Incluye DVD-ROM

2ª edición

SERIE ENFERMERÍA

Farmacología para enfermería

Un enfoque fisiopatológico

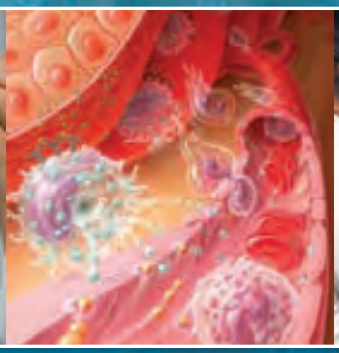
Michael Adams
Norman Holland

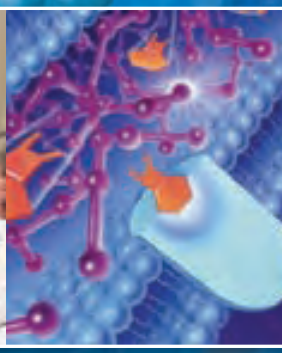
PEARSON
Prentice Hall

Farmacología para enfermería

Un enfoque fisiopatológico

SEGUNDA EDICIÓN





Michael Patrick Adams, PhD, RT(R)
Dean of Health Occupations
Pasco-Hernando Community College

Leland Norman Holland, Jr., PhD
Associate Academic Dean
Dean, College of Arts and Sciences
Southeastern University

Paula Manuel Bostwick, RN, MSN
Nursing Department Chair
Ivy Tech Community College

TRADUCCIÓN Y PRODUCCIÓN EDITORIAL
Gea, Consultoría editorial, S.L.

PEARSON
Prentice Hall

Madrid ● México ● Santafé de Bogotá ● Buenos Aires ● Caracas ● Lima
Montevideo ● San Juan ● San José ● Santiago ● São Paulo ● White Plains ●

ÍNDICE

UNIDAD 1 Conceptos básicos de farmacología 1

Capítulo 1 Introducción a la farmacología: normativa y aprobación de fármacos **2**
Capítulo 2 Clasificación y regulación de los fármacos **11**
Capítulo 3 Preparación para las emergencias **18**
Capítulo 4 Principios de la administración de fármacos **27**
Capítulo 5 Farmacocinética **46**
Capítulo 6 Farmacodinamia **56**

UNIDAD 2 Farmacología y relación enfermero-paciente 65

Capítulo 7 El proceso de enfermería en farmacología **66**
Capítulo 8 Administración de fármacos a lo largo de la vida **75**
Capítulo 9 Errores de medicación y reducción de riesgos **89**
Capítulo 10 Influencias psicosociales, de género y culturales en la farmacoterapia **99**
Capítulo 11 Fitoterapia y terapias alternativas **107**
Capítulo 12 Abuso de sustancias **117**

UNIDAD 3 Sistema nervioso 129

Capítulo 13 Fármacos que afectan al sistema nervioso autónomo **130**
Capítulo 14 Fármacos para la ansiedad y el insomnio **153**
Capítulo 15 Fármacos para las convulsiones **169**
Capítulo 16 Fármacos para los trastornos emocionales y anímicos **185**
Capítulo 17 Fármacos para las psicosis **209**
Capítulo 18 Fármacos para controlar el dolor **223**
Capítulo 19 Anestésicos locales y generales **244**
Capítulo 20 Fármacos para las enfermedades degenerativas del sistema nervioso **260**
Capítulo 21 Fármacos para los trastornos neuromusculares **274**

UNIDAD 4 Aparatos cardiovascular y urinario 285

Capítulo 22 Fármacos para los trastornos lipídicos **286**
Capítulo 23 Fármacos para la hipertensión **301**
Capítulo 24 Fármacos para la insuficiencia cardíaca **329**
Capítulo 25 Fármacos para la angina de pecho y el infarto de miocardio **345**
Capítulo 26 Fármacos para las arritmias **361**
Capítulo 27 Fármacos para las alteraciones de la coagulación **377**
Capítulo 28 Fármacos para los trastornos hematopoyéticos **393**
Capítulo 29 Fármacos para el shock **409**
Capítulo 30 Tratamiento con diuréticos y fármacos para la insuficiencia renal **423**
Capítulo 31 Fármacos para los trastornos del equilibrio hidroelectrolítico y acidobásico **437**

UNIDAD 5 Sistema inmunitario 453

Capítulo 32 Fármacos para la modulación del sistema inmunitario **454**
Capítulo 33 Fármacos para la inflamación y la fiebre **470**
Capítulo 34 Fármacos para las infecciones bacterianas **483**
Capítulo 35 Fármacos para las infecciones fúngicas, protozoarias y helmínticas **513**
Capítulo 36 Fármacos para las infecciones virales **532**
Capítulo 37 Fármacos para el cáncer **551**

UNIDAD 6 Sistema respiratorio 577

Capítulo 38 Fármacos para la rinitis alérgica y el resfriado común **578**
Capítulo 39 Fármacos para el asma y otros trastornos pulmonares **593**

UNIDAD 7 Aparato digestivo 609

Capítulo 40 Fármacos para la úlcera péptica **610**
Capítulo 41 Fármacos para los trastornos intestinales y otras alteraciones digestivas **623**
Capítulo 42 Fármacos para los trastornos nutricionales **641**

UNIDAD 8 Sistema endocrino 659

Capítulo 43 Fármacos para los trastornos hipofisarios, tiroideos y suprarrenales **660**
Capítulo 44 Fármacos para la diabetes mellitus **681**
Capítulo 45 Fármacos para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor femenino **696**
Capítulo 46 Fármacos para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor masculino **717**

UNIDAD 9 Sistema tegumentario, ojos y oídos 731

Capítulo 47 Fármacos para los trastornos óseos y articulares **732**
Capítulo 48 Fármacos para los trastornos cutáneos **752**
Capítulo 49 Fármacos para los trastornos de los ojos y los oídos **770**

FARMACOLOGÍA PARA ENFERMERÍA
Un enfoque fisiopatológico
Segunda edición
Michael Patrick Adams, Leland Norman Holland,
Paula Manuel Bostwick

PEARSON EDUCACIÓN, S. A. Madrid, 2009
ISBN: 978-84-8322-523-3

Materia: Enfermería, 614

Formato: 215 × 270 Páginas: 930

Todos los derechos reservados.
Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sgts. Código penal).

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos: www.cedro.org), si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

DERECHOS RESERVADOS
©2009, PEARSON EDUCACIÓN S. A.
Ribera del Loira, 28
28042 Madrid (España)
www.pearsoneducacion.com

ISBN: 978-84-8322-523-3
Depósito legal: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Authorized translation from the English language edition, entitled PHARMACOLOGY FOR NURSES: A PATHOPHYSIOLOGICAL APPROACH, 2nd Edition by MICHAEL ADAMS; NORMAN HOLLAND, published by Pearson Education, Inc, publishing as Prentice Hall, Copyright © 2008.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

SPANISH language edition published by PEARSON EDUCACION S.A., Copyright © 2009.

Equipo editorial:
Editor: Miguel Martín-Romo
Técnico editorial: Esther Martín
Equipo de producción:
Director: José Antonio Clares
Técnico: Tini Cardoso
Diseño de cubierta: Equipo de diseño de Pearson Educación, S. A.
Traducción y maquetación: [illegible]
Impreso por:

IMPRESO EN ESPAÑA – *PRINTED IN SPAIN*
Este libro ha sido impreso con papel y tintas ecológicos

Nota sobre enlaces a páginas web ajenas: Este libro puede incluir enlaces a sitios web gestionados por terceros y ajenos a PEARSON EDUCACIÓN, S. A. que se incluyen sólo con finalidad informativa.
PEARSON EDUCACIÓN, S. A. no asume ningún tipo de responsabilidad por los daños y perjuicios derivados del uso de los datos personales que pueda hacer un tercero encargado del mantenimiento de las páginas web ajenas a PEARSON EDUCACIÓN, S. A. y del funcionamiento, accesibilidad o mantenimiento de los sitios web no gestionados por PEARSON EDUCACIÓN, S. A. Las referencias se proporcionan en el estado en que se encuentran en el momento de publicación sin garantías, expresas o implícitas, sobre la información que se proporcione en ellas.

PEARSON
Prentice Hall

SOBRE LOS AUTORES

Michael Patrick Adams, PhD, RT(R), es *Dean of Health Occupations* del *Pasco-Hernando Community College.* Conferenciante reconocido a nivel nacional, fue nombrado *Master Teacher* por el *National Institute for Staff and Organizational Development* de Austin, Texas. Colegiado en el *American Registry of Radiologic Technologists* durante más de 30 años, el Dr. Adams obtuvo su *Masters degree in Pharmacology* por la *Michigan State University* y su *Doctorate in Education* en la *University of South Florida.*

Leland Norman Holland, Jr., PhD, (Norm) es *Associate Academic Dean* y *Dean of the College of Arts and Sciences* de la *Southeastern University* de Lakeland, Florida. Activamente involucrado en educar a los estudiantes y ayudarles a prepararse para ejercer la medicina, la enfermería, la odontología y las ciencias afines, ha enseñado Farmacología en la universidad durante 15 años, tanto a nivel de grado como de posgrado. Está principalmente dedicado a la preparación de los estudiantes para el mundo laboral. Llegó a la educación tras dedicarse durante varios años a la investigación científica en el *VA Hospital* de Augusta, Georgia y en el *Medical College* de Georgia, donde obtuvo su doctorado en Farmacología.

Paula Manuel Bostwick, RN, MSM, es *Nursing Department Chair* en el *Ivy Tech Community College* de Fort Wayne, Indiana. Ha estado implicada en la enseñanza de la enfermería durante más de 15 años. Tiene experiencia clínica como enfermera médico-quirúrgica y de cuidados intensivos. Paula obtuvo su *Masters of Science in Nursing* en la *Ball State University.*

COLABORADORES

Este libro es la culminación del trabajo de muchos colaboradores. Los autores quieren expresar su más sincero agradecimiento a los numerosos profesionales de enfermería que han colaborado y que han prestado sus conocimientos y sabiduría, únicos, a este proyecto. Al mismo tiempo, agradecen su disposición para hacer los sacrificios necesarios para el cumplimiento de los plazos. Su dedicación a una enseñanza de calidad en la enfermería se hace evidente en el texto.

Colaboradores en el libro

Marti Burton, RN, BS
Canadian Valley Technology Center
El Reno, Oklahoma
Capítulo 15: Fármacos para las convulsiones
Capítulo 17: Fármacos para las psicosis
Capítulo 22: Fármacos para los trastornos lipídicos
Capítulo 23: Fármacos para la hipertensión

Margaret Gingrich, RN, MSN
Harrisburg Area Community College
Harrisburg, Pennsylvania
Capítulo 35: Fármacos para las infecciones por hongos, protozoos y helmintos

Corinne C. Harmon, RN, MS, EdD, AOCN
Clemson University
Clemson, South Carolina
Capítulo 18: Fármacos para controlar el dolor
Capítulo 26: Fármacos para las arritmias
Capítulo 29: Fármacos para el shock
Capítulo 31: Fármacos para los trastornos del equilibrio hidroelectrolíticos y acidobásicos
Capítulo 34: Fármacos para las infecciones bacterianas
Capítulo 37: Fármacos para el cáncer

Helen W. Jones, RN, PhD, APN-C
Raritan Valley Community College
Somerville, New Jersey
Capítulo 8: Administración de fármacos a lo largo de la vida
Capítulo 9: Errores de medicación y reducción de riesgos
Capítulo 14: Fármacos para la ansiedad y el insomnio
Capítulo 16: Fármacos para los trastornos emocionales y anímicos

Darcus Kottwitz, RN, MSN
Fort Scott Community College
Fort Scott, Kansas
Capítulo 19: Anestésicos locales y generales
Capítulo 21: Fármacos para los trastornos neuromusculares
Capítulo 24: Fármacos para la insuficiencia cardíaca
Capítulo 27: Fármacos para las alteraciones de la coagulación
Capítulo 41: Fármacos para los trastornos intestinales y otras alteraciones digestivas
Capítulo 44: Fármacos para la diabetes mellitus
Capítulo 49: Fármacos para los trastornos de los ojos y los oídos

Claudia R. Stoffel, RN, MSN
West Kentucky Community and Technical College
Paducah, Kentucky
Capítulo 8: Administración de fármacos a lo largo de la vida
Capítulo 20: Fármacos para las enfermedades degenerativas del sistema nervioso
Capítulo 36: Fármacos para las infecciones virales
Capítulo 38: Fármacos para la rinitis alérgica y el resfriado común
Capítulo 40: Fármacos para la úlcera péptica
Capítulo 42: Fármacos para los trastornos nutricionales
Capítulo 46: Fármacos para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor masculino

Frances M. Warrick, RN, MS
El Centro College
Dallas, Texas
Capítulo 28: Fármacos para los trastornos hematopoyéticos
Capítulo 32: Fármacos para la modulación del sistema inmunitario
Capítulo 45: Fármacos para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor femenino

Jan Weust, RN, MSN
Ivy Tech Community College
Terre Haute, Indiana
Capítulo 25: Fármacos para la angina de pecho y el infarto de miocardio
Capítulo 43: Fármacos para los trastornos hipofisarios, tiroideos y suprarrenales
Capítulo 47: Fármacos para los trastornos óseos y articulares
Capítulo 48: Fármacos paralos trastornos cutáneos

Julie Will, RN, MSN
Ivy Tech Community College
Terre Haute, Indiana
Capítulo 30: Tratamiento con diuréticos y fármacos para la insuficiencia renal
Capítulo 33: Fármacos para la inflamación y la fiebre
Capítulo 39: Fármacos para el asma y otros trastornos pulmonares

DVD-ROM PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK

Peggy Pryzbycien, RN, MSN
Onondaga Community College
Syracuse, New York
Nursing In Action Cases
Enfermería en acción

Margaret Gingrich, RN, MSN
Harrisburg Area Community College
Harrisburg, Pennsylvania
Preguntas de revisión del NCLEX, capítulos 1-25

Patricia Teasley, RN, MSN, APRN, BC
Central Texas College
Killeen,Texas
Preguntas de revisión del NCLEX, capítulos 26-49

PÁGINA WEB COMPLEMENTARIA

Kelly Fisher, RN, PhD
Endicott College
Beverly, Massachusetts
Página web complementaria

Doris M. Marshalek, RN, MSN
Community College of Allegheny County
Pittsburg, Pennsylvania
Casos clínicos, planes de cuidados

RECURSOS PARA EL PROFESOR

Rosanne C. Shinkle, RN, MN, ARNP
Florida Hospital College of Health Sciences
Orlando, Florida

Connie Dempsey, RN, MSN
Stark State College of Technology
North Canton, Ohio

Julie Traynor, RN, MS
Lake Region State College
Devils Lake, North Dakota

Terri L. Schwenk RN, MSN
Ivy Tech Community College
Terre Haute, Indiana

Kelly Gosnell, RN, MSN
Ivy Tech Community College
Terre Haute, Indiana

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todos los educadores que han revisado este texto. Sus ideas, sugerencias y su gusto por el detalle nos han ayudado a elaborar un libro más adecuado y útil, que se centra en los componentes esenciales del aprendizaje en el campo de la farmacología.

Joy Ache-Reed, RN, MSN
Indiana Wesleyan University
Marion, Indiana

Mary Jane Araldi, RN, MSN
Fulton-Montgomery Community College
Johnstown, New York

Kathy Butcher, RN, BSN
Cuyahoga Community College
Cleveland, Ohio

Karen Stuart Champion, RN, MS
Indian River Community College
Fort Pierce, Florida

Darlene Clark, RN, MS
Pennsylvania State University
University Park, Pennsylvania

Kim Cooper, RN, MSN
Ivy Tech Community College
Terre Haute, Indiana

Pamela Covault, RN, MS
Neosho County Community College
Ottawa, Kansas

Nina Cuttler, APRN, MSN, BC
Central Carolina Technical College
Sumter, South Carolina

Karen D. Danielson, RN, MSN
North Central State College
Mansfield, Ohio

Barbara Duer, RN, 1MS
Rose State College
Midwest City, Oklahoma

Crystal Dunlevy, RRT, EdD
Cincinnati State Community & Technical College
Cincinnati, Ohio

Margaret Gingrich, RN, MSN
Harrisburg Area Community College
Harrisburg, Pennsylvania

Elizabeth Goodwin, RNC, MSN
Laramie County Community College
Cheyenne, Wyoming

Virginia Hallenbeck, RN, MS, CNS
Central Ohio Technical College
Newark, Ohio

Mark Hand, RN, MSN
Durham Technical Community College
Durham, North Carolina

Connie Heflin, RN, MSN
West Kentucky Community and Technical College
Paducah, Kentucky

Bobbie Hunt, RN, MSN
Davidson County Community College
Lexington, North Carolina

Helen W. Jones, RN, PhD, APN-C
Raritan Valley Community College
Somerville, New Jersey

Jack Keyes, PhD
Linfield College
Portland, Oregon

Kathleen N. Krov, RN, CNM, MSN, FLCCE-R
Raritan Valley Community College
Somerville, New Jersey

Bev Kubachka, RN, MS
Hocking College
Nelsonville, Ohio

Marina Martinez-Kratz, RN, MS
Jackson Community College
Jackson, Mississippi

Judy Maslowski, RN, MSN
University of Mary
Bismark, North Dakota

Mary Nifong, RN, MSN
Pikes Peak Community College
Colorado Springs, Colorado

Valerie M. O'Dell, RN, MSN
Youngstown State University
Youngstown, Ohio

Judith Pelletier, RN, MSN
Roxbury Community College
Roxbury Crossings, Massachusetts

Colleen Prunier, RN, MS, CARN, NP, CNS
Suffolk County Community College
Selden, New York

Janice Ramirez, RN, MSN
North Idaho College
Coeur d'Alene, Idaho

Susan Russell, RN
Columbia State Community College
Columbia, Tennessee

Phyl VonBargen-Sallee, RN, MS, CPNP
Oakland Community College
Waterford, Michigan

Jodene Scheller, RN, MSN
Lewis & Clark Community College
Godfrey, Illinois

Connie Schroeder, RN, MS
Danville Area Community College
Danville, Illinois

Cheryl Shaffer, RN, MS, ANP, PNP, PhD(c)
Suffolk County Community College
Selden, New York

Samantha Sinclair, RN, MSN, ANP-C
Suffolk County Community College
Selden, New York

Nancy Smith, RN, MS
Southern Maine Community College
South Portland, Maine

Diane Stewart, RN, MSN
Midwestern State University
Wichita Falls, Texas

Claudia R. Stoffel, RN, MSN
Paducah Community College
Paducah, Kentucky

Doris Stone, RN, MSN
Kentucky Community and Technical College System
Versailles, Kentucky

Prudence Twigg, APRN-BC, PhD(c)
Indiana University
Indianapolis, Indiana

Donna Van Houten, RN, MS
Gateway Community College
Phoenix, Arizona

Debra J. Walden, RN, MNSc
Arkansas State University
State University, Arkansas

Lori Warren, RN, MA, CPC, CCP, CLNC
Spencerian College
Jeffersonville, Indiana

Jan Weust, RN, MSN
Ivy Tech Community College
Terre Haute, Indiana

PRÓLOGO

Cuando se pregunta a los estudiantes de enfermería qué asignatura del plan de estudios supone una mayor dificultad, la farmacología siempre se encuentra entre los primeros puestos de la lista. El estudio de esta asignatura exige que el estudiante aplique los conocimientos que ha adquirido en una gran diversidad de ciencias naturales y aplicadas. La adecuada anticipación a la acción del fármaco precisa un conocimiento exhaustivo de anatomía, fisiología, química y patología, así como de ciencias sociales como la psicología o la sociología. La inadecuada aplicación de la farmacología puede ser causa de un daño inmediato y directo al paciente, lo que motiva el elevado interés por esta asignatura.

Aunque no es posible eliminar la dificultad de la farmacología, se puede facilitar su comprensión si se establecen las conexiones adecuadas con los conocimientos que se han adquirido en otras disciplinas. En la práctica clínica, la inmensa mayoría de los fármacos se prescriben para enfermedades específicas. Aun así, muchos libros de farmacología no reflejan las complejas relaciones existentes entre la farmacología y la fisiopatología. Cuando los fármacos se estudian aislados de las enfermedades o trastornos a los que se asocian, los estudiantes tienen dificultad para relacionar el tratamiento farmacológico con los objetivos terapéuticos y el bienestar del paciente. El enfoque fisiopatológico de este libro transmite claramente al estudiante la importancia de la farmacología en la enfermedad y, en última instancia, en los cuidados de enfermería. El enfoque y los principios de este libro se centran en un abordaje holístico de la atención al paciente, que muestra claramente los beneficios y las limitaciones de la farmacoterapia en la curación y la prevención de las enfermedades. Aunque el estudio de la farmacología resulta difícil y exigente, es un viaje verdaderamente fascinante para toda una vida.

Organización: enfoque basado en la enfermedad y el sistema orgánico afectado

Farmacología para enfermería: un enfoque fisiopatológico está organizado por sistemas orgánicos (unidades) y por enfermedades (capítulos). Cada capítulo proporciona la información completa sobre las clases de fármacos empleados para tratar la enfermedad o enfermedades planteadas. Especialmente pensados para ello, los títulos guían al estudiante hacia la explicación de cada clase de fármaco.

Este enfoque fisiopatológico sitúa a los fármacos en el contexto de su uso terapéutico de una forma clara. El estudiante podrá encontrar fácilmente toda la información pertinente sobre anatomía, fisiología, patología y farmacología en el mismo capítulo en el que se explica el fármaco. Este enfoque proporciona al estudiante una clara visión de la conexión entre la farmacología, la fisiopatología y los cuidados de enfermería estudiados en otras asignaturas clínicas. Los cuadros de **Información farmacológica,** que aparecen en los capítulos dedicados a las enfermedades, presentan estadísticas y datos destacados de la enfermedad, lo que proporciona una perspectiva social y económica de la misma.

EXPLICACIÓN DE FÁRMACOS PROTOTÍPICOS

Resulta asombroso el gran número de fármacos disponibles para la práctica clínica. Con el fin de facilitar su estudio, se han empleado prototipos, presentando detalladamente uno o dos de los fármacos más representativos de cada clase. Abordar el aprendizaje de un único fármaco representativo de cada clase resultará menos abrumador para el estudiante. Los recuadros de **Fármaco prototípico** describen de forma clara estos medicamentos destacados. En ellos se presentan sucintamente el funcionamiento y usos del fármaco, así como las **Precauciones de administración,** que resaltan información vital para su administración, e información sobre la **Farmacocinética,** como el inicio de la acción, la duración, la semivida y el efecto máximo, cuando se conocen. Asimismo, se destacan las reacciones adversas y contraindicaciones, las interacciones con fármacos, plantas medicinales y alimentos, así como el **Tratamiento de las sobredosis** y los antídotos, donde sea preciso.

APLICACIÓN DEL PROCESO DE ENFERMERÍA

El enfoque de este libro se orienta hacia el proceso de atención de enfermería, lo que permitirá al estudiante encontrar rápidamente el contenido esencial para proporcionar un tratamiento farmacológico efectivo y seguro. Los apartados de **Consideraciones de enfermería** aparecen en la explicación de cada clase de fármaco y exponen las principales necesidades del paciente, incluyendo la valoración general, las acciones de enfermería, las precauciones relacionadas con la edad y la educación sanitaria para ese tipo de fármaco. La **Educación del paciente** es una importante acción de enfermería. La información que para la educación del paciente se presenta en el apartado de **Consideraciones de enfermería** y en cada tabla de **Proceso de enfermería** enseña al estudiante la información esencial que debe transmitir al paciente y al cuidador. Las explicaciones de las acciones de enfermería presentan la fisiología de la acción farmacológica para responder al «porqué» de las acciones de enfermería, lo que resulta esencial para desarrollar la capacidad de pensamiento crítico.

Las tablas de **Proceso de enfermería** ofrecen un breve y sencillo resumen de los fármacos prescritos con mayor frecuencia en esa enfermedad. Estas tablas presentan las acciones de enfermería imprescindibles en un formato que refleja la evolución del proceso de enfermería: valoración, diagnósticos de enfermería, planificación, acciones, educación del paciente y planificación del alta, así como evaluación. Las razones de las acciones se incluyen entre paréntesis. Estas tablas identifican claramente las acciones de enfermería más importantes. Algunos fármacos prototípicos precisan impor-

tantes acciones de enfermería que son específicas para ese fármaco. En estos casos, se incluye una tabla de proceso de enfermería dedicada únicamente al fármaco prototípico. Los estudiantes podrán encontrar estas tablas en la página web complementaria **www.prenhall.com/adams.** Cada recuadro de fármaco prototípico presenta al final el icono para recordar al estudiante que puede encontrar su contenido en la página web complementaria.

Enseñanza de la farmacología mediante apoyos visuales

Para casi todos los estudiantes, el aprendizaje es un proceso fundamentalmente visual. Así, este libro incorpora numeroso material gráfico para ilustrar y resumir los conceptos clave. Al comienzo de cada unidad, vívidas ilustraciones a todo color ayudarán al estudiante a repasar la anatomía y la fisiología específicas de un sistema orgánico para permitirle entender mejor el impacto de la enfermedad en ese sistema. Como novedad en esta edición, la **Farmacoterapia ilustrada** proporciona al estudiante una aproximación visual al tratamiento farmacológico en relación con la fisiopatología. Cada uno de los recuadros ilustra el proceso de la acción terapéutica y su impacto sobre la enfermedad, mostrando específicamente cómo actúa el fármaco para contrarrestar los efectos de la enfermedad en el organismo.

Farmacología para enfermería: un enfoque fisiopatológico es el primer libro de farmacología para enfermería en incorporar animaciones de **mecanismo de acción,** que emplean simulaciones digitales para mostrar claramente la acción farmacológica a nivel molecular, tisular, orgánico y sistémico. Las etiquetas *MediaLink,* que aparecen en el margen al lado del recuadro de fármaco prototípico correspondiente, conducen al estudiante a la animación a todo color con narración de audio que describe cada paso del mecanismo, recogida en el *DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink* que acompaña a este libro. En este DVD-ROM también pueden encontrarse otras animaciones que ilustran importantes conceptos farmacológicos, tales como agonista y antagonista.

Visión integral de la farmacología

Farmacología para enfermería: un enfoque fisiopatológico emplea un enfoque integral para el estudio de la farmacología. Los recuadros de **Consideraciones especiales** presentan las implicaciones que para la farmacología y la enfermería suponen diversos aspectos personales como la cultura, la etnia, la edad, el género y ciertos aspectos psicosociales. Estos datos recuerdan al estudiante que la eficacia de un fármaco se puede ver afectada tanto por su farmacocinética como por las características únicas del individuo. Además, las **Consideraciones por edades** se incluyen a lo largo de todo el libro en el epígrafe de Consideraciones de enfermería e informan a los estudiantes de las consideraciones específicas a tener en cuenta en determinados grupos de edad. Los recuadros de **Naturopatía** presentan suplementos dietéticos o tratamientos naturales populares que pueden usarse junto con los fármacos habituales. Aunque los autores no recomiendan el empleo de estas terapias alternativas en sustitución de los fármacos habituales, la mayoría de los pacientes usa terapias alternativas o complementarias y el profesional de enfermería debe conocer cómo afectan estas a la salud del paciente. Las interacciones del fármaco con plantas medicinales se incluyen en los recuadros de Fármaco prototípico para que el profesional pueda vigilar cualquier posible interacción en los pacientes que reciben esta medicación. Los capítulos también incluyen métodos no farmacológicos usados para el control de muchas enfermedades, incluyendo el estilo de vida y los hábitos dietéticos.

NOTA SOBRE LA TERMINOLOGÍA

El término «profesional sanitario» incluye al médico, enfermero o cualquier otro profesional de la salud cualificado para prescribir fármacos.

Agradecimientos

Cuando se afronta la realización de un libro de texto como este, es necesario un gran número de profesionales entregados y con talento para hacer realidad la primera idea. Maura Connor, jefa de edición, nos ayudó a definir el enfoque del texto. Nuestros directores de desarrollo, Elena Mauceri y Jennifer Maybin, aportaron una experta orientación y el liderazgo necesario para mantener trabajando a todo el mundo y asegurar la realización puntual del libro. Por su parte, Michael Giacobbe, editor asociado, aportó la experiencia necesaria para nuestro completo paquete de complementos. Mary Ellen Ruitenberg, asistente editorial, hizo un trabajo magnífico con el torrente de detalles burocráticos. El trabajo de Dorothy Cook y Anita Castro para coordinar el desarrollo del DVD-ROM y la página web complementaria resultó inestimable.

El personal gráfico de Prentice Hall, especialmente Maria Guglielmo Walsh, ha creado magníficos diseños para el texto y la portada. Patrick Watson, coordinador artístico, aportó su experiencia en el arte y la fotografía para la creación de los nuevos recuadros de Farmacoterapia ilustrada. Supervisando el proceso de producción con gran cuidado estaba Faye Gemmelaro, enlace de producción de Prentice Hall. Penny Walker y el personal de Aptara aportaron una orientación experta y profesional en todos los aspectos del proceso artístico y la producción.

Aunque el estudio de la farmacología resulta difícil y exigente, es un viaje verdaderamente fascinante para toda una vida. Esperamos haber escrito un libro que facilite su estudio y su comprensión y, de esta forma, capacite a los estudiantes de enfermería para proporcionar unos cuidados de enfermería eficaces a los pacientes que reciben tratamiento farmacológico. Esperamos que tanto los estudiantes como los profesores compartan con nosotros sus experiencias en el empleo de este libro y todos sus recursos. Por favor, póngase en contacto con nosotros en NursingExcellence@prenhall.com.

Michael Adams

Norm Holland

Paula Bostwick

CONTENIDOS ESPECIALES

Cómo evitar errores de medicación

Capítulo 16, pág. 191
Capítulo 22, pág. 299
Capítulo 26, pág. 374
Capítulo 27, pág. 386
Capítulo 31, pág. 450
Capítulo 32, pág. 468
Capítulo 34, pág. 496
Capítulo 38, pág. 587
Capítulo 43, pág. 662
Capítulo 47, pág. 744

Consideraciones en el domicilio y la comunidad

Ácido acetilsalicílico para la reducción del riesgo de episodios cardiovasculares, pág. 479
Adaptaciones para los pacientes con trastornos articulares y óseos, pág. 738
Alteraciones cutáneas y autoestima, pág. 765
Anafilaxia de repetición, pág. 421
Asistencia de seguimiento postanestesia, pág. 254
Ayudar a los pacientes a manejar el asma, pág. 605
Cuidado de los seres queridos con enfermedad de Alzheimer, pág. 268
Educación sanitaria de los padres para reducir los errores de medicación en niños, pág. 95
Educar a los pacientes sobre las medicaciones de venta sin receta para los trastornos intestinales, náuseas y vómitos, pág. 638
Efectos adversos graves del tratamiento hormonal, pág. 702
Fármacos de venta sin receta y errores de medicación, pág. 96
Fármacos oftalmológicos de uso domiciliario, pág. 778
Hepatotoxicidad con los tratamientos farmacológicos crónicos, pág. 529
Hipernatremia en los atletas, pág. 444
Infecciones virales, pág. 545
Influencia de la diabetes en los recursos comunitarios, pág. 694
Manejo del asma en las escuelas, pág. 599
Medicación de muestra para la disfunción eréctil, pág. 725
Medicaciones de venta sin receta para los trastornos digestivos, pág. 618
Mejora del cumplimiento terapéutico durante el tratamiento de la insuficiencia cardíaca, pág. 342
Pacientes en tratamiento con agentes anticoagulantes, pág. 380
Pacientes en tratamiento con antiarrítmicos, pág. 374
Prevención de errores de medicación en el domicilio, pág. 93
RCP y otra formación para las enfermedades cardíacas, pág. 348
Seguridad en la administración de medicamentos que afectan al SNA, pág. 150
Seudoefedrina y abuso de drogas, pág. 588
Terapia nutricional para pacientes que necesitan tratamiento diurético, pág. 433
Tratamiento con relajantes musculares en el ámbito doméstico, pág. 281
Tratamiento de pacientes con trastornos hematopoyéticos, pág. 396
Vitamina B_9 y defectos del tubo neural, pág. 648

Consideraciones especiales

Abuso de andrógenos en deportistas, pág. 720
Abuso de sustancias volátiles inhaladas en niños y adolescentes, pág. 120
Alcoholismo: influencias culturales y ambientales, pág. 101
Áreas de juego de la infancia e infecciones parasitarias, pág. 527
Aspectos psicosociales del cumplimiento farmacológico antirretroviral, pág. 538
Aspectos psicosociales y cumplimiento terapéutico en el paciente con insuficiencia cardíaca, pág. 341
Carencias enzimáticas en determinados grupos étnicos, pág. 62
Consideraciones étnicas en el metabolismo del paracetamol, pág. 480
Convivir con las enfermedades de Alzheimer y de Parkinson, pág. 262
Creencias culturales de la población hispana y antibióticos, pág. 488
Creencias religiosas e incidencia de la enfermedad, pág. 102
Deficiencia de G6PD y antipalúdicos, pág. 525
Desafíos de la administración de fármacos en pediatría, pág. 29
Dislipemias pediátricas, pág. 290
Diversidad cultural y pacientes de habla no inglesa, pág. 71
Efecto de los anticolinérgicos en la función sexual masculina, pág. 147
Efectos culturales de las inmunizaciones, pág. 461
Efectos psicosociales y sobre la comunidad de la pancreatitis asociada al alcohol, pág. 638
Etiologías de la crisis en función de factores genéticos y de la edad, pág. 171
Etnia y acción de los inhibidores de la ECA, pág. 320
Grupos étnicos y tabaquismo, pág. 126
Hábitos dietéticos culturales, pág. 291
Impacto de la etnia y el estilo de vida en la osteoporosis, pág. 743
Impacto del gasto que suponen los fármacos prescritos en el anciano, pág. 8
Impacto psicosocial y comunitario de la escabiosis y la pediculosis, pág. 758
Impacto psicosocial y cultural del paciente diabético en la juventud, pág. 689
Infecciones parasitarias en los niños, pág. 528
Influencia de la edad en la percepción y expresión del dolor, pág. 231

Influencias culturales en la percepción y expresión del dolor, pág. 225
Influencias culturales y el tratamiento de la depresión, pág. 187
Información específica e investigación farmacológica en pediatría, pág. 83
La influencia del sexo y el grupo étnico en la angina, pág. 348
¿La nueva fuente de la juventud?, pág. 281
Laxantes y equilibrio hidroelectrolítico, pág. 445
Pacientes con alteraciones visuales, auditivas o del habla, pág. 69
Perspectivas culturales y tratamientos de las enfermedades mentales, pág. 212
Precauciones en la administración de la medicación según la edad del paciente, pág. 94
Quimioterapia en pacientes ancianos, pág. 570
Reacciones farmacológicas adversas en ancianos, pág. 51
Receptores H_2 y vitamina B_{12} en adultos mayores, pág. 617
Remedios culturales para la diarrea, pág. 630
Sensibilidad al propranolol en los pacientes de origen asiático, pág. 371
Síndrome de dificultad respiratoria, pág. 606
Suplementos dietéticos en el anciano, pág. 109
Suplementos vitamínicos y comunicación con el paciente, pág. 645
Tolerancia cero en las escuelas, pág. 204
Trabajadores por turnos, hipotiroidismo y cumplimiento del tratamiento, pág. 667
Uso de estrógenos y aspectos psicosociales, pág. 708
VIH en las poblaciones pediátrica y geriátrica, pág. 544

FÁRMACO PROTOTÍPICO

acetato de medroxiprogesterona, pág. 710
aciclovir, pág. 545
ácido acetilsalicílico (AAS), pág. 235
ácido aminocaproico, pág. 390
ácido fólico, pág. 648
ácido valproico, pág. 180
adrenalina, pág. 420
albúmina sérica normal, pág. 413
alteplasa, pág. 388
amiodarona, pág. 372
anfotericina B, pág. 517
atenolol, pág. 353
atorvastatina, pág. 295
atropina, pág. 148
beclometasona, pág. 604
benzocaína, pág. 760
benztropina, pág. 268
betanecol, pág. 144
bicarbonato sódico, pág. 448
bisulfato de clopidogrel, pág. 387
bromuro de ipratropio, pág. 599
calcitriol, pág. 739
cefotaxima, pág. 493
cianocobalamina, pág. 403
ciclobenzaprina, pág. 277
ciclofosfamida, pág. 560
ciclosporina, pág. 466
ciprofloxacino, pág. 500
cloroquina, pág. 525
clorotiacida, pág. 430
clorpromacina, pág. 213
cloruro de amonio, pág. 449
cloruro potásico, pág. 446
cloruro sódico, pág. 444
clozapina, pág. 219
colchicina, pág. 749
colestiramina, pág. 297
dantroleno sódico, pág. 279
dextrano 40, pág. 441
dextrometorfano, pág. 590
diacepam, pág. 177
difenhidramina, pág. 583
difenoxilato con atropina, pág. 629
digoxina, pág. 339
diltiacem, pág. 354
dinitrato de isosorbida, pág. 338
donepecilo, pág. 271
dopamina, pág. 417
doxazosina, pág. 322
doxorrubicina, pág. 564
enalapril, pág. 318
epoyetina alfa, pág. 396
eritromicina, pág. 497
escitalopram, pág. 161
espironolactona, pág. 432
estrógenos/estrógenos conjugados con progesterona y estrógenos conjugados con medroxiprogesterona, pág. 706
etidronato disódico, pág. 741
etinil estradiol con noretisterona, pág. 702
etosuximida, pág. 181
fenelcina, pág. 196
fenilefrina, pág. 138
fenitoína, pág. 179
fenobarbital, pág. 176
fexofenadina, pág. 583
filgrastim, pág. 399
finasterida, pág. 727
fluconazol, pág. 519
fluticasona, pág. 586
furosemida, pág. 336
gemfibrocilo, pág. 298
gentamicina, pág. 498
glipicida, pág. 692
gluconato cálcico, pág. 736
haloperidol, pág. 215
halotano, pág. 252
heparina, pág. 383
hidralacina, pág. 325
hidroclorotiacida, pág. 311

CONTENIDOS ESPECIALES

hidrocortisona, pág. 676
hidroxicloroquina, pág. 748
hidróxido de aluminio, pág. 620
ibuprofeno, pág. 475
imipramina, pág. 191
insulina regular, pág. 686
interferón alfa-2a, pág. 463
inyección de vasopresina, pág. 665
isoniacida, pág. 508
isotretinoína, pág. 762
latanoprost, pág. 775
levodopa, pág. 265
levotiroxina, pág. 669
lidocaína, pág. 249
lindano, pág. 757
lisinopril, pág. 334
litio, pág. 200
loracepam, pág. 163
mebendazol, pág. 529
metilfenidato, pág. 205
metoprolol, pág. 337
metotrexato, pág. 562
metronidazol, pág. 527
milrinona, pág. 341
morfina, pág. 228
muciloide de psilio, pág. 627
naloxona, pág. 231
nevirapina, pág. 539
nifedipina, pág. 314
nistatina, pág. 521
nitroglicerina, pág. 351
noradrenalina, pág. 415
omeprazol, pág. 618
óxido nitroso, pág. 251
oximetazolina, pág. 588
oxitocina, pág. 712
pancrelipasa, pág. 637
paracetamol, pág. 479
penicilina G potásica, pág. 491
prazosina, pág. 141
prednisona, pág. 477
procainamida, pág. 368
proclorperacina, pág. 635
propiltiouracilo, pág. 671
propranolol, pág. 369
raloxifeno, pág. 744
ranitidina clorhidrato, pág. 615
reteplasa, pág. 357
salmeterol, pág. 598
saquinavir, pág. 540
sertralina, pág. 193
sibutramina, pág. 636
sildenafilo, pág. 724
succinilcolina, pág. 257
sulfato ferroso, pág. 404
sulfato magnésico, pág. 652
sumatriptán, pág. 239
tamoxifeno, pág. 569
tegaserod, pág. 632
testosterona base, pág. 721
tetraciclina, pág. 495
timolol, pág. 776
tiopental, pág. 255
trimetoprim-sulfametoxazol, pág. 502
vacuna contra la hepatitis B, pág. 460
verapamilo, pág. 373
vincristina, pág. 567
vitamina A, pág. 645
warfarina, pág. 384
zafirlukast, pág. 605
zidovudina, pág. 538
zolpidem, pág. 164

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

Mecanismo de acción de los anestésicos locales, pág. 247
Mecanismo de acción de los antihipertensivos, pág. 307
Mecanismo de acción de los diuréticos, pág. 427
Mecanismo de acción de los hipolipemiantes, pág. 294
Mecanismos de acción de fármacos antiparkinsonianos, pág. 264
Mecanismos de acción de los ansiolíticos, pág. 155
Mecanismos de acción de los antianginosos, pág. 349
Mecanismos de acción de los antiespasmódicos de acción directa, pág. 278
Mecanismos de acción de los antiulcerosos, pág. 614
Mecanismos de acción de los fármacos antiprostáticos, pág. 726
Mecanismos de acción de los fármacos para la enfermedad de Alzheimer, pág. 270
Mecanismos de acción de los fármacos utilizados para la insuficiencia cardíaca, pág. 332
Mecanismos de la inmunidad activa y pasiva, pág. 459
Modelo de las moléculas del canal de cloro receptor de GABA, pág. 174

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Abuso de sustancias en EE. UU., pág. 119
Alcance del abuso de sustancias, pág. 15
Alteraciones de la coagulación, pág. 378
Alteraciones del tubo digestivo superior, pág. 611
Alteraciones digestivas, pág. 624
Anestesia y anestésicos, pág. 245
Angina de pecho, pág. 347
Arritmias cardíacas, pág. 362
Artrosis, pág. 745
Asma, pág. 596
Cáncer, pág. 553
Cefaleas y migrañas, pág. 237
Datos estadísticos sobre la hipertensión, pág. 302
Diabetes mellitus, pág. 684
Dolor, pág. 224

Enfermedades cutáneas, pág. 754
Enfermedades degenerativas del sistema nervioso central, pág. 262
Enfermedades fúngicas, protozoarias y helmínticas, pág. 514
Enfermedades y alteraciones del aparato reproductor masculino, pág. 718
Epilepsia, pág. 172
Espasmos musculares, pág. 275
Estadísticas de salud pública en EE. UU., pág. 104
Estadísticas sobre minorías étnicas y su acceso a la atención sanitaria, pág. 102
Estados del aparato reproductor femenino, pág. 697
Gasto en fármacos de venta con receta, pág. 5
Gasto en promociones y publicidad, pág. 14
Glaucoma, pág. 773
Hipercolesterolemia, pág. 287
Infecciones bacterianas, pág. 484
Infecciones virales, pág. 534
Insomnio asociado a la resistencia a la insulina, pág. 157
Insomnio, pág. 157
Insuficiencia cardíaca, pág. 330
Intoxicación, pág. 83
Osteoporosis, pág. 740
Pacientes con síntomas depresivos, pág. 187
Período de tiempo necesario para la autorización de nuevos fármacos, pág. 8
Posibles efectos sobre el feto derivados del uso de una determinada sustancia durante el embarazo, pág. 80
Psicosis, pág. 210
Reacciones farmacológicas potencialmente mortales, pág. 28
Shock, pág. 410
Sustancias químicas y biológicas susceptibles de uso en ataques terroristas, pág. 19
Terapias alternativas en EE. UU., pág. 109
Trastornos de ansiedad, pág. 156
Trastornos hematopoyéticos, pág. 395
Trastornos inflamatorios, pág. 471
Trastornos por déficit de atención con hiperactividad, pág. 202
Trastornos renales, pág. 424
Trastornos tiroideos, pág. 666
Vacunas y trasplantes de órganos, pág. 455
Vitaminas, minerales y suplementos nutricionales, pág. 642
Zumo de pomelo e interacciones farmacológicas, pág. 30

NATUROPATÍA

Aceite de pescado para la EPOC, pág. 606
Aceite del árbol del té para las infecciones fúngicas, pág. 529
Aceites de pescado para la inflamación, pág. 476
Acidófilos para la diarrea, pág. 629
Ajo para la salud cardiovascular, pág. 380
Arándanos para la salud ocular, pág. 779
Arándanos para las infecciones urinarias, pág. 433
Cardo mariano para la hepatopatía alcohólica, pág. 122
Cayena para la tensión muscular, pág. 277
Chocolate y extracto de pepitas de uva para la hipertensión, pág. 308
Cimífuga racemosa para la menopausia, pág. 706
Coenzima Q10 y estatinas, pág. 295
Efectos tónicos del jengibre en el tubo digestivo, pág. 621
El clavo y el anís como remedios naturales para los dientes, pág. 247
El papel del selenio en la prevención del cáncer, pág. 554
Equinácea para reforzar el sistema inmunitario, pág. 462
Errores de medicación y suplementos, pág. 96
Espino para la insuficiencia cardíaca, pág. 342
Estevia para la hiperglucemia, pág. 691
Ginkgo biloba y ajo para el tratamiento de la demencia, pág. 263
Ginseng e isquemia miocárdica, pág. 358
Glucosamina y condroitina para la artrosis, pág. 746
Hipérico para la depresión, pág. 193
La dieta cetogénica, pág. 173
Magnesio para las arritmias, pág. 374
Matricaria para las migrañas, pág. 241
Medicina complementaria y alternativa para el VIH, pág. 548
Melatonina, pág. 157
Propiedades antibacterianas del sello de oro, pág. 509
Raíz de bardana para el tratamiento del acné y el eccema, pág. 765
Serenoa repens, pág. 728
Tratamiento de los trastornos tiroideos, pág. 667
Valeriana y kava, pág. 157
Vegetales marinos para la acidosis, pág. 447
Vitamina C y resfriado común, pág. 647

PROCESO DE ENFERMERÍA

Pacientes en tratamiento con

Ácido fólico, pág. 649
Agentes bloqueantes de los canales de calcio, pág. 315
AINE, pág. 236
Andrógenos, pág. 722
Anestésico local, pág. 250
Anestésicos generales, pág. 253
Anfotericina B, pág. 518
Ansiolíticos benzodiacepínicos y no benzodiacepínicos, pág. 166
Antagonistas beta-adrenérgicos, pág. 323
Antagonistas de los receptores H_2, pág. 616
Antiadrenérgicos, pág. 142
Antiarrítmicos, pág. 370
Antibacterianos, pág. 504
Anticoagulantes, pág. 385
Anticolinérgicos, pág. 148
Anticomiciales, pág. 182
Antidepresivos, pág. 197
Antidiabéticos orales, pág. 703
Antidiarreicos, pág. 631
Antiespasmódicos y antiespásticos, pág. 280

CONTENIDOS ESPECIALES

Antihistamínicos, pág. 584
Antineoplásicos, pág. 572
Antipiréticos, pág. 480
Antipsicóticos atípicos, pág. 220
Antipsicóticos convencionales, pág. 216
Antirretrovirales, pág. 541
Antitiroideos, pág. 671
Antituberculosos, pág. 509
Bisfosfonatos, pág. 742
Broncodilatadores, pág. 602
Colchicina, pág. 749
Diuréticos, págs. 312 y 434
Epoyetina alfa, pág. 397
Farmacoterapia en las micosis superficiales, pág. 522
Filgrastim, pág. 400
Finasterida, pág. 728
Glucocorticoides sistémicos, pág. 676
Glucósido cardíaco, pág. 340
Hipoglucemiantes orales, pág. 693
Hormona tiroidea sustitutiva, pág. 669
Inhibidores de la ECA, pág. 318
Inhibidores de la HMG-CoA reductasa, pág. 296
Inmunodepresores, pág. 467
Inmunoestimulantes, pág. 464
Insulina, pág. 687
Isotretinoína, pág. 763
Levodopa, pág. 266
Lindano, pág. 759
Litio, pág. 201
Metilfenidato, pág. 204
Nitroglicerina, pág. 352
Nutrición parenteral total, pág. 656
Opioides, pág. 229
Oxitocina, pág. 713
Parasimpaticomiméticos, pág. 145
Simpaticomiméticos, pág. 139
Soluciones oftálmicas para el glaucoma, pág. 777
Sulfato ferroso, pág. 405
Suplementos de calcio, pág. 736
Terapia hormonal sustitutiva, pág. 707
Tratamiento IV para la reposición de líquidos en el shock, pág. 416
Triptano, pág. 240
Trombolíticos, pág. 389
Vasodilatadores de acción directa, pág. 326

ÍNDICE DETALLADO

Sobre los autores v
Colaboradores vi
Agradecimientos viii
Prólogo x
Contenidos especiales xii

UNIDAD 1 CONCEPTOS BÁSICOS DE FARMACOLOGÍA 1

Capítulo 1 Introducción a la farmacología: normativa y aprobación de fármacos 2

Historia de la farmacología 3
Farmacología: el estudio de los medicamentos 4
Farmacología y terapéutica 4
Clasificación de productos terapéuticos como fármacos, productos biológicos y terapias alternativas 4
Fármacos de venta con y sin receta 4
Normativa y estándares 5
Papel de la *Food and Drug Administration* 6
Fases del proceso de autorización de fármacos y productos biológicos 7
Cambios recientes en el proceso de autorización de medicamentos 8
Normativa canadiense 9

Capítulo 2 Clasificación y regulación de los fármacos 11

Clasificación farmacológica y terapéutica de los fármacos 12
Nombres químico, genérico y comercial de los medicamentos 13
Diferencias entre las especialidades farmacéuticas originales y sus equivalentes genéricos 14
Fármacos regulados y su clasificación 14
Normativa canadiense sobre los fármacos regulados 15

Capítulo 3 Preparación para las emergencias 18

Naturaleza del terrorismo biológico 19
Papel de la enfermería en la preparación para las emergencias 20
Reserva estratégica nacional 21
Carbunco 21
Virus 22
Sustancias químicas tóxicas 23
Radiación ionizante 23

Capítulo 4 Principios de la administración de fármacos 27

Conocimientos y responsabilidades del profesional de enfermería en la administración de medicamentos 28
Comprobaciones en la administración de fármacos 29
Cumplimiento terapéutico y éxito de la farmacoterapia 29
Órdenes médicas y momento de administración 30
Sistemas de medida 31
Administración enteral 32
Administración tópica 34
Administración parenteral 38

Capítulo 5 Farmacocinética 46

Farmacocinética: qué hace el organismo con el fármaco 47
Paso del fármaco a través de las membranas plasmáticas 47
Absorción del fármaco 48
Distribución del fármaco 49
Metabolismo del fármaco 50
Eliminación del fármaco 51
Concentración plasmática del fármaco y respuesta terapéutica 52
Semivida plasmática y duración de la acción farmacológica 53
Dosis de carga y dosis de mantenimiento 53

Capítulo 6 Farmacodinamia 56

Farmacodinamia y variabilidad de respuesta individual 57
Índice terapéutico y seguridad 58
Respuesta terapéutica y relación dosis-respuesta 59
Potencia y eficacia 59
Receptores celulares y acción farmacológica 60
Tipos de interacción entre el fármaco y su receptor 61
Farmacología del futuro: tratamiento farmacológico individualizado 62

UNIDAD 2 FARMACOLOGÍA Y RELACIÓN ENFERMERO-PACIENTE 65

Capítulo 7 El proceso de enfermería en farmacología 66

Repaso del proceso de atención de enfermería 67

Valoración del paciente en relación con la administración de la medicación 68
Diagnósticos de enfermería en el paciente sometido a tratamiento farmacológico 69
Establecimiento de objetivos y resultados en la administración de la medicación 70
Intervenciones básicas en la administración de la medicación 71
Evaluación de los efectos de la medicación 72

Capítulo 8 Administración de fármacos a lo largo de la vida 75

Farmacoterapia a lo largo de la vida 76
Farmacoterapia durante el embarazo 76
Farmacoterapia durante la lactancia 79
Educación sanitaria durante el embarazo y la lactancia 80
Farmacoterapia en el lactante 81
Farmacoterapia en la primera infancia 82
Farmacoterapia en preescolares y escolares 83
Farmacoterapia en el adolescente 84
Farmacoterapia en adultos jóvenes y de mediana edad 84
Farmacoterapia en el anciano 85

Capítulo 9 Errores de medicación y reducción de riesgos 89

Definición de error de medicación 90
Factores que contribuyen a los errores de medicación 90
Leyes de regulación de la práctica enfermera y normalización de los cuidados 92
Impacto de los errores de medicación 93
Informar de los errores de medicación y registrarlos 93
Estrategias para reducir los errores de medicación 94
Educación sanitaria sobre el uso de medicamentos 95
Reducción de los errores de medicación en las instalaciones sanitarias 96
Organismos gubernamentales e independientes que se ocupan de los errores de medicación 96

Capítulo 10 Influencias psicosociales, de género y culturales en la farmacoterapia 99

Concepto holístico de la farmacoterapia 100
Influencias psicosociales en la farmacoterapia 101
Influencias étnicas y culturales en la farmacoterapia 101
Influencias ambientales y comunitarias en la farmacoterapia 103
Influencias genéticas en la farmacoterapia 104
Influencia del sexo en la farmacoterapia 104

Capítulo 11 Fitoterapia y terapias alternativas 107

Terapias alternativas 108
Breve historia de los productos naturales con propiedades terapéuticas 108
Fórmulas de los fitofármacos 109
Normativa de los fitofármacos y los suplementos dietéticos 111
Acciones farmacológicas y seguridad de los fitofármacos 112
Suplementos especiales 114

Capítulo 12 Abuso de sustancias 117

Introducción al abuso de sustancias 118
Componentes psicosociales y neurobiológicos de la toxicomanía 118
Dependencia física y psíquica 119
Síndrome de abstinencia 119
Tolerancia 120
Abuso de depresores del sistema nervioso central 121
Cannabinoides 122
Alucinógenos 123
Abuso de estimulantes del SNC 124
Nicotina 125
Papel del profesional de enfermería en el abuso de sustancias 126

UNIDAD 3 SISTEMA NERVIOSO 129

Capítulo 13 Fármacos que afectan al sistema nervioso autónomo 130

Fármacos que actúan sobre el sistema nervioso autónomo 136
Adrenérgicos (simpaticomiméticos) 136
Consideraciones de enfermería 137
Antiadrenérgicos 138
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con simpaticomiméticos 139
Consideraciones de enfermería 141
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antiadrenérgicos 142
Colinérgicos (parasimpaticomiméticos) 143
Consideraciones de enfermería 144
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con parasimpaticomiméticos 145
Anticolinérgicos (parasimpaticolíticos) 146
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con anticolinérgicos 148
Consideraciones de enfermería 149

Capítulo 14 **Fármacos para la ansiedad y el insomnio** 153
Trastornos de ansiedad 154
Insomnio 156
Fármacos que actúan sobre el sistema nervioso central 158
Antidepresivos 159
Benzodiacepinas 160
Consideraciones de enfermería 161
Barbitúricos 163
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con ansiolíticos benzodiacepínicos y no benzodiacepínicos 166

Capítulo 15 **Fármacos para las convulsiones** 169
Crisis comiciales 170
Fármacos que potencian la acción de GABA 173
Barbitúricos, benzodiacepinas y otros fármacos gabaérgicos 173
Consideraciones de enfermería 175
Benzodiacepinas 176
Consideraciones de enfermería 176
Fármacos que suprimen el flujo de entrada de sodio 178
Hidantoína y fármacos similares a fenitoína 178
Consideraciones de enfermería 178
Fármacos que suprimen el flujo de entrada de calcio 180
Succinimidas 180
Consideraciones de enfermería 181
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con fármacos anticomiciales 182

Capítulo 16 **Fármacos para los trastornos emocionales y anímicos** 185
Depresión 186
Antidepresivos 188
Antidepresivos tricíclicos 188
Consideraciones de enfermería 190
Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina 192
Consideraciones de enfermería 194
Inhibidores de la monoaminooxidasa 194
Consideraciones de enfermería 195
Trastorno bipolar 196
Proceso de enfermería Paciente en tratamiento con antidepresivos 197
Fármacos para el trastorno bipolar 199
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con litio 201
Consideraciones de enfermería 202
Trastorno por déficit de atención con hiperactividad 202
Fármacos para el trastorno por déficit de atención con hiperactividad 203
Consideraciones de enfermería 204
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con metilfenidato 205

Capítulo 17 **Fármacos para las psicosis** 209
Esquizofrenia 210
Fármacos antipsicóticos convencionales (típicos) 212
Fenotiacinas 212
Consideraciones de enfermería 214
Fármacos distintos de las fenotiacinas 214
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antipsicóticos convencionales 216
Consideraciones de enfermería 217
Fármacos antipsicóticos atípicos 218
Consideraciones de enfermería 218
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antipsicóticos atípicos 220

Capítulo 18 **Fármacos para controlar el dolor** 223
Analgésicos opioides (narcóticos) 226
Consideraciones de enfermería 228
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con opioides 229
Antagonistas de opioides 231
Consideraciones de enfermería 231
Analgésicos no opioides 232
Fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) 232
Consideraciones de enfermería 234
Cefaleas de tensión y migrañas 235
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con AINE 236
Consideraciones de enfermería 239
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con triptano 240

Capítulo 19 **Anestésicos locales y generales** 244
Anestesia local 245
Anestésicos locales 245
Consideraciones de enfermería 248
Anestesia general 249
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con anestésico local 250
Anestésicos generales 250
Anestésicos generales gaseosos 251
Anestésicos generales líquidos volátiles 252
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con anestésicos generales 253
Consideraciones de enfermería 254
Anestésicos IV 254

Consideraciones de enfermería 255
Consideraciones de enfermería 258

Capítulo 20 Fármacos para las enfermedades degenerativas del sistema nervioso 260
Enfermedad de Parkinson 261
Fármacos para el parkinsonismo 262
Dopaminérgicos 262
Consideraciones de enfermería 264
Anticolinérgicos 265
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con levodopa 266
Consideraciones de enfermería 267
Enfermedad de Alzheimer 268
Fármacos para la enfermedad de Alzheimer 269
Inhibidores de la acetilcolinesterasa (parasimpaticomiméticos) 269
Consideraciones de enfermería 271

Capítulo 21 Fármacos para los trastornos neuromusculares 274
Espasmos musculares 275
Relajantes musculares de acción central 276
Espasticidad 276
Antiespasmódicos de acción directa 278
Consideraciones de enfermería 279
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antiespasmódicos y antiespásticos 280

UNIDAD 4 APARATOS CARDIOVASCULAR Y URINARIO 285

Capítulo 22 Fármacos para los trastornos lipídicos 286
Inhibidores de la HMG-CoA reductasa/ estatinas 291
Consideraciones de enfermería 292
Resinas quelantes de ácidos biliares 293
Consideraciones de enfermería 294
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con un inhibidor de la HMG-CoA reductasa 296
Ácido nicotínico (niacina) 296
Consideraciones de enfermería 297
Agentes derivados del ácido fíbrico (fibratos) 298
Consideraciones de enfermería 298
Inhibidores de la absorción del colesterol 299

Capítulo 23 Fármacos para la hipertensión 301
Diuréticos 308
Consideraciones de enfermería 309
Bloqueantes de los canales de calcio 311
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con un diurético 312
Consideraciones de enfermería 314
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con un agente bloqueante de los canales del calcio 315
Fármacos que afectan al sistema renina-angiotensina 316
Consideraciones de enfermería 317
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con un inhibidor de la ECA 318
Antagonistas adrenérgicos 320
Consideraciones de enfermería 322
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con un antagonista beta-adrenérgico 323
Vasodilatadores directos 324
Consideraciones de enfermería 324
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con un vasodilatador de acción directa 326

Capítulo 24 Fármacos para la insuficiencia cardíaca 329
Tratamiento farmacológico de la insuficiencia cardíaca 332
Inhibidores de la ECA 332
Consideraciones de enfermería 334
Diuréticos 335
Consideraciones de enfermería 335
Bloqueantes beta-adrenérgicos (antagonistas) 336
Consideraciones de enfermería 337
Vasodilatadores 337
Consideraciones de enfermería 338
Glucósidos cardíacos 338
Consideraciones de enfermería 339
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con nitroglicerina 340
Inhibidores de la fosfodiesterasa 341
Consideraciones de enfermería 342

Capítulo 25 Fármacos para la angina de pecho y el infarto de miocardio 345
Angina de pecho 346
Nitratos orgánicos 349
Consideraciones de enfermería 350
Beta-bloqueantes (antagonistas) 351
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con nitroglicerina 352
Consideraciones de enfermería 352
Bloqueantes de los canales de calcio 353
Consideraciones de enfermería 354
Infarto de miocardio 355
Agentes trombolíticos 355
Consideraciones de enfermería 357
Antiagregantes plaquetarios y anticoagulantes 358

Nitratos 358
Bloqueantes beta-adrenérgicos 358
Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) 358
Control del dolor 358

Capítulo 26 **Fármacos para las arritmias** 361
Bloqueantes de los canales de sodio (clase I) 366
Consideraciones de enfermería 369
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antiarrítmicos 370
Antagonistas/bloqueantes beta-adrenérgicos (clase II) 371
Consideraciones de enfermería 371
Bloqueantes de los canales de potasio (clase III) 371
Consideraciones de enfermería 372
Bloqueantes de los canales de calcio (clase IV) 373
Consideraciones de enfermería 373

Capítulo 27 **Fármacos para las alteraciones de la coagulación** 377
Anticoagulantes 381
Consideraciones de enfermería 382
Agentes antiagregantes 384
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento anticoagulante 385
Consideraciones de enfermería 386
Trombolíticos 387
Consideraciones de enfermería 388
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento trombolítico 389
Hemostáticos 389
Consideraciones de enfermería 390

Capítulo 28 **Fármacos para los trastornos hematopoyéticos** 393
Factores de crecimiento hematopoyéticos 395
Eritropoyetina humana y fármacos relacionados 395
Consideraciones de enfermería 395
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con epoyetina alfa 397
Factores estimulantes de colonias 398
Consideraciones de enfermería 398
Factores estimuladores de plaquetas 399
Consideraciones de enfermería 399
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con filgrastim 400
Anemias 401
Agentes antianémicos 401
Vitamina B_{12} y ácido fólico 401
Consideraciones de enfermería 403
Hierro 403
Consideraciones de enfermería 404
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con sulfato ferroso 405

Capítulo 29 **Fármacos para el shock** 409
Agentes de sustitución de líquidos 411
Consideraciones de enfermería 413
Vasoconstrictores/vasopresores 414
Consideraciones de enfermería 415
Agentes inotrópicos 415
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento IV para la reposición de líquidos en el shock 416
Consideraciones de enfermería 418
Anafilaxia 418
Consideraciones de enfermería 420

Capítulo 30 **Tratamiento con diuréticos y fármacos para la insuficiencia renal** 423
Insuficiencia renal 425
Diuréticos 427
Consideraciones de enfermería 428
Consideraciones de enfermería 430
Consideraciones de enfermería 431
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con diuréticos 434

Capítulo 31 **Fármacos para los trastornos del equilibrio hidroelectrolítico y acidobásico** 437
Equilibrio de líquidos 438
Agentes para reponer los líquidos 439
Consideraciones de enfermería 441
Electrólitos 442
Consideraciones de enfermería 444
Consideraciones de enfermería 445
Equilibrio acidobásico 446
Consideraciones de enfermería 447
Consideraciones de enfermería 449

UNIDAD 5 SISTEMA INMUNITARIO 453

Capítulo 32 **Fármacos para la modulación del sistema inmunitario** 454
Vacunas 456
Consideraciones de enfermería 458
Inmunoestimulantes 461
Consideraciones de enfermería 462
Inmunodepresores 463
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con inmunoestimulantes 464
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con inmunodepresores 467
Consideraciones de enfermería 468

Capítulo 33 **Fármacos para la inflamación y la fiebre** 470
Inflamación 471
Fármacos antiinflamatorios no esteroideos 473
Consideraciones de enfermería 475
Glucocorticoides sistémicos (corticoesteroides) 476
Consideraciones de enfermería 477
Fiebre 478
Consideraciones de enfermería 479
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antipiréticos 480

Capítulo 34 **Fármacos para las infecciones bacterianas** 483
Agentes antibacterianos 489
Penicilinas 489
Consideraciones de enfermería 490
Cefalosporinas 492
Consideraciones de enfermería 493
Tetraciclinas 494
Consideraciones de enfermería 494
Macrólidos 495
Consideraciones de enfermería 496
Consideraciones de enfermería 497
Consideraciones de enfermería 500
Consideraciones de enfermería 501
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antibacterianos 504
Tuberculosis 506
Consideraciones de enfermería 507
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con agentes antituberculosos 509

Capítulo 35 **Fármacos para las infecciones fúngicas, protozoarias y helmínticas** 513
Fármacos para las infecciones fúngicas sistémicas 515
Consideraciones de enfermería 516
Azoles 517
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con anfotericina B 518
Consideraciones de enfermería 520
Fármacos para las infecciones fúngicas superficiales 520
Consideraciones de enfermería 521
Infecciones protozoarias 522
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con farmacoterapia en las micosis superficiales 522
Consideraciones de enfermería 524
Consideraciones de enfermería 527
Fármacos para las infecciones helmínticas 528
Consideraciones de enfermería 529

Capítulo 36 **Fármacos para las infecciones virales** 532
VIH-sida 534
Inhibidores de la transcriptasa inversa (NRTI, NNRTI y NTRTI) 536
Inhibidores de la proteasa 538
Consideraciones de enfermería 539
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antirretrovirales 541
Virus herpes 543
Consideraciones de enfermería 545
Gripe 546
Hepatitis viral 547

Capítulo 37 **Fármacos para el cáncer** 551
Agentes alquilantes 557
Consideraciones de enfermería 558
Antimetabolitos 560
Consideraciones de enfermería 561
Antibióticos antitumorales 563
Consideraciones de enfermería 563
Productos naturales (extractos vegetales y alcaloides) 565
Consideraciones de enfermería 566
Hormonas y antagonistas hormonales 567
Glucocorticoesteroides 568
Hormonas gonadales 568
Antiestrógenos 569
Antagonistas androgénicos 569
Consideraciones de enfermería 569
Moduladores de la respuesta biológica 570
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antineoplásicos 572

UNIDAD 6 SISTEMA RESPIRATORIO 577

Capítulo 38 **Fármacos para la rinitis alérgica y el resfriado común** 578
Rinitis alérgica 580
Antagonistas de los receptores H_1/antihistamínicos 581
Consideraciones de enfermería 582
Glucocorticoides intranasales 584
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antihistamínicos 584
Consideraciones de enfermería 586
Descongestionantes 587
Consideraciones de enfermería 588
Resfriado común 588
Antitusivos 589
Consideraciones de enfermería 590
Expectorantes y mucolíticos 591

Capítulo 39 **Fármacos para el asma y otros trastornos pulmonares** 593
Asma 595
Agonistas beta-adrenérgicos 596
Consideraciones de enfermería 598
Anticolinérgicos 598
Consideraciones de enfermería 599
Metilxantinas 600
Consideraciones de enfermería 600
Glucocorticoides 601
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con broncodilatadores 602
Consideraciones de enfermería 603
Moduladores de los leucotrienos 603
Consideraciones de enfermería 604
Estabilizadores de los mastocitos 605
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica 605

UNIDAD 7 APARATO DIGESTIVO 609

Capítulo 40 **Fármacos para la úlcera péptica** 610
Antagonistas de los receptores H_2 615
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antagonistas de los receptores h2 616
Consideraciones de enfermería 616
Inhibidores de la bomba de protones 617
Consideraciones de enfermería 617
Antiácidos 618
Consideraciones de enfermería 619
Antibióticos para H. pylori 620

Capítulo 41 **Fármacos para los trastornos intestinales y otras alteraciones digestivas** 623
Estreñimiento 625
Laxantes 625
Consideraciones de enfermería 627
Diarrea 628
Antidiarreicos 629
Consideraciones de enfermería 629
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antidiarreicos 631
Consideraciones de enfermería 631
Náuseas y vómitos 632
Antieméticos 633
Agentes antihistamínicos y anticolinérgicos 633
Fenotiacinas 633
Glucocorticoides 633
Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS) 633
Otros antieméticos 633
Consideraciones de enfermería 633
Hambre y apetito 635
Anorexígenos 635
Consideraciones de enfermería 636
Enzimas pancreáticas 637
Consideraciones de enfermería 638

Capítulo 42 **Fármacos para los trastornos nutricionales** 641
Vitaminas 642
Vitaminas liposolubles 644
Consideraciones de enfermería 646
Vitaminas hidrosolubles 646
Consideraciones de enfermería 648
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con ácido fólico 649
Minerales 649
Consideraciones de enfermería 652
Suplementos nutricionales 654
Consideraciones de enfermería 655
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con nutrición parenteral total 656

UNIDAD 8 SISTEMA ENDOCRINO 659

Capítulo 43 **Fármacos para los trastornos hipofisarios, tiroideos y suprarrenales** 660
Trastornos del hipotálamo y la hipófisis 662
Hormona del crecimiento (GH) 664
Hormona antidiurética 665
Consideraciones de enfermería 666
Agentes tiroideos 667
Consideraciones de enfermería 668
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con hormona tiroidea sustitutiva 669
Agentes antitiroideos 670
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antitiroideos 671
Consideraciones de enfermería 672
Trastornos de las glándulas suprarrenales 673
Glucocorticoides 674
Consideraciones de enfermería 675
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con glucocorticoides sistémicos 676
Consideraciones de enfermería 678

Capítulo 44 **Fármacos para la diabetes mellitus** 681
Diabetes mellitus 683
Insulina 683
Consideraciones de enfermería 686
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con insulina 687
Antidiabéticos orales 689
Consideraciones de enfermería 691
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con antidiabéticos orales 693

Capítulo 45 **Fármacos para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor femenino** 696

Anticoncepción 699
Anticonceptivos orales 699
Consideraciones de enfermería 701
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con anticonceptivos orales 703
Anticoncepción de emergencia y aborto farmacológico 704
Menopausia 705
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento hormonal sustitutivo 707
Consideraciones de enfermería 708
Alteraciones uterinas 708
Consideraciones de enfermería 709
Parto y lactancia 710
Oxitócicos y tocolíticos 710
Consideraciones de enfermería 712
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con oxitocina 713
Infertilidad femenina 714

Capítulo 46 **Fármacos para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor masculino** 717

Hipogonadismo masculino 718
Andrógenos 718
Consideraciones de enfermería 720
Infertilidad masculina 721
Disfunción eréctil 721
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con andrógenos 722
Consideraciones de enfermería 723
Hiperplasia benigna de próstata 724
Fármacos antiprostáticos 725
Consideraciones de enfermería 727
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con finasterida 728

UNIDAD 9 SISTEMA TEGUMENTARIO, OJOS Y OÍDOS 731

Capítulo 47 **Fármacos para los trastornos óseos y articulares** 732

Enfermedades relacionadas con el metabolismo del calcio 734
Consideraciones de enfermería 735
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con suplementos de calcio 737
Consideraciones de enfermería 738
Bisfosfonatos 740
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con bisfosfonatos 742
Consideraciones de enfermería 743
Moduladores selectivos de los receptores de estrógenos 743
Calcitonina 743
Tratamiento hormonal sustitutivo 743
Enfermedades de las articulaciones 745
Artrosis 745
Artritis reumatoide 745
Consideraciones de enfermería 748
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con colcicina 749

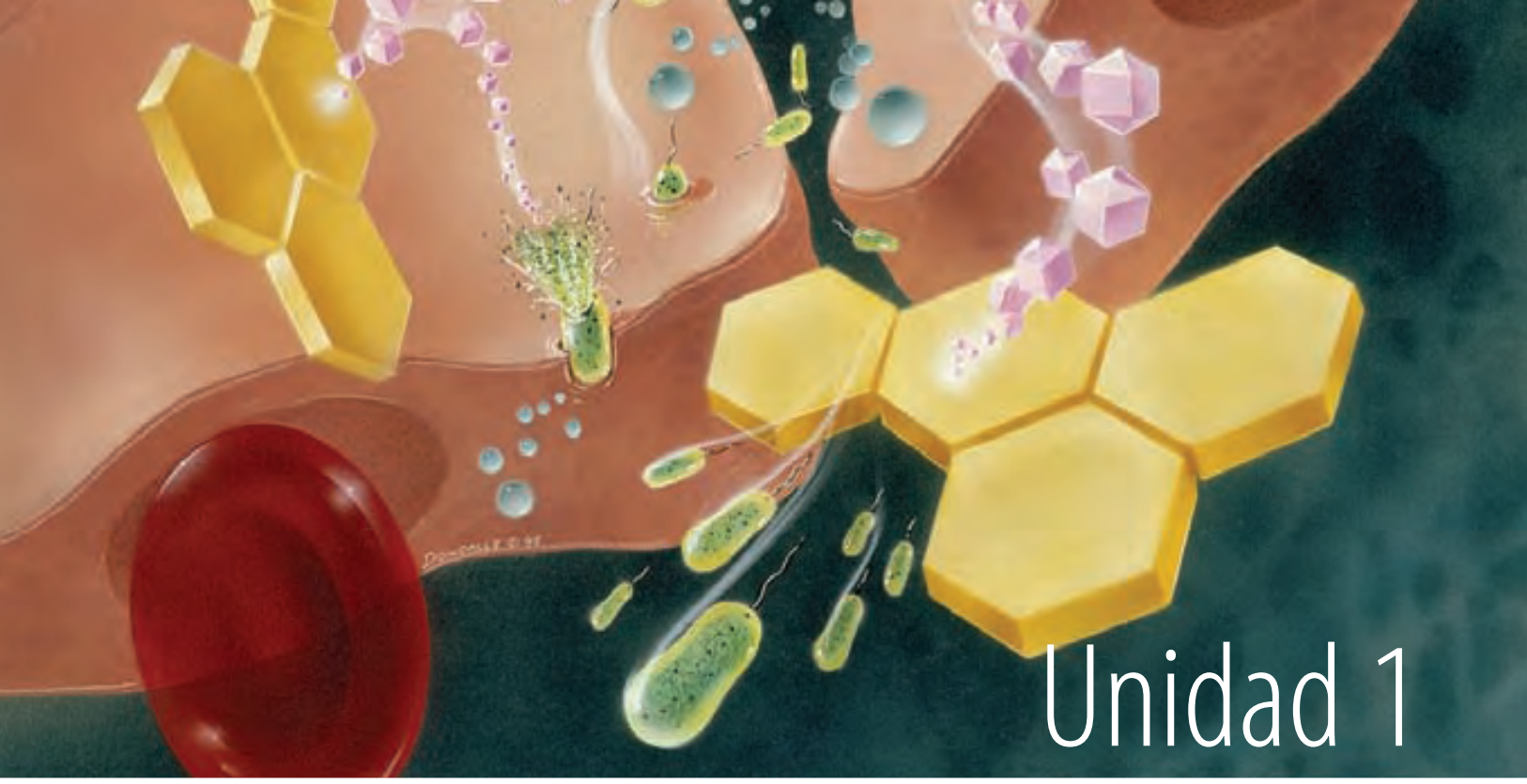
Capítulo 48 **Fármacos para los trastornos cutáneos** 752

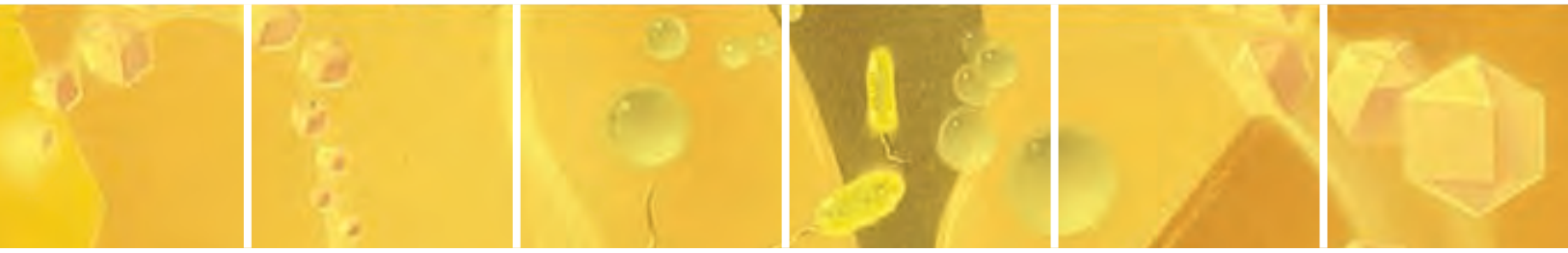
Infecciones cutáneas 754
Parasitosis cutáneas 756
Consideraciones de enfermería 757
Quemaduras solares y quemaduras leves 758
Consideraciones de enfermería 758
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con lindano 759
Acné y rosácea 760
Consideraciones de enfermería 762
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con isotretinoína 763
Dermatitis 764
Psoriasis 766
Tratamientos tópicos 766
Tratamientos sistémicos 768
Terapias no farmacológicas 768

Capítulo 49 **Fármacos para los trastornos de los ojos y los oídos** 770

Glaucoma 772
Prostaglandinas 773
Bloqueantes beta-adrenérgicos 773
Agonistas alfa$_2$-adrenérgicos 775
Inhibidores de la anhidrasa carbónica 775
Agonistas colinérgicos (mióticos) 775
Simpaticomiméticos no selectivos 775
Diuréticos osmóticos 775
Consideraciones de enfermería 776
Proceso de enfermería Pacientes en tratamiento con soluciones oftálmicas para el glaucoma 777
Alteraciones del oído 779
Preparaciones óticas 779
Consideraciones de enfermería 780

Glosario 783
Apéndice A 797
Apéndice B 800
Apéndice C 803
Apéndice D 818
Apéndice E 845
Índice alfabético 847





Conceptos básicos de farmacología

CAPÍTULO 1 Introducción a la farmacología: normativa y aprobación de fármacos

CAPÍTULO 2 Clasificación y regulación de los fármacos

CAPÍTULO 3 Preparación para las emergencias

CAPÍTULO 4 Principios de la administración de fármacos

CAPÍTULO 5 Farmacocinética

CAPÍTULO 6 Farmacodinamia

CAPÍTULO 1

Introducción a la farmacología: normativa y aprobación de fármacos

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar acontecimientos clave en la historia de la farmacología.
2. Explicar la naturaleza interdisciplinaria de la farmacología y dar ejemplos de distintas áreas de estudio necesarias para aprender adecuadamente esta materia.
3. Comparar y diferenciar la terapéutica y la farmacología.
4. Comparar y diferenciar los fármacos tradicionales, los productos biológicos y las terapias alternativas.
5. Identificar las ventajas y desventajas de los fármacos suministrados con y sin receta.
6. Identificar la normativa básica estadounidense sobre fármacos que garantiza la seguridad y la eficacia de los medicamentos.
7. Exponer el papel de la *Food and Drug Administration* (FDA) en el proceso de autorización de fármacos.
8. Explicar las cuatro fases del proceso de autorización de fármacos y productos biológicos.
9. Discutir cómo ha conseguido la FDA que los fármacos lleguen antes a los usuarios.
10. Describir el proceso de autorización de fármacos en Canadá e identificar sus similitudes con el proceso de autorización estadounidense.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 1» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

ensayos en fase clínica *página 7*
evaluación de la solicitud de RNF *página 8*
fármaco *página 4*
farmacología *página 4*
farmacopea *página 5*
farmacoterapia *página 4*
Food and Drug Administration *página 6*
formulario *página 5*
investigación clínica *página 7*
investigación preclínica *página 7*
medicamento *página 4*
productos biológicos *página 4*
terapéutica *página 4*
terapias alternativas y complementarias *página 4*
vigilancia poscomercialización (farmacovigilancia) *página 8*

Jamás se habían administrado tantos fármacos como actualmente. Cada año, se expiden en EE. UU. más de 3.000 millones de recetas. Aproximadamente la mitad de los estadounidenses toma regularmente un fármaco cuya dispensación exige receta y al menos uno de cada seis individuos toma un mínimo de tres de estos fármacos. El objetivo de este capítulo es hacer una introducción a la asignatura de farmacología y destacar el papel del gobierno en garantizar que los fármacos, las plantas medicinales y otras alternativas naturales sean seguros y eficaces para su uso.

1.1 Historia de la farmacología

La historia de la farmacología es rica y excitante, plagada de descubrimientos accidentales y acontecimientos destacados. Esta historia comenzó probablemente cuando un individuo empleó por primera vez una planta para aliviar los síntomas de una enfermedad. Una de las primeras formas de atención sanitaria, la medicina a base de plantas, se ha practicado en casi todas las culturas desde la antigüedad. En el año 3000 a.C., los babilonios registraron en tablillas de arcilla las primeras «recetas» que se conservan. En ese mismo momento, los chinos registraban el *Pen Tsao* (gran herbario), un compendio de 40 volúmenes con remedios a base de plantas medicinales que data del año 2700 a.C. Más tarde, en 1500 a.C., los egipcios recogieron sus remedios en un documento conocido como el Papiro de Eber.

Se sabe poco de la farmacología durante la Época Oscura. Aunque es probable que la medicina natural se siguiera practicando, se han registrado pocos acontecimientos históricos a este respecto. La farmacología, como la medicina, no podía evolucionar hasta que la disciplina científica fuera legitimada por las doctrinas religiosas de la época.

La primera referencia registrada de la palabra *farmacología* se encontró en un texto de 1693 titulado *Pharmacologia sen Manuductio ad Materiam Medicum,* de Samuel Dale. Antes de esta fecha, el estudio de las plantas medicinales se denominaba *Materia Medica,* un término que se mantuvo hasta principios del siglo XX.

Aunque no está clara la fecha exacta, se cree que la farmacología moderna despuntó a principios del siglo XIX. En esa época, los químicos hacían notables progresos extrayendo sustancias específicas de complejas mezclas, lo que les permitió aislar diversos principios activos como la morfina, la colchicina, el curare, la cocaína y otras sustancias farmacológicas de sus productos naturales. Los farmacéuticos pudieron entonces estudiar sus efectos en animales de forma más precisa, empleando cantidades predeterminadas. De hecho, algunos de los primeros investigadores se usaron a sí mismos como sujetos experimentales. Frederich Serturner, que consiguió aislar la morfina del opio en 1805, se inyectó a sí mismo y a tres amigos una alta dosis (100 mg) de este nuevo producto. Todos ellos sufrieron una intoxicación aguda por morfina durante los días posteriores.

MediaLink Old-fashioned Remedies

La farmacología como disciplina independiente se reconoció de forma oficial en 1847, cuando se estableció en Estonia el primer departamento de farmacología. John Jacob Abel, considerado el padre de la farmacología estadounidense gracias a sus muchas contribuciones al campo, fundó el primer departamento de farmacología de EE. UU. en la *University of Michigan* en 1890.

En el siglo XX, el ritmo al que cambiaban todas las áreas de la medicina aumentó exponencialmente. Los farmacéuticos ya no necesitaban confiar en laboriosos y lentos procesos para extraer los principios activos de los escasos productos naturales; podían sintetizar fármacos en el laboratorio. Se podían sintetizar y probar cientos de nuevos fármacos en un período de tiempo relativamente corto y, lo que es más importante, se logró comprender cómo actúan los fármacos identificando su mecanismo de acción a nivel molecular.

La actual práctica de la farmacología es extremadamente compleja y más avanzada si se la compara con su historia inicial o primitiva. Sin embargo, los profesionales de enfermería y otros profesionales sanitarios que la practican no deben olvidar nunca su principio básico: el empleo de productos para el alivio del sufrimiento humano. Ya se extraiga una sustancia del tejo del Pacífico, se aísle de un hongo o se sintetice íntegramente en un laboratorio, el principal propósito de la farmacología es centrarse en el paciente y mejorar su calidad de vida.

1.2 Farmacología: el estudio de los medicamentos

La palabra **farmacología** tiene su origen en dos palabras griegas: *pharmakon,* que significa «fármaco», y *logos,* que significa «estudio». Por tanto, la farmacología se define simplemente como el estudio de los fármacos. La farmacología es una materia extensa que abarca desde el conocimiento de la administración de los fármacos hasta el recorrido que siguen en el organismo y las respuestas que producen. Para conocer bien esta disciplina, los estudiantes de enfermería necesitan un conocimiento firme de conceptos pertenecientes a diversas áreas básicas como la anatomofisiología, la química, la microbiología y la fisiopatología.

Actualmente, se comercializan más de 10.000 especialidades farmacéuticas originales, medicamentos genéricos y asociaciones, cada uno con sus propias características en cuanto a indicaciones terapéuticas, interacciones, efectos secundarios y mecanismos de acción. Muchos de estos pueden prescribirse para más de una enfermedad y la mayoría produce múltiples efectos en el organismo. Para complicar aún más el estudio de la farmacología, la respuesta a los fármacos puede variar en función de las características individuales del paciente como la edad, el sexo, la masa corporal, el estado de salud y la genética. De hecho, conocer las indicaciones de los medicamentos existentes y mantenerse al día de los nuevos fármacos que aparecen cada año es un tremendo desafío para el enfermero. Sin embargo, esta tarea es crítica tanto para el paciente como para el profesional sanitario. Empleados adecuadamente, los fármacos pueden mejorar drásticamente la calidad de vida, pero un empleo inadecuado puede acarrear consecuencias devastadoras.

1.3. Farmacología y terapéutica

Resulta obvio que un estudio exhaustivo de la farmacología es importante para los profesionales sanitarios que prescriben fármacos diariamente. Aunque, en ocasiones, la legislación nacional o provincial limita los tipos de fármacos comercializados y las vías para dispensarlos, *todos* los profesionales de enfermería están directamente involucrados en los cuidados del paciente y desempeñan un papel en la educación, el manejo y la supervisión del uso adecuado de los fármacos. Esto es así no sólo para los profesionales de enfermería de clínicas, hospitales y asistencia domiciliaria, sino también para los profesionales de enfermería dedicados a la enseñanza y para los nuevos estudiantes que se incorporan a la profesión. En todos estos casos, es necesario que los individuos tengan un conocimiento minucioso de la farmacología para llevar a cabo sus funciones. A medida que los estudiantes de enfermería avanzan hacia su especialidad, la farmacología va ocupando un papel principal en los cuidados del paciente y está presente en cada paso del proceso de enfermería. El aprendizaje de la farmacología es un proceso continuo y gradual que no finaliza con la carrera universitaria. Jamás se llega a tener un dominio completo de cada aspecto de la acción farmacológica y sus indicaciones, lo que constituye uno de los retos de la profesión.

Otra importante área de estudio para el enfermero, en ocasiones difícil de distinguir de la farmacología, es el estudio de la terapéutica. Existen ligeras diferencias entre ambas disciplinas, aunque están íntimamente conectadas. La **terapéutica** es la rama de la medicina que se ocupa de la prevención y el tratamiento de la enfermedad. La **farmacoterapia,** o *farmacoterapéutica,* es el empleo de los fármacos con el propósito de prevenir y tratar la enfermedad. Los fármacos son sólo uno de los múltiples instrumentos al alcance del enfermero para prevenir o tratar el sufrimiento humano.

1.4 Clasificación de productos terapéuticos como fármacos, productos biológicos y terapias alternativas

Las sustancias utilizadas con propósitos terapéuticos se clasifican en una de las siguientes categorías generales:

- Fármacos o medicamentos
- Productos biológicos
- Terapias alternativas

Un **fármaco** es una sustancia química capaz de desencadenar reacciones biológicas en el organismo. Estas reacciones pueden ser deseables (terapéuticas) o indeseables (adversas). Tras su administración, el fármaco pasa a llamarse **medicamento.** Desde una perspectiva general, pueden considerarse fármacos y medicamentos las sustancias relacionadas con las actividades normales del cuerpo humano, desde los gases esenciales que inhalamos a los alimentos que ingerimos. Esta definición tan general del fármaco hace necesario establecer una clara distinción entre estos y otras sustancias, como alimentos, productos domésticos y cosméticos. Muchos productos, como los antitranspirantes, los filtros solares, la pasta de dientes y los champúes, pueden alterar las actividades normales del organismo, pero no por ello se consideran sustancias terapéuticas, como lo son los fármacos.

La mayoría de los fármacos modernos se sintetizan en un laboratorio. Sin embargo, los **productos biológicos** son sustancias producidas de forma natural por células animales, microorganismos o por el propio cuerpo humano. Ejemplos de estos productos son las hormonas, los anticuerpos monoclonales, los derivados y componentes sanguíneos, el interferón y las vacunas. Los productos biológicos se emplean en el tratamiento de una amplia variedad de enfermedades y trastornos.

Las **terapias alternativas y complementarias** constituyen otro enfoque terapéutico que engloba extractos naturales de plantas, plantas medicinales, vitaminas, minerales, suplementos dietéticos y muchas técnicas consideradas por algunos como poco convencionales. Algunas de estas terapias son la acupuntura, la hipnosis, la biorretroalimentación y el masaje. Debido a su gran popularidad, la fitoterapia y las terapias alternativas se presentan a lo largo de este libro siempre que resulten prometedoras para el tratamiento de la enfermedad o el trastorno. La fitoterapia se presenta en el capítulo 11 ∞.

1.5. Fármacos de venta con y sin receta

Los fármacos legales pueden obtenerse bien mediante una receta o directamente en la farmacia. Existen diferencias fundamentales entre ambos métodos de dispensación. Para la obtención de los primeros, el paciente debe recibir una receta que le autorice a adquirir el fármaco. Las ventajas de exigir una autorización son numerosas: el profesional sanitario tiene la opor-

tunidad de explorar al paciente y establecer un diagnóstico específico; el médico puede rentabilizar el tratamiento prescribiendo el fármaco adecuado para la enfermedad del paciente y controlando la cantidad y la frecuencia a la que debe administrarse el fármaco, y, además, el profesional sanitario tiene la oportunidad de enseñar al paciente el uso adecuado del fármaco y sus posibles efectos secundarios. En algunos casos, la observación durante varios años de un amplio margen de seguridad puede conducir a un cambio en la consideración del fármaco, que pasa a ser de venta libre.

Al contrario que los fármacos de venta con receta, los fármacos de venta libre no requieren una orden médica. En la mayoría de los casos, los pacientes pueden automedicarse con seguridad si siguen minuciosamente las instrucciones incluidas en el medicamento. En caso de no seguirse estas recomendaciones, estos fármacos pueden causar graves reacciones adversas.

Los pacientes prefieren tomar fármacos de venta libre por diversas razones: se obtienen con mayor facilidad y no es necesaria una cita con el médico, lo que supone un ahorro de tiempo y dinero. Sin embargo, sin la atención de un profesional sanitario, la elección del fármaco adecuado para un problema específico puede resultar difícil para el paciente. Además, estos fármacos pueden interactuar con alimentos, fitofármacos, medicamentos de venta con receta y con otros fármacos de venta libre. Es posible que los pacientes no sean conscientes de que algunos fármacos pueden deteriorar su capacidad para actuar con seguridad. En ocasiones, la automedicación no resulta eficaz y la posibilidad de daño aumenta si la enfermedad sigue su curso.

1.6 Normativa y estándares

Hasta el siglo XIX, existían escasos estándares o recomendaciones que protegieran a la población del uso inadecuado de los fármacos. Los archivos de las instituciones reguladoras en materia de fármacos están repletos de ejemplos de los primeros medicamentos, como el aceite de serpiente de cascabel para el reuma, el tratamiento antiepiléptico para los espasmos, la histeria y el alcoholismo, y los reductores de grasa para obtener una figura esbelta. Muchos de ellos resultaron ser ineficaces a la vez que dañinos y, en los peores casos, contenían concentraciones elevadas de sustancias adictivas o peligrosas. Estaba claro que era necesaria una normativa sobre fármacos para proteger a la población.

El primer instrumento de normalización de uso extendido entre los farmacéuticos fue el **formulario,** una lista de fármacos y fórmulas farmacéuticas. En EE. UU., la primera publicación exhaustiva sobre normalización farmacológica, denominada la *U.S. Pharmacopeia* (USP), apareció en 1820. Una **farmacopea** es un compendio médico que recoge los estándares de pureza y concentración del fármaco, así como las instrucciones para su síntesis. En 1852, se fundó una asociación profesional de farmacéuticos de ámbito nacional denominada la *American Pharmaceutical Association* (APhA). De 1852 a 1975, dos compendios fundamentales establecían los estándares farmacológicos estadounidenses, la *U.S. Pharmacopeia* y el *National Formulary* (NF), elaborado por la APhA. La USP recogía todos los productos farmacéuticos, mientras el NF se centraba en sus componentes. En 1975, ambos se fusionaron en una única publicación, el *U.S. Pharmacopeia-National Formulary* (USP-NF). El documento actual cuenta con unas 2.400 páginas que contienen 3.777 monografías de fármacos, repartidas en 164 capítulos. Las monografías oficiales así como las revisiones provisionales del USP-NF se difunden regularmente y la versión completa definitiva se publica cada 5 años. Actualmente, la etiqueta USP puede encontrarse en múltiples medicamentos y verifica la pureza y la cantidad exacta de los componentes del fármaco contenido en el recipiente. Se muestran algunos ejemplos de estas etiquetas en la ● figura 1.1.

● **Figura 1.1** Ejemplos de etiquetas USP. *Fuente: Por cortesía de Novartis Pharmaceuticals Corporation y Mallinckrodt Pharmaceuticals.*

A principios de los años noventa EE. UU. comenzó a desarrollar e imponer una normativa sobre fármacos más estricta, con el fin de proteger a la población. En 1902, la *Biologics Control Act* ayudó a normalizar la calidad del suero y otros derivados sanguíneos. La *Pure Food and Drug Act* de 1906 otorgó al gobierno el control del etiquetado de los medicamentos. En 1912, la *Sherley Amendment* prohibía la venta de fármacos cuya etiqueta contuviera información terapéutica fraudulenta que pretendiera engañar al consumidor. En 1938, el Congreso aprobó la *Food, Drug, and Cosmetic Act,* que supuso la primera ley que prohibía la venta de fármacos que no hubieran sido probados exhaustivamente antes de su comercialización. Posteriores enmiendas a esta ley exigieron a los laboratorios farmacéuticos demostrar la seguridad y la eficacia de cualquier fármaco antes de ponerlo a la venta en EE. UU. Como respuesta al aumento

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Gasto en fármacos de venta con receta

- El gasto en fármacos de venta con receta supone alrededor del 10% del gasto sanitario nacional estadounidense.
- Entre 1990 y 2000 el gasto en este tipo de fármacos aumentó más del 200%.
- La media anual de fármacos de este tipo aumentó de 7,9 recetas por persona en 1994 a 12 recetas por persona en 2004.
- El coste medio de un fármaco de este tipo en 2004 era de 63,59 dólares, lo que supone un aumento del 8,3% anual desde 1994, cuando la media era de 28,67 dólares por receta.
- El gasto farmacéutico total de EE. UU. aumentó un 11,4%, de 194.000 millones de dólares en 2002 a 216.000 millones en 2003.

MediaLink Taking Medication

MediaLink Taking Medication

FECHA	NORMATIVA, ESTÁNDARES E INSTITUCIONES REGULADORAS
1820	Un grupo de médicos elabora la primera publicación exhaustiva sobre normalización farmacológica, denominada la ***U.S. Pharmacopeia* (USP).**
1852	Un grupo de farmacéuticos funda una asociación profesional de ámbito nacional denominada la ***American Pharmaceutical Association* (APhA).** La APhA crea entonces el ***National Formulary* (NF),** una publicación unificada que se centra en los componentes del fármaco. La *USP* continúa existiendo para catalogar todas las sustancias y productos farmacéuticos.
1862	Se establece la ***Federal Bureau of Chemistry,*** durante el mandato del presidente Lincoln. Con el paso del tiempo y nuevas funciones, se irá convirtiendo en la *Food and Drug Administration* (FDA).
1902	El Congreso aprueba la ***Biologics Control Act*** para el control de la calidad del suero y otros derivados sanguíneos.
1906	La ***Pure Food and Drug Act*** otorga al gobierno el control del etiquetado de los medicamentos.
1912	La ***Sherley Amendment*** aumenta la seguridad de los medicamentos al prohibir la venta de fármacos cuya etiqueta contenga información terapéutica fraudulenta.
1938	El Congreso aprueba la ***Food, Drug, and Cosmetic Act,*** que supone la primera ley que prohíbe la venta de fármacos que no hayan sido probados exhaustivamente. En la actualidad, esta ley dispone que los laboratorios farmacéuticos deben presentar una solicitud de registro, el registro de nuevos fármacos (RNF), ante la FDA antes de la comercialización de un nuevo fármaco.
1944	El Congreso aprueba la ***Public Health Service Act,*** que cubre múltiples temas sanitarios incluyendo los productos biológicos y el control de las enfermedades transmisibles.
1975	La *U.S. Pharmacopeia* y el *National Formulary* anuncian su unión. La **USP-NF** se convierte en una única publicación estandarizada.
1986	El Congreso aprueba la ***Childhood Vaccine Act,*** que autoriza a la FDA a recabar información sobre los pacientes vacunados, a retirar productos biológicos y a recomendar sanciones civiles si no se respetan las directrices en materia de uso de productos biológicos.
1988	La **FDA** se convierte oficialmente en una división del ***U.S. Department of Health and Human Services.***
1992	El Congreso aprueba la ***Prescription Drug User Fee Act,*** que impone a los fabricantes de fármacos no genéricos y productos biológicos el pago de tasas que se usarán para mejorar el proceso de evaluación de fármacos.
1994	El Congreso aprueba la ***Dietary Supplement Health and Education Act,*** que exige el claro etiquetado de los suplementos dietéticos. Esta ley otorga a la FDA poder para retirar los suplementos que supongan un riesgo significativo para la población.
1997	La ***FDA Modernization Act*** ratifica la *Prescription Drug User Fee Act* y supone el mayor esfuerzo de reforma del proceso de evaluación de fármacos desde 1938.

● **Figura 1.2** Resumen histórico de normativa, estándares e instituciones reguladoras.

de la popularidad de los suplementos dietéticos, el Congreso aprobó el *Dietary Supplement Health and Education Act* de 1994 en un intento por controlar la confusa información aportada por las empresas. La ● figura 1.2 muestra un breve resumen histórico de los principales acontecimientos ocurridos en EE. UU. en materia de normativa farmacológica.

1.7. Papel de la *Food and Drug Administration*

La normativa sobre fármacos ha cambiado mucho en los últimos 100 años. En 1988, la ***Food and Drug Administration* (FDA)** se convirtió oficialmente en una institución del *U.S. Department of Health and Human Services.* El *Center for Drug Evaluation and Research* (CDER), una división de la FDA, regula el empleo de los fármacos de venta con y sin receta con fines terapéuticos. El CDER afirma que su misión es facilitar la disponibilidad de fármacos seguros y eficaces; mantener los fármacos ineficaces o peligrosos fuera del mercado; mejorar la salud de los estadounidenses, y proporcionar una información clara y comprensible sobre los fármacos para un uso seguro y eficaz. Cualquier laboratorio farmacéutico, ya sea privado, público o académico, debe solicitar la autorización de la FDA antes de comercializar un fármaco.

Otra división de la FDA, el *Center for Biologics Evaluation and Research* (CBER), regula el uso de productos biológicos incluyendo sueros, vacunas y derivados sanguíneos. Un logro histórico en materia de productos biológicos fue la aprobación, en 1986, de la *Childhood Vaccine Act.* Esta ley autorizó a la FDA a recabar información sobre los pacientes vacunados, a retirar productos biológicos y a recomendar sanciones civiles si no se respetaban las directrices en materia de uso de productos biológicos.

La FDA también supervisa la administración de fitofármacos y suplementos dietéticos mediante el *Center for Food Safety and Applied Nutrition* (CFSAN). Los fitofármacos y los suplementos dietéticos se regulan en la *Dietary Supplement Health and Education Act* de 1994. Esta ley no supone el mismo grado de protección para los consumidores que la *Food, Drug, and Cosmetic Act* de 1938 ya que, por ejemplo, las plantas medicinales y los suplementos dietéticos pueden comercializarse sin la autorización previa de la FDA. Esta ley se expone en mayor profundidad en el capítulo 11 ∞.

1.8 Fases del proceso de autorización de fármacos y productos biológicos

El tiempo que dedica la FDA al proceso de evaluación y autorización de un determinado fármaco depende de diversos puntos de control distribuidos a lo largo de un plan organizado y bien desarrollado. Los fármacos y los productos biológicos se someten a cuatro fases. Estas fases, resumidas en la ● figura 1.3 son las siguientes:

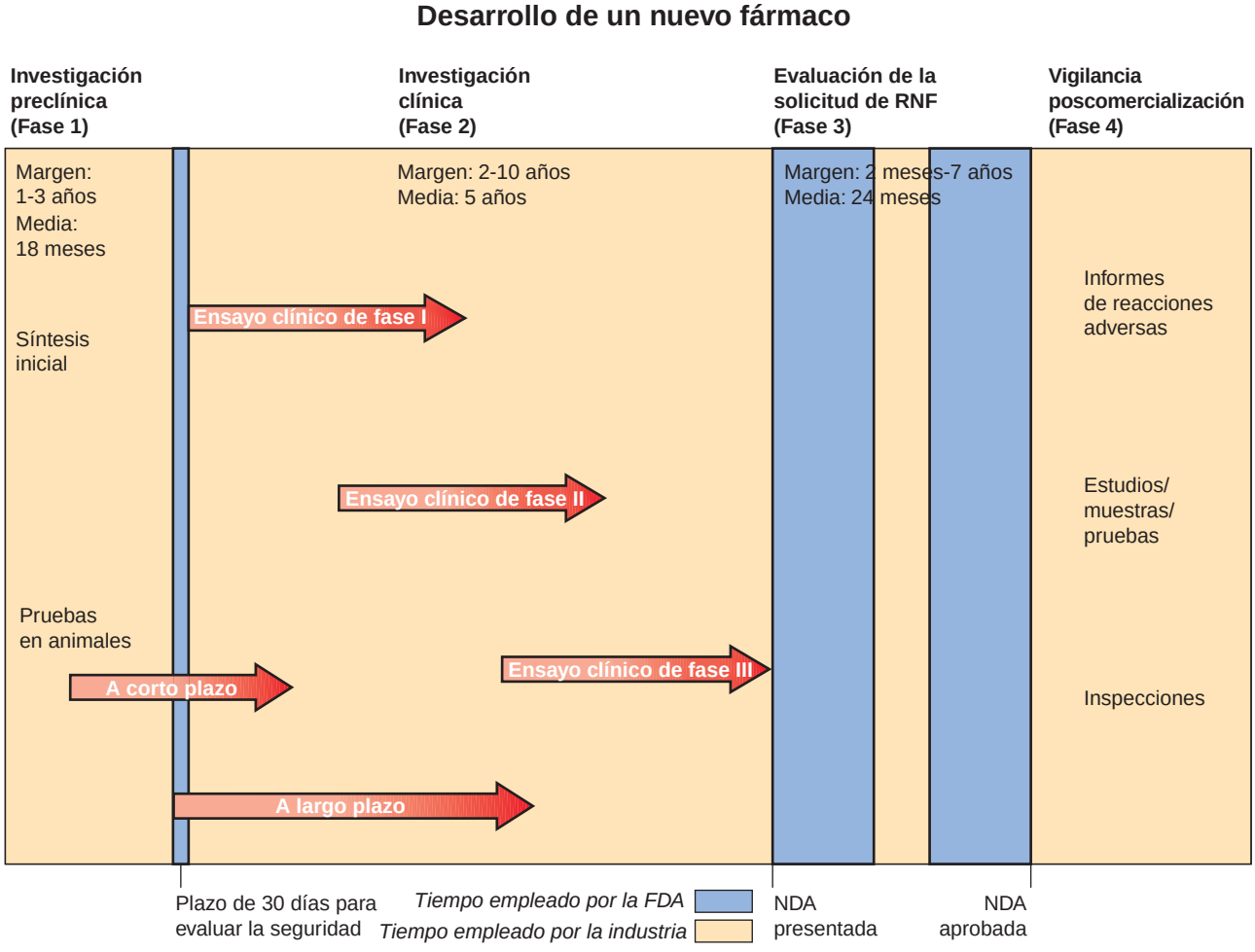
1. Investigación preclínica
2. Investigación clínica
3. Evaluación de la solicitud de registro de nuevos fármacos (RNF)
4. Vigilancia poscomercialización

La **investigación preclínica** consiste en exhaustivos estudios de laboratorio. Los científicos llevan a cabo numerosas pruebas en células humanas y microbianas cultivadas en el laboratorio. También se llevan a cabo estudios en diversas especies de animales para valorar la eficacia del fármaco a diferentes dosis y observar las reacciones adversas. Estos estudios, en células cultivadas y en animales, son esenciales para determinar si el fármaco causará algún daño al ser humano. Dado que las pruebas de laboratorio no siempre reflejan la respuesta real del *ser humano*, los resultados de la investigación preclínica nunca son concluyentes. El riesgo calculado mediante las pruebas con animales puede ser mayor o menor que el riesgo real en humanos.

La **investigación clínica,** la segunda fase del proceso, tiene lugar en tres etapas diferentes denominadas **ensayos en fase clínica.** Esta fase constituye la parte más larga del proceso de autorización de un fármaco. En primer lugar, los farmacéuticos clínicos llevan a cabo pruebas en voluntarios sanos para determinar la dosis adecuada y evaluar las reacciones adversas. A continuación se administra el medicamento a grandes grupos de pacientes seleccionados con la enfermedad específica. Investigadores clínicos de diferentes especialidades médicas contemplan diversos aspectos tales como si el fármaco es eficaz, empeora otros trastornos, interactúa peligrosamente con otros medicamentos existentes o si afecta a un tipo de paciente más que a otro.

Los ensayos de la fase clínica son un componente esencial de la evaluación del fármaco debido a la variabilidad de respuestas entre los pacientes. Si un fármaco parece eficaz y exento de graves efectos secundarios, la autorización para su comercialización puede acelerarse o bien puede permitirse el empleo inmediato del fármaco en casos especiales estrictamente supervisados. Si el fármaco resulta prometedor pero se detectan ciertos riesgos, el proceso se retrasa hasta que el laboratorio farmacéutico

MediaLink U.S. Governmental Drug Regulations



● **Figura 1.3** Desarrollo de un nuevo fármaco, incluidas las cuatro fases del proceso de autorización del fármaco.

soluciona los problemas. En cualquier caso, debe presentarse una solicitud de registro antes de que el fármaco pueda pasar a la siguiente fase del proceso de autorización.

La **evaluación de la solicitud de RNF** es la tercera fase del proceso de autorización de un fármaco. Durante esta fase, es posible que continúen los ensayos clínicos de fase III y las pruebas en animales, dependiendo de los resultados obtenidos en los ensayos preclínicos. De acuerdo con la ley, la FDA dispone de 6 meses para pasar a valorar una solicitud. Si esta se aprueba, el proceso pasa a la fase final. Si se rechaza, el proceso se detiene hasta que el laboratorio farmacéutico solventa los problemas detectados. La media para la evaluación de la solicitud de RNF para nuevos medicamentos es aproximadamente de 17-24 meses.

La **vigilancia poscomercialización (farmacovigilancia),** la fase final del proceso de autorización de un fármaco, comienza tras completar los ensayos clínicos y la evaluación de la solicitud. El propósito de esta fase es valorar los efectos nocivos de este medicamento en una población mayor, ya que algunas reacciones adversas tardan más en aparecer y no pueden identificarse hasta que el fármaco se administra a un mayor número de personas. Un ejemplo es el antidiabético troglitazona, introducido en el mercado en 1997. En 1998, Gran Bretaña prohibió su empleo tras describirse al menos una muerte y varios casos de insuficiencia hepática en diabéticos que recibían este medicamento. La FDA descubrió entonces varios casos en EE. UU. en los que la troglitazona se vinculaba a insuficiencia hepática y cardíaca. El medicamento fue retirado en marzo del 2000 después de que los profesionales sanitarios solicitaran a la FDA que reevaluara sus beneficios terapéuticos en relación con los riesgos identificados.

La FDA celebra reuniones anuales públicas con el fin de recabar información de pacientes y organizaciones farmacéuticas y profesionales con respecto a la eficacia y seguridad de los nuevos tratamientos farmacológicos. Si la FDA descubre un problema grave con un medicamento, ordenará su retirada del mercado. La retirada de la troglitazona por la FDA es un ejemplo perfecto de farmacovigilancia activa. La FDA retiró del mercado 11 fármacos de venta con receta entre 1997 y 2000.

1.9 Cambios recientes en el proceso de autorización de medicamentos

MediaLink U.S. Drug Recalls

El proceso de aislamiento o síntesis de un nuevo fármaco y de ensayos en células, animales y humanos puede llevar años. La solicitud de RNF puede incluir docenas de volúmenes de datos clínicos y experimentales que deben examinarse en el proceso de evaluación del fármaco. Algunas solicitudes contienen más de 100.000 páginas. Después de concluir todos los experimentos y reunir los datos clínicos, el proceso de evaluación de la FDA puede durar todavía varios años.

Los gastos derivados del desarrollo de un nuevo fármaco pueden suponer millones de dólares para el laboratorio farmacéutico. Un estudio reciente calculaba que el gasto de lanzar un nuevo fármaco al mercado rondaba los 802 millones de dólares. Estos laboratorios suelen criticar el proceso regulador y están ansiosos por acceder al mercado para recuperar los gastos derivados de la investigación y el desarrollo. La población también espera con impaciencia la llegada de nuevos fármacos, especialmente para enfermedades con una alta mortalidad. Aunque las críticas de los laboratorios farmacéuticos y de la población son, sin duda alguna, comprensibles (y en algunos casos justificadas), la prioridad esencial de la FDA es garantizar la seguridad de los fármacos. Sin una evaluación exhaustiva de los datos científicos la población podría verse expuesta a medicamentos peligrosos o ineficaces en el tratamiento de la enfermedad.

A principios de los años noventa, debido a la presión de las organizaciones de consumidores y de varios laboratorios farmacéuticos, el gobierno comenzó a plantearse cómo acelerar el proceso de autorización de un fármaco. Las razones identificadas para el retraso en este proceso incluían directrices anticuadas, comunicaciones inadecuadas y personal insuficiente para manejar el volumen de trabajo.

En 1992, directivos de la FDA, miembros del Congreso y representantes de los laboratorios farmacéuticos negociaron la *Prescription Drug User Fee Act*, que se pondría a prueba durante 5 años. Esta ley exigía que los fabricantes de fármacos y productos biológicos abonaran anualmente tasas en concepto de usuarios. Estos ingresos adicionales permitieron a la FDA contratar más personal y reestructurar su organización para manejar de forma más eficaz la evaluación de un mayor número de solicitudes. El resultado fue un éxito rotundo. De 1992 a 1996, la FDA aprobó el doble de fár-

Consideraciones especiales

Impacto del gasto que suponen los fármacos prescritos en el anciano

Todos nos quejamos del elevado coste de los fármacos de venta con receta, pero este afecta particularmente a los ancianos. Es difícil ignorar los datos relativos a estos fármacos entre la población anciana.

Aunque los estadounidenses mayores de 65 años constituyen sólo el 13% de la población, acumulan alrededor del 34% de todas las recetas expedidas y el 40% de los fármacos de venta libre. Más del 80% de los ancianos toman diariamente al menos un medicamento de venta con receta. El anciano medio toma más de cuatro de estos medicamentos al mismo tiempo, además de dos fármacos de venta libre. Muchos de estos medicamentos, como los empleados en la hipertensión o las cardiopatías, se toman de forma permanente.

Dado que los pacientes ancianos suelen estar jubilados, la probabilidad de que tengan un seguro que cubra el gasto de estos medicamentos es menor que entre la población más joven. Con unos ingresos anuales fijos, muchos ancianos deben escoger entre comprar medicamentos o adquirir alimentos adecuados y material de primera necesidad. El gasto farmacéutico anual por anciano ha aumentado desde una media de 559 dólares en 1992 a más de 1.200 dólares en 2000. En 2005, el gasto en fármacos de venta con receta entre los pacientes ancianos se calculaba en al menos un 12% del total del gasto sanitario.

Información farmacológica

Período de tiempo necesario para la autorización de nuevos fármacos

- Son necesarios alrededor de 11 años de investigación y desarrollo antes de que un fármaco pueda solicitar su evaluación por la FDA.
- Los ensayos clínicos de fase I suponen alrededor de 1 año y se realizan en 20-80 voluntarios sanos.
- Los ensayos clínicos de fase II duran alrededor de 2 años y se realizan en 100-300 voluntarios con la enfermedad.
- Los ensayos clínicos de fase III suponen alrededor de 3 años y se realizan en 1.000-3.000 pacientes en hospitales e instituciones sanitarias.
- De 5.000 sustancias químicas que se someten a los ensayos preclínicos, sólo cinco pasan a pruebas en humanos. De estos cinco posibles fármacos, sólo uno es finalmente autorizado.
- Desde que se aprobara en 1992 la *Prescription Drug User Fee Act,* más de 700 fármacos y productos biológicos han llegado al mercado.

TABLA 1.1 Pasos para la autorización de fármacos comercializados en Canadá

Paso 1	Se llevan a cabo estudios preclínicos o experimentos en cultivos, tejidos vivos y pequeños animales, seguidos de exhaustivos ensayos clínicos o pruebas en humanos.
Paso 2	Un laboratorio farmacéutico presenta una solicitud o *drug submission* ante *Health Canada*. Este informe detalla la información importante sobre la seguridad y la eficacia del fármaco, incluyendo su proceso de producción y envasado, beneficios terapéuticos esperados y reacciones adversas.
Paso 3	Un comité de expertos que incluye científicos de las áreas médica y farmacéutica estudia la solicitud para identificar los posibles beneficios y riesgos.
Paso 4	*Health Canada* estudia la información sobre el producto farmacéutico y comunica los detalles importantes a los profesionales sanitarios y a los consumidores.
Paso 5	*Health Canada* emite una *Notice of Compliance* (NOC) y un *Drug Identification Number* (DIN) que permiten al fabricante comercializar el medicamento.
Paso 6	*Health Canada* vigila la eficacia y los problemas del medicamento tras su comercialización, lo que tiene lugar mediante inspecciones regulares, notificaciones, hojas informativas e información recibida de los consumidores y profesionales sanitarios.

macos al tiempo que reducía el período necesario para la evaluación a casi la mitad. En 1997, la *FDA Modernization Act* ratificó la *Prescription Drug User Fee Act*. Se contrataron alrededor de 700 empleados en el programa de fármacos y productos biológicos de la FDA y se recaudaron más de 300 millones de dólares en concepto de tasas a los usuarios.

1.10 Normativa canadiense

Al igual que en EE. UU., los ensayos del fármaco y la evaluación del riesgo son una prioridad en Canadá. La *Health Protection Branch* (HPB) del gobierno canadiense actúa bajo los auspicios del *Department of Health and Welfare* y su función es proteger a los canadienses de los posibles riesgos para la salud derivados de productos comerciales, materias importadas y agentes ambientales. El secretario general impone disposiciones relacionadas con la protección del consumidor como la *Food and Drugs Act* y la *Tobacco Act*.

Health Canada es el departamento federal que trabaja en colaboración con los gobiernos territoriales y provinciales. También coordina sus esfuerzos con otros departamentos federales para garantizar el adecuado control en materia de seguridad y salud.

El *Health Products and Food Branch* (HPFB) de *Health Canada* regula el uso de sustancias terapéuticas mediante diversos programas nacionales, el *Therapeutics Products Programme* (TPP), la *Office of Natural Health Products* y el *Food Directorate*. El TPP se ocupa de los productos farmacéuticos, opiáceos, fármacos regulados y productos biológicos. También se regulan algunos productos terapéuticos naturales y de base alimentaria denominados *nutracéuticos*. La *Office of Natural Products* se centra en las sustancias naturales, por ejemplo, remedios homeopáticos y fitoterápicos, mientras que el *Food Directorate* regula los productos nutricéuticos.

La *Food and Drugs Act* canadiense es una importante normativa que especifica que los fármacos no pueden comercializarse sin una notificación de conformidad o *Notice of Compliance* (NOC) y un número de identificación del fármaco o *Drug Identification Number* (DIN), otorgados por la *Health Canada*. Algunas enmiendas de 1953 establecen que el uso de alimentos, fármacos, cosméticos y productos terapéuticos debe seguir las directrices establecidas. Cualquier fármaco que no cumpla los criterios establecidos por las farmacopeas reconocidas y los formularios de EE. UU., Europa, Reino Unido o Francia no puede etiquetarse, envasarse, venderse ni publicitarse en Canadá.

El proceso de autorización de medicamentos en Canadá se recoge en la tabla 1.1. Existen muchas similitudes entre los procesos de Canadá y EE. UU. Estas incluyen la concienciación de ambos gobiernos de la necesidad de vigilar los productos naturales, los suplementos dietéticos y las plantas medicinales, así como los tratamientos farmacológicos tradicionales de reciente desarrollo.

MediaLink Canadian Drug Regulations

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

1.1 La historia de la farmacología comenzó hace miles de años con el empleo de plantas para tratar la enfermedad.

1.2 La farmacología es el estudio de los fármacos. Incluye el estudio de la administración de los fármacos y las respuestas desencadenadas en el organismo.

1.3 Las disciplinas de la farmacología y la terapéutica están íntimamente conectadas. La farmacoterapia es el empleo de los fármacos para prevenir y tratar la enfermedad.

1.4 Los productos terapéuticos pueden clasificarse en fármacos tradicionales, productos biológicos o terapias alternativas.

1.5 Los fármacos pueden obtenerse bien mediante una receta o directamente en la farmacia. Los fármacos de venta con receta precisan una orden de un profesional sanitario.

1.6 La normativa sobre fármacos se creó para proteger a la población del uso inadecuado de los mismos y para llevar a cabo una evaluación continua de su seguridad y eficacia.

1.7 La institución reguladora responsable de garantizar la seguridad y la eficacia de los fármacos y productos terapéuticos es la *Food and Drug Administration* (FDA).

1.8 El proceso de autorización de fármacos y productos biológicos consta de cuatro fases. Estas comienzan con pruebas a nivel celular y en animales hasta el uso del fármaco experimental en los pacientes que padecen la enfermedad.

1.9 Como respuesta ante las críticas por las demoras, la FDA ha agilizado el proceso para conseguir que los fármacos lleguen al mercado más rápidamente.

1.10 Existen estándares farmacológicos que garantizan la eficacia y la seguridad de los fármacos para los usuarios canadienses.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Explique por qué un paciente puede preferir el tratamiento con un fármaco de venta libre en lugar de un fármaco más eficaz de venta con receta.
2. ¿Cómo garantiza la FDA la seguridad y la eficacia de los fármacos? ¿Qué cambios ha sufrido este proceso en los últimos años?
3. En muchos aspectos, el papel de la FDA se extiende mucho después de la autorización inicial del fármaco. Explique la participación continua de la FDA.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 1» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Case Study:** Client with psoriasis
- **Challenge Your Knowledge**

CAPÍTULO 2

Clasificación y regulación de los fármacos

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar los principios de la clasificación farmacológica y terapéutica de los fármacos.
2. Discutir el planteamiento prototípico de la clasificación farmacológica.
3. Explicar en qué consiste el mecanismo de acción de un fármaco.
4. Distinguir entre los nombres químico, genérico y comercial de un fármaco.
5. Explicar por qué se prefiere el nombre genérico del fármaco al comercial.
6. Discutir por qué los fármacos se incluyen en ocasiones en una lista restrictiva y la controversia que rodea este asunto.
7. Explicar en qué consiste una sustancia regulada.
8. Explicar la *Controlled Substances Act* estadounidense de 1970 y el papel de la *U.S. Drug Enforcement Agency* en el control del uso inadecuado y el abuso de los fármacos.
9. Identificar las cinco clases de fármacos regulados y dar ejemplos de fármacos en cada nivel.
10. Explicar cómo se clasifican los fármacos conforme a la *Controlled Drugs and Substances Act* canadiense.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 2» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

abstinencia *página 15*
asociación farmacológica *página 14*
biodisponibilidad *página 14*
clasificación farmacológica *página 12*
clasificación de los fármacos regulados *página 15*
clasificación terapéutica *página 12*
dependencia *página 14*
fármaco prototípico *página 13*
mecanismo de acción *página 12*
nombre comercial *página 13*
nombre genérico *página 13*
nombre químico *página 13*
sustancia regulada *página 15*

El estudiante que se inicia en el estudio de la farmacología pronto se enfrenta a cientos de fármacos con dosis, efectos secundarios y mecanismos de acción específicos. Sin un sistema para agrupar y organizar esta información, la mayoría de los estudiantes se sentirían abrumados por el volumen de nuevos datos. Los fármacos pueden clasificarse por diversos métodos que proporcionan sistemas lógicos para identificarlos y determinar las restricciones para su uso. Este capítulo presenta varios métodos de agrupación de los fármacos: la clasificación terapéutica, la clasificación farmacológica y la clasificación de los medicamentos regulados.

2.1 Clasificación farmacológica y terapéutica de los fármacos

Un método útil para organizar los fármacos es basarse en su utilidad terapéutica para el tratamiento de enfermedades específicas, lo que se conoce como **clasificación terapéutica.** Los fármacos también pueden organizarse según la **clasificación farmacológica** por la que se hace referencia a la forma en que un agente actúa a nivel molecular, tisular y sistémico. Ambas clasificaciones se emplean habitualmente para organizar los miles de fármacos disponibles.

La tabla 2.1 muestra el método de clasificación terapéutica, empleando como ejemplo la atención cardíaca. Son muchos los tipos de fármacos que afectan a la función cardiovascular; algunos actúan sobre la coagulación, otros disminuyen la concentración de colesterol en sangre o previenen un accidente cerebrovascular. Los medicamentos pueden emplearse para tratar la hipertensión, la insuficiencia cardíaca, los ritmos anómalos, el dolor torácico, el infarto o el colapso circulatorio. Por tanto, los fármacos empleados en el tratamiento de las cardiopatías pueden clasificarse en diversas categorías terapéuticas, por ejemplo, anticoagulantes, hipolipemiantes y antihipertensivos.

La clasificación terapéutica no tiene por qué ser complicada. Por ejemplo, se puede clasificar un medicamento simplemente como un «fármaco para el accidente cerebrovascular» o un «fármaco para el shock». La clave de esta clasificación es dejar clara la acción clínica del fármaco. Otros ejemplos de clasificaciones terapéuticas son antidepresivos, antipsicóticos, fármacos para la disfunción eréctil y antineoplásicos.

La clasificación farmacológica hace referencia al **mecanismo de acción** de un fármaco, es decir, *cómo* el fármaco produce su efecto en el organismo. La tabla 2.2 muestra diversas clasificaciones farmacológicas empleando la hipertensión como ejemplo. Así, un diurético trata la hipertensión disminuyendo el volumen plasmático; los bloqueantes de los canales de calcio la tratan disminuyendo la contractilidad cardíaca; otros fármacos bloquean los intermediarios del sistema renina-angiotensina. Observe que cada ejemplo describe *cómo* se controla la hipertensión. La clasificación farmacológica de un fármaco es más específica que la terapéutica y exige conocimientos de bioquímica y fisiología. Además, las clasificaciones farmacológicas pueden describirse con distintos grados de complejidad, en ocasiones según los nombres químicos del fármaco.

TABLA 2.1 Organización de la información farmacológica según la clasificación terapéutica

Enfoque terapéutico: atención cardíaca/fármacos que afectan a la función cardiovascular	
Utilidad terapéutica	**Clasificación terapéutica**
efecto sobre la coagulación sanguínea	anticoagulantes
disminución del nivel de colesterol	hipolipemiantes
disminución de la presión arterial	antihipertensivos
recuperación del ritmo cardíaco normal	antiarrítmicos
tratamiento de la angina de pecho	antianginosos

TABLA 2.2 Organización de la información farmacológica según la clasificación farmacológica

Enfoque sobre cómo se aplica el tratamiento: la farmacoterapia de la hipertensión puede buscar:	
Mecanismo de acción	**Clasificación farmacológica**
disminución del volumen plasmático	diurético
bloqueo de los canales cardíacos de calcio	bloqueantes de los canales de calcio
bloqueo de la actividad hormonal	inhibidor de la enzima convertidora de la angiotensina
bloqueo de la reacciones fisiológicas al estrés	antagonista o bloqueante adrenérgico
dilatación de los vasos sanguíneos periféricos	vasodilatador

En la clasificación de los fármacos es una práctica habitual seleccionar un único fármaco representativo de una clase para comparar el resto de los medicamentos con él. Un **fármaco prototípico** es el modelo, conocido en profundidad, con el que se comparan el resto de los fármacos de la misma clase farmacológica. Conociendo el fármaco prototípico, los estudiantes podrán predecir las acciones y las reacciones adversas frente a otros fármacos de la misma clase. Por ejemplo, si conocen los efectos de la fenoximetilpenicilina, los estudiantes podrán aplicar estos conocimientos a otras penicilinas. El fármaco prototípico original no siempre es el más empleado de su clase. Nuevos fármacos de la misma clase pueden ser más eficaces, tener un margen de seguridad más beneficioso o una duración de la acción más larga. Todos estos factores pueden hacer que los profesionales sanitarios dejen de usar el fármaco prototípico original. Además, los profesionales sanitarios y los libros de farmacología difieren en ocasiones respecto al fármaco que debería emplearse como modelo. En cualquier caso, conocer los fármacos prototípicos y mantener un conocimiento actualizado de los fármacos más nuevos y los más empleados es una parte esencial del manejo profesional de los fármacos y sus clases.

2.2 Nombres químico, genérico y comercial de los medicamentos

Uno de los principales desafíos del estudio de la farmacología es aprender los nombres de miles de fármacos. A esta dificultad se añade el hecho de que la mayoría de los fármacos tienen múltiples nombres. Los tres tipos básicos de nombres son el nombre químico, el genérico y el comercial.

Un **nombre químico** se otorga empleando la nomenclatura establecida por la *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC). Un fármaco tiene un único nombre químico que, en ocasiones, resulta útil para deducir las propiedades físicas y químicas de la sustancia. Aunque los nombres químicos transmiten un significado claro y conciso sobre la naturaleza de un fármaco, a menudo son complicados y difíciles de recordar o pronunciar. Por ejemplo, son pocos los enfermeros que conocen el nombre químico del diacepam: 7-cloro-1,3-dihidro-1-metil-5-fenil-2H-1,4-benzodiacepin-2-ona. Son contados los casos en que los enfermeros emplean el nombre químico; habitualmente, cuando el nombre es breve y fácil de recordar. Ejemplos de nombres químicos útiles son el carbonato de litio, el gluconato cálcico y el cloruro sódico.

En ocasiones, los fármacos se clasifican de forma más práctica por una *porción* de su estructura química, conocida como grupo químico. Algunos ejemplos son los antibióticos, como las fluoroquinolonas y las cefalosporinas. Otros ejemplos frecuentes son las fenotiacinas, tiacidas y benzodiacepinas. Aunque los grupos químicos pueden parecer complicados a primera vista, su conocimiento resultará muy valioso a medida que el estudiante comience a aprender y comprender las principales clases de fármacos y sus acciones.

MediaLink IUPAC

El **nombre genérico** de un fármaco lo asigna el *U.S. Adopted Name Council.* Salvo raras excepciones, los nombres genéricos son más sencillos y fáciles de recordar que los nombres químicos. Muchas organizaciones, incluidas la *Food and Drug Administration* (FDA), la *U.S. Pharmacopeia* y la Organización Mundial de la Salud (OMS), se refieren a un medicamento por su nombre genérico. Debido a que existe un único nombre genérico para cada fármaco, los profesionales sanitarios emplean a menudo este nombre y los estudiantes suelen tener que memorizarlo.

MediaLink Therapeutic Drug Classes

El **nombre comercial** de un fármaco lo asigna el laboratorio que lo comercializa y suele preferirse que sea corto y fácil de recordar. El nombre comercial se conoce también como nombre registrado o *patentado,* término este último que sugiere propiedad. En EE. UU. el laboratorio que desarrolla el fármaco recibe los derechos exclusivos para ponerle nombre y comercializarlo durante 17 años tras presentar la solicitud de registro ante la FDA. Debido a que la autorización de un fármaco requiere varios años, el tiempo empleado en la autorización suele restarse de los 17 años. Por ejemplo, si son necesarios siete años para autorizar un fármaco, los laboratorios competidores no podrán comercializar un equivalente genérico durante otros 10 años. El objetivo es proporcionar al laboratorio creador el tiempo suficiente para recuperar los millones de dólares invertidos en investigación y desarrollo para el diseño

TABLA 2.3 Ejemplos de nombres comerciales de medicamentos que contienen fármacos genéricos habituales

Genérico	Nombre comercial en EE. UU.
ácido acetilsalicílico	Acetylsalicylic Acid, Acuprin, Anacin, Aspergum, Bayer, Bufferin, Ecotrin, Empirin, Excedrin, Maprin, Norgesic, Salatin, Salocol, Salsprin, Supac, Talwin, Triaphen-10, Vanquish, Verin, ZORprin
difenhidramina	Allerdryl, Benadryl, Benahist, Bendylate, Caladryl, Compoz, Diahist, Diphenadril, Eldadryl, Fenylhist, Fynex, Hydramine, Hydril, Insomnal, Noradryl, Nordryl, Nytol, Tusstat, Wehdryl
ibuprofeno	Advil, Amersol, Apsifen, Brufen, Haltran, Medipren, Midol 200, Motrin, Neuvil, Novoprofen, Nuprin, Pamprin-IB, Rufen, Trendar

de este nuevo fármaco. Transcurridos los 17 años, los demás laboratorios podrán vender un equivalente genérico, en ocasiones empleando un nombre diferente, que la FDA deberá autorizar.

Los nombres comerciales pueden resultar un desafío para los estudiantes debido a la gran cantidad de nombres registrados que contienen componentes similares. Por si fuera poco, una **asociación farmacológica** contiene más de un principio activo genérico. Esto supone un problema al tratar de establecer la correspondencia entre un nombre genérico y un nombre registrado. Por ejemplo, vaya a la tabla 2.3 y fíjese en el fármaco difenhidramina (nombre genérico), también conocido por sus muchos nombres comerciales. La difenhidramina es un antihistamínico que puede adquirirse libremente en la farmacia en dosis bajas; las dosis más altas requerirán una receta. Si busca la difenhidramina, el enfermero la encontrará bajo multitud de nombres comerciales, sola o asociada a otros principios activos. El ibuprofeno y el ácido acetilsalicílico son otros ejemplos de fármacos con distintos nombres comerciales. Como norma general, los principios activos de un fármaco se describen por su nombre genérico. El nombre genérico de un fármaco suele aparecer en minúsculas, mientras que el nombre comercial aparece en mayúsculas.

2.3 Diferencias entre las especialidades farmacéuticas originales y sus equivalentes genéricos

El laboratorio farmacéutico que desarrolla el fármaco determina el precio del medicamento durante los 17 años que ostenta los derechos exclusivos del nuevo fármaco. Dado que no existe competencia, el precio suele ser bastante elevado. En ocasiones, este laboratorio emplea tácticas legales para prolongar la exclusividad de sus derechos, ya que, en el caso de un medicamento de uso frecuente, puede significar cientos de millones de dólares anuales en beneficios. Una vez finalizado este período, los laboratorios competidores comercializan el fármaco genérico más barato, lo que puede suponer un ahorro considerable para el consumidor. En algunos estados, los farmacéuticos pueden dispensar automáticamente un fármaco genérico aunque la receta prescriba una marca comercial. En otros estados, el farmacéutico debe suministrar el fármaco prescrito por el profesional sanitario o bien obtener una aprobación previa para suministrar su sustituto genérico.

Las compañías que comercializan especialidades farmacéuticas originales suelen ejercer agresivas presiones contra las leyes que restringen el empleo habitual de sus productos. Estos aseguran que existen diferencias significativas entre una especialidad farmacéutica original y su equivalente genérico y que su sustitución por el genérico puede ser nociva para el paciente. Las organizaciones de consumidores, por otra parte, alegan que los sustitutos genéricos deberían permitirse siempre dado el ahorro que suponen para los pacientes.

Realmente ¿existen diferencias entre una especialidad farmacéutica original y su equivalente genérico? La respuesta no está clara. Las fórmulas del medicamento no son siempre las mismas aunque las dosis sean idénticas. Los dos medicamentos pueden tener diferentes excipientes o, por ejemplo, si se presentan como un comprimido, los principios activos pueden haberse comprimido en mayor medida en una de las presentaciones.

MediaLink Negative Drug Formulary Lists

Información farmacológica

Gasto en promociones y publicidad

- Cuando aparecieron los genéricos del paclitaxel, diversas maniobras legales de Bristol-Meyers Squibb retrasaron su comercialización. La extensión de la patente durante 2 años más supuso para los usuarios un gasto adicional estimado en más de 1.000 millones de dólares.
- Los gastos de promoción en los fármacos de venta con receta alcanzaron los 27.700 millones de dólares en 2004, por encima de los 16.600 millones del 2000 y los 9.200 millones de 1996.
- El gasto en publicidad televisiva y en los medios impresos aumentó hasta los 4.000 millones de dólares en 2004, superando los 2.500 millones del 2000 y los 791 millones de 1996.
- Las organizaciones de consumidores denuncian que los anuncios publicitarios disparan la demanda de los nuevos fármacos, más caros, sobre los fármacos más antiguos y más baratos que pueden ser igualmente eficaces.

Cuando se comparan especialidades farmacéuticas originales y sus equivalentes genéricos la clave es la medición de la biodisponibilidad de ambos preparados. La **biodisponibilidad** es la capacidad fisiológica del fármaco para llegar a las células diana y producir su efecto. Esta puede verse afectada por los excipientes o por la presión a que se someten los componentes del comprimido. Cualquier factor que afecte a la absorción del fármaco o a su distribución a las células diana puede influir en la acción del fármaco. La medición del tiempo que un fármaco necesita para producir su efecto otorga a los farmacéuticos una aproximación de la biodisponibilidad. Por ejemplo, si un paciente sufre un shock circulatorio y el fármaco genérico tarda 5 minutos más en producir su efecto, esto es sin duda significativo; sin embargo, si un medicamento genérico para aliviar el dolor de la artrosis tarda 45 minutos en actuar, en comparación con la especialidad farmacéutica original que necesita 40 minutos, probablemente no tenga importancia qué fármaco se prescribe.

Para abordar este tema, algunos estados (Florida, Kentucky, Minnesota y Missouri, entre otros) han recopilado un formulario negativo. Un *formulario negativo* es una lista de nombres comerciales que los farmacéuticos *no* pueden sustituir por sus genéricos. En estos casos, debe suministrarse el medicamento que figura en la receta y que ha sido prescrito por el médico. En algunos casos, los farmacéuticos deben informar o notificar a los pacientes de su sustitución. Los laboratorios farmacéuticos y algunos profesionales sanitarios han apoyado esta acción, argumentando que los fármacos genéricos, incluso aquellos con escasas diferencias en cuanto a biodisponibilidad y bioequivalencia, pueden influir negativamente en los resultados obtenidos en un paciente con enfermedades o trastornos críticos. Sin embargo, los esfuerzos de las asociaciones de consumidores han llevado, en muchas ocasiones, a cambios en los formularios negativos o a su eliminación mediante modificaciones legislativas.

2.4 Fármacos regulados y su clasificación

Algunos fármacos tienen un elevado potencial adictivo o es frecuente su abuso. Técnicamente, la *adicción* hace referencia a un sentimiento abrumador que lleva a un individuo al empleo repetido de un fármaco. La **dependencia** es un término relacio-

TABLA 2.4 Clasificación de los fármacos estadounidenses regulados y ejemplos

		Potencial de dependencia			
Grupo	**Potencial adictivo**	**Dependencia física**	**Dependencia fisiológica**	**Ejemplos**	**Uso terapéutico**
I	máximo	alta	alta	heroína, dietilamida de ácido lisérgico (LSD), marihuana y metacualona	Uso terapéutico limitado o nulo
II	alto	alta	alta	morfina, fenciclidina (PCP), cocaína, metadona y metanfetamina	Uso terapéutico con receta; algunos ya no se usan
III	moderado	moderada	alta	anabolizantes esteroideos, codeína e hidrocodona con ácido acetilsalicílico o paracetamol y algunos barbitúricos	Uso terapéutico con receta
IV	bajo	baja	baja	dextropropoxifeno, pentazocina, meprobamato, diacepam y alprazolam	Uso terapéutico con receta
V	mínimo	mínima	mínima	antitusígenos con codeína de venta libre	Uso terapéutico sin receta

nado, definido a menudo como la necesidad física o psicológica de una sustancia.

La *dependencia física* hace referencia a un estado físico alterado como consecuencia de la adaptación del sistema nervioso al uso repetido de un fármaco. En este caso, cuando el organismo no dispone del fármaco, el individuo manifiesta signos físicos de malestar conocidos como síndrome de **abstinencia.** Por el contrario, cuando un individuo presenta *dependencia psicológica,* este manifiesta escasos signos de malestar físico cuando se retira el fármaco; sin embargo, siente un intenso y apremiante deseo de continuar usando el fármaco. Estos conceptos se exponen en profundidad en el capítulo 12 ∞.

El uso de los fármacos que causan dependencia está restringido a situaciones de estricta necesidad médica, si es que se permite. Los fármacos con un potencial adictivo significativo se clasifican, por ley, en cinco categorías denominadas *grupos (schedules)*. Esta **clasificación de los fármacos regulados** tiene en cuenta su potencial adictivo: los fármacos correspondientes al *grupo I* son los que presentan un mayor potencial adictivo, mientras que los del *grupo V* presentan el potencial más bajo. Los primeros tienen escaso o nulo valor terapéutico, o se emplean únicamente en la investigación. Los fármacos de las cuatro clases restantes pueden administrarse únicamente en aquellos casos en los que su valor terapéutico se haya determinado claramente. El grupo V es la única categoría que comprende algunos fármacos que pueden administrarse sin receta, ya que las cantidades del fármaco regulado son tan bajas que la posibilidad de dependencia es remota. La tabla 2.4 muestra las cinco clases de fármacos con ejemplos. No todos los fármacos con potencial adictivo están regulados o clasificados; el tabaco, el alcohol y la cafeína son ejemplos significativos.

En EE. UU., una **sustancia regulada** es un fármaco cuyo empleo está regulado por la *Controlled Substances Act* de 1970 y sus posteriores revisiones. Esta ley se conoce también como la *Comprehensive Drug Abuse Prevention and Control Act.* Los hospitales y las farmacias deben registrarse en la *Drug Enforcement Administration* (DEA) y emplear su número de registro para adquirir este tipo de fármacos. Tanto los hospitales como las farmacias deben mantener un registro exhaustivo de las cantidades compradas y vendidas. Los medicamentos con un mayor potencial adictivo están sujetos a mayores restricciones; por ejemplo, debe emplearse una receta especial para adquirir los fármacos del *grupo II* y estas deben estar escritas y firmadas por el profesional sanitario. No se permiten las órdenes telefónicas. Tampoco se permite la renovación sin que los pacientes visiten de nuevo a su médico. Los condenados por fabricar, distribuir o dispensar sustancias reguladas de forma ilegal se enfrentan a sanciones importantes.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Alcance del abuso de sustancias

- En 2003, más de 10,9 millones de personas manifestaron haber conducido bajo los efectos de algún tipo de droga durante el año anterior.
- En 2003, el 29,8% de la población estadounidense mayor de 12 años (70,8 millones de personas) había fumado cigarrillos durante el mes anterior. Esta cifra incluye 3,6 millones de jóvenes de entre 12 y 17 años. Aunque en EE. UU. es ilegal vender tabaco a menores de edad, en la mayoría de los casos estos consiguen comprarlo personalmente.
- Entre 1994 y 2003, el número de casos registrados en los servicios de urgencia por abuso de sustancias como el ácido gamma-hidroxibutírico (GHB; conocido en la calle como *éxtasis líquido*), la ketamina (*keta, vitamina k* o *Special K* son algunos de sus nombres comunes) y el MDMA (cuyo nombre químico es 3,4-metilendioximetanfetamina y el nombre común *éxtasis*) aumentó más de un 2.000%.
- En 2003, más de 17 millones de estadounidenses consumían en exceso o presentaban dependencia del alcohol o alguna droga.

2.5 Normativa canadiense sobre los fármacos regulados

En Canadá, hasta 1996, las sustancias reguladas eran aquellos fármacos sujetos a las directrices establecidas en el artículo III, anexo G, de la ley canadiense sobre fármacos y alimentos *(Food and Drugs Act)*. Según estas directrices, un profesional sanitario sólo podía prescribir estos medicamentos a pacientes que padecieran enfermedades específicas. Los fármacos regulados incluían anfetaminas, barbitúricos, metacualona y anabolizantes esteroideos. Este tipo de sustancias se etiquetaban claramente con la letra C en el exterior del envase.

MediaLink Canadian Law and Drug Classification

TABLA 2.5 Clasificación de los fármacos vendidos en Canadá

Grupo	Clase de fármaco
I	todos los fármacos de venta con receta fármacos sin potencial adictivo fármacos regulados estupefacientes
II	todos los fármacos de venta libre controlada por los farmacéuticos
III	todos los fármacos de venta libre sin control por los farmacéuticos

Las sustancias restringidas no diseñadas para uso humano se contemplaban en el artículo IV, anexo H, de la misma ley. Estas eran sustancias empleadas en el transcurso de un procedimiento analítico o químico con propósitos médicos, científicos, industriales, educativos o investigadores. Entre ellos se encontraban los alucinógenos como la dietilamida de ácido lisérgico (LSD), el MDMA y el 2,5-dimetoxi-4-metilanfetamina (DOM; nombre común *STP*). La sección F cubría los fármacos que exigían receta para su venta. Algunos ejemplos son el metilfenidato, el diacepam y el clordiacepóxido. Las drogas, como la morfina, la heroína, la cocaína y el cannabis, se contemplaban en la ley canadiense para el control de los estupefacientes *(Narcotic Control Act)* y sus enmiendas posteriores. De acuerdo con la ley canadiense, los estupefacientes se etiquetan claramente con la letra *N* en el exterior del envase.

Actualmente, la ley federal canadiense de regulación de fármacos es la *Controlled Drugs and Substances Act.* Esta deroga la *Narcotic Control Act* y los artículos III y IV de la *Food and Drugs Act.* Además, establece ocho niveles de sustancias reguladas, cada uno de los cuales contempla dos clases de precursores. Puede encontrarse una lista completa de fármacos en http://laws.justice.gc.ca/en/C-38.8/. La *Controlled Drugs and Substances Act* otorga al Gobierno una gran libertad para modificar estos niveles en beneficio de los ciudadanos canadienses. Los fármacos y las sustancias contempladas en esta ley se corresponden con los agentes nombrados en los tres tratados de las Naciones Unidas: la Convención Única sobre Estupefacientes, el Convenio sobre Sustancias Psicotrópicas y la Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Psicotrópicas.

En toda Canadá, tanto los fármacos de venta con receta como los de venta libre deben cumplir los criterios específicos para su distribución pública y su empleo. Los fármacos de venta libre se suministran de acuerdo con las directrices y las leyes establecidas por las respectivas provincias canadienses. Un sistema reciente establece tres niveles de fármacos generales (v. tabla 2.5). Las farmacias deben vigilar el uso de aquellos fármacos empleados específicamente para tratar molestias autolimitadas como un resfriado, una gripe o síntomas leves, como los digestivos. Otros fármacos de venta libre pueden venderse sin ningún tipo de control.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

2.1 Los fármacos pueden organizarse teniendo en cuenta su clasificación terapéutica o su clasificación farmacológica.

2.2 Los fármacos tienen nombres químicos, genéricos y comerciales. Un fármaco tiene únicamente un nombre químico o genérico, pero puede tener múltiples nombres comerciales.

2.3 Los fármacos genéricos son más baratos que las especialidades farmacéuticas originales pero su biodisponibilidad, es decir, la capacidad del fármaco para llegar a las células diana y producir su efecto, puede ser diferente.

2.4 Los fármacos con potencial adictivo están regulados por la *Controlled Substances Act* y se clasifican en grupos o *schedules.* Los fármacos del *grupo I* son los que están sometidos a un mayor control; los del *grupo V* son los que presentan menor potencial adictivo y están menos controlados.

2.5 La normativa canadiense regula los fármacos tal y como establece su ley federal para la regulación de fármacos: la *Controlled Drugs and Substances Act.*

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. ¿Qué diferencia existe entre las clasificaciones terapéutica y farmacológica? Identifique la siguiente clasificación como terapéutica o farmacológica: bloqueante beta-adrenérgico, anticonceptivo oral, laxante, antagonista del ácido fólico y antianginoso.
2. ¿Qué es un fármaco prototípico y en qué se diferencia de otros fármacos de la misma clase?
3. Un farmacéutico decide sustituir una especialidad farmacéutica original prescrita por el médico por su equivalente genérico. ¿Qué ventajas supone esta sustitución para el paciente? ¿Qué desventajas podría acarrear?
4. ¿Por qué ciertos fármacos se clasifican en *schedules*? ¿Qué precauciones adicionales debe tomar el profesional sanitario cuando prescribe fármacos regulados?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 2» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Case Study:** Generic drugs
- **Challenge Your Knowledge**

CAPÍTULO 3

Preparación para las emergencias

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar por qué son importantes los fármacos en el ámbito de las emergencias.
2. Discutir el papel de la enfermería en la preparación de la respuesta a un atentado biológico.
3. Identificar el propósito y los componentes de la *Strategic National Stockpile* (SNS).
4. Explicar la amenaza que supone la contaminación por carbunco y sus vías de transmisión.
5. Discutir las manifestaciones clínicas y el tratamiento tras la exposición al carbunco.
6. Identificar los virus específicos que se usarían con mayor probabilidad en un atentado biológico.
7. Explicar las ventajas y desventajas de la vacunación como método de prevención de enfermedades debidas a atentados biológicos.
8. Proporcionar ejemplos de sustancias químicas que podrían usarse en incidentes bioterroristas y sus tratamientos.
9. Describir los síntomas de la exposición a radiación intensa y el papel del yoduro de potasio (KI) en la prevención del cáncer tiroideo.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 3» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

agentes neurotóxicos *página 23*
bioterrorismo *página 19*
carbunco *página 21*
material de inventario específico *página 21*
radiación ionizante *página 23*
síndrome agudo por radiación *página 24*
***Stragetic National Stockpile* (SNS)** *página 21*
vacuna *página 22*

Es importante que los estudiantes de enfermería entiendan el papel que desempeñan los fármacos en la prevención y el control de los brotes epidémicos a nivel mundial. Los fármacos constituyen el instrumento más poderoso que la comunidad médica tiene a su disposición para responder a las epidemias mundiales y a las amenazas bioterroristas. Si el personal médico no pudiera identificar, aislar o tratar las causas de las enfermedades mundiales, los recursos sanitarios podrían verse fácilmente desbordados por un incidente importante y el número de muertes podría adquirir dimensiones catastróficas. Los fármacos son un elemento básico en los planes de preparación para las emergencias. Este capítulo discute el papel de la farmacología en la prevención y el tratamiento de las enfermedades o los trastornos que se pueden desarrollar en el contexto de un ataque biológico, químico o nuclear.

3.1 Naturaleza del terrorismo biológico

Antes del 11 septiembre del 2001, fecha en la que se produjeron los ataques terroristas en EE. UU., la atención de los profesionales sanitarios en materia de brotes epidémicos se centraba fundamentalmente en la diseminación de las enfermedades infecciosas tradicionales. Esto incluía posibles epidemias causadas por los virus de la gripe, la tuberculosis, el cólera y el VIH. La tabla 3.1. muestra las 10 enfermedades infecciosas más peligrosas, clasificadas en función del número de muertes que causaron a nivel mundial en el año 2000. También fueron habituales otras enfermedades infecciosas como la intoxicación alimentaria y las enfermedades de transmisión sexual; sin embargo, se consideraron menos importantes ya que causaron un menor número de muertes.

Los ataques del 11 septiembre del 2001 llevaron a la comunidad sanitaria a extender su preocupación por los brotes y sus tratamientos al bioterrorismo y a los efectos de las armas biológicas y químicas sobre la salud. El **bioterrorismo** puede definirse como el uso intencionado de agentes biológicos infecciosos, sustancias químicas o radiación con objeto de causar una enfermedad o un daño a gran escala. La población es consciente de la amenaza del bioterrorismo gracias a que instituciones federales, como los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) y el *U.S. Department of Defense*, han incrementado sus esfuerzos de informar, educar y preparar a la población para brotes epidémicos menos frecuentes.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Sustancias químicas y biológicas susceptibles de uso en ataques terroristas

- Robert Stevens, el empleado de 63 años de *American Media* que falleció en Florida el 5 octubre del 2001, fue la primera persona en morir por carbunco en EE. UU. en 25 años.
- En 1979, la liberación accidental de carbunco en un laboratorio de investigación de la Unión Soviética mató a 68 personas. El problema se debió a un filtro de aire defectuoso.
- El virus Ébola causa la muerte por fiebre hemorrágica en hasta el 90% de los pacientes que manifiestan los síntomas clínicos de la infección.
- Los virus Ébola se descubrieron en África central. Aunque se desconoce la fuente de los virus en la naturaleza, los monos, al igual que los humanos, parecen ser susceptibles a la infección y los ejemplares infectados actúan como fuente del virus.
- La vacunación antivariólica generalizada de la población estadounidense se suspendió en 1972.
- Se estima que los CDC guardan entre 7 y 8 millones de dosis de vacuna antivariólica. Estas existencias no pueden reemplazarse fácilmente ya que se desmantelaron todas las instalaciones para la producción de vacunas después de 1980 y la producción de nuevas vacunas requiere entre 24 y 36 meses.
- La mayoría de los agentes neurotóxicos se elaboraron inicialmente como posibles insecticidas, pero debido a su toxicidad fueron clasificados para uso militar.
- Las sustancias químicas empleadas en los actos bioterroristas no son sofisticadas ni difíciles de obtener: las sustancias químicas industriales tóxicas como el cloro, el fosgeno y el cianuro de hidrógeno se usan en la producción comercial y pueden adquirirse fácilmente.

TABLA 3.1 Las 10 enfermedades infecciosas más peligrosas a nivel mundial en el 2000

Enfermedad	Agente causal	Órganos diana	Muertes anuales (millones)
gripe	*Haemophilus influenzae*	aparato respiratorio	3,7
tuberculosis	*Mycobacterium tuberculosis*	pulmones	2,9
cólera	*Vibrio cholerae*	tracto digestivo	2,5
sida	virus de la inmunodeficiencia humana	respuesta inmunitaria	2,3
paludismo	*Plasmodium falciparum*	trastornos hematológicos	1,5
sarampión	virus de la rubéola	pulmones y meninges	0,96
hepatitis B	virus de la hepatitis B (VHB)	hígado	0,605
tos ferina	*Bordetella pertussis*	aparato respiratorio	0,41
tétanos	*Clostridium tetani*	todo el organismo (infecciones)	0,275
dengue	flavivirus	todo el organismo (fiebre)	0,14

Fuente: Informe de julio del 2001 de la WHO/Industry Drug Development Working Group—Organización Mundial de la Salud: http://www.who.int/en/

Los objetivos del bioterrorismo son desatar el pánico entre la población y provocar el mayor número de muertes posible. No son pocos los agentes que pueden usarse con este fin. De hecho, algunos de ellos se pueden obtener fácilmente y su diseminación requiere escasos o nulos conocimientos. Provocan especial preocupación las enfermedades extremadamente infecciosas, como el carbunco, la viruela, la peste y los virus hemorrágicos; sustancias químicas incapacitantes como el gas neurotóxico, el cianuro y los agentes clorados, y las emergencias nucleares y por radiación. Los CDC han clasificado las amenazas biológicas basándose en su impacto potencial en la salud pública, tal y como muestra la tabla 3.2.

3.2 Papel de la enfermería en la preparación para las emergencias

La preparación para las emergencias no es un concepto nuevo. Durante más de 30 años, la *Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations* (JCAHO) ha exigido a los hospitales acreditados que desarrollen planes de emergencia y que lleven a cabo simulacros periódicos para determinar el grado de preparación. Hasta finales de los noventa, los planes de emergencia y su preparación se centraban en desastres naturales, como tornados, huracanes e inundaciones, o en accidentes,

TABLA 3.2 Categorías de agentes infecciosos

Categoría	Descripción	Ejemplos
A	agentes que pueden diseminarse o transmitirse fácilmente de persona a persona; con elevada mortalidad y potencial para causar un gran impacto en la salud pública; pueden desencadenar el pánico entre la población y malestar social; requiere acciones especiales para proteger a la salud pública	*Bacillus anthracis* (carbunco) toxina del *Clostridium botulinum* (botulismo) *Francisella tularensis* (tularemia) virus de la viruela común (viruela) fiebres hemorrágicas víricas, como los virus Marburg y Ébola *Yersinia pestis* (peste)
B	de diseminación moderadamente fácil; morbilidad moderada y baja mortalidad; requiere mejoras específicas de la capacidad diagnóstica de los CDC y de la vigilancia de la enfermedad	distintas *Brucellas* (brucelosis) *Burkholderia mallei* (muermo) *Burkholderia pseudomallei* (melioidosis) *Chlamydia psittaci* (psitacosis) *Coxiella burnetii* (fiebre Q) Toxina épsilon del *Clostridium perfringens* amenazas para la seguridad alimentaria como *Salmonella* o *E. coli* ricina del *Ricinus communis* estafilococo enterotóxico B encefalitis vírica amenazas para la potabilidad del agua como la *Vibrio cholerae* y el *Cryptosporidium parvum*
C	patógenos de reciente aparición que pueden sintetizarse para su diseminación masiva gracias a su disponibilidad, facilidad de producción y diseminación, con potencial de elevada morbimortalidad y gran impacto sobre la salud	hantavirus tuberculosis multirresistente virus Nipah (NiV) virus de la encefalitis transmitidos por garrapatas fiebre amarilla

Fuente: http://www.bt.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp.

como explosiones, que podían causar múltiples víctimas. A finales de los noventa, los criterios de la JCAHO añadieron la posibilidad del bioterrorismo y los microorganismos infecciosos más virulentos como casos raros pero posibles.

En 2001, la JCAHO estableció nuevos criterios que supusieron un cambio de enfoque, pasando de contemplar únicamente la respuesta al desastre a preocuparse por el manejo de la emergencia. Estos nuevos criterios iban más allá de la respuesta a las víctimas inmediatas del desastre para considerar también qué cambios podía sufrir la atención sanitaria proporcionada por una institución durante una crisis y cómo podía recuperar la normalidad tras el incidente. Este enfoque más amplio también incluía la coordinación de la institución sanitaria específica con los recursos comunitarios, como otros hospitales y centros de salud pública. Las instituciones federales y nacionales revisaron sus directrices de preparación para las emergencias en un intento por planificar de forma más racional diversos desastres, entre los que se incluían posibles ataques bioterroristas.

La planificación de la respuesta ante ataques bioterroristas hace necesaria la estrecha cooperación de los distintos profesionales sanitarios, en la que los enfermeros son básicos. Un incidente bioterrorista puede ocurrir sin previo aviso en cualquier comunidad, por lo que los enfermeros deben estar preparados para responder inmediatamente. Los siguientes puntos subrayan las principales funciones de los enfermeros ante los retos que supondría un posible atentado biológico:

- *Educación:* los enfermeros deben mantener un conocimiento actualizado de la actuación en las emergencias por actividades bioterroristas.
- *Recursos:* los enfermeros deben mantener una lista actualizada de los recursos existentes en su comunidad y de los contactos sanitarios y fuerzas del orden que colaborarían en caso de actividad bioterrorista.
- *Diagnostico y tratamiento:* los enfermeros deben conocer los primeros signos y síntomas de la exposición a sustancias químicas y biológicas y su tratamiento inmediato.
- *Planificación:* los enfermeros deben involucrarse en el desarrollo de los planes de emergencia.

3.3 Reserva estratégica nacional

En caso de producirse un ataque biológico o químico, este probablemente sería rápido e inesperado y ocasionaría múltiples víctimas. Aunque la planificación de la respuesta ante este tipo de eventos constituye un elemento importante del sistema de preparación para las emergencias, los centros sanitarios y las comunidades locales podrían verse fácilmente desbordadas por una crisis de este tipo. Probablemente habría escasez de los fármacos, el equipo médico y los suministros necesarios.

La ***Strategic National Stockpile*** **(SNS),** antes denominada *National Pharmaceutical Stockpile*, es un programa diseñado para asegurar la inmediata distribución en la comunidad de los suministros médicos básicos en caso de un ataque biológico o químico a gran escala. Gestionado por los CDC, la reserva consta de los siguientes materiales:

- Antibióticos
- Vacunas
- Suministros médicos, quirúrgicos y de soporte vital como vendajes, material de intubación y equipo IV

El SNS consta de dos componentes. El primero se denomina *material de choque* y consiste en un paquete predeterminado de suministros y productos farmacéuticos diseñados para cubrir las necesidades derivadas de una amenaza química o biológica desconocida. Existen ocho almacenes de temperatura controlada dispersos por todo EE. UU., cada uno de ellos con 50 t de estos paquetes; su localización permite que puedan llegar a cualquier comunidad de EE. UU. en las 12 horas posteriores al ataque. La decisión de distribuir estos paquetes correrá a cargo de funcionarios del gobierno federal tras la evaluación de la situación.

El segundo componente es el **material de inventario específico.** Este se distribuiría, si fuera necesario, después de la identificación de la amenaza biológica o química. El paquete contiene suministros y productos farmacéuticos más específicos para combatir la sustancia biológica o química empleada para el ataque. Estos paquetes están pensados para llegar en 24-36 horas.

No se recomienda que particulares, clínicas ni hospitales locales almacenen antibióticos ni vacunas con el propósito de prepararse para un ataque terrorista. Los productos farmacéuticos tienen una fecha de caducidad determinada y almacenar grandes cantidades de estos fármacos puede resultar muy costoso. Además, esto podría originar una escasez de fármacos e impedir su distribución a comunidades donde son más necesarios.

AGENTES EMPLEADOS EN ATAQUES BIOTERRORISTAS

Los bioterroristas podrían emplear cualquier sustancia física, química o biológica para desencadenar el pánico y diseminar graves enfermedades. El conocimiento de las sustancias que con mayor probabilidad pueden emplearse en un incidente de este tipo ayuda a los enfermeros a planificar y poner en práctica las políticas de preparación para las emergencias.

3.4 Carbunco

El **carbunco** fue una de las primeras amenazas que siguieron a los ataques terroristas del *World Trade Center.* En otoño del 2001, cinco personas murieron como resultado de la exposición al carbunco, presuntamente a consecuencia de una acción bioterrorista intencionada. Al menos 13 ciudadanos estadounidenses resultaron infectados, varios empleados gubernamentales fueron amenazados y el servicio de Correos estadounidense se interrumpió durante varias semanas. Se temía que los brotes de carbunco pudieran entorpecer muchas otras operaciones esenciales para el país.

El carbunco está causado por la bacteria *Bacillus anthracis,* que infecta normalmente a animales domésticos y salvajes. Esta enfermedad puede afectar a una gran variedad de ganado, incluyendo el ganado vacuno, ovino, equino y porcino, y también a monos, bisontes americanos, antílopes, elefantes y leones. La transmisión de esta bacteria a humanos, por contacto con una herida abierta, alimentos contaminados o por inhalación, puede provocar graves daños en los tejidos corporales. Los síntomas de la infección suelen aparecer entre 1-6 días después de la exposición. Dependiendo de la vía de transmisión de la bacteria, pueden observarse distintos tipos de carbunco, cada uno de ellos caracte-

TABLA 3.3 Manifestaciones clínicas del carbunco

Tipo	Descripción	Síntomas
carbunco cutáneo	forma de carbunco más habitual y más simple; casi siempre se cura si se trata en las primeras semanas posteriores a la exposición; resultado del contacto directo de productos contaminados con un corte o una herida abierta	pequeñas lesiones cutáneas que evolucionan y se transforman en costras negras; la inoculación se produce en menos de 1 semana; no puede transmitirse por contacto persona-persona
carbunco digestivo	forma de carbunco poco frecuente; si no se trata puede ser mortal en hasta el 50% de los casos; resultado de la ingesta de alimentos contaminados con carbunco, generalmente carne	dolor de garganta, disfagia, cólicos, diarrea y ascitis
carbunco por inhalación	forma de carbunco menos frecuente pero más peligrosa; el tratamiento puede ser efectivo si se instaura en los primeros días tras la exposición; resultado de la inhalación de esporas de carbunco	en un primer momento, fatiga y fiebre durante varios días, seguidas de tos persistente y dificultad respiratoria; sin tratamiento, puede causar la muerte en 4-6 días

rizado por síntomas distintivos. Las manifestaciones clínicas del carbunco se resumen en la tabla 3.3.

Bacillus anthracis causa la enfermedad por la producción de dos tipos de toxinas, la toxina del edema y la toxina letal. Estas toxinas causan necrosis y acumulación de exudado con resultado de dolor, inflamación y limitación de la actividad, los síntomas generales asociados a casi todos los tipos de carbunco. Otro componente, el receptor del carbunco, permite a la bacteria unirse a las células humanas y actuar como una «puerta de entrada» para ambos tipos de toxinas.

Para aumentar aún más sus posibilidades de diseminación, *B. anthracis* es formador de esporas. Las esporas del carbunco pueden permanecer en el suelo y ser viables durante cientos, incluso miles, de años ya que son resistentes a la sequía, al calor y a algunas sustancias químicas abrasivas. Estas esporas constituyen la principal preocupación para la salud pública, ya que son las responsables del carbunco por inhalación, la forma más peligrosa de la enfermedad. Tras acceder a los pulmones, las esporas de la bacteria son ingeridas por los macrófagos y transportadas al tejido linfático; el resultado es necrosis tisular, edema y hemorragia. Una de las principales áreas corporales afectadas es el mediastino, donde puede producirse daño tisular y acumulación de líquido. La meningitis es también una alteración habitual. Si el tratamiento se retrasa, el carbunco por inhalación es letal en casi todos los casos.

Aunque puede presentarse en otras formas, *B. anthracis* se encuentra en productos animales contaminados como lana, pelo, epitelio y harina de huesos, por lo que puede transmitirse a través del aire o por contacto directo. Los terroristas lo diseminaron en forma de finos polvos, lo que complicaba su detección. El polvo puede esparcirse imperceptiblemente en prácticamente cualquier superficie, lo que lo convierte en una seria amenaza para la seguridad pública.

El ciprofloxacino es el antibiótico que se ha venido usando para la profilaxis y el tratamiento del carbunco. Para la profilaxis, la dosis habitual son 500 mg VO (vía oral) cada 12 horas durante 60 días. Si se confirma la exposición, el ciprofloxacino debe administrarse inmediatamente a una dosis habitual de 400 mg IV (intravenoso), cada 12 horas. Otros antibióticos son también eficaces frente al carbunco, por ejemplo, la penicilina, la vancomicina, la ampicilina, la eritromicina, la tetraciclina y la doxiciclina. En caso de inhalación, la FDA ha aprobado el uso combinado de ciprofloxacino y doxiciclina.

Muchos individuos se ha mostrado profundamente preocupados por las amenazas bioterroristas y han solicitado ciprofloxacino a su médico. Debe disuadirse a la población de emplear antibióticos de manera profiláctica en aquellos casos en los que no se haya confirmado la exposición al carbunco. El uso innecesario e indiscriminado de antibióticos puede resultar caro, ocasionar importantes efectos secundarios y favorecer la aparición de cepas bacterianas resistentes. El estudiante debe consultar el capítulo 34 ∞ para revisar las directrices y las precauciones en cuanto al uso racional de los antibióticos.

Aunque la FDA autorizó la inmunización (vacunación) frente al carbunco hace 30 años, su uso no estaba extendido debido a que la incidencia de esta enfermedad en EE. UU. era extremadamente baja antes de septiembre del 2001. La **vacuna** se elabora a base de proteínas de la bacteria del carbunco que se denominan «antígenos protectores» y funciona de la misma forma que otras vacunas: desencadena la producción de anticuerpos protectores por el organismo, de forma que previene la instauración de la enfermedad y sus síntomas. La inmunización frente al carbunco consiste en tres inyecciones subcutáneas administradas con 2 semanas de diferencia, seguidas de tres inyecciones subcutáneas adicionales administradas a los 6, 12 y 18 meses; se recomienda además la administración de un recuerdo anual. En este momento, los CDC recomiendan vacunar únicamente a determinados grupos de población: personal de laboratorio que manipula carbunco, personal militar destinado en áreas de alto riesgo e individuos que trabajan con productos animales importados de áreas donde la incidencia de la enfermedad sea alta.

Existe una controversia creciente en cuanto a la seguridad de esta vacuna y su verdadera eficacia en la prevención de la enfermedad. Hasta que se resuelvan estos problemas, el uso de la vacuna probablemente permanecerá restringido a determinados grupos. Las vacunas y la respuesta inmunitaria se exponen en mayor profundidad en el capítulo 32 ∞.

3.5 Virus

En 2002, la población asistía atónita al anuncio de que los investigadores habían «creado» un poliovirus, una amenaza que las autoridades sanitarias estadounidenses consideraban básicamente erradicada en 1994. Aunque prácticamente eliminada en el hemisferio occidental, en 1998 se notificaron casos de poliomielitis en al menos 27 países. La infección persiste entre los lactantes y niños de áreas donde los alimentos o el agua suelen estar contaminados, especialmente en las regiones subdesarrolladas de India, Pakistán, Afganistán, África occidental y central y la República Dominicana. En EE. UU., la poliomielitis sigue siendo una amenaza potencial

MediaLink Anthrax Vaccine Immunization Program (AVIP)

MediaLink Other Biological Threats

en 1 de cada 300.000-500.000 pacientes que reciben la vacuna antipoliomielítica oral.

La preocupación actual es que los bioterroristas cultiven este virus y lo liberen en regiones donde los individuos no hayan sido vacunados. Un peligro incluso mayor es la posibilidad de desarrollar una cepa mutada, para la que no existiría una vacuna eficaz. Dado que el código genético del virus de la poliomielitis es pequeño (unos 7.500 pares de bases), puede sintetizarse en un laboratorio relativamente sencillo. Una vez aislado el virus, podrían obtenerse cientos de mutaciones distintas en un período de tiempo relativamente corto.

Otro peligro biológico, además de la poliomielitis, es la viruela. Se consideró erradicada del planeta en los años setenta, pero el virus que causa esta enfermedad se ha conservado en laboratorios de investigación de diversos países. Se ha conseguido secuenciar gran parte de su código genético (200.000 pares de bases), que es de dominio público. La enfermedad se transmite de persona a persona a través de pequeñas partículas aéreas, de gotículas o bien por contacto con objetos contaminados como prendas de vestir o ropa de cama. Unas pocas partículas víricas son suficientes para causar la infección. Si el virus se liberara en una población que no ha recibido la vacuna, podría morir uno de cada tres individuos.

No se dispone de tratamientos eficaces para la mayoría de los virus que podrían emplearse en ataques bioterroristas. Sin embargo, en el caso de algunos virus es posible crear una vacuna que estimule el sistema inmunitario del organismo de una forma que pueda recordarse más adelante. Es el caso de la viruela, de cuya vacuna existe una reserva en cantidad suficiente para vacunar a toda la población de EE. UU. La vacuna antivariólica proporciona una alta protección si se administra antes de la exposición o hasta 3 días después; dicha protección puede durar 3-5 años. A continuación se presentan las contraindicaciones para recibir la vacuna antivariólica, salvo confirmación del contacto cara a cara con un individuo infectado:

- Individuos que presentan dermatitis atópica o eccema, o antecedentes de estos trastornos.
- Individuos con trastornos cutáneos agudos, activos o exfoliativos.
- Individuos con alteraciones inmunitarias (p. ej., VIH, sida, leucemia, linfoma o tratamiento con inmunodepresores).
- Mujeres embarazadas o en período de lactancia.
- Niños menores de 1 año.
- Individuos con una alergia importante a cualquier componente de la vacuna.

Se ha sugerido elaborar múltiples vacunas, producirlas en masa y almacenarlas, con el fin de combatir ataques terroristas. También se ha sugerido la vacunación masiva de la población o, al menos, de aquellos profesionales sanitarios y fuerzas del orden que pudieran estar expuestos a pacientes infectados.

Las vacunas tienen efectos secundarios, algunos de ellos bastante graves. En el caso de la vacuna antivariólica, por ejemplo, se estima que por cada millón de individuos inoculados podría haber unas 250 muertes. Si la vacuna antivariólica se administrase a todos los individuos de EE. UU. (aproximadamente 300 millones), podrían superarse las 75.000 muertes como consecuencia de la vacunación. Además, si los terroristas tienen conocimientos de la estructura genética pueden crear una cepa modificada del virus convirtiendo en ineficaces todas las vacunas existentes. Parece, por tanto, que la vacunación masiva no será una solución apropiada hasta que la investigación permita la elaboración de vacunas más seguras y eficaces.

MediaLink Potassium Iodide (KI)

3.6 Sustancias químicas tóxicas

Aunque se dispone de armas químicas desde la Primera Guerra Mundial, la medicina ha elaborado escasos antídotos. Pocos son los tratamientos que proporcionan algo más que el alivio de algunos síntomas y del malestar tras la exposición. La mayoría de las sustancias químicas empleadas como arma se crearon para causar masacres; otras se diseñaron para provocar malestar de forma que los soldados se sintieran demasiado débiles para seguir luchando. Las sustancias químicas susceptibles de usarse en un ataque terrorista incluyen gases neurotóxicos, sustancias hemorrágicas, asfixiantes y vomitivas, así como agentes vesicantes. La tabla 3.4 muestra un resumen de las sustancias químicas más importantes y los antídotos conocidos, así como el tratamiento inmediato.

La categoría química de mayor significancia farmacológica son los **agentes neurotóxicos.** La exposición a estas sustancias químicas extremadamente tóxicas puede provocar convulsiones y pérdida de conocimiento en segundos, así como la parada respiratoria en minutos. Casi todos los signos de exposición al gas neurotóxico están relacionados con la acción del neurotransmisor acetilcolina (Ach), que sobreestimula los receptores centrales y periféricos de todo el cuerpo.

En condiciones normales, la enzima acetilcolinesterasa (AchE) degrada la acetilcolina en la hendidura sináptica. Los agentes neurotóxicos bloquean esta enzima, por lo que la acción de la acetilcolina en este espacio aumenta; de ahí que todos los síntomas de la exposición al gas nervioso como la salivación, la diaforesis, las fasciculaciones, la micción y defecación involuntarias, la confusión, las convulsiones y la muerte sean el resultado directo de la sobreestimulación por la acetilcolina. Para solucionar esta situación, los kits que contienen el antídoto del gas neurotóxico y el anticolinérgico atropina, o un análogo, están disponibles en situaciones donde se espera la liberación del gas nervioso. La atropina bloquea la unión de la acetilcolina a los receptores y evita la sobreestimulación causada por el gas nervioso. Los neurotransmisores, la sinapsis y los receptores autónomos se explican en profundidad en el capítulo 13 ∞.

3.7. Radiación ionizante

Además de liberar armas químicas y biológicas, existe la posibilidad de que los bioterroristas desarrollen armas nucleares de destrucción masiva. En tal caso, el mayor número de víctimas se debería a la propia onda expansiva. Los supervivientes, sin embargo, podrían verse expuestos a elevados niveles de **radiación ionizante** procedente de cientos de radioisótopos diferentes derivados de la explosión nuclear. Algunos de estos radioisótopos emiten grandes cantidades de radiación y permanecen en el ambiente durante años. Tal es el caso del accidente nuclear de Chernóbil que tuvo lugar en 1986 en Ucrania, donde los radioisótopos producidos viajaron con las corrientes de aire para depositarse a miles de kilómetros de distancia de la explosión inicial. Otra posibilidad sería una exposición a menor escala como consecuencia de ataques terroristas a centrales de energía nuclear o por la liberación de materiales radiactivos, sólidos o líquidos, en áreas públicas.

TABLA 3.4 Armas químicas y sus tratamientos

Categoría	Signos de malestar/riesgo de muerte	Antídotos/primeros auxilios
Agentes neurotóxicos		
GA: Tabún (líquido) GB: Sarín (líquido gaseoso) GD: Somán (líquido) VX (líquido gaseoso)	Dependiendo del agente neurotóxico, los síntomas pueden ser de aparición más lenta y de efecto acumulativo dependiendo del tiempo de exposición: miosis, rinorrea, disnea, salivación excesiva, náuseas, vómitos, cólicos, micción y defecación involuntarias, fasciculaciones y espasmos musculares, cefaleas, confusión, convulsiones, coma y muerte	Se dispone de kits que contienen el antídoto del agente neurotóxico junto con atropina. Lave inmediatamente los ojos con agua. Aplique a la piel bicarbonato sódico o una solución de lejía liquida al 5%. No estimule el vómito.
Agentes hemorrágicos		
cianuro de hidrógeno (líquido)	Hiperemia ocular y cutánea, náuseas, cefaleas, debilidad, convulsiones por hipoxia y muerte	Lave los ojos y la piel con agua. En caso de inhalación, puede administrarse oxígeno y nitrato de amilo. En caso de ingestión de cianuro líquido, puede administrarse tiosulfato de sodio al 1% para inducir el vómito.
cloruro de cianógeno (gas)	Pérdida de apetito, irritación del tracto respiratorio, edema pulmonar y muerte	Puede administrarse oxígeno y nitrato de amilo. Dele al paciente leche o agua. No estimule el vómito.
Agentes asfixiantes/vomitivos		
fosgeno (gas)	Mareo, picor ocular, sed, irritación de garganta, escalofríos, insuficiencia respiratoria y circulatoria, cianosis y lesiones similares a las producidas por congelación	Suministre aire fresco. Administre oxígeno. Lave los ojos con suero salino o agua. Mantenga al paciente caliente y tranquilícele.
adamsita: DM (sólido cristalino dispensado en aerosol)	Irritación ocular y del tracto respiratorio, opresión torácica, náuseas y vómitos	Lave la nariz y la garganta con suero salino, agua o una solución de bicarbonato sódico al 10%. Trate la piel con polvos de talco.
Agentes escoriantes/vesicantes		
oxima de fosgeno (cristalino o líquido)	Destrucción de las mucosas, tejido ocular y piel (edema subcutáneo), seguido por la formación de costras	Lave el área afectada con abundante agua. En caso de ingestión, no induzca el vómito.
mostaza: levisita mezcla: HL mostaza nitrogenada: HN-1, HN-2, HN-3 mostaza de azufre	Irritación de ojos, mucosa nasal y pulmones; náuseas y vómitos; formación de ampollas en la piel; reacciones citotóxicas en los tejidos hematopoyéticos incluyendo la médula ósea, los ganglios linfáticos, el bazo y las glándulas endocrinas	Lave el área afectada con agua. Trate la piel con una solución de lejía doméstica o hipoclorito sódico al 5%. Dele leche para beber. No induzca el vómito. El contacto de la piel con levisita puede tratarse con una solución de carbonato sódico al 10%.

Fuente: Chemical Fact Sheets de la página web del U.S. Army Center for Health Promotion and Preventive Medicine: http://chppm_www.apgea.army.mil/dts/dtchemfs.htm

Los efectos inmediatos de la radiación ionizante están bien documentados y se sabe que dependen principalmente de la dosis de radiación que recibe el paciente. El **síndrome agudo por radiación,** denominado en ocasiones *enfermedad por radiación*, puede aparecer en las horas o días siguientes a la exposición en dosis extremas. Los síntomas inmediatos son náuseas, vómitos y diarrea; los síntomas tardíos incluyen pérdida de peso, anorexia, fatiga y mielodepresión. Los pacientes que sobreviven al síndrome agudo presentan un riesgo elevado de desarrollar diversos tipos de cáncer, especialmente leucemia.

Los síntomas de la exposición a la radiación o a fuentes nucleares siguen siendo algunos de los más difíciles de tratar mediante fármacos. Aparte del tratamiento sintomático de la enfermedad por radiación, el único tratamiento reconocido específicamente diseñado para la exposición a la radiación son los comprimidos de yoduro de potasio (KI), administrados tras un incidente o un ataque. Uno de los radioisótopos producidos por una explosión nuclear es el yodo-131. Debido a que el yodo se concentra de forma natural en la glándula tiroides, el I-131 accederá inmediatamente al tiroides donde dañará las células tiroideas. Así, tras el desastre nuclear de Chernóbil, la incidencia de cáncer de tiroides en Ucrania se disparó de 4-6 casos por millón de habitantes hasta 45 casos por millón. Tomado antes o inmediatamente después de un incidente nuclear, el KI puede evitar la entrada de hasta el 100% del yodo radiactivo en la glándula tiroides. Es eficaz incluso si se toma 3-4 horas tras la exposición a la radiación. Habitualmente, una única dosis de 130 mg es suficiente.

Desafortunadamente, el KI sólo protege a la glándula tiroides del I-131. No protege ni a otros tejidos corporales ni supone protección frente a las docenas de radioisótopos dañinos diferentes generados por la explosión nuclear. Como ocurre con las vacunas y los antibióticos, no se recomienda que particulares ni centros sanitarios locales almacenen el KI. Curiosamente, el I-131 también se emplea como medicamento para reducir el tamaño de una glándula tiroides hiperactiva. La medicación tiroidea se explica en el capítulo 43 ∞.

MediaLink Smallpox Vaccine

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

3.1 El bioterrorismo es el uso intencionado de un agente físico o biológico para desatar el pánico y provocar una masacre. Los aspectos sanitarios de los agentes químicos y biológicos se han convertido en preocupaciones públicas importantes.

3.2 Los profesionales de enfermería desempeñan un papel clave en la preparación para las emergencias al proporcionar información, recursos, diagnóstico y tratamiento, así como planificación.

3.3 La *Strategic National Stockpile* (SNS) busca distribuir rápidamente los suministros médicos necesarios a las comunidades en las que se produzca un ataque químico o biológico. Los dos componentes son el *material de choque* y el *material de inventario específico.*

3.4 El carbunco puede introducirse en el organismo por ingestión, inhalación o contacto cutáneo. El tratamiento antibiótico puede ser eficaz si se administra antes o poco tiempo después de la exposición.

3.5 Virus como el de la poliomielitis, la viruela y los causantes de fiebres hemorrágicas son potenciales armas biológicas. Si existen, las vacunas son el mejor tratamiento.

3.6 Los sustancias químicas y las neurotoxinas son amenazas bioterroristas potenciales para las que no existen antídotos específicos.

3.7 El yoduro de potasio (KI) puede usarse para bloquear los efectos que la exposición a la radiación intensa tiene en la glándula tiroides, pero no es eficaz para proteger otros órganos.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 ¿Cuáles de los siguientes síntomas reconoce la enfermera como los síntomas iniciales del carbunco por inhalación? (Seleccione todas las correctas.)

1. Cólicos y diarrea
2. Lesiones cutáneas que evolucionan hacia costras negras
3. Fiebre
4. Cefalea
5. Tos y disnea

2 El yoduro de potasio (KI) tomado inmediatamente después de un incidente nuclear puede impedir la entrada del 100% del yodo radiactivo en un órgano. Indique cuál.

1. Cerebro
2. Tiroides
3. Riñón
4. Hígado

3 ¿Cuáles de los siguientes síntomas se espera que presente un soldado que ha estado expuesto a gases neurotóxicos?

1. Convulsiones y pérdida de conocimiento
2. Pérdida de memoria y fatiga
3. Malestar y hemorragia
4. Fiebre y cefalea

4 ¿Cuál de los siguientes medicamentos se utiliza fundamentalmente en el tratamiento del carbunco?

1. Vacuna antidiftérica
2. Amoxicilina
3. Ciprofloxacino
4. Vacuna antivariólica

5 Los CDC clasifican las amenazas biológicas basándose en su:

1. Potencial de reacciones adversas.
2. Impacto potencial en la salud pública.
3. Coste potencial del tratamiento.
4. Potencial de mortalidad.

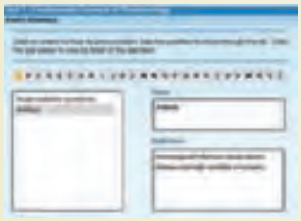
PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. ¿Por qué se opone la comunidad médica a la vacunación masiva de la población general frente a posibles amenazas bioterroristas como el carbunco o la viruela?
2. ¿Por qué el efecto protector del KI sólo afecta a la glándula tiroides y no a otros tejidos corporales?
3. ¿Por qué es tan importante el papel de los enfermeros en la preparación para las emergencias?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams



La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 3» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- Audio Glossary
- NCLEX-RN® Review

COMPANION WEBSITE

- NCLEX-RN® Review
- **Case Study:** Bioterrorism
- Challenge Your Knowledge

CAPÍTULO 4

Principios de la administración de fármacos

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Presentar la administración de los fármacos como uno de los componentes de una atención de enfermería segura y eficaz enmarcada en el proceso de atención de enfermería.
2. Describir el papel y las responsabilidades del profesional de enfermería en la administración de los fármacos.
3. Explicar el efecto de la regla de los cinco aciertos sobre la seguridad del paciente.
4. Dar ejemplos específicos de formas en las que el profesional de enfermería puede mejorar el cumplimiento del tratamiento farmacológico.
5. Interpretar órdenes médicas que contengan abreviaturas.
6. Comparar y diferenciar los tres sistemas de medida empleados en farmacología.
7. Explicar las técnicas adecuadas para la administración de medicamentos enterales, tópicos y parenterales.
8. Comparar y diferenciar las ventajas y desventajas de cada una de las vías de administración de fármacos.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 4» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

anafilaxia *página 29*
cubierta entérica *página 32*
cumplimiento terapéutico *página 29*
efecto astringente *página 37*
intradérmica (ID) *página 38*
intramuscular (IM) *página 39*
intravenosos (IV) *página 43*
liberación prolongada *página 32*
orden ASAP *página 30*
orden permanente *página 31*
orden PRN *página 31*
orden STAT *página 30*
orden única *página 31*
órdenes rutinarias *página 31*
reacción alérgica *página 29*
regla de los cinco aciertos *página 29*
sistema casero *página 31*
sistema farmacéutico *página 31*
sistema métrico *página 31*
subcutánea *página 38*
tres comprobaciones de la administración de fármacos *página 29*
vía bucal *página 33*
vía enteral *página 32*
vía parenteral *página 38*
vía sublingual *página 33*

El principal papel del profesional de enfermería en la administración de fármacos es garantizar que los medicamentos prescritos se administren de forma segura. La administración de los fármacos constituye una parte importante de una atención de enfermería integral que incorpore todos los aspectos del proceso de enfermería. Para la administración de los fármacos, los enfermeros colaborarán estrechamente con médicos, farmacéuticos y, por supuesto, con sus pacientes. El objetivo de este capítulo es presentar el papel y las responsabilidades del profesional de enfermería en una administración de la medicación segura y eficaz.

4.1. Conocimientos y responsabilidades del profesional de enfermería en la administración de medicamentos

Tanto en la administración de los fármacos como en la supervisión de su empleo, se espera que el profesional de enfermería conozca los principios farmacoterápicos de la medicación que se administra a cada paciente. Debido a la gran diversidad de fármacos y a las posibles consecuencias de los errores de medicación, esta constituye, sin duda, una tarea titánica. El profesional de enfermería tiene la responsabilidad de conocer y comprender lo siguiente:

- Qué medicamento se prescribe
  - Nombre (genérico y comercial) y clase de fármaco
  - Objetivo perseguido
  - Efectos en el organismo
  - Contraindicaciones
  - Consideraciones especiales (p. ej., influencia de la edad, el peso, la distribución de la grasa corporal y el estado fisiopatológico individual sobre la respuesta farmacológica)
  - Efectos secundarios
- Por qué se ha prescrito este medicamento para este paciente en particular
- Cómo se dispensa el medicamento en la farmacia
- Cómo debe administrarse el medicamento, incluyendo los rangos de la dosis
- Qué aspectos del proceso de enfermería relacionados con la medicación pueden aplicarse a este paciente

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Reacciones farmacológicas potencialmente mortales

Necrólisis epidérmica tóxica (NET)

- Reacción alérgica grave y potencialmente mortal secundaria a fármacos
- Caracterizada por desprendimiento epidérmico generalizado, causado por la destrucción masiva de queratinocitos
- Grave desprendimiento epidérmico que afecta a la capa más externa de piel y mucosas
- Afectación multiorgánica y muerte si la reacción no se detecta y diagnostica
- Tiene lugar cuando el hígado no metaboliza adecuadamente un fármaco, de modo que este no puede ser eliminado de forma normal
- Se asocia al uso de algunos anticonvulsivos (fenitoína o carbamacepina), a la asociación de antibióticos trimetoprima/sulfametoxazol y a otros fármacos, pero puede suceder con cualquier fármaco de venta con y sin receta, como el ibuprofeno
- El riesgo de muerte disminuye si el fármaco causante se retira rápidamente y se administran los cuidados necesarios
- Desprendimiento de al menos un 30% de la piel

Síndrome de Stevens-Johnson (SSJ)

- Causado generalmente por el mismo tipo de fármacos que el NET
- Aparece en los primeros 14 días de farmacoterapia
- Suele debutar con una infección respiratoria superior (IRS) inespecífica acompañada de escalofríos, fiebre y malestar
- En los días siguientes, aparecen lesiones vesiculares generalizadas
- Desprendimiento de un 10% de la piel

Antes de la administración de cualquier fármaco, el enfermero debe obtener y procesar la información pertinente sobre los antecedentes del paciente, la exploración física, los procesos patológicos y sus necesidades y capacidades de aprendizaje. También deben tenerse en cuenta los factores de crecimiento y desarrollo. Es importante recordar que en la respuesta del paciente a la medicación influyen numerosas variables, por lo que un conocimiento sólido de estas variables puede potenciar el éxito de la farmacoterapia.

Un objetivo principal del estudio de la farmacología es reducir el número de reacciones farmacológicas adversas, muchas de las cuales pueden prevenirse, y también su gravedad. Los enfermeros profesionales pueden evitar sistemáticamente que sus pacientes sufran muchas de las reacciones adversas más graves aplicando su experiencia y sus conocimientos sobre farmacoterapia a la práctica clínica. Sin embargo, algunas reacciones adversas no pueden prevenirse y es vital que el enfermero esté preparado para reconocer las potenciales reacciones adversas de los medicamentos y responder ante ellas.

Las reacciones alérgicas y anafilácticas son reacciones especialmente graves que deben vigilarse cuidadosamente y evitarse siempre que sea posible. Una **reacción alérgica** es una respuesta adquirida en la que las defensas del organismo responden de forma exagerada frente a una sustancia extraña (alérgeno). Los signos de las reacciones alérgicas varían en intensidad e incluyen erupción cutánea con o sin prurito, edema, rinorrea o enrojecimiento ocular con lagrimeo. Si se descubre que el paciente es alérgico a un producto, es responsabilidad del enfermero avisar a todo del personal registrando la alergia en la historia clínica y colocando etiquetas en la historia y en la hoja de medicación (MAR, por sus siglas en inglés). Sería conveniente colocar al paciente una pulsera de uso aprobado por el centro para avisar a todos los cuidadores de la alergia medicamentosa específica. Las alergias medicamentosas deben comunicarse al médico y al farmacéutico para que pueda revisarse el tratamiento farmacológico y se evalúen las sensibilidades cruzadas entre distintos productos farmacológicos.

La **anafilaxia** es una reacción alérgica grave caracterizada por una liberación sistémica y generalizada de histamina y otros mediadores químicos de la inflamación que puede conducir a un shock, potencialmente mortal. Síntomas como la disnea aguda y la súbita aparición de hipotensión o taquicardia tras la administración de un fármaco son indicativos de anafilaxia, la cual requiere tratamiento inmediato. El tratamiento farmacológico de las reacciones alérgicas y la anafilaxia se aborda en los capítulos 38 y 29 ∞, respectivamente.

4.2 Comprobaciones en la administración de fármacos

La clásica **regla de los cinco aciertos** constituye la base práctica de una administración segura de los medicamentos. Los cinco aciertos aportan una guía práctica y sencilla que el profesional de enfermería podrá emplear durante la preparación, distribución y administración del fármaco, centrándose en su práctica individual. Los cinco aciertos son los siguientes:

1. Paciente correcto
2. Medicamento correcto
3. Dosis correcta
4. Vía de administración correcta
5. Momento de administración correcto

Con el paso del tiempo, se han ido añadiendo nuevas comprobaciones dependiendo del plan de estudios específico o de la política de la institución. Estas comprobaciones complementarias incluyen aspectos como el derecho a rechazar la medicación, el derecho a recibir información sobre el fármaco, la preparación correcta y el registro adecuado. Las consideraciones éticas y legales de los cinco aciertos se exponen en el capítulo 9 ∞.

Las **tres comprobaciones de la administración de fármacos,** empleadas por los profesionales de enfermería junto con los cinco aciertos, ayudan a garantizar la seguridad del paciente y la eficacia del fármaco. Estas comprobaciones incluyen lo siguiente:

1. Comprobar el fármaco en el RAM o en el sistema de registro de la medicación al cogerlo del cajón de la medicación, la nevera o el armario de sustancias reguladas.
2. Comprobar el fármaco durante su preparación, su extracción del envase o durante la conexión de la bolsa al equipo IV.
3. Comprobar el fármaco antes de administrárselo al paciente.

A pesar de todos los intentos por lograr una distribución segura de los fármacos, los errores, algunos de ellos fatales, siguen ocurriendo. Aunque el enfermero asume la responsabilidad de la preparación y la administración de los medicamentos, la seguridad en el tratamiento farmacológico es el resultado de un esfuerzo multidisciplinario. La responsabilidad de una administración de fármacos precisa recae en diversos individuos, incluyendo médicos, farmacéuticos y otros profesionales sanitarios. Los factores que contribuyen a los errores de medicación se presentan en el capítulo 9 ∞.

4.3 Cumplimiento terapéutico y éxito de la farmacoterapia

El cumplimiento terapéutico es un factor fundamental en el éxito de la farmacoterapia. En el ámbito de la farmacología, el **cumplimiento terapéutico** consiste en tomar un medicamento en la forma prescrita por el médico o, en el caso de los fármacos de venta directa, siguiendo las instrucciones del prospecto. El incumplimiento terapéutico abarca desde no tomar la medicación hasta no tomarla en el momento oportuno o de la forma adecuada.

Aunque el enfermero puede ser extremadamente concienzudo poniendo en práctica todos los principios para una administración eficaz, estas estrategias tienen escaso valor si el paciente no considera que el tratamiento prescrito sea beneficioso para él.

Consideraciones especiales

Desafíos de la administración de fármacos en pediatría

La administración de medicamentos en lactantes y niños exige conocimientos y técnicas especiales. El enfermero debe conocer los patrones de crecimiento y desarrollo. Siempre que sea posible, debe darse al niño la posibilidad de elegir entre una cuchara, un cuentagotas o una jeringuilla. Debe mantenerse una actitud realista cuando se administre medicación a un niño; la utilización de amenazas y mentiras es inaceptable. Las medicaciones orales, que deben triturarse para que el niño pueda tragarlas, pueden mezclarse con miel, sirope, mermelada o papilla de frutas para evitar los sabores desagradables. Los medicamentos no deben mezclarse con ciertos alimentos, como patatas, leche o zumos de frutas para enmascarar el sabor, ya que el niño puede establecer una asociación negativa con estos productos y rechazar su consumo en el futuro. Para prevenir las náuseas, pueden administrarse sorbos de bebidas gaseosas con hielo picado antes o después de la medicación.

MediaLink Nursing Directories for Drug Information

Antes de administrar el fármaco, el enfermero debe aplicar el proceso de enfermería para elaborar un plan de cuidados personalizado que permita al paciente participar activamente en su cuidado de la mejor manera posible (capítulo 8 ∞). De este modo, el paciente podrá aceptar o rechazar el planteamiento farmacológico del tratamiento basándose en una información precisa presentada en una forma que se adapte a su estilo de aprendizaje individual. Resulta obligado recordar que un adulto responsable y adecuadamente informado siempre tiene la opción legal de rechazar la medicación.

El plan de cuidados debe contemplar la información esencial que el paciente debe conocer sobre la medicación prescrita. Esto incluye datos como el nombre del fármaco, el motivo de su prescripción, las acciones farmacológicas esperadas, los efectos secundarios asociados y las interacciones potenciales con otros medicamentos, alimentos, plantas medicinales o alcohol. Es necesario recordar a los pacientes que también desempeñan un papel activo en mantener la eficacia y seguridad de su medicación.

En el cumplimiento del tratamiento farmacológico pueden influir muchos factores. El fármaco puede ser demasiado caro o puede que el seguro sanitario del paciente no lo cubra. En ocasiones, los pacientes olvidan alguna dosis, especialmente cuando el medicamento debe tomarse tres o cuatro veces al día. A menudo, los pacientes interrumpen los tratamientos que tienen efectos secundarios molestos o aquellos que alteran de manera importante su estilo de vida. Las reacciones adversas que suelen llevar al incumplimiento terapéutico son cefaleas, mareos, náuseas, diarrea o impotencia.

A menudo, los pacientes toman la medicación de formas inesperadas, en ocasiones autoajustando sus dosis. Algunos pacientes consideran que si un comprimido es bueno, dos comprimidos serán mejores; otros creen que si se ajustan a la pauta llegarán a depender de la medicación, por lo que sólo toman la mitad de la dosis prescrita. Los pacientes suelen ser reticentes a admitir el incumplimiento terapéutico e informar sobre él, ya sea por miedo al reproche o por vergüenza. Dado que los motivos de este incumplimiento son muchos y muy variados, el enfermero debe estar alerta al preguntar al paciente sobre su medicación. Cuando la farmacoterapia no obtenga los resultados esperados deberá contemplarse el incumplimiento terapéutico como una posible explicación.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Zumo de pomelo e interacciones farmacológicas

- El zumo de pomelo puede resultar peligroso para los individuos que toman ciertos medicamentos.
- Algunas sustancias químicas presentes en el zumo de pomelo, principalmente flavonoides, disminuyen la actividad de enzimas específicas del tracto gastrointestinal que normalmente destruyen el medicamento. Esto permite que una mayor cantidad de medicación alcance el torrente circulatorio, con el consiguiente aumento de la actividad del fármaco.
- Entre los fármacos que pueden verse afectados por el zumo de pomelo se encuentran el midazolam; la ciclosporina; hipolipemiantes como la lovastatina y la simvastatina; algunos antihistamínicos como el astemizol; determinados antibióticos como la eritromicina, y algunos antimicóticos como el itraconazol, el ketoconazol o el mibefradil.
- El zumo de pomelo debe consumirse al menos 2 horas antes o 5 horas después de tomar la medicación con la que puede interactuar.
- Algunas bebidas a las que se añade zumo de fruta pueden contener zumo de pomelo, incluso si el pomelo no forma parte del nombre de la bebida. Compruebe los ingredientes.

4.4 Órdenes médicas y momento de administración

Los profesionales sanitarios emplean abreviaturas consensuadas para comunicar las instrucciones y el momento de administración de los fármacos. La tabla 4.1 enumera las abreviaturas más comunes empleadas en la posología.

Una **orden STAT** o de administración inmediata indica que un medicamento debe administrarse inmediatamente y sólo una vez. Suele asociarse a la medicación de emergencia empleada en situaciones en las que peligra la vida del paciente. El término *STAT* procede de *statim*, palabra latina que significa «inmediatamente». Cuando el médico pauta una orden de este tipo suele advertir al enfermero para que este pueda obtener el fármaco de la farmacia y administrarlo inmediatamente. El tiempo entre la pauta de la orden y la administración del fármaco no debería exceder los 5 minutos. Aunque menos urgente, una **orden ASAP** debería administrarse al paciente en los 30 minutos posteriores a la orden.

TABLA 4.1 Abreviaturas empleadas en la administración de fármacos

Abreviatura	Significado
ac	antes de las comidas
ad lib	a demanda
AM	por la mañana
bid	dos veces al día
cap	cápsula
gtt	gotas
h o hr	hora
IM	intramuscular
IV	intravenoso
no	número
pc	después de las comidas
PO	por boca
PM	por la tarde
PRN	si precisa
q	cada
qh	cada hora
qid	cuatro veces al día
q2h	cada 2 horas (hasta)
q4h	cada 4 horas (hasta)
q6h	cada 6 horas (hasta)
q8h	cada 8 horas (hasta)
q12h	cada 12 horas
Rx	tomar
STAT	inmediatamente
tab	comprimido
tid	tres veces al día

El *Institute for Safe Medical Practices* recomienda evitar las siguientes abreviaturas ya que pueden llevar a errores de medicación: qd, en lugar de la cual debe usarse «diariamente» o «a diario»; qhs, en lugar de la cual se usará «por la noche», y qod, en cuyo lugar se empleará «cada 2 días».

La **orden única** se pauta para un fármaco que debe administrarse una única vez y en un momento específico, como es el caso de una orden preoperatoria. Una **orden PRN** (del latín *pro re nata*) se administra *si lo precisa* el estado del paciente. Será el enfermero quien tome la decisión de administrar dicho medicamento basándose en la valoración del paciente. Las órdenes que no se acompañan de STAT, ASAP, AHORA ni PRN se denominan **órdenes rutinarias.** Estas suelen llevarse a cabo en las 2 horas posteriores a la orden médica. Una **orden permanente** se pauta con antelación a una situación que debe llevarse a cabo bajo circunstancias específicas; por ejemplo, el conjunto de órdenes PRN postoperatorias que se pautan a todos los pacientes que se han sometido a un procedimiento quirúrgico específico. Una orden permanente habitual en los pacientes sometidos a una amigdalectomía es «paracetamol elixir 325 mg VO q6h PRN por dolor de garganta». Debido a las implicaciones legales de administrar un mismo tratamiento a todos los pacientes, algunas instituciones han prohibido este tipo de órdenes.

Las políticas de las instituciones exigen que el médico encargado revise las órdenes médicas cada cierto tiempo, generalmente cada 7 días como mínimo. La pauta de estupefacientes y otros fármacos regulados suele suspenderse automáticamente después de 72 horas, salvo que el médico vuelva a pautarlo específicamente. La interrupción sistemática no suele aplicarse cuando se especifican el número de dosis o un período exacto de tiempo.

Algunos medicamentos deben tomarse en momentos determinados. Si un fármaco provoca malestar gástrico, suele administrarse *con* las comidas para evitar epigastralgias, náuseas o vómitos. Otros medicamentos deben administrarse *entre* las comidas ya que los alimentos interfieren en su absorción. Es aconsejable administrar algunos fármacos del SNC y algunos antihipertensivos *al acostarse* ya que pueden causar somnolencia. El sildenafilo, único en su tipo, debe administrarse 30-60 minutos antes de las relaciones sexuales para conseguir una erección eficaz. El enfermero debe prestar especial atención a la educación de los pacientes sobre el momento en que deben tomar su medicación para mejorar el cumplimiento terapéutico y aumentar sus posibilidades de éxito.

Una vez administrada la medicación, el enfermero debe registrar adecuadamente que el paciente la ha recibido. Es necesario incluir el nombre del fármaco, la dosis, el momento de la administración, cualquier valoración pertinente y la firma del enfermero. Si el paciente rechaza un medicamento o este no se administra, este hecho debe registrarse en la hoja correspondiente de la historia clínica. Es obligatorio registrar la razón siempre que sea posible. Si el paciente expresara cualquier preocupación o queja sobre la medicación, estas también deben incluirse.

4.5 Sistemas de medida

Las dosis se determinan y administran por peso o por volumen. En farmacología se emplean tres sistemas de medida: métrico, farmacéutico y casero.

El sistema de medida más habitual para los fármacos es el **sistema métrico.** En este, el volumen de un fármaco se expresa en litros (L) o mililitros (mL). El centímetro cúbico (cc) es una medida de volumen equivalente a 1 mL de líquido, pero la abreviatura *cc* ya no se emplea ya que puede confundirse con la abreviatura de unidad (u) y provocar errores de medicación. El peso métrico de un fármaco se expresa en kilogramos (kg), gramos (g), miligramos (mg) o microgramos (mcg). Nótese que la abreviatura *μg* no debe emplearse en lugar de microgramo, ya que esta también puede confundirse con otras abreviaturas y conducir a un error de medicación.

Los **sistemas farmacéutico** y **casero** son sistemas de medida más antiguos. Aunque la mayoría de los médicos y farmacéuticos emplean el sistema métrico, estos sistemas todavía pueden encontrarse. Hasta que el sistema métrico reemplace por completo a los demás, el enfermero debe reconocer las dosis expresadas en cualquiera de los tres sistemas de medida. Los equivalentes aproximados entre las unidades de volumen y peso de los sistemas métrico, farmacéutico y casero se enumeran en la tabla 4.2.

Dado que los usuarios están muy familiarizados con las cucharaditas, cucharadas y tazas es importante que el enfermero sea capaz de convertir cantidades entre los sistemas métrico y casero. En el hospital, un vaso de líquido se mide en mililitros

TABLA 4.2 Equivalentes aproximados de medidas en los sistemas métrico, farmacéutico y casero

Métrico	Farmacéutico	Casero
1 mL	15-16 mínimos	15-16 gotas
4-5 mL	1 dracma líquido	1 cucharadita o 60 gotas
15-16 mL	4 dracmas líquidos	1 cucharada o 3-4 cucharaditas
30-32 mL	8 dracmas líquidos o 1 onza líquida	2 cucharadas
240-250 mL	8 onzas líquidas (½ pinta)	1 vaso o taza
500 mL	1 pinta	2 vasos o 2 tazas
1 L	32 onzas líquidas o 1 cuarto de pinta	4 vasos o 4 tazas
1 mg	1/60 granos	—
60-64 mg	1 grano	—
300-325 mg	5 granos	—
1 mcg	15-16 granos	—
1 kg	—	2,2 libras

Para convertir granos en gramos: divídanse los gramos entre 15 o 16. Para convertir gramos a granos: multiplíquense los gramos por 15 o 16. Para convertir mínimos en mililitros: divídanse los mínimos entre 15 o 16.

(un vaso de agua se registra como 240 mL). Si a un paciente al que se le da el alta se le pauta la ingesta de 2.400 mL de líquido diarios, el enfermero debe indicarle que beba 10 vasos o 10 tazas de líquido al día. Del mismo modo, cuando se administra un fármaco líquido a un niño, el enfermero debe explicar que 5 mL de fármaco corresponden a 1 cucharadita. El profesional debe potenciar el uso de instrumentos de dosificación precisos en el domicilio tales como una jeringuilla de administración oral, cuentagotas, cucharas cilíndricas y vasos de medicación, que se prefieren sobre las clásicas cucharas caseras por su mayor precisión. A menudo los cubiertos que denominamos cucharita o cuchara no se corresponden con el volumen que sus nombres indican.

VÍAS DE ADMINISTRACIÓN

Las tres vías principales para la administración de fármacos son la enteral, la tópica y la parenteral, cada una de ellas con varios subtipos y todas ellas con ventajas y desventajas. Algunos fármacos están pensados para administrarse por varias vías, mientras que otros son específicos de una sola vía. Los aspectos farmacocinéticos, como el efecto que tiene la vía de administración en la absorción y la distribución del fármaco, se exponen en el capítulo 5 ∞.

Algunos protocolos y técnicas pueden aplicarse a todos los métodos de administración. El estudiante debe repasar las directrices de la administración de fármacos que aparecen en la siguiente lista antes de avanzar hacia los apartados siguientes, que explican las vías específicas de administración.

Nursing in Action Administering a Nasal Spray

- Compruebe la orden médica y las alergias medicamentosas.
- Lávese las manos y póngase guantes cuando sea preciso.
- Mantenga la asepsia durante la preparación y la administración de la medicación parenteral.
- Identifique al paciente preguntándole a él, o a un familiar o tutor, su nombre completo, compruebe la pulsera de identificación y contraste esta información con la hoja de medicación.
- Pregunte al paciente las alergias conocidas.
- Informe al paciente del nombre del fármaco y la técnica de administración.
- Coloque al paciente en una posición apropiada para la vía de administración.
- En el caso de fármacos enterales, ayude al paciente a sentarse.
- Si el fármaco se presenta en envase individual (monodosis), siempre que sea posible, evite retirar el envoltorio hasta que se encuentre junto al paciente.
- A menos que se indique específicamente en las órdenes médicas, no deje los fármacos en la mesita.
- Registre la administración del medicamento, así como cualquier respuesta notable del paciente, en la hoja de medicación.

4.6 Administración enteral

La **vía enteral** incluye los fármacos que se administran por vía oral y aquellos administrados mediante una sonda nasogástrica o gastrostomía. Esta vía es la más habitual, la más adecuada y, generalmente, la más barata. También se considera la vía más segura ya que no se compromete la barrera cutánea y, en caso de sobredosis, puede retirarse la medicación que permanezca en el estómago mediante la inducción del vómito. Los preparados orales están disponibles en comprimidos, cápsulas y formas líquidas. Los medicamentos administrados por esta vía aprovechan la extensa superficie de absorción de la mucosa oral, gástrica e intestinal.

COMPRIMIDOS Y CÁPSULAS

Los comprimidos y las cápsulas son las formas de presentación más frecuentes. Los pacientes las prefieren frente a otras vías o presentaciones debido a su fácil empleo. En algunos casos, los comprimidos pueden fragmentarse para obtener una dosis más individualizada.

Algunos pacientes, especialmente los niños, tienen dificultad para tragar comprimidos o cápsulas. Triturar los comprimidos o abrir las cápsulas y mezclar el fármaco con alimentos o zumo lo hará más agradable y facilitará su deglución. Sin embargo, el enfermero no debe triturar los comprimidos ni abrir las cápsulas a menos que el fabricante lo permita específicamente. Estas acciones pueden inactivar algunos fármacos, mientras que otros pueden irritar la mucosa gástrica y provocar náuseas y vómitos. En ocasiones, los fármacos no deben triturarse porque irritan la mucosa oral, son extremadamente amargos o contienen colorantes que manchan los dientes. La mayoría de las guías farmacéuticas proporcionan una lista de los fármacos que no pueden triturarse. Las directrices para la administración de comprimidos o cápsulas se muestran en la tabla 4.3A.

El contenido extremadamente ácido del estómago puede suponer un obstáculo insalvable para la absorción de algunos medicamentos. Con objeto de superar esta barrera, los comprimidos pueden tener una cubierta dura y aislante que les permite resistir esa acidez. Estos comprimidos con **cubierta entérica** están diseñados para disolverse en el medio alcalino del intestino delgado. Es importante que el enfermero no triture este tipo de comprimidos ya que el medicamento se vería entonces directamente expuesto al medio gástrico.

Algunos estudios han demostrado, sin lugar a dudas, que el cumplimiento terapéutico empeora a medida que el número de dosis diarias aumenta. Teniendo esto en cuenta, los investigadores han intentado diseñar nuevos fármacos que puedan administrarse en una o dos dosis diarias. Así aparecen los comprimidos o cápsulas de **liberación prolongada,** diseñados para disolverse muy lentamente. De esta forma, el medicamento se libera durante un largo período de tiempo, con lo que se consigue aumentar la duración de la acción del medicamento. También denominados medicamentos de liberación lenta, mantenida o retardada, estas formas ofrecen la comodidad de una o dos dosis diarias, pero no deben triturarse ni abrirse.

La administración oral tiene algunas desventajas. El paciente debe estar consciente y debe ser capaz de tragar adecuadamente. Las enzimas digestivas presentes en el estómago y el intestino delgado inactivan algunos tipos de fármacos, como las proteínas. Los medicamentos absorbidos en el estómago y el intestino delgado viajan primero al hígado, donde pueden inactivarse antes incluso de alcanzar los órganos diana; este proceso, denominado *metabolismo de primer paso,* se expone en el capítulo 5 ∞. Las significativas diferencias en la motilidad del tubo digestivo y en su capacidad para absorber el medicamento pueden ocasionar variaciones en la biodisponibilidad.

TABLA 4.3 Administración enteral

Forma farmacéutica	Instrucciones de administración
A. comprimido, cápsula o forma líquida	1. Valore el nivel de conciencia del paciente y su capacidad para tragar. 2. Coloque los comprimidos o las cápsulas en el vaso de medicación. 3. Para formas líquidas, agite el frasco para mezclar el contenido y mida la dosis colocando el vaso a la altura de los ojos. 4. Entregue al paciente el vaso de medicación. 5. Ofrézcale un vaso de agua para facilitar la deglución; puede ofrecérsele leche o zumo si no existe contraindicación. 6. Permanezca con el paciente hasta que haya ingerido la totalidad del medicamento.
B. sublingual	1. Valore el nivel de conciencia del paciente y su capacidad para mantener el medicamento bajo la lengua. 2. Coloque el comprimido sublingual bajo la lengua. 3. Indique al paciente que no mastique ni trague el comprimido ni desplace el medicamento con la lengua. 4. Indique al paciente que debe dejar que el comprimido se disuelva por completo antes de tragar saliva. 5. Permanezca con el paciente para comprobar que se ha disuelto la totalidad del medicamento. 6. Si el paciente lo desea, dele un vaso de agua.
C. bucal	1. Valore el nivel de conciencia del paciente y su capacidad para mantener el medicamento entre las encías y la mejilla. 2. Coloque el comprimido entre la línea de encías y la mejilla. 3. Indique al paciente que no mastique ni trague el comprimido ni desplace el medicamento con la lengua. 4. Indique al paciente que debe dejar que el comprimido se disuelva por completo antes de tragar saliva. 5. Permanezca con el paciente para comprobar que se ha disuelto la totalidad del medicamento. 6. Si el paciente lo desea, dele un vaso de agua.
D. nasogástrica y gastrostomía	1. Administre formas líquidas siempre que sea posible con el fin de evitar obstrucciones de la sonda. 2. Para formas sólidas, tritúrela hasta obtener un polvo fino y mézclelo completamente con un mínimo de 30 mL de agua templada hasta lograr su disolución. 3. Compruebe la correcta posición de la sonda. 4. Detenga la alimentación, si la tiene. 5. Aspire el contenido gástrico y mida el volumen residual. Si supera los 100 mL, en un adulto, compruebe el protocolo del centro. 6. Retorne el volumen residual por gravedad y limpie la sonda con agua. 7. Vierta la medicación en el cuerpo de la jeringa y deje que esta pase a la sonda por gravedad. Administre cada medicamento de forma independiente, limpiando la sonda entre cada uno de ellos. 8. Mantenga la cabecera de la cama elevada durante 1 hora para prevenir la broncoaspiración. 9. Reinicie la alimentación continua al ritmo indicado. Mantenga la cabecera de la cama elevada 45° para evitar la broncoaspiración.

Además, los niños y algunos adultos tienen cierta aversión a tragar comprimidos y cápsulas de gran tamaño o a tomar medicamentos de sabor desagradable.

ADMINISTRACIÓN ORAL Y SUBLINGUAL

En la administración bucal y sublingual, el comprimido no se traga sino que se deshace en la boca. La mucosa de la cavidad oral está muy vascularizada, lo que la convierte en una excelente superficie de absorción para ciertos fármacos. Los medicamentos que se administran por esta vía no se exponen a las destructivas enzimas digestivas ni sufren el metabolismo de primer paso hepático.

En la **vía sublingual,** el medicamento se coloca bajo la lengua, donde se disuelve lentamente. Esta vía consigue un rápido inicio de la acción gracias a la rica vascularización de la zona. Las formas de presentación sublinguales suelen ser comprimidos de rápida disolución o suaves cápsulas gelatinosas rellenas de fármaco líquido.

Cuando son varios los fármacos pautados, los preparados sublinguales deben administrarse después de ingerir los medicamentos orales. Debe indicarse al paciente que no mueva el medicamento con la lengua y que no coma ni beba nada hasta que el medicamento se haya disuelto por completo. La mucosa sublingual no es adecuada para las formas de liberación retardada ya que es una zona relativamente pequeña bañada constantemente por una importante cantidad de saliva. La tabla 4.3B y la ● figura 4.1A muestran importantes datos sobre la administración sublingual.

En la administración por **vía bucal,** se coloca el comprimido o la cápsula en la cavidad oral, entre las encías y la mejilla. Debe indicarse al paciente que no manipule el medicamento con la lengua; de no ser así, este puede desplazarse al área sublingual, donde se absorbería más rápidamente, o hacia la orofaringe, donde podría tragarse.

La mucosa oral es menos permeable a la mayoría de los medicamentos que el área sublingual, lo que se traduce en una absorción más lenta. Se prefiere esta vía sobre la sublingual

A

B

● **Figura 4.1** **A.** Administración por vía sublingual. **B.** Administración por vía bucal.

para la administración de sustancias de liberación retardada debido a la mayor extensión de la superficie mucosa. Los fármacos diseñados para este tipo de administración no suelen provocar irritación y son suficientemente pequeños para no causar incomodidad al paciente. Al igual que sucede con la vía sublingual, los fármacos administrados por la vía bucal evitan el metabolismo de primer paso en el hígado y los procesos enzimáticos del estómago y el intestino delgado. La tabla 4.3C y la ● figura 4.1B proporcionan importantes directrices para la administración por vía bucal.

ADMINISTRACIÓN POR SONDA NASOGÁSTRICA Y POR GASTROSTOMÍA

Es posible que los pacientes portadores de una sonda nasogástrica o de un dispositivo de alimentación enteral, como una sonda de gastrostomía, deban recibir medicación a través de estos. Una sonda nasogástrica (SNG) es un tubo suave y flexible que se inserta a través de la nasofaringe y cuyo extremo descansa en el estómago. Una sonda de gastrostomía (SG) se introduce directamente en el estómago del paciente mediante cirugía. Generalmente, la SNG se emplea para tratamientos a corto plazo, mientras que la SG se coloca en pacientes que precisan un tratamiento prolongado. Los fármacos que se administran mediante estas sondas suelen ser preparados líquidos ya que, aunque los fármacos sólidos pueden triturarse o disolverse, estos tienden a provocar la obstrucción de las sondas. Los fármacos de liberación prolongada no deben triturarse ni administrarse mediante estas sondas. Los fármacos administrados por esta vía están expuestos a los mismos procesos fisiológicos que aquellos administrados por vía oral. La tabla 4.3D presenta importantes directrices para la administración de fármacos a través de estas sondas.

4.7 Administración tópica

Los fármacos tópicos son aquellos que se aplican en la piel o en el revestimiento mucoso de ojos, oídos, nariz, tracto respiratorio, tracto urinario, vagina y recto. Las aplicaciones tópicas incluyen:

- *Preparados dermatológicos* Fármacos que se aplican sobre la piel, la vía tópica más usada. Las formas de presentación incluyen cremas, lociones, geles, polvos y aerosoles.
- *Instilaciones e irrigaciones* Fármacos que se aplican en las cavidades u orificios corporales como los ojos, oídos, nariz, vejiga urinaria, recto y vagina.
- *Inhalaciones* Fármacos que se aplican en el tracto respiratorio mediante inhaladores, nebulizadores o dispositivos de presión positiva. La indicación más frecuente para este tipo de fármacos es la broncoconstricción secundaria a bronquitis o asma; sin embargo, ciertas drogas ilegales se consumen por esta vía, ya que proporciona un inicio de acción muy rápido (capítulo 12 ∞). Pueden encontrarse más detalles sobre la administración de fármacos inhalados en el capítulo 39 ∞.

Son muchos los fármacos que se administran por vía tópica para conseguir un efecto *local.* Por ejemplo, pueden aplicarse antibióticos sobre la piel para tratar infecciones cutáneas; instilarse antineoplásicos en la vejiga urinaria mediante un catéter con el fin de tratar los tumores de la mucosa vesical, o bien rociar las fosas nasales con corticoesteroides para reducir la inflamación de la mucosa nasal secundaria a la rinitis alérgica. La administración tópica o local de un fármaco tiene menos efectos secundarios si se la compara con la administración oral o parenteral del mismo fármaco. Esto se debe a que los fármacos aplicados por vía tópica se absorben muy lentamente y las cantidades que alcanzan la circulación general son mínimas.

Algunos fármacos se administran por vía tópica para lograr una liberación lenta del fármaco y su paso a la circulación general, es decir, buscan un efecto *sistémico.* Así, un parche de nitroglicerina se aplica sobre la piel no para tratar un trastorno cutáneo local sino para tratar un trastorno sistémico, una coronariopatía. Del mismo modo, los supositorios de proclorperacina se administran por vía rectal, no para tratar una enfermedad rectal sino para aliviar las náuseas.

Es importante que el enfermero distinga los fármacos tópicos administrados para lograr efectos locales de aquellos administrados para obtener efectos sistémicos.

En el caso de los fármacos locales, no se busca la absorción y esta puede causar efectos secundarios. En los fármacos sistémicos, la absorción es esencial para lograr la acción terapéutica del fármaco. En ninguno de los dos casos debe

A

B

● **Figura 4.2** Colocación de un parche transdérmico: **A.** Se retira la cubierta protectora del parche. **B.** Se coloca inmediatamente el parche sobre la piel limpia, seca y libre de vello y se rotula con la fecha, hora e iniciales del enfermero. *Fuente: Pearson Education/PH College*.

Nursing in Action Administering Dermatologic Medications

aplicarse el fármaco sobre piel dañada, salvo indicación expresa.

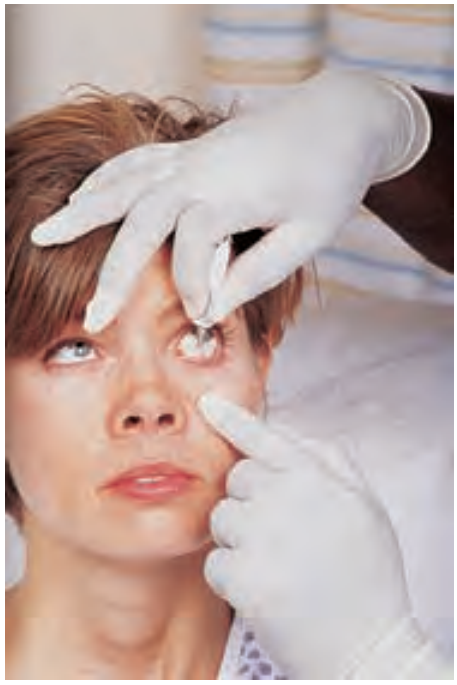
ADMINISTRACIÓN TRANSDÉRMICA

Los parches transdérmicos constituyen un medio eficaz para administrar ciertos medicamentos. Algunos ejemplos son la nitroglicerina para la angina de pecho o la escopolamina para el mareo. Aunque los parches transdérmicos contienen una cantidad específica del fármaco, la tasa de distribución y la dosis real recibida pueden variar. Los parches deben cambiarse de forma regular, siguiendo una sistemática de rotación de las zonas de aplicación que debe quedar registrada en la hoja de medicación. Antes de su aplicación, el enfermero debe verificar que se ha retirado y se ha desechado adecuadamente el parche anterior. Los fármacos que se administran por esta vía evitan el efecto de primer paso hepático y eluden las enzimas digestivas. La tabla 4.4A y la ● figura 4.2 ilustran los puntos principales de la administración transdérmica.

ADMINISTRACIÓN OFTÁLMICA

La vía oftálmica se emplea para tratar trastornos locales del ojo y las estructuras circundantes. Entre las indicaciones más frecuentes se encuentran la sequedad, las infecciones, el glaucoma y la dilatación de la pupila durante la exploración ocular. Los fármacos oftálmicos están disponibles en forma de irrigaciones, gotas, pomadas y discos. La ● figura 4.3A y B y la tabla 4.4 exponen las directrices para su administración en el adulto.

Aunque con los niños el procedimiento es el mismo, se recomienda obtener la ayuda de un cuidador adulto. En algunos casos, puede ser necesario inmovilizar al lactante, envolviendo



A

B

● **Figura 4.3** **A.** Aplicación de una pomada oftálmica en el saco conjuntival inferior. **B.** Presión sobre el conducto lagrimal. *Fuente: © Jenny Thomas Photography.*

Nursing in Action Administering Eye Drops

TABLA 4.4 Administración tópica

Forma farmacéutica	Instrucciones de administración
A. transdérmica	1. Obtenga el parche transdérmico y lea las indicaciones del laboratorio. El punto de aplicación y la frecuencia de cambio varían según el medicamento. 2. Póngase guantes antes de manipular el medicamento para evitar la absorción del mismo. 3. Retire la medicación o el parche previo y limpie la zona. 4. Si emplea una pomada transdérmica, aplique directamente la cantidad prescrita del medicamento, en una línea uniforme, sobre el papel precortado que se incluye en el envase del medicamento. 5. Presione el parche o aplique el papel con el medicamento sobre piel limpia, seca y libre de vello. 6. Siga un sistema de rotación del punto de aplicación para prevenir la irritación de la piel. 7. Rotule el parche con la fecha, la hora y las iniciales.
B. oftálmica	1. Indique al paciente que se coloque en decúbito supino o sentado con la cabeza ligeramente inclinada hacia atrás. 2. Tire suavemente del párpado inferior con la mano no dominante para exponer el saco conjuntival. 3. Pida al paciente que mire hacia arriba. 4. Sujete el aplicador 3- 6 mm por encima del saco conjuntival; no lo sujete sobre el ojo ya que esto puede estimular el parpadeo. 5. Instile el número de gotas prescrito en el centro del saco conjuntival. Evite el contacto de la punta del aplicador con el ojo o el saco conjuntival. 6. Para la administración de pomada, aplique uniformemente una fina línea a lo largo del borde interno del párpado inferior, desde el ángulo interno al externo. 7. Indique al paciente que cierre el ojo suavemente. Aplique una ligera presión con el dedo sobre el conducto nasolagrimal y el ángulo interno del ojo durante 1-2 minutos, para evitar el drenaje hacia la nariz y la garganta; esto minimizará el riesgo de absorción sistémica. 8. Retire el exceso de medicación con una gasa. 9. Reemplace el aplicador, no lo aclare.
C. ótica	1. Indique al paciente que se tumbe de lado o que se siente e incline la cabeza de forma que el oído afectado mire hacia arriba. 2. Si es necesario, limpie el pabellón auricular y la entrada del conducto auditivo con un paño limpio para evitar el paso de sustancias al canal auditivo, por arrastre, durante la instilación de las gotas. 3. Sostenga el aplicador 6 mm por encima del canal auditivo e instile el número de gotas prescrito sobre la pared del canal, dejando que las gotas se deslicen hacia el interior. Evite administrar las gotas directamente sobre el tímpano. 4. Aplique una suave presión intermitente sobre el trago tres o cuatro veces. 5. Indique al paciente que permanezca de lado durante unos 10 minutos para evitar la salida del medicamento. 6. Si se prescribe una torunda de algodón, impregnela con el medicamento e insértela en el extremo externo del canal auditivo. 7. Elimine la solución sobrante con una gasa.
D. gotas nasales	1. Pida al paciente que despeje las fosas nasales. 2. Cargue en el cuentagotas la cantidad de fármaco precisa. 3. Indique al paciente que abra la boca y respire por ella. 4. Sujete la punta del cuentagotas justo encima de la ventana nasal y, evitando el contacto de la nariz con el aplicador, dirija la solución lateralmente hacia la línea media del cornete superior del etmoides: no hacia la base de la cavidad nasal donde se deslizaría hacia la garganta y la trompa de Eustaquio. 5. Pida al paciente que permanezca en esa posición durante 5 minutos. 6. Deseche la solución que quede en el cuentagotas.
E. vaginal	1. Indique a la paciente que se coloque en decúbito supino con las rodillas dobladas y separadas. 2. Ponga lubricante hidrosoluble en un vaso de medicación. 3. Póngase guantes; abra el óvulo y lubrique el extremo redondeado. 4. Descubra el orificio vaginal separando los labios con la mano no dominante. 5. Inserte el extremo redondeado del óvulo unos 8-10 cm sobre la pared posterior de la vagina o tan lejos como alcance. 6. Si se trata de crema, gel o espuma, inserte suavemente el aplicador 5 cm sobre la pared posterior de la vagina y empuje lentamente el émbolo hasta el final. Retire el aplicador y colóquelo sobre una toalla de papel. 7. Pida a la paciente que baje las piernas y permanezca tumbada en decúbito supino o lateral durante 5-10 minutos tras la administración.

TABLA 4.4 Administración tópica *(cont.)*

Forma farmacéutica	Instrucciones de administración
F. supositorios rectales	1. Indique al paciente que se tumbe sobre el lado izquierdo (posición de Sims). 2. Póngase guantes; abra el supositorio y lubrique el extremo redondeado. 3. Lubrique el dedo índice enguantado de la mano dominante con lubricante hidrosoluble. 4. Avise al paciente cuando vaya a insertar el supositorio; indíquele que debe realizar inspiraciones lentas y profundas y exhalar profundamente durante la inserción, con objeto de relajar el esfínter anal. 5. Inserte suavemente el extremo lubricado del supositorio en el recto, más allá de la línea anorrectal para asegurar la retención. 6. Indique al paciente que permanezca en posición de Sims o decúbito supino para evitar la expulsión del supositorio. 7. Indique al paciente que retenga el supositorio durante al menos 30 minutos para permitir la absorción, salvo que el supositorio pretenda estimular la defecación.

sus brazos, para evitar lesiones oculares accidentales durante la administración. En niños pequeños, la demostración del procedimiento con una muñeca facilita la cooperación y reduce la ansiedad.

ADMINISTRACIÓN ÓTICA

La vía ótica se emplea para tratar trastornos locales del oído, como infecciones u oclusiones leves del canal auditivo. Las medicaciones óticas incluyen gotas e irrigaciones, prescritas habitualmente para la limpieza del mismo. En lactantes y niños pequeños deben administrarse cuidadosamente para evitar la lesión de las estructuras sensibles del oído. La ● figura 4.4 y la tabla 4.4C presentan los puntos clave para la administración de medicación ótica.

ADMINISTRACIÓN NASAL

La vía nasal se emplea para la administración de fármacos a nivel local y sistémico. La mucosa nasal constituye una excelente superficie de absorción para algunos medicamentos. Las ventajas de esta vía incluyen su fácil empleo y la elusión del efecto de primer paso y de las enzimas digestivas. Los aerosoles nasales de corticoesteroides han revolucionado el tratamiento de la rinitis alérgica, gracias a su alto margen de seguridad cuando se administran por esta vía.

Aunque la mucosa nasal supone una excelente superficie para la distribución del fármaco, los cilios de la cavidad nasal pueden resultar dañados y la irritación de la mucosa es frecuente. Además, las secreciones mucosas, impredecibles, pueden modificar la absorción del fármaco en algunos individuos.

● **Figura 4.4** Instilación de gotas óticas. *Fuente: ©Elena Dorfman.*

Las gotas y los aerosoles suelen emplearse por su **efecto astringente;** esto es, reducen la inflamación de las mucosas o fluidifican las secreciones y facilitan su expulsión. Esto supone el alivio inmediato de la congestión nasal causada por el resfriado común. Por otra parte, la nariz también constituye la vía para alcanzar los senos paranasales y la trompa de Eustaquio. En los trastornos de estos senos, la posición que debe adoptar el paciente antes de instilar las gotas nasales dependerá de los senos que quieran tratarse. Lo mismo ocurre en el tratamiento de la trompa de Eustaquio. La tabla 4.4D y la ● figura 4.5 ilustran datos importantes relacionados con la administración por vía nasal.

ADMINISTRACIÓN VAGINAL

La vía vaginal se emplea para el tratamiento de infecciones locales y para el alivio del dolor y el prurito vaginal. Los medicamentos vaginales se aplican en forma de óvulos, cremas, geles o espumas. Es importante que el enfermero explique el propósito del tratamiento y respete la privacidad y la dignidad de la paciente. Antes de aplicar fármacos por esta vía, el enfermero debe indicar a la paciente que vacíe la vejiga urinaria; esto disminuirá, tanto las molestias durante el tratamiento, como la posibilidad de irritar o lesionar la mucosa vaginal. Tras la aplicación del tratamiento debe ofrecerse a la paciente una compresa perineal. La tabla 4.4E y la ● figura 4.6A y B presentan las directrices para la administración de fármacos por vía vaginal.

ADMINISTRACIÓN RECTAL

La vía rectal puede emplearse para la administración de fármacos a nivel local o sistémico. Es un método seguro y eficaz de administrar fármacos a pacientes inconscientes o que presentan náuseas y vómitos. Los fármacos rectales suelen ser supositorios, aunque algunos laxantes y sustancias diagnósticas se administran mediante enema.

Aunque más lenta que por otras vías, la absorción por vía rectal es uniforme y fiable, siempre y cuando el paciente retenga el medicamento. La sangre venosa procedente del recto inferior no pasa por el hígado; por tanto, se evita el efecto de primer paso, así como las enzimas digestivas del tracto gastrointestinal superior. La tabla 4.4F presenta las instrucciones más importantes sobre la administración de fármacos por vía rectal.

● **Figura 4.5** Administración por vía nasal. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

4.8 Administración parenteral

La administración parenteral consiste en la administración de medicación por otras vías distintas a la oral o la tópica. La **vía parenteral** permite administrar fármacos mediante una aguja en las distintas capas de la piel, el tejido subcutáneo, los músculos o las venas. Técnicas más avanzadas de administración parenteral incluyen su administración en arterias, cavidades corporales (como la inyección intratecal) y órganos (como la inyección intracardíaca). Esta vía es mucho más invasiva que la tópica o la enteral y exige la aplicación de técnicas estrictas de asepsia debido a la posibilidad de introducir microorganismos patógenos directamente en el torrente circulatorio o en los tejidos corporales. El enfermero debe identificar y emplear el material apropiado para la administración de fármacos parenterales, incluyendo las técnicas y el equipo especializado necesario para la preparación y la administración de los mismos. Asimismo, debe conocer los adecuados puntos anatómicos para la administración parenteral y los procedimientos de seguridad para desechar el equipo que esté contaminado.

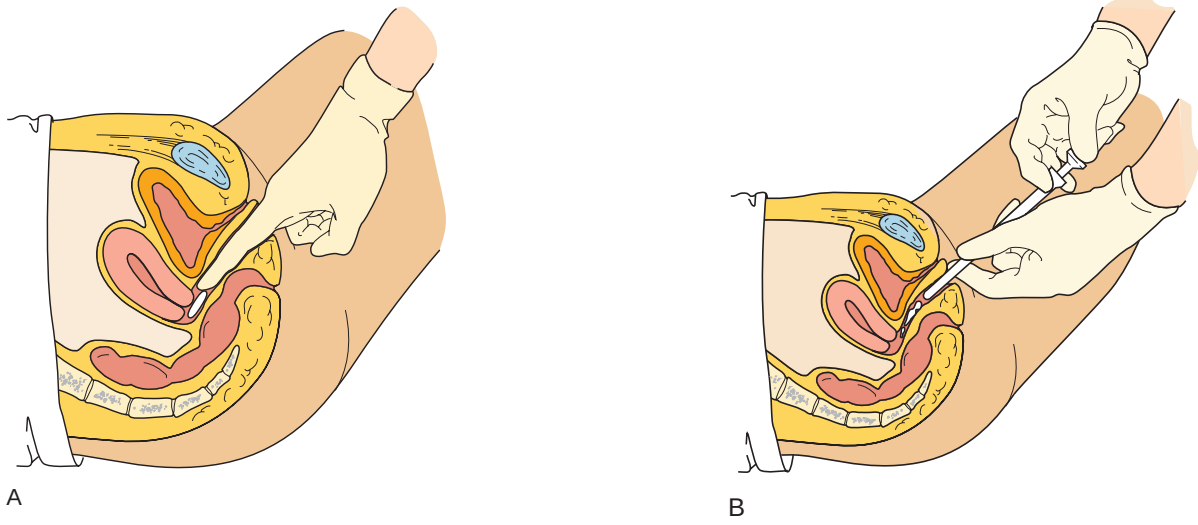
ADMINISTRACIÓN INTRADÉRMICA Y SUBCUTÁNEA

La inyección del fármaco en la piel permite su paso a los vasos sanguíneos que riegan las distintas capas de la misma. Los fármacos pueden inyectarse de forma intradérmica o subcutánea; la principal diferencia entre ambas es la profundidad de inyección. Una ventaja de estos métodos es que posibilitan la administración de fármacos a pacientes que no pueden tomarlos por boca. Los fármacos que se administran por estas vías evitan el efecto de primer paso hepático y las enzimas digestivas. Sin embargo, sólo pueden aplicarse en pequeñas cantidades y las inyecciones pueden provocar dolor e inflamación en el lugar de punción.

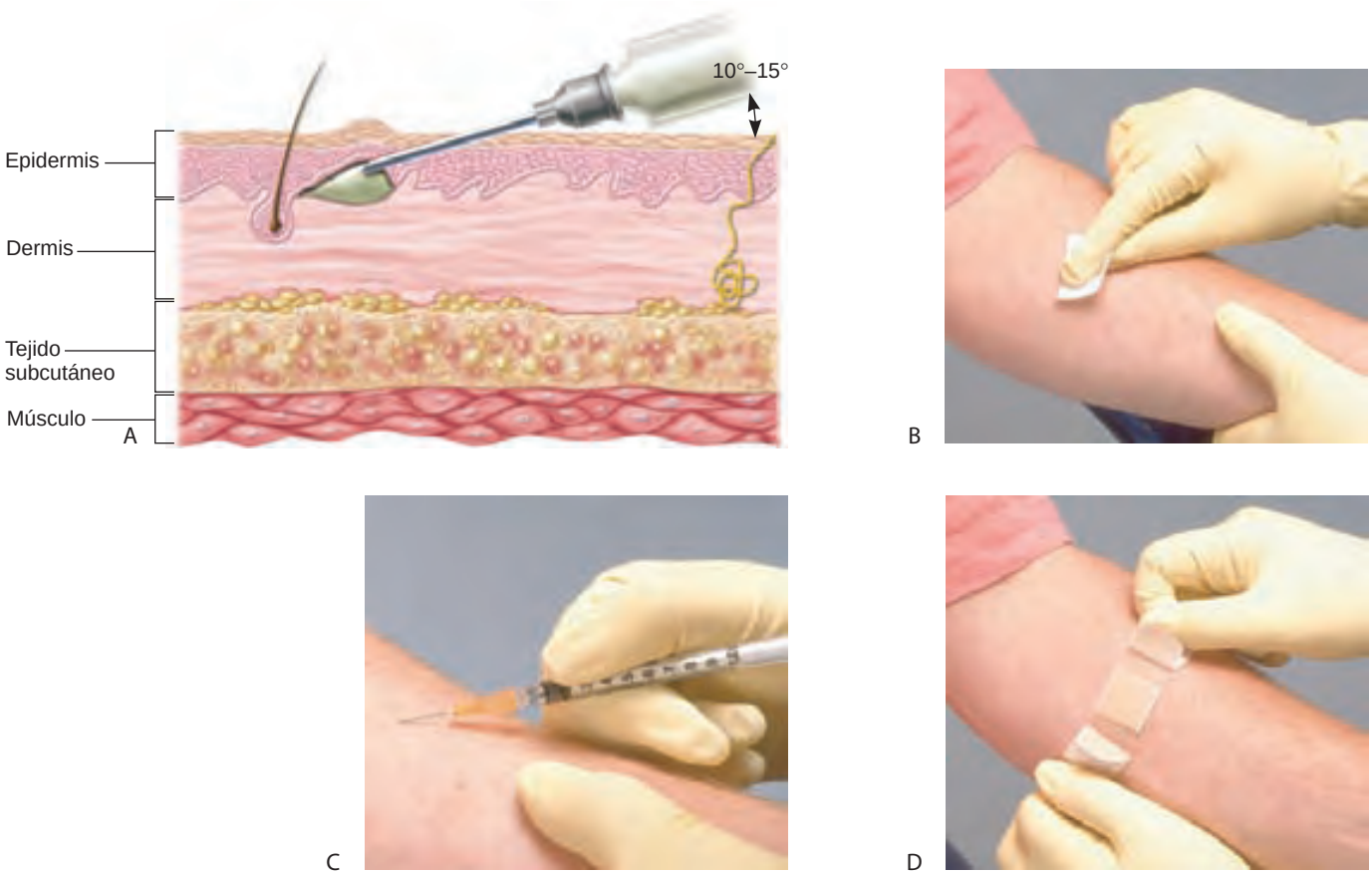
Una inyección **intradérmica (ID)** se administra en la dermis de la piel. Debido a que la dermis contiene más vasos sanguíneos que el tejido subcutáneo, más profundo, los fármacos se absorben con mayor facilidad. La inyección intradérmica suele emplearse para pruebas de alergia y detección de enfermedades o para la administración de anestésicos locales antes de una canalización venosa. La limitación de este tipo de inyección es que únicamente pueden administrarse volúmenes muy pequeños, generalmente sólo 0,1-0,2 mL. Los puntos habituales para las inyecciones intradérmicas son las superficies cutáneas libres de vello de la zona supraescapular de la espalda, en la parte superior del tórax y en la cara interna del antebrazo. Las recomendaciones para las inyecciones intradérmicas se exponen en la tabla 4.5A (página 40) y la ● figura 4.7.

Una inyección **subcutánea** se administra en las capas más profundas de la piel. La insulina, la heparina, las vitaminas y algunas vacunas, así como otros medicamentos, se administran de esta forma por el fácil acceso y la rápida absorción. Las zonas corporales ideales para las inyecciones subcutáneas son las siguientes:

- Cara externa de los brazos, por encima del tríceps
- Dos tercios medios de la cara anterior de los muslos



● **Figura 4.6** Administración por vía vaginal: **A.** Colocación de un óvulo vaginal. **B.** Empleo de un aplicador para la administración de una crema vaginal. *Fuente: Pearson Education/PH College.*



● **Figura 4.7** Administración por vía intradérmica: **A.** Corte transversal de la piel que muestra la profundidad de inserción de la aguja. **B.** Se prepara el punto de inserción. **C.** La aguja se inserta con el bisel hacia arriba y un ángulo de 10°-15°. **D.** Se retira la aguja y se cubre el punto de inyección con un apósito adhesivo. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

- Áreas subescapulares de la espalda
- Áreas ventroglútea y dorsoglútea superior
- Área abdominal, por encima de las crestas ilíacas y por debajo del diafragma, a una distancia de 2,5-5 cm del ombligo

Las dosis administradas por esta vía son de pequeño volumen, generalmente de 0,5-1 mL. El tamaño de la aguja dependerá de la cantidad de grasa corporal del paciente. Generalmente, su longitud deberá ser la mitad del tamaño del pliegue cutáneo que pueda pellizcarse/sujetarse entre el pulgar y el índice. Es importante establecer una rotación ordenada de las zonas de inyección, y registrarla, para favorecer la absorción, minimizar el daño tisular y aliviar las molestias. Para la insulina, sin embargo, la rotación debería realizarse dentro de una misma zona anatómica para asegurar una absorción uniforme y mantener unos niveles de glucosa constantes. Cuando se administran inyecciones subcutáneas no es necesario aspirar antes de introducir el contenido. Tenga en cuenta que las jeringuillas de tuberculina y las jeringuillas de insulina no son intercambiables, por lo que el enfermero no debe sustituir una por otra. La tabla 4.5B y la ● figura 4.8 proporcionan información importante sobre la administración de fármacos por vía subcutánea.

ADMINISTRACIÓN INTRAMUSCULAR

Una inyección **intramuscular (IM)** implica la administración de medicación en músculos específicos. Dado que el tejido muscular está ricamente vascularizado, la medicación pasa rápidamente a los vasos sanguíneos y el inicio de la acción es más rápido que con la administración oral, intradérmica o subcutánea. La estructura anatómica del músculo le permite recibir un mayor volumen de medicamento que la región subcutánea. Así, un adulto con los músculos bien desarrollados puede tolerar sin peligro hasta 4 mL de medicación en un gran músculo, aunque se recomienda administrar sólo 2-3 mL. El deltoides y el tríceps no deberían recibir más de 1 mL.

Una consideración de enfermería importante con respecto a la administración de fármacos por vía IM es la selección del punto de inyección apropiado. Los puntos de inyección deben localizarse lejos del hueso y de los vasos sanguíneos y nervios importantes. El calibre y la longitud de la aguja vendrán determinados por la constitución corporal y la masa muscular, el tipo de fármaco a administrar, la cantidad de tejido adiposo que cubre el músculo y la edad del paciente. La información sobre las inyecciones IM se expone en la tabla 4.5 y la ● figura 4.9. Los cuatro sitios habituales para las inyecciones intramusculares son los siguientes:

1. *Zona ventroglútea* Sitio de elección para las inyecciones IM. Área donde el músculo glúteo presenta mayor espesor, no contiene vasos sanguíneos ni nervios importantes, está delimitado por hueso y contiene menos grasa que las nalgas, eliminando así la necesidad de determinar la profundidad de la grasa subcutánea. Puede emplearse en niños y lactantes mayores de 7 meses.

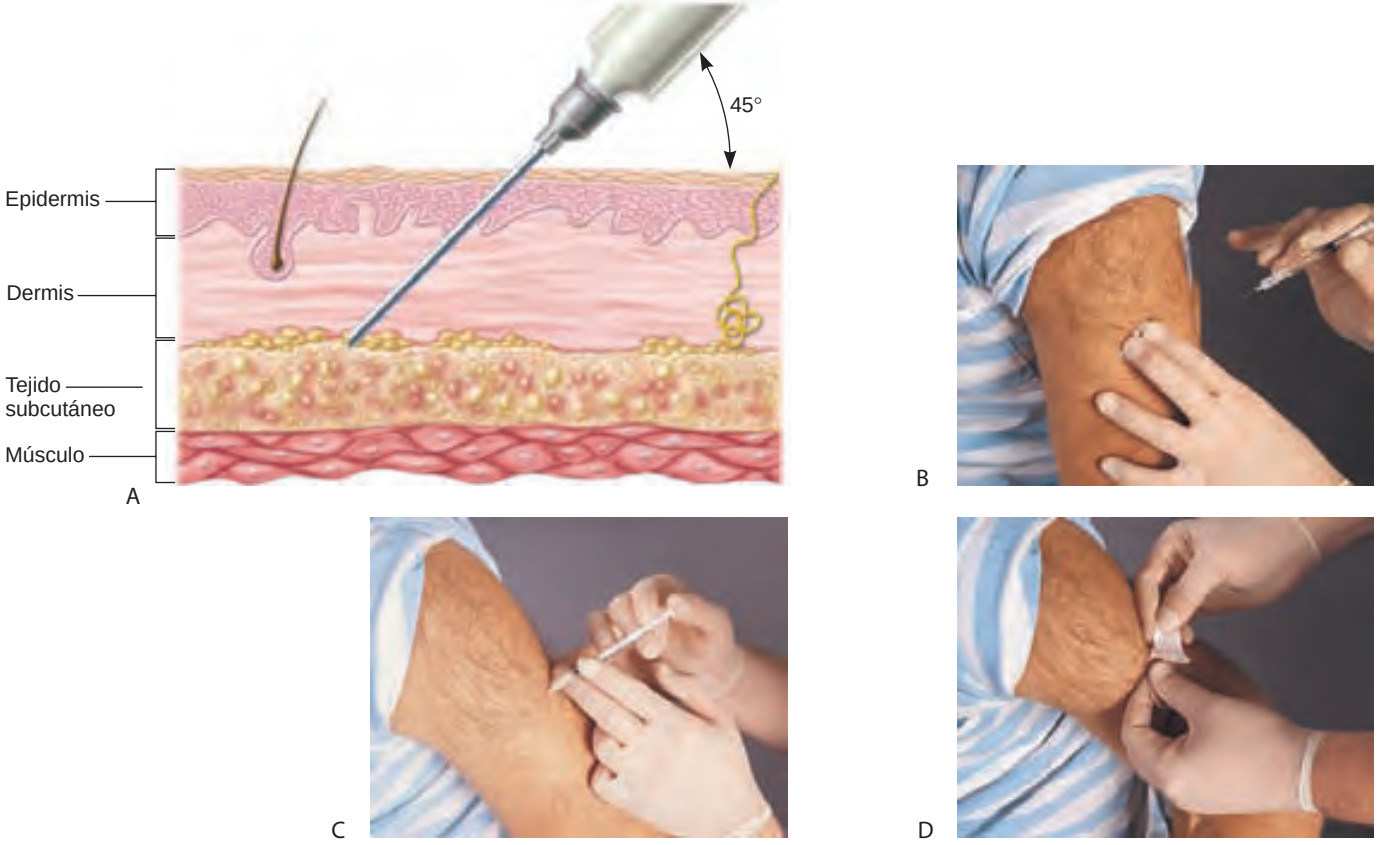
TABLA 4.5 Administración parenteral

Forma farmacéutica	Instrucciones de administración
A. vía intradérmica	1. Cargue el medicamento en una jeringuilla de insulina o jeringuilla de 1 mL que incorpore una aguja de 26-27 G y 9,5-15,9 mm. 2. Utilice guantes y limpie la zona de inyección con una torunda impregnada de solución antiséptica, mediante movimientos circulares. Deje que se seque al aire. 3. Tense la piel del paciente utilizando el pulgar y el índice de la mano no dominante. 4. Inserte la aguja con el bisel mirando hacia arriba en un ángulo de 10°-15°. 5. Introduzca la aguja hasta que la totalidad del bisel quede bajo la piel; no aspire. 6. Inyecte la medicación lentamente para formar un pequeño habón o vesícula. 7. Retire la aguja con rapidez y limpie la zona con una gasa estéril mediante suaves toques. No masajee la zona. 8. Indique al paciente que no debe frotar ni rascar la zona. 9. Dibuje un círculo marcando el perímetro de la zona de inyección. Realice la lectura en 48-72 horas.
B. vía subcutánea	1. Cargue el medicamento en una jeringuilla de 1-3 mL y utilice una aguja de 23-25 G y 12,7-15,9 mm. Para la administración de heparina, se recomienda la utilización de una aguja de 25-26 G y 9,5 mm. 2. Elija la zona de inyección evitando las prominencias óseas, los nervios principales y los vasos sanguíneos. Para la administración de heparina, compruebe en el protocolo de la institución las zonas de elección. 3. Compruebe las zonas utilizadas los días previos y seleccione una nueva área de inyección. 4. Utilice guantes y limpie la zona de inyección con una torunda impregnada de solución antiséptica mediante movimientos circulares. 5. Deje que se seque al aire. 6. Pellizque la piel con el pulgar y el índice de la mano no dominante o bien ténsela si existe abundante tejido subcutáneo. 7. Inserte la aguja con un ángulo de 45°-90°, según la constitución corporal: 90° en obesos; 45° en constituciones medias. Si el paciente está muy delgado, pellizque la piel en el área de inserción de la aguja y emplee un ángulo de 90°. 8. Excepto para la administración de heparina, aspire retirando el émbolo. Si aparece sangre, retire la aguja, deseche la jeringuilla y prepare una nueva inyección. Para la administración de heparina, no aspire ya que esto puede dañar los tejidos circundantes y provocar hematomas. 9. Inyecte la medicación lentamente. 10. Retire la aguja con rapidez y masajee suavemente la zona con una torunda impregnada de solución antiséptica. Para la inyección de heparina, no masajee la zona de inyección ya que esto puede causar hematomas o sangrado.
C. vía intramuscular: zonas ventroglútea, deltoidea y vasto externo	1. Cargue el medicamento y emplee una aguja de 20-23 G y 2,5-5 cm. 2. Utilice guantes y limpie la zona ventroglútea con una torunda impregnada de solución antiséptica mediante movimientos circulares. Deje que se seque al aire. 3. Determine el punto de inyección colocando la base de la mano en el trocánter mayor, con el pulgar hacia el ombligo. Apunte hacia la espina ilíaca anterosuperior con el dedo índice al tiempo que estira el dedo corazón hacia la cresta ilíaca, formando así una V. Inyecte la medicación en la V formada por los dedos índice y corazón. 4. Inserte la aguja en la V con un movimiento rápido y suave, en un ángulo de 90°. 5. Aspire y observe la presencia de sangre. Si aparece sangre, retire la aguja, deseche la jeringuilla y prepare una nueva inyección. 6. Inyecte la medicación lentamente ejerciendo una presión suave y uniforme sobre el émbolo. 7. Retire la aguja con rapidez. 8. Con una gasa estéril seca, aplique presión sobre el punto de inyección y masajee vigorosamente para generar calor y mejorar la absorción del medicamento en el músculo.
D. vía intravenosa	1. Para añadir un fármaco a un suero IV: a. Verifique la orden médica y la compatibilidad del fármaco con el suero IV. b. Cargue el medicamento en una jeringuilla de 5-20 mL usando una aguja de 19-21 G y 2,5-5 cm. Para la administración de líquidos en el adulto, se utiliza habitualmente una aguja de 22 G, pero el tamaño puede variar según la constitución corporal del paciente y el motivo de la administración intravenosa. c. Utilice guantes y valore la presencia de signos y síntomas de inflamación o extravasación en el punto de inserción. d. Localice la conexión para medicación en la botella de suero IV y límpiela con una torunda impregnada de solución antiséptica. e. Introduzca cuidadosamente la aguja o el dispositivo de acceso en la conexión e inyecte la medicación. f. Retire la aguja y mezcle la solución agitando la botella de suero. g. Cuelgue el suero y compruebe el ritmo de infusión.

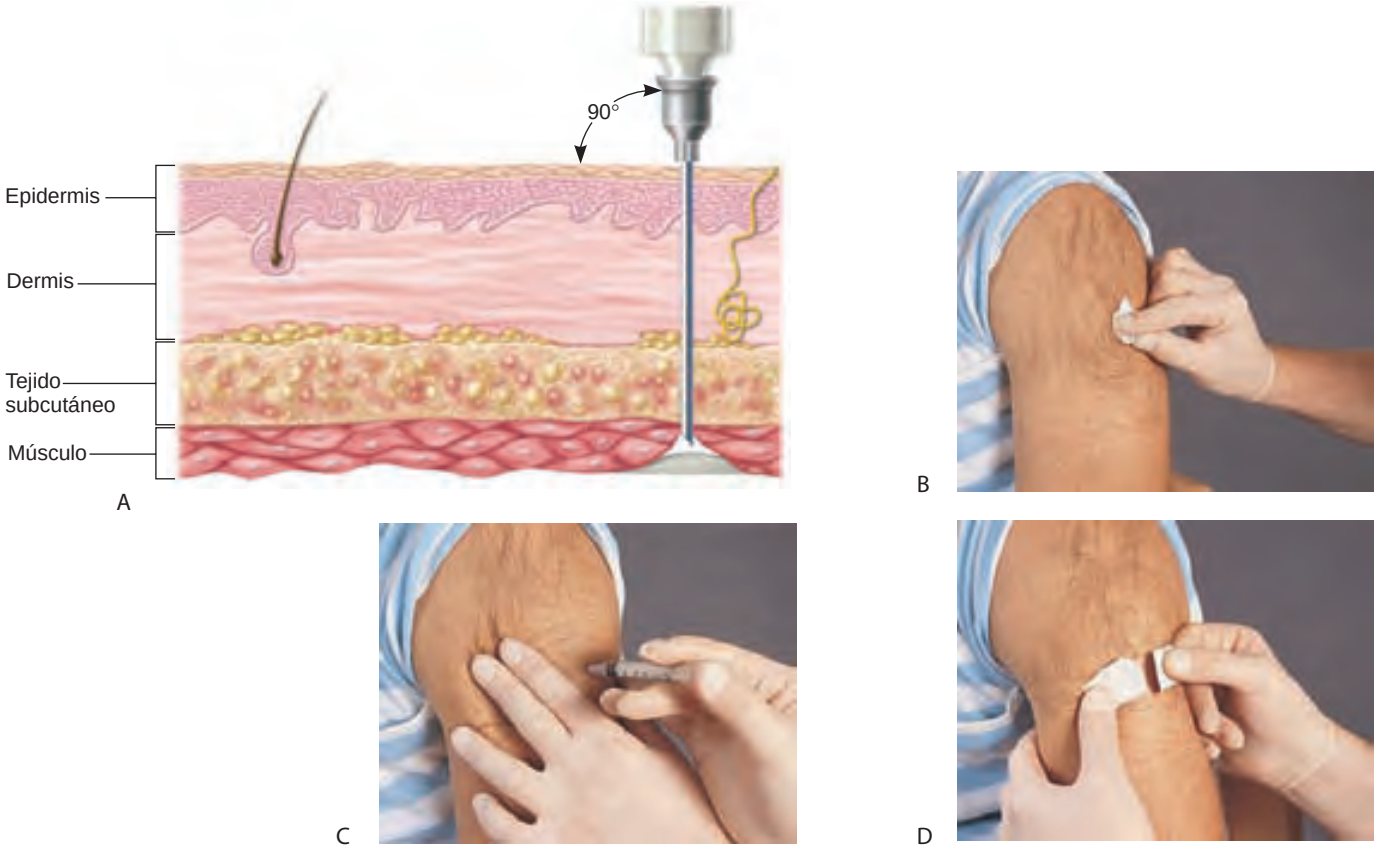
TABLA 4.5 Administración parenteral *(cont.)*

Forma farmacéutica	Instrucciones de administración
	2. Para administrar un fármaco en bolo IV mediante un equipo de perfusión IV o un obturador IV: a. Verifique la orden médica y la compatibilidad del fármaco con el suero IV. b. Determine el correcto ritmo de inyección. c. Determine si el suero IV se está administrando al ritmo adecuado (equipo IV) y que el emplazamiento IV es correcto. d. Cargue el fármaco en una jeringuilla. e. Utilice guantes y valore la presencia de signos y síntomas de inflamación o extravasación en el punto de inserción. f. Seleccione la conexión del equipo más próxima al punto de inserción (equipo IV). g. Limpie la conexión del equipo o el obturador con una torunda impregnada de solución antiséptica e inserte la aguja en la conexión. h. Si se administra la medicación en un equipo de perfusión IV, pince el equipo por encima de la conexión. i. Inyecte la medicación lentamente durante el tiempo establecido; generalmente no más de 1 mL/min, salvo indicación expresa. j. Retire la jeringuilla. En el caso de emplear un equipo de perfusión IV, retire la pinza y compruebe la adecuada infusión intravenosa. k. Si hace uso de un obturador, compruebe el protocolo de la institución sobre el uso de suero salino para limpiar la vía antes y después de inyectar la medicación.

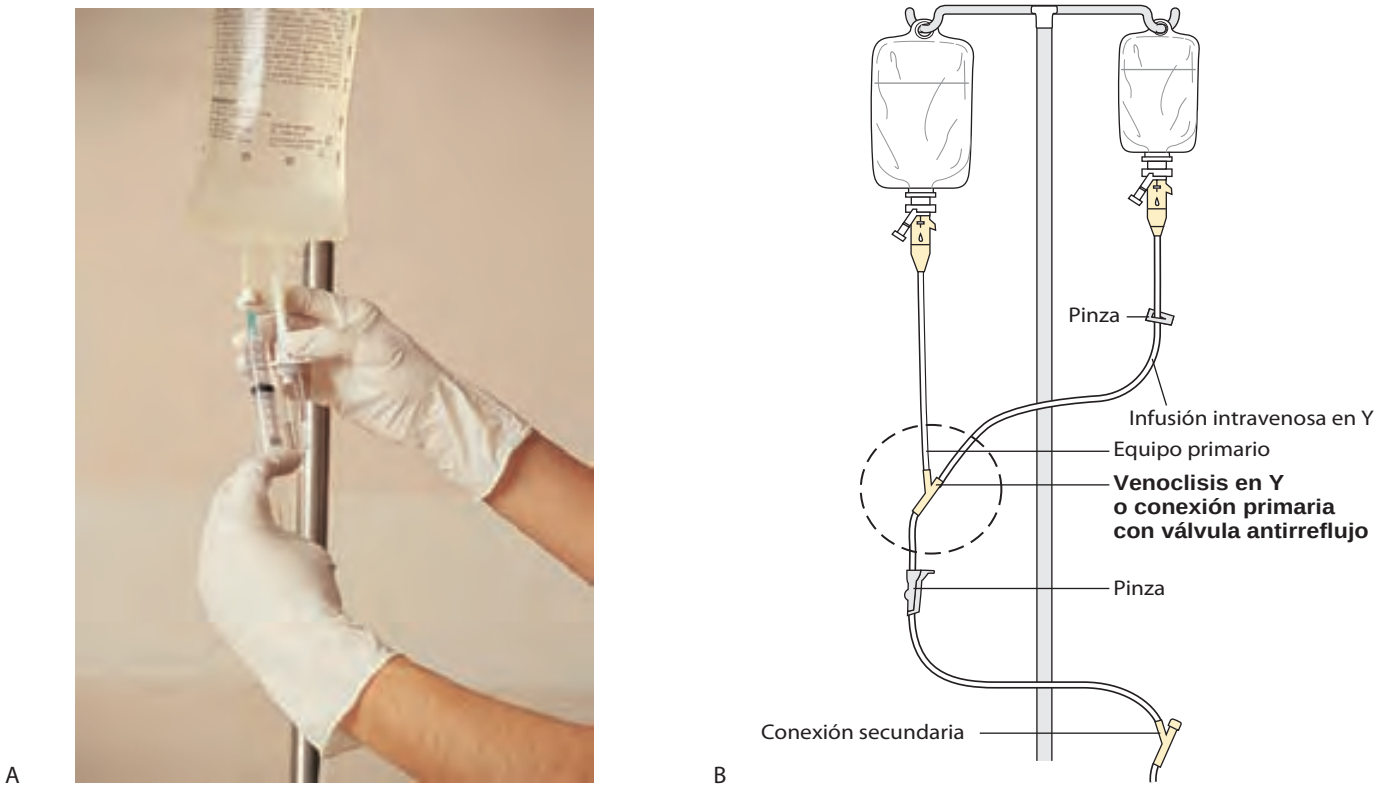
2. *Zona deltoidea* Se emplea en adultos y en adolescentes con deltoides bien desarrollados para la administración de volúmenes de medicación de hasta 1 mL. Con la excepción de vacunas de poco volumen, como la de la hepatitis B en adultos, esta zona no suele emplearse debido a la proximidad del nervio radial.
3. *Zona dorsoglútea* Se emplea en adultos y en niños que llevan caminando al menos 6 meses. Este emplazamiento es seguro siempre y cuando el enfermero localice adecuadamente las referencias de la inyección para evitar la punción o irritación del nervio ciático y los vasos sanguíneos.
4. *Zona del vasto externo* Generalmente grueso y bien desarrollado tanto en adultos como en niños, la zona de este músculo apropiada para inyecciones IM es su tercio medio.



● **Figura 4.8** Administración por vía subcutánea: **A.** Corte transversal de la piel que muestra la profundidad de inserción de la aguja. **B.** Se prepara el punto de inserción. **C.** La aguja se inserta con un ángulo de 45°. **D.** Se retira la aguja y se cubre el punto de inyección con un apósito adhesivo. *Fuente: Pearson Education/PH College.*



● **Figura 4.9** Administración por vía intramuscular: **A.** Corte transversal de la piel que muestra la profundidad de inserción de la aguja. **B.** Se prepara el punto de inserción. **C.** La aguja se inserta con un ángulo de 90°. **D.** Se retira la aguja y se cubre el punto de inyección con un apósito adhesivo. *Fuente: Pearson Education/PH College.*



● **Figura 4.10** Equipos intravenosos secundarios: **A.** Introducción de un fármaco en el suero. **B.** Venoclisis en Y.

● **Figura 4.11** Bomba de perfusión Baxter.

ADMINISTRACIÓN INTRAVENOSA

Los medicamentos y líquidos **intravenosos (IV)** se administran directamente en el torrente circulatorio de forma que el organismo puede hacer uso de ellos inmediatamente. La vía intravenosa se emplea cuando se busca un inicio de la acción muy rápido. Al igual que con el resto de las vías parenterales, los medicamentos intravenosos eluden el proceso enzimático del sistema digestivo y el efecto de primer paso hepático. Los tres tipos básicos de administración IV son los siguientes:

1. *Infusión de grandes volúmenes* Para la reposición, el mantenimiento o la complementación de líquidos. Los fármacos compatibles pueden mezclarse en el mismo envase de sueros como el salino normal o el Ringer Lactato. La tabla 4.5D y la ● figura 4.10 ilustran esta técnica.
2. *Infusión intermitente* Pequeñas cantidades de solución intravenosa administradas en paralelo con la infusión primaria o conectadas a ella en Y. Esta se emplea para administrar medicamentos complementarios, como antibióticos o analgésicos, durante un tiempo breve. La ● figura 4.11 muestra una bomba de perfusión Baxter.
3. *Bolo intravenoso* Dosis concentrada inyectada directamente en la circulación mediante una jeringuilla. Empleado para administrar dosis aisladas de medicamentos. Los bolos pueden administrarse mediante una conexión de uso intermitente o por inyección IV directa. La tabla 4.5D y la ● figura 4.12 muestran los detalles sobre la técnica de administración de un bolo intravenoso.

Aunque la vía intravenosa supone el inicio de acción más rápido, es también la más peligrosa ya que, una vez inyectado, el medicamento no puede retirarse. Si la solución farmacológica o la aguja están contaminadas, los patógenos tienen una vía directa hacia la circulación sanguínea y los tejidos corporales. Los pacientes que reciben inyecciones intravenosas deben vigilarse atentamente ante la posibilidad de reacciones adversas. Algunas reacciones adversas ocurren inmediatamente después de la inyección; otras pueden tardar horas o días en aparecer. Los antídotos de los fármacos que pueden causar reacciones peligrosas o potencialmente mortales deben estar siempre a mano.

A

B

● **Figura 4.12** Administración de un bolo IV. **A.** Se limpia la conexión. **B.** El fármaco se administra a través de la conexión mediante una jeringuilla sin aguja.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

4.1 El profesional de enfermería debe conocer en profundidad las acciones y los efectos secundarios de los fármacos antes de administrarlos con el fin de reducir el número y la gravedad de las reacciones adversas.

4.2 Los cinco aciertos y las tres comprobaciones son directrices para la administración segura de los fármacos y suponen un esfuerzo común de enfermeros, médicos y otros profesionales sanitarios.

4.3 Para lograr el cumplimiento terapéutico, el paciente debe entender y asimilar el valor del tratamiento farmacológico prescrito. Comprender las razones del incumplimiento terapéutico puede ayudar al enfermero a potenciar el éxito de la farmacoterapia.

4.4 Existen órdenes médicas y tiempos establecidos para la administración rutinaria de la medicación. El registro de los fármacos administrados y la notificación de los efectos secundarios son importantes responsabilidades de enfermería.

4.5 Los sistemas de medida empleados en farmacología son los sistemas métrico, farmacéutico y casero. Aunque el sistema métrico es el más usado, el enfermero debe ser capaz de convertir las dosis entre los tres sistemas de medida.

4.6 La vía enteral incluye los fármacos suministrados por vía oral y aquellos administrados a través de sondas nasogástricas o gastrostomías. Es la vía de administración de fármacos más frecuente.

4.7 Los fármacos tópicos son aquellos que se aplican en la piel o en el revestimiento mucoso de ojos, oídos, nariz, tracto respiratorio, tracto urinario, vagina y recto.

4.8 La vía parenteral consiste en la administración de fármacos mediante una aguja en las distintas capas de la piel (ID), el tejido subcutáneo (SC), los músculos (IM) o las venas (IV).

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLX-RN®

1 ¿Cuál es el papel fundamental del enfermero en la administración de medicación?

1. Garantizar que los medicamentos se administren y distribuyan de forma segura.
2. Asegurarse de que las órdenes médicas son correctas.
3. Informar al paciente de que debe tomar la medicación prescrita sólo si está de acuerdo con el plan terapéutico.
4. Asegurar el cumplimiento terapéutico vigilando que el paciente ingiere toda la medicación prescrita.

2 ¿Que debería evaluar el enfermero antes de administrar fármacos por vía enteral?

1. La capacidad del paciente para colocarse en decúbito supino
2. La compatibilidad del fármaco con el suero IV
3. La capacidad del paciente para tragar
4. La permeabilidad de la conexión

3 ¿Cuál de las siguientes constituye la máxima prioridad para enfermería cuando un paciente presenta una reacción alérgica a un nuevo medicamento?

1. Tranquilizar al paciente.
2. Registrar la alergia en la historia médica.
3. Informar al médico de la reacción alérgica.
4. Colocar al paciente una pulsera de alergias.

4 La orden médica establece «Furosemida 40 mg IV STAT». ¿Cuál de las siguientes acciones debería realizar el enfermero?

1. Administrar el medicamento en los 30 minutos siguientes.
2. Administrar el medicamento en los 5 minutos siguientes.
3. Administrar el medicamento si así lo requiere el estado del paciente.
4. Valorar la diuresis del paciente antes de la administración y mantener la medicación si esta es menor de 30 mL/h.

5 ¿Cuál de las siguientes medicaciones no debería administrarse a través de una sonda nasogástrica? Marque todas las opciones correctas.

1. Preparados líquidos
2. Comprimidos con recubrimiento entérico
3. Comprimidos de liberación prolongada
4. Comprimidos
5. Medicación IV

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. ¿Por qué sigue habiendo errores en la administración de fármacos a pesar de que el enfermero verifique los cinco correctos y las tres comprobaciones?
2. ¿Qué estrategias puede emplear el enfermero para garantizar el cumplimiento del tratamiento farmacológico en un paciente que rechaza la medicación?
3. Compare las vías oral, tópica, IM, SC e IV. ¿Cuál de ellas presenta el inicio de acción farmacológica más rápido? ¿Qué vías eluden el efecto de primer paso hepático? ¿Cuáles exigen estrictas medidas escépticas?
4. ¿Cuáles son las ventajas del sistema métrico de medida sobre los sistemas farmacéutico o casero?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 4» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**
- **Nursing in Action**

  Administering Medications through a Nasogastric Tube
  Administering Dermatologic Medications
  Administering Eye Drops
  Administering Medications by IV Piggyback
  Administering Medications by IV Push
  Administering Subcutaneous Medications (Abdomen)
  Administering Subcutaneous Medications
  Administering a Z-track Medication
  Administering an IM Injection
  Administering Medication by Inhaler
  Administering a Nasal Spray
  Administering Ear Drops

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Case Study:** Client taking Glucotrol XL
- **Challenge Your Knowledge**

CAPÍTULO 5

Farmacocinética

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar las aplicaciones de la farmacocinética a la práctica clínica.
2. Identificar los cuatro procesos de la farmacocinética.
3. Explicar cómo las sustancias atraviesan las membranas plasmáticas.
4. Discutir los factores que afectan a la absorción del fármaco.
5. Explicar el metabolismo de los fármacos y sus aplicaciones a la farmacoterapia.
6. Discutir la distribución de los fármacos en el organismo.
7. Describir el efecto de las proteínas plasmáticas en la distribución de los fármacos.
8. Identificar los principales procesos de eliminación de los fármacos.
9. Explicar el efecto que puede tener la circulación enterohepática en la actividad del fármaco.
10. Explicar las aplicaciones de la semivida plasmática ($t_{1/2}$) de un fármaco en la farmacoterapia.
11. Explicar cómo un fármaco alcanza el rango terapéutico en el plasma y lo mantiene.
12. Distinguir las dosis de carga y mantenimiento.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 5» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

absorción *página 48*
afinidad *página 49*
barrera hematoencefálica *página 50*
barrera placentaria *página 50*
circulación enterohepática *página 52*
complejos fármaco-proteína *página 49*
concentración mínima eficaz *página 53*
concentración tóxica *página 53*
conjugados *página 50*
distribución *página 49*
dosis de carga *página 54*
dosis de mantenimiento *página 54*
efecto de primer paso *página 51*
eliminación *página 51*
farmacocinética *página 47*
inducción enzimática *página 50*
metabolismo *página 50*
profármaco *página 50*
rango terapéutico *página 53*
semivida plasmática ($t_{1/2}$) *página 53*
sistema enzimático microsomal hepático *página 50*

La medicación se administra para conseguir un efecto terapéutico; para lograrlo, el fármaco debe llegar a las células diana. Esto no resulta difícil para algunos fármacos, como los fármacos tópicos empleados para tratar trastornos cutáneos superficiales. Sin embargo, en otros el proceso de alcanzar las células diana en cantidad suficiente para lograr un cambio fisiológico puede resultar todo un reto, ya que los fármacos se ven expuestos a multitud de barreras y procesos destructivos tras entrar en el organismo. El propósito de este capítulo es analizar los factores que actúan sobre un fármaco durante su intento de alcanzar las células diana.

5.1. Farmacocinética: qué hace el organismo con el fármaco

El término **farmacocinética** procede de la raíz *pharmaco,* que significa «medicina», y *kinetics,* que significa «movimiento». La farmacocinética es, por tanto, el estudio del desplazamiento del fármaco por el organismo. En términos prácticos, describe qué hace el organismo con los medicamentos. La farmacocinética es un pilar de la farmacología y un conocimiento sólido de esta materia permitirá a los profesionales de enfermería comprender mejor y adelantarse a las acciones y los efectos secundarios de los medicamentos administrados a sus pacientes.

En su recorrido hacia las células diana, los fármacos deben enfrentarse a numerosos obstáculos. Para la mayoría de los medicamentos, el principal desafío es atravesar las múltiples membranas que separan el fármaco de las células diana. Por ejemplo, un fármaco tomado por vía oral debe atravesar las membranas plasmáticas de las células de la mucosa digestiva y de las células endoteliales de los capilares para acceder al torrente circulatorio. Para abandonar la circulación, el fármaco debe atravesar de nuevo las células de los capilares, viajar a través del líquido intersticial y, dependiendo del mecanismo de acción, entrar también a células diana y a orgánulos celulares, como el núcleo, que están rodeados de otras membranas. Estas son sólo algunas de las membranas y barreras que un fármaco debe atravesar antes de desencadenar una respuesta.

Durante el proceso de búsqueda de las células diana y los esfuerzos por atravesar las diversas membranas, los fármacos se ven sometidos a numerosos procesos fisiológicos. Así, en el caso de los fármacos administrados por vía enteral, los ácidos gástricos y las enzimas digestivas degradan a menudo las moléculas del fármaco. Las enzimas presentes en el hígado y en otros órganos pueden provocar cambios químicos en la molécula del fármaco que disminuyan su actividad. Si el organismo considera al fármaco una sustancia extraña, los fagocitos pueden intentar eliminarlo, o puede desencadenarse una respuesta inmunitaria. Los riñones, el intestino grueso y otros órganos también intentan eliminar los medicamentos del organismo.

Estos ejemplos ilustran los procesos farmacocinéticos, es decir, qué hace el organismo con la medicación. Los múltiples procesos farmacocinéticos se clasifican en cuatro categorías: absorción, distribución, metabolismo y eliminación, tal y como ilustra la ● figura 5.1.

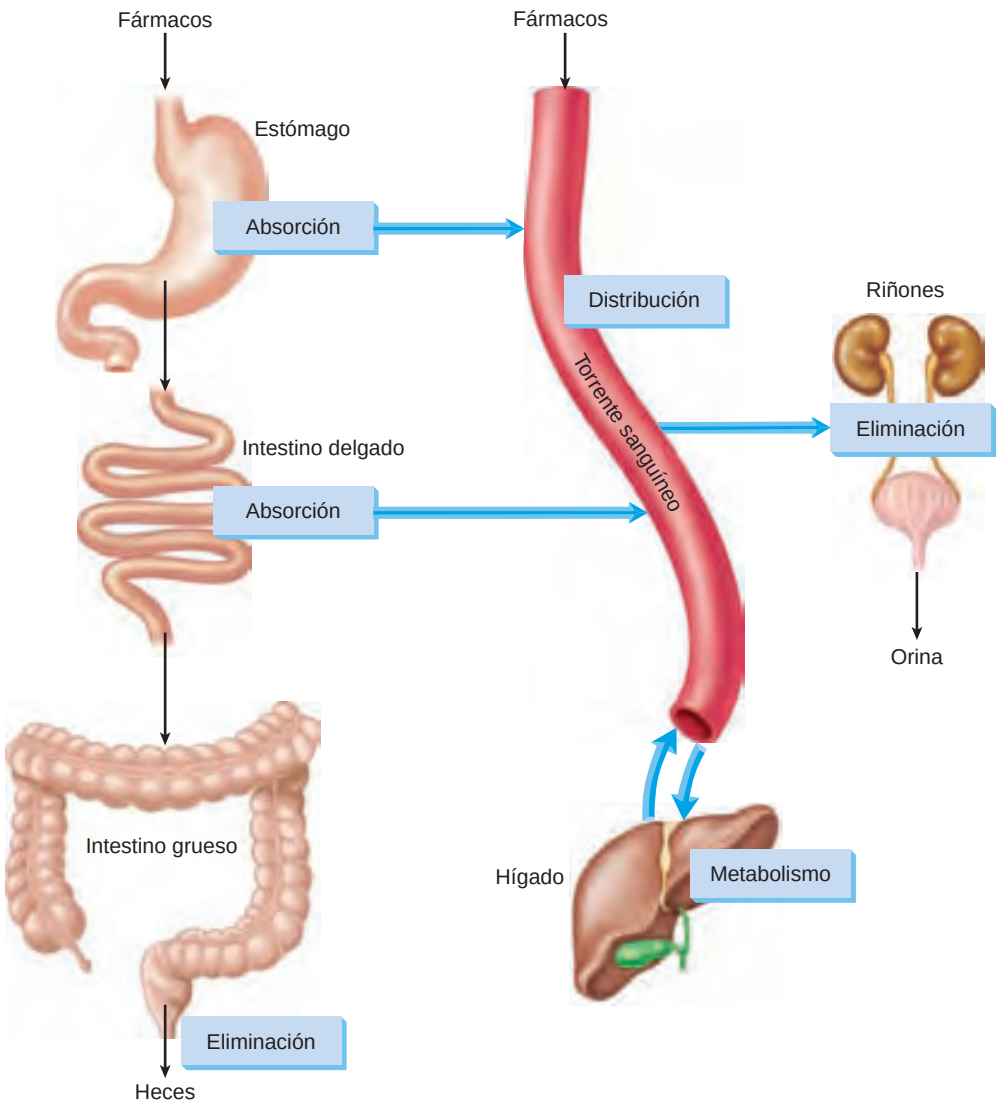
5.2 Paso del fármaco a través de las membranas plasmáticas

La variabilidad farmacocinética depende de la capacidad de un fármaco para atravesar las membranas plasmáticas. Con escasas excepciones, los fármacos deben atravesar estas membranas para producir sus efectos y para lograrlo, los fármacos, al igual que otras sustancias químicas, emplean fundamentalmente dos procesos:

1. *Difusión o transporte pasivo* Desplazamiento de una sustancia química de un área de mayor concentración a una donde la concentración es menor
2. *Transporte activo* Desplazamiento de una sustancia química en contra de un gradiente de concentración o de un gradiente electroquímico

Las membranas plasmáticas están formadas por una doble capa lipídica en la que se intercalan proteínas y otras moléculas. Esta membrana lipofílica es relativamente imper-

MediaLink Council on Family Health



● **Figura 5.1** Los cuatro procesos farmacocinéticos: absorción, distribución, metabolismo y eliminación.

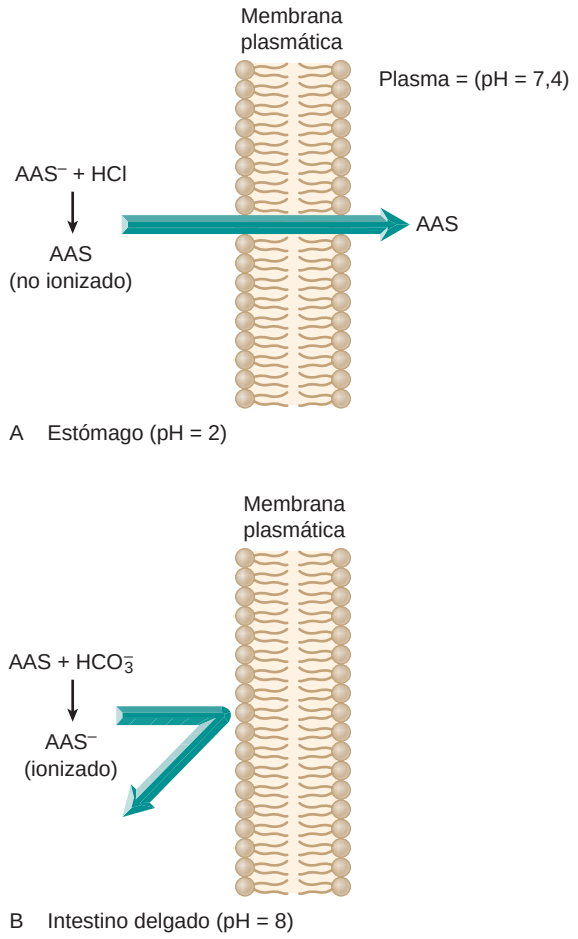
meable a moléculas de gran tamaño, iones y moléculas polares. Estas características físicas tienen aplicación directa en la farmacocinética. Así, por lo general, las moléculas de pequeño tamaño, no ionizadas y liposolubles, atravesarán las membranas plasmáticas por difusión simple y alcanzarán las células diana con mayor facilidad. Las sustancias hidrosolubles de bajo peso molecular como la urea, el alcohol y el agua pueden entrar en la célula a través de los poros de la membrana plasmática, mientras que las moléculas de elevado peso molecular, ionizadas e hidrosolubles, tendrán mayor dificultad para atravesar estas membranas. Estas últimas pueden emplear otros métodos para acceder a la célula, como las proteínas transportadoras o el transporte activo. Algunos fármacos no necesitan entrar en la célula para producir sus efectos; se unen a receptores, localizados en la membrana plasmática, lo que activa un segundo mensajero dentro de la célula que es el que produce el cambio fisiológico (capítulo 6 ∞).

5.3 Absorción del fármaco

La **absorción** es el proceso que comprende el desplazamiento de una sustancia desde su punto de administración hasta la circulación, incluyendo su paso a través de las distintas membranas. Los fármacos pueden absorberse a través de la piel y las mucosas superficiales o pueden atravesar las membranas que recubren los aparatos digestivo o respiratorio. La mayoría de los fármacos, excepto algunas medicaciones tópicas, los antiinfecciosos intestinales y algunos contrastes radiológicos, deben absorberse para producir su efecto.

La absorción es el factor farmacocinético que más influye en el tiempo que necesita un fármaco para producir su efecto. Por norma general, cuanto más rápida es la absorción, más rápido es el inicio de la acción. Así, los fármacos que se emplean en situaciones críticas están diseñados para absorberse en segundos o minutos. En el otro extremo se encuentran otros casos, como la administración intrauterina de la forma de liberación prolongada del anticonceptivo levonorgestrel, administrado mediante un tubo de polietileno que se introduce en el útero. De esta forma, el fármaco se absorbe lentamente y posibilita la protección frente a los embarazos hasta 5 años.

La absorción depende de múltiples factores. El inicio de acción más rápido lo proporcionan los fármacos que se administran por vía intravenosa. Los fármacos que se presentan como jarabe o elixir se absorben más rápido que los comprimi-



● **Figura 5.2** Efecto del pH en la absorción del fármaco: **A.** En un medio ácido, un ácido débil, como el ácido acetilsalicílico (AAS), se encuentra en forma no ionizada y se produce su absorción. **B.** En un medio alcalino, el ácido acetilsalicílico se encuentra en forma ionizada en su mayor parte y la absorción no se produce.

dos o las cápsulas. Por lo general, la administración de grandes dosis logra una absorción y un inicio de acción más rápidos que la administración en bajas concentraciones. La motilidad digestiva, la exposición a las enzimas del tubo digestivo y el riego sanguíneo en el punto de administración del fármaco también influyen en la absorción.

La absorción también se ve afectada por el grado de ionización del fármaco, que dependerá del pH del medio en el que se encuentre. El ácido acetilsalicílico supone un excelente ejemplo de los efectos de la ionización en la absorción, que se ilustra en la ● figura 5.2. En el medio ácido del estómago, el ácido acetilsalicílico se encuentra en su forma *no ionizada* y, por tanto, resulta fácil su absorción y distribución a través del torrente circulatorio. Sin embargo, a medida que el ácido acetilsalicílico alcanza el medio alcalino del intestino delgado, se ioniza. En esta forma ionizada, este fármaco no puede absorberse ni distribuirse a las células diana tan fácilmente. A diferencia de los fármacos ácidos, los medicamentos que son bases débiles están en su forma no ionizada en un medio *alcalino;* por tanto, los fármacos básicos se absorben y distribuyen mejor en medios alcalinos como el intestino delgado. Es decir, el pH del medio local influye directamente en la absorción del fármaco al afectar a su ionización. De forma sencilla, puede resultar útil para el estudiante recordar que los ácidos se absorben en ácidos y las bases se absorben en bases.

La absorción de un fármaco también puede verse afectada por sus interacciones con otros fármacos o con alimentos. Se han descubierto múltiples ejemplos de este tipo de interacciones. Así, la administración de tetraciclinas con alimentos o con fármacos que contengan calcio, hierro o magnesio puede retrasar de forma significativa la absorción de este antibiótico. Las comidas ricas en grasa pueden ralentizar la motilidad gástrica de forma notable y, por tanto, retrasar la absorción de los medicamentos orales que se tomen con ellas. Los suplementos dietéticos también pueden afectar a la absorción; los ingredientes habituales de los productos de adelgazamiento fitoterápicos como el aloe vera, la goma guar, la senna y la acedera ejercen un efecto laxante que puede acelerar el tránsito intestinal y reducir así la absorción del fármaco (Scott y Elmer, 2002). El profesional de enfermería debe tener en cuenta las interacciones farmacológicas e informar a los pacientes de las combinaciones de medicamentos y alimentos que deben evitar por reducir significativamente la acción del fármaco.

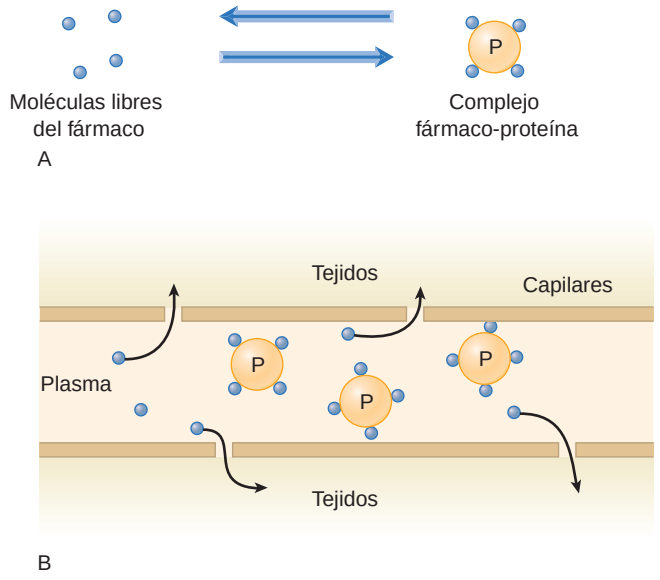
5.4 Distribución del fármaco

La **distribución** supone el transporte de la sustancia farmacológica a través del organismo. El factor básico que determina la distribución es el aporte sanguíneo que reciben los tejidos corporales. El corazón, el hígado, los riñones y el cerebro son los órganos que reciben la mayor cantidad de flujo sanguíneo; la piel, el hueso y el tejido adiposo son los menos vascularizados y, por tanto, resulta más complicado conseguir elevadas concentraciones del fármaco en estas áreas.

Las propiedades físicas del fármaco influyen en gran medida en su desplazamiento a través del organismo. Una característica importante es la liposolubilidad, ya que esta determina la rapidez con que se absorbe un fármaco, interactúa en el torrente sanguíneo, atraviesa las membranas y se asienta en los tejidos corporales. Las barreras que suelen frenar a los fármacos hidrosolubles no afectan a las sustancias liposolubles, por lo que estas llegan mejor a los tejidos corporales.

Algunos tejidos tienen la capacidad de acumular y almacenar los fármacos tras su absorción. La médula ósea, los dientes, los ojos y el tejido adiposo tienen una **afinidad,** o atracción, especialmente elevada por ciertos medicamentos. Ejemplos de sustancias que se ven atraídas por el tejido adiposo son el tiopental, el diacepam y las vitaminas liposolubles. La tetraciclina se une a las sales de calcio y se acumula en los huesos y los dientes. Una vez almacenados en estos tejidos, los fármacos pueden permanecer en el organismo durante varios meses y liberarse muy lentamente a la circulación.

No todas las moléculas del fármaco que llegan al plasma alcanzan las células diana. Esto se debe a que muchos fármacos establecen una unión reversible con las proteínas plasmáticas, especialmente la albúmina, formando **complejos fármaco-proteína.** Estos complejos son demasiado grandes para atravesar las membranas de los capilares, por lo que el fármaco no puede distribuirse a los tejidos corporales. La fracción del fármaco ligada a proteínas circula por el plasma hasta que se libera o es desplazada de este complejo. Únicamente la fracción libre del fármaco puede alcanzar la célula diana o ser eliminada por los riñones. Este concepto se ilustra en la ● figura 5.3. Algunos fármacos, como el anticoagulante warfarina, tienen un alto grado de unión a las proteínas plasmáticas; el 99% del fármaco localizado en el plasma se presenta



● **Figura 5.3** Unión a las proteínas plasmáticas y disponibilidad del fármaco: **A.** El fármaco se presenta en estado libre o unido a proteínas plasmáticas. **B.** Los complejos fármaco-proteína son demasiado grandes para atravesar las membranas.

en forma de complejos fármaco-proteína y, por tanto, no puede alcanzar las células diana.

Los fármacos y otras sustancias químicas compiten entre ellas por los sitios de unión a las proteínas plasmáticas y la afinidad por estos puntos de unión variará entre las distintas sustancias. Las interacciones de un fármaco con otros fármacos o con alimentos pueden ser consecuencia de que uno de ellos desplace al otro en su unión a las proteínas plasmáticas. En ese caso, el medicamento desplazado alcanza inmediatamente concentraciones elevadas en la sangre y desencadena reacciones adversas. Tomemos como ejemplo el fármaco warfarina; fármacos como el ácido acetilsalicílico o la cimetidina desplazan a este fármaco del complejo fármaco-proteína, lo que elevará las concentraciones plasmáticas de warfarina libre y aumentará drásticamente el riesgo de hemorragia. La mayoría de las guías farmacéuticas informan del porcentaje de medicamento ligado a las proteínas plasmáticas; cuando se administran varios fármacos con un alto grado de unión, el profesional de enfermería debe vigilar atentamente la aparición de reacciones adversas en el paciente.

MediaLink Cytochrome Animation

El cerebro y la placenta disponen de barreras anatómicas especiales que impiden la entrada de múltiples sustancias químicas y medicamentos. Estas barreras se conocen con el nombre de **barrera hematoencefálica** y **barrera placentaria.** Algunos medicamentos, como sedantes, ansiolíticos y antiepilépticos, atraviesan fácilmente la barrera hematoencefálica para producir su acción sobre el sistema nervioso central. Por el contrario, la mayoría de los antineoplásicos tiene dificultades para atravesarla, lo que dificulta el tratamiento de los tumores cerebrales.

MediaLink Drugs and Pregnancy

La barrera placentaria desempeña una importante función protectora, ya que impide el paso de sustancias potencialmente dañinas desde el torrente sanguíneo materno hasta el feto. Sustancias como el alcohol, la cocaína, la cafeína y ciertos medicamentos atraviesan fácilmente la barrera placentaria y pueden causar daños en el feto. En consecuencia, una paciente embarazada no debería tomar ningún tipo de medicamento ni de producto fitoterápico sin consultar antes a su médico. Antes de prescribir un fármaco, el profesional sanitario debería preguntar siempre a las pacientes en edad fértil sobre un posible embarazo. El capítulo 7 ∞ presenta una lista de las categorías en que se clasifican los fármacos en función del riesgo que suponen para el feto durante el embarazo.

5.5 Metabolismo del fármaco

El **metabolismo,** también denominado *biotransformación,* es el proceso de transformación química de un fármaco en una forma que pueda eliminarse del organismo con mayor facilidad. El metabolismo implica complejas reacciones y rutas bioquímicas que modifican tanto fármacos como nutrientes, vitaminas y minerales. Aunque tiene lugar principalmente en el hígado, los riñones y las células del tracto intestinal también presentan índices metabólicos elevados.

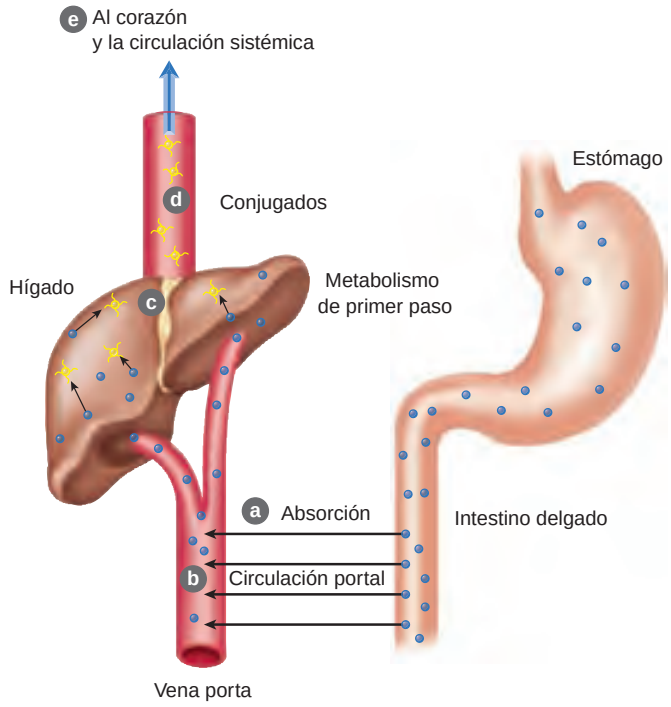
Los medicamentos se ven sometidos a muchos tipos de reacciones bioquímicas en su paso por el hígado; entre ellas, la hidrólisis, la oxidación y la reducción. Durante el metabolismo se añaden cadenas laterales conocidas como **conjugados,** lo que aumenta la hidrosolubilidad de los fármacos y facilita su expulsión por los riñones.

La mayoría del metabolismo hepático se debe a la acción del **sistema enzimático microsomal hepático.** Este complejo enzimático se denomina en ocasiones sistema P-450, que recibe su nombre del citocromo P-450, componente clave del sistema. En cuanto a su papel en la farmacoterapia, las principales acciones de las enzimas microsomales hepáticas son la inactivación del fármaco y la aceleración de su eliminación. Sin embargo, en algunos casos, el metabolismo puede determinar una modificación química que *aumente* la actividad de la molécula resultante. Por ejemplo, el analgésico opioide codeína que, tras la biotransformación, se convierte en morfina, con mucha mayor capacidad analgésica. De hecho, algunas sustancias, conocidas como **profármacos,** no tienen actividad farmacológica hasta que el organismo los metaboliza transformándolos en su forma activa; es el caso del benacepril y el losartán.

Cambios en la actividad de las enzimas microsomales hepáticas pueden afectar significativamente al metabolismo del fármaco. Algunos fármacos tienen la capacidad de incrementar la actividad metabólica del hígado, un proceso denominado **inducción enzimática.** Por ejemplo, el fenobarbital provoca el incremento de la síntesis hepática de enzimas microsomales, de tal manera que aumenta el índice de su propio metabolismo, así como el de otros fármacos metabolizados por el hígado. En estos pacientes, pueden ser necesarias dosis más altas del medicamento para conseguir el efecto terapéutico óptimo.

Algunos pacientes presentan una disminución del metabolismo hepático que puede afectar a la acción del fármaco. Así, la actividad de las enzimas hepáticas suele estar disminuida en niños y ancianos; por tanto, los pacientes pediátricos y geriátricos son más sensibles al tratamiento farmacológico que los pacientes de mediana edad. Los pacientes con un daño hepático importante, por ejemplo, como consecuencia de una cirrosis, precisarán una disminución de la dosis debido a la reducción de la actividad metabólica. Se han detectado algunos trastornos genéticos en los que los afectados carecen de enzimas metabólicas específicas; en estos pacientes, las dosis de los fármacos deben ajustarse en consecuencia. El profesional de enfermería debe prestar atención a los valores de laboratorio que pueden indicar hepatopatía con objeto de realizar los ajustes necesarios en las dosis.

El metabolismo tiene una serie de consecuencias terapéuticas adicionales. Tal y como se muestra en la ● figura 5.4, tras su absorción, los fármacos administrados por vía oral acceden



● **Figura 5.4** Efecto de primer paso: (a) los fármacos se absorben; (b) los fármacos acceden a la circulación portal hepática y se dirigen directamente hacia el hígado; (c) las enzimas microsomales hepáticas metabolizan los fármacos, inactivándolos; (d) los conjugados abandonan el hígado; (e) el fármaco se distribuye a la circulación general.

directamente a la circulación portal hepática que transporta la sangre al hígado antes de que se distribuya a otros tejidos corporales. Como consecuencia de este paso de la sangre por la circulación hepática, algunos fármacos pueden metabolizarse completamente e inactivarse antes de alcanzar siquiera la circulación general. Este **efecto de primer paso** tiene importancia ya que las reacciones metabólicas hepáticas inactivan un gran número de fármacos orales y puede ser necesario considerar vías alternativas de administración que eludan este efecto de primer paso (p. ej., sublingual, rectal o parenteral).

5.6 Eliminación del fármaco

El organismo expulsa los fármacos mediante el proceso de **eliminación.** La velocidad de eliminación de los medicamentos determina su concentración en el torrente circulatorio y en los tejidos. A su vez, la concentración de los fármacos en el torrente sanguíneo determina la duración de su acción. Algunos estados patológicos, como una hepatopatía o una insuficiencia renal, suelen prolongar la duración de la acción del fármaco en el organismo al interferir con los mecanismos de eliminación naturales; los pacientes con estos trastornos requerirán un ajuste cuidadoso de las dosis.

Aunque la eliminación de los fármacos del organismo puede tener lugar en múltiples órganos y tejidos, el principal órgano excretor es el riñón. Los riñones de un individuo de constitución media filtran diariamente unos 180 L de sangre. La fracción libre de los fármacos, las sustancias hidrosolubles, los electrólitos y las moléculas de bajo peso molecular se filtran fácilmente en el glomérulo. Sin embargo, las proteínas, las células sanguíneas, los conjugados y los complejos fármaco-proteína no pueden filtrarse a causa de su gran tamaño.

Las sustancias químicas y los fármacos filtrados en el corpúsculo renal se ven sometidos al proceso de reabsorción que tiene lugar en el túbulo renal. Los mecanismos de reabsorción son los mismos que los de la absorción en cualquier otro lugar del organismo. Así, los fármacos no ionizados y liposolubles atraviesan fácilmente las membranas de los túbulos renales y vuelven a la circulación, mientras que los fármacos ionizados e hidrosolubles permanecen en el filtrado para su eliminación.

Los complejos fármaco-proteína y las sustancias demasiado grandes para filtrarse en el glomérulo se pueden secretar al túbulo distal de la nefrona. Por ejemplo, sólo el 10% de una dosis de bencilpenicilina se filtra en el glomérulo; el 90% se secreta en el túbulo renal. Al igual que ocurre con la actividad enzimática del metabolismo, la actividad de los mecanismos de secreción es menor en niños y ancianos.

Algunos fármacos pueden eliminarse más rápidamente mediante cambios en el pH del filtrado. Los ácidos débiles como el ácido acetilsalicílico se eliminan más rápidamente cuando el filtrado es ligeramente alcalino, ya que en un medio alcalino este ácido se ioniza, lo que hará que el fármaco permanezca en el filtrado y se elimine por la orina. Las bases débiles como el diacepam se eliminan más rápidamente en un filtrado ligeramente ácido, ya que se ionizan en este medio. Esta relación entre el pH y la eliminación del fármaco puede ser de utilidad en situaciones críticas. Así, se puede administrar bicarbonato sódico para acelerar la eliminación renal de fármacos ácidos, como el ácido acetilsalicílico, en un paciente con sobredosis. El bicarbonato alcalinizará la orina, lo que aumentará la cantidad de ácido acetilsalicílico ionizado, facilitando así su eliminación. Por otra parte, puede estimularse la eliminación del diacepam con la administración de cloruro de amonio, que acidificará el filtrado, aumentando así la eliminación del diacepam.

Una alteración de la función renal puede tener efectos drásticos en la farmacocinética. Los pacientes con insuficiencia renal verán disminuida su capacidad de eliminación de los fármacos, pudiendo retenerlos durante un período de tiempo prolongado. Por tanto, deberán reducirse las dosis administradas a estos pacientes para evitar toxicidades. Cambios pequeños o moderados del estado renal pueden causar un rápido incremento de las concentraciones sanguíneas del fármaco, por lo que el profesional de enfermería debe vigilar constantemente la función renal de los pacientes que reciban fármacos con potencial nefrotóxico o medicamentos con un estrecho margen de seguridad. El tratamiento farmacológico de la insuficiencia renal se presenta en el capítulo 30 ∞.

Consideraciones especiales

Reacciones farmacológicas adversas en ancianos

Las reacciones farmacológicas adversas son más frecuentes en ancianos que en otros grupos de edad, debido a que la población anciana toma más fármacos simultáneamente (una media de siete). Además, las enfermedades crónicas que afectan a la farmacocinética se presentan con mayor frecuencia en el anciano. En un estudio (Doucet y cols., 2002) sobre más de 2.800 pacientes ingresados mayores de 70 años se detectaron 500 reacciones adversas en el momento del ingreso. Más del 60% de las reacciones adversas se debían a interacciones entre distintos fármacos. De ellas, más del 46% se podían prevenir ya que la interacción estaba documentada. Se administraba una dosis excesiva a casi el 15% de los pacientes; los profesionales sanitarios olvidaban a menudo ajustar las dosis en función de las variables farmacocinéticas relacionadas con la edad.

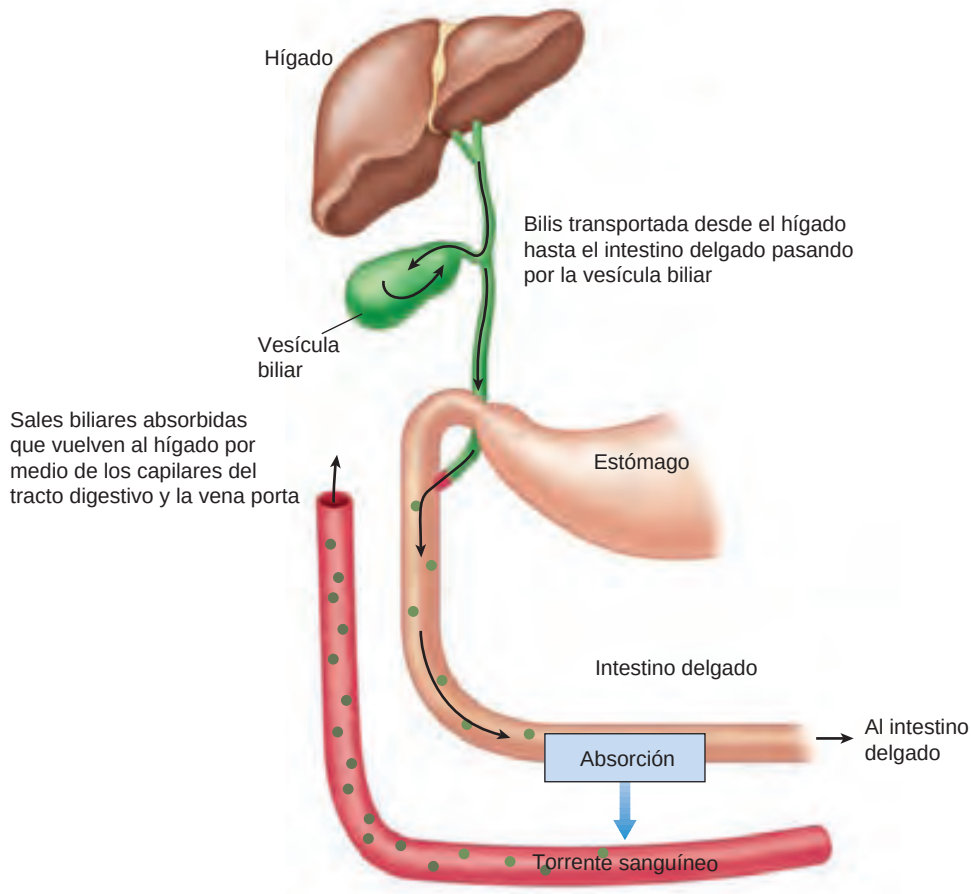
Además de los riñones, existen otros importantes órganos excretores. Así, el aparato respiratorio es adecuado para eliminar fármacos que pueden pasar fácilmente al estado gaseoso. La velocidad de eliminación respiratoria depende de los factores que afectan al intercambio gaseoso, como la difusión, la solubilidad del gas y el flujo sanguíneo pulmonar. La eliminación de los anestésicos volátiles tras la cirugía depende fundamentalmente de la actividad respiratoria; a mayor frecuencia respiratoria, mayor eliminación. Por el contrario, la eliminación por esta vía de sustancias hidrosolubles, como el alcohol, depende en mayor medida del aporte sanguíneo a los pulmones; a mayor flujo sanguíneo en los capilares pulmonares, mayor eliminación. Al contrario que otros sistemas de eliminación, los pulmones eliminan la mayoría de los fármacos en su forma original, no metabolizada.

Otro mecanismo de eliminación es la actividad exocrina. Los fármacos hidrosolubles pueden excretarse por la saliva, el sudor o la leche materna. El «gusto raro» que experimentan algunos pacientes tras la administración de fármacos intravenosos es un ejemplo de excreción por la saliva. Otro ejemplo de actividad exocrina es el olor a ajo que puede detectarse cerca de una persona que está sudando y ha comido ajo recientemente. La eliminación por la leche materna tiene una importancia notable para algunos fármacos esenciales, como la morfina o la codeína, ya que estos pueden alcanzar elevadas concentraciones en la leche materna y afectar al lactante. Las madres que dan el pecho a sus hijos deben consultar siempre con su médico antes de tomar cualquier medicación o suplemento fitoterápico. La farmacología durante el embarazo y la lactancia se discute más adelante en el capítulo 7 ∞.

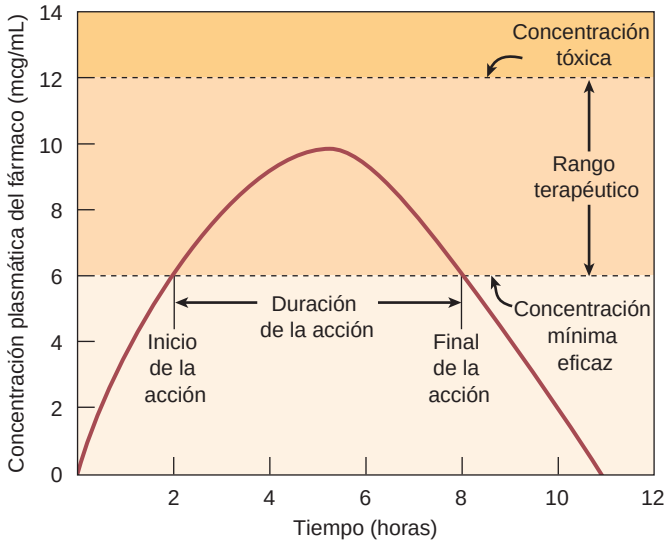
Algunos fármacos se eliminan por la bilis, en un proceso conocido como *excreción biliar.* En muchos casos, los fármacos secretados por la bilis accederán al duodeno y finalmente serán expulsados del organismo por las heces. Sin embargo, la mayor parte de la bilis retorna al hígado mediante la **circulación enterohepática,** tal y como muestra la ● figura 5.5, de forma que un porcentaje del fármaco puede recircular varias veces con la bilis. La reabsorción biliar es, en gran medida, responsable de la prolongación de la actividad de los glucósidos cardíacos, algunos antibióticos y las fenotiacinas. Los fármacos que recirculan se metabolizan finalmente en el hígado y se eliminan por los riñones. La circulación y la eliminación de los fármacos mediante la excreción biliar pueden continuar durante varias semanas después de haber finalizado el tratamiento.

5.7 Concentración plasmática del fármaco y respuesta terapéutica

La respuesta terapéutica de la mayoría de los fármacos está directamente relacionada con su concentración plasmática. Aunque conocer la concentración del medicamento en el *tejido diana* permitiría una predicción más exacta de la acción farmacológica, en la mayoría de los casos esta cantidad es imposible de medir. Por ejemplo, es posible llevar a cabo una prueba de laboratorio para medir la concentración sérica del carbonato de litio mediante la recogida de una muestra de sangre; pero es



● **Figura 5.5** Circulación enterohepática.



● **Figura 5.6** Administración de una única dosis del fármaco. Los valores farmacocinéticos de este fármaco son los siguientes: inicio de la acción = 2 horas; duración de la acción = 6 horas; final de la acción = 8 horas después de la administración; concentración plasmática máxima = 10 g/mL; tiempo hasta el efecto terapéutico máximo = 5 horas; $t_{1/2}$ = 4 horas.

muy diferente medir la cantidad de este fármaco en las neuronas del SNC. Una práctica de enfermería habitual es la monitorización de las concentraciones plasmáticas de los fármacos con un margen de seguridad estrecho.

La medición de las concentraciones plasmáticas de un fármaco tras la administración de una única dosis permite ilustrar varios de los principios farmacocinéticos más importantes. Estos valores farmacocinéticos se muestran en la ● figura 5.6. En ella se pueden apreciar dos concentraciones plasmáticas del fármaco. La primera es la **concentración mínima eficaz,** la cantidad de fármaco necesaria para obtener un efecto terapéutico. La segunda es la **concentración tóxica,** la concentración de fármaco que producirá reacciones adversas graves. La concentración plasmática *entre* la concentración mínima eficaz y la concentración tóxica se denomina **rango terapéutico** del fármaco. Estos valores tienen gran significancia clínica. Por ejemplo, si el paciente refiere una cefalea intensa y se le administra la mitad de un comprimido de ácido acetilsalicílico, la concentración plasmática permanecerá por debajo de la concentración mínima eficaz y el paciente no experimentará un efecto analgésico; dos o tres comprimidos aumentarán el nivel plasmático del ácido acetilsalicílico hasta el rango terapéutico y el dolor cederá, pero la administración de seis o más comprimidos puede provocar reacciones adversas, como hemorragia digestiva o acúfenos. El objetivo de enfermería será mantener la concentración plasmática de todos los fármacos administrados dentro del rango terapéutico. Aunque en algunos fármacos el rango terapéutico es bastante amplio, en otros la diferencia entre la dosis mínima eficaz y la dosis tóxica puede ser peligrosamente estrecha.

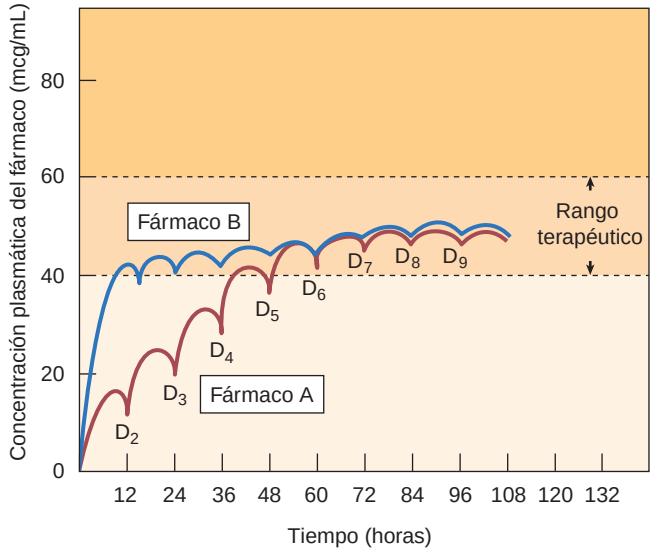
5.8 Semivida plasmática y duración de la acción farmacológica

La duración de la acción de un fármaco suele describirse por su **semivida plasmática ($t_{1/2}$),** definida como el período de tiempo necesario para que la concentración plasmática de un medicamento se reduzca a la mitad, tras su administración. Mientras que la semivida de algunos fármacos es, tan sólo, de unos pocos minutos, la de otros es de varias horas o días. A mayor semivida, más tiempo será necesario para eliminar el medicamento. Por ejemplo, un fármaco con una $t_{½}$ de 10 horas tardará más en eliminarse, y por tanto su efecto en el organismo será más largo, que el de un fármaco con una $t_{½}$ de 5 horas.

La semivida plasmática de un fármaco es una variable farmacocinética esencial con importantes aplicaciones clínicas. Así, los fármacos que tienen una semivida relativamente corta, como el ácido acetilsalicílico ($t_{1/2}$ = 15-20 minutos), deben administrarse cada 3-4 horas. Los fármacos con una semivida más larga, como el felodipino ($t_{1/2}$ = 10 horas), sólo necesitan administrarse una vez al día. En un paciente que padece una hepatopatía o una nefropatía importante, la semivida plasmática de un fármaco aumentará y la concentración del fármaco puede alcanzar niveles tóxicos. En estos pacientes, debe reducirse la frecuencia de administración o la dosis de la medicación.

5.9 Dosis de carga y dosis de mantenimiento

Son pocos los fármacos que se administran una única vez. Lo habitual es la administración de dosis repetidas, de forma que el fármaco se va acumulando en el torrente sanguíneo, tal y como se puede observar en la ● figura 5.7, hasta que finalmente alcanza una meseta, una zona donde su concentración plasmática se mantiene dentro del rango terapéutico de forma continua. Este hecho indica que la cantidad administrada se ha equilibrado con la cantidad de fármaco que se está eliminando y, como consecuencia, los tejidos corporales están recibiendo una concentración terapéutica constante del fármaco. En teoría, son necesarias aproximadamente cuatro semividas para alcanzar este equilibrio. Si el medicamento se administra en perfusión continua, la meseta puede alcanzarse rápidamente



● **Figura 5.7** Administración de varias dosis de un fármaco: el fármaco A (—) y el fármaco B (—) se administran cada 12 horas; el fármaco B alcanza el rango terapéutico más rápido debido a que la primera dosis es una dosis de carga.

y mantenerse con escasas o nulas fluctuaciones de las concentraciones plasmáticas del fármaco.

La meseta puede alcanzarse antes si se administran dosis de carga seguidas de dosis de mantenimiento regulares. Una **dosis de carga** consiste en una mayor cantidad del fármaco, que suele administrarse sólo una o dos veces, con el fin de alcanzar la concentración plasmática suficiente para inducir rápidamente una respuesta terapéutica. Antes de que las concentraciones plasmáticas puedan caer demasiado, se administran las **dosis de mantenimiento** intermitentes con el fin de mantenerlas dentro del rango terapéutico. Aunque con esta pauta de administración las concentraciones plasmáticas del fármaco fluctúan, el equilibrio se alcanza casi tan rápidamente como si se administrasen en perfusión continua. Las dosis de carga son especialmente importantes en los fármacos que tienen semividas prolongadas y en aquellas situaciones en las que es crítico alcanzar rápidamente elevadas concentraciones plasmáticas del fármaco, como puede ser el caso de la administración de un antibiótico para tratar una infección grave. En la figura 5.7 puede apreciarse que empleando una pauta rutinaria son necesarias casi cinco dosis (48 horas) antes de alcanzar un nivel terapéutico, mientras que con una dosis de carga, el nivel terapéutico se alcanzaría en las primeras 12 horas.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

5.1 La farmacocinética se ocupa del desplazamiento del fármaco por el organismo, tras su administración.

5.2 Las propiedades fisiológicas de las membranas plasmáticas determinan el desplazamiento de los fármacos por el organismo. Los cuatro procesos de la farmacocinética son la absorción, la distribución, el metabolismo y la eliminación.

5.3 La absorción es el proceso que comprende el desplazamiento de una sustancia desde su punto de administración hasta la circulación. La absorción depende del tamaño de la molécula del fármaco, su liposolubilidad, su grado de ionización y sus interacciones con alimentos u otros medicamentos.

5.4 La distribución comprende los métodos empleados para el transporte de los fármacos por el organismo. La distribución depende de la formación de complejos fármaco-proteína y de las barreras especiales, como la placentaria o hematoencefálica.

5.5 El metabolismo es el proceso que modifica la actividad del fármaco y facilita su eliminación. Los cambios en el metabolismo hepático pueden influir notablemente en la acción farmacológica.

5.6 Los procesos de eliminación expulsan los fármacos del organismo. Los principales órganos excretores son los riñones, pero los fármacos también pueden excretarse por la bilis, los pulmones o las secreciones exocrinas.

5.7 La respuesta terapéutica de la mayoría de los fármacos depende de su concentración plasmática. La diferencia entre la concentración mínima eficaz y la concentración tóxica se denomina rango terapéutico.

5.8 La semivida plasmática representa la duración de la acción para la mayoría de los fármacos.

5.9 La administración de dosis repetidas permite alcanzar una concentración plasmática del fármaco sostenida. Las dosis de carga permiten alcanzar más rápidamente la concentración terapéutica.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLX-RN®

1 Una paciente presenta un tumor cerebral maligno. ¿Qué propiedad farmacocinética puede dificultar el tratamiento de su tumor?

1. Barrera hematoencefálica
2. Complejos fármaco-proteína
3. Afinidad por las neoplasias
4. Falta de transporte activo

2 Un paciente con cirrosis hepática muestra una actividad metabólica disminuida. ¿Qué cambio podría ser necesario en su pauta farmacológica?

1. Una reducción de las dosis de los fármacos.
2. Un cambio en la programación de la administración de los medicamentos.
3. Un aumento de la dosis de los fármacos prescritos.
4. Todos los fármacos prescritos deberían administrarse por vía intramuscular.

3 Algunos fármacos pueden metabolizarse completamente en la circulación hepática antes incluso de alcanzar la circulación general. ¿Qué nombre recibe este efecto?

1. Conjugación de fármacos
2. Sistema enzimático microsomal hepático
3. Barrera hematoencefálica
4. Efecto de primer paso

4 Un paciente con insuficiencia renal puede tener una menor capacidad de eliminación de los fármacos. ¿Qué debe vigilarse obligatoriamente en este paciente?

1. Aumento de las concentraciones de creatinina
2. Aumento de las concentraciones de urea
3. Toxicidades
4. Aumento de las concentraciones de potasio

5 El profesional de enfermería sabe que, mediante la actividad exocrina, los fármacos hidrosolubles pueden excretarse por (seleccione todas las correctas):

1. La saliva
2. El sudor
3. La leche materna
4. La bilis
5. Las heces

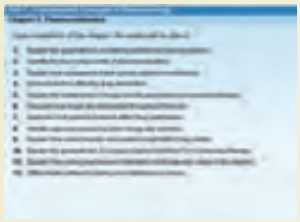
PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Describa los tipos de obstáculos a los que se enfrentan los fármacos desde el momento de su administración hasta alcanzar las células diana.
2. ¿Por qué es importante la semivida plasmática de un fármaco para el profesional de enfermería?
3. ¿Qué efecto tiene la ionización de un fármaco en su distribución en el organismo?
4. Explique por qué los fármacos que se metabolizan mediante el efecto de primer paso deben administrarse por vía parenteral.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams



La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 5» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation** Cytochrome
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Case Study:** Client using herbal supplements
- **Challenge Your Knowledge**

CAPÍTULO 6

Farmacodinamia

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Aplicar los principios de la farmacodinamia a la práctica clínica.
2. Discutir cómo pueden emplearse las curvas de frecuencia de respuesta para explicar la variabilidad de la respuesta de los pacientes a la medicación.
3. Explicar la importancia de la dosis eficaz mediana (DE_{50}) en la práctica clínica.
4. Comparar y diferenciar la dosis letal mediana (DL_{50}) y la dosis tóxica mediana (DT_{50}).
5. Comentar la relación entre el índice terapéutico de un fármaco y su margen de seguridad.
6. Identificar la importancia de la relación gradual dosis-respuesta en la práctica clínica.
7. Comparar y diferenciar los términos *potencia* y *eficacia*.
8. Distinguir entre un agonista, un agonista parcial y un antagonista.
9. Explicar la relación entre receptores y acción farmacológica.
10. Explicar los avances que pueden darse en el campo de la farmacogenética en el futuro.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 6» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

agonista *página 61*
agonista parcial *página 61*
antagonista *página 61*
curva de distribución de frecuencia *página 57*
dosis eficaz mediana (DE_{50}) *página 58*
dosis letal mediana (DL_{50}) *página 58*
dosis-respuesta gradual *página 59*
dosis tóxica mediana (DT_{50}) *página 59*
eficacia *página 59*
farmacodinamia *página 57*
farmacogenética *página 62*
índice terapéutico *página 58*
mensajeros secundarios *página 60*
potencia *página 59*
receptor *página 60*
respuestas celulares inespecíficas *página 61*
respuestas idiosincráticas *página 62*

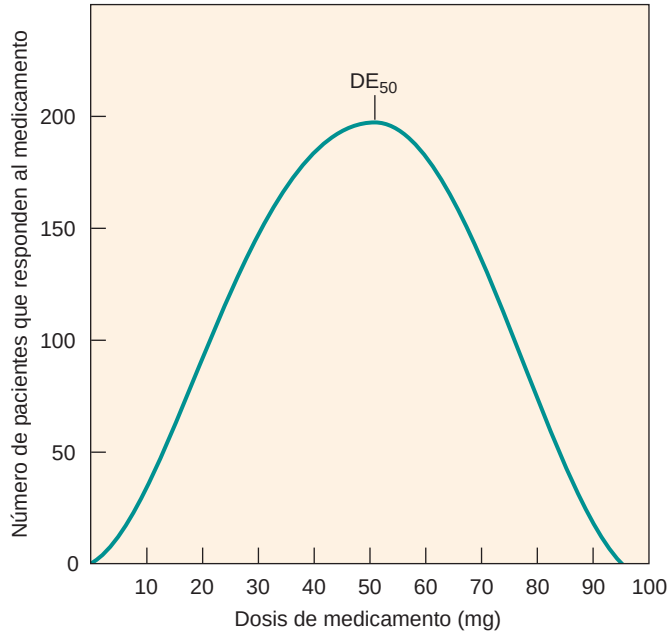
Con la práctica clínica, los profesionales de enfermería aprenden rápidamente que los medicamentos no afectan a todos los pacientes de la misma forma: una dosis que produce una marcada respuesta en un paciente puede no tener ningún efecto en otro. En algunos casos, las diferencias entre los pacientes están relacionadas con los principios farmacocinéticos discutidos en el capítulo 5 ∞ y se pueden prever. En otros casos, estas diferencias no tienen una explicación fácil. No obstante, la función de los profesionales sanitarios es administrar las dosis óptimas al tiempo que evitar reacciones adversas innecesarias, aunque esto no sea una tarea fácil dada la amplia variedad de respuestas entre la población. Este capítulo examina los mecanismos por los que los fármacos producen un efecto en los pacientes y el modo en que el profesional de enfermería puede aplicar estos principios a la práctica clínica.

6.1 Farmacodinamia y variabilidad de respuesta individual

El término **farmacodinamia** procede de la raíz *pharmaco,* «medicina», y *dynamics,* «cambio». En términos sencillos, la farmacodinamia hace referencia a cómo un medicamento *modifica* el organismo. Una definición más completa describe la farmacodinamia como la rama de la farmacología que se ocupa de los mecanismos de acción del fármaco y de la relación entre la concentración del fármaco y la respuesta del organismo.

La farmacodinamia tiene importantes aplicaciones clínicas, ya que los profesionales sanitarios deben ser capaces de prever si un fármaco producirá un cambio significativo en los pacientes. Aunque, a menudo, los profesionales inician los tratamientos aplicando las dosis estándar recogidas en una guía farmacéutica, la experiencia y la intuición suelen convertirse en la práctica empleada para determinar la dosis eficaz en un paciente concreto. El conocimiento de los índices terapéuticos, la relación dosis-respuesta y las interacciones fármaco-receptor ayudarán al profesional de enfermería a proporcionar un tratamiento seguro y eficaz.

La variabilidad en las respuestas de los pacientes a los fármacos puede entenderse mejor estudiando una curva de distribución de frecuencia. Una **curva de distribución de frecuencia** es una representación gráfica del número de pacientes que responden a diferentes dosis de un fármaco (● figura 6.1). En esta curva puede apreciarse el amplio rango de las dosis



● **Figura 6.1** Curva de distribución de frecuencia: variabilidad de respuesta farmacológica en los distintos pacientes.

que produjeron respuestas en los pacientes. Algunos pacientes respondieron en dosis muy bajas del fármaco. A medida que se aumentaba la dosis, el número de pacientes que respondían era cada vez mayor. Algunos pacientes precisaron dosis muy altas para desencadenar la respuesta deseada. El punto máximo de la curva indica el mayor número de pacientes que respondieron al fármaco. La curva no muestra la *magnitud* de la respuesta, sólo si hubo una respuesta cuantificable entre los pacientes. Por ejemplo, imagine que la respuesta deseada para un antihipertensivo fuera la reducción de 20 mm Hg en la presión arterial sistólica. Algunos pacientes habrían experimentado esta reducción con una dosis de sólo 10 mg. Una dosis de 50 mg habría logrado este descenso en el mayor número de pacientes; sin embargo, algunos pacientes habrían necesitado hasta 90 mg de fármaco para obtener el mismo beneficio.

La dosis que ocupa el punto medio de la curva de distribución de frecuencia representa la **dosis eficaz mediana (DE_{50})** del fármaco. La DE_{50} es la dosis necesaria para producir una respuesta terapéutica específica en el 50% de un grupo de pacientes. Las guías farmacéuticas recogen en ocasiones la DE_{50} como la dosis media o estándar.

La variabilidad interpersonal mostrada en la figura 6.1 tiene importantes implicaciones clínicas. En primer lugar, el profesional de enfermería debe ser consciente de que la dosis media o estándar supone una respuesta terapéutica satisfactoria en sólo la *mitad* de la población. En otras palabras, muchos pacientes precisarán una dosis mayor o menor para un tratamiento farmacológico óptimo. Siguiendo con el ejemplo del antihipertensivo, supongamos que a un gran grupo de pacientes se le administra la dosis media de 50 mg. Algunos de estos pacientes experimentarán toxicidad porque sólo necesitaban 10 mg para lograr el descenso de la presión arterial; probablemente otros pacientes del mismo grupo no experimenten ningún descenso de la misma. Mediante la observación del paciente, la determinación de las constantes vitales y la vigilancia de los datos de laboratorio, el profesional de enfermería pone en práctica las habilidades básicas para determinar si la dosis media es eficaz en este paciente. No es suficiente con memorizar la dosis media de un fármaco; el profesional de enfermería debe conocer cuándo y cómo ajustar esta dosis para obtener una respuesta terapéutica óptima.

6.2 Índice terapéutico y seguridad

Administrar la dosis que desencadene una respuesta terapéutica óptima en cada paciente es sólo uno de los aspectos de una farmacoterapia eficaz; el profesional de enfermería también debe determinar si la dosis es segura para el paciente.

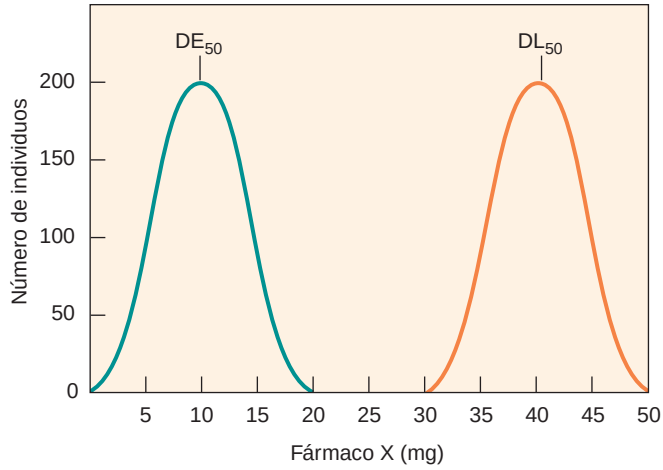
Las curvas de distribución de frecuencia también pueden emplearse para representar la seguridad de un fármaco. Por ejemplo, la **dosis letal mediana (DL_{50})**, que suele determinarse en los ensayos preclínicos que se realizan como parte del proceso de desarrollo del fármaco, discutido en el capítulo 1 ∞. La DL_{50} es la dosis del fármaco que será letal en el 50% de un grupo de animales. Al igual que ocurre con la DE_{50}, habrá una gran variabilidad dentro del grupo de animales; lo que puede ser una dosis inocua para un animal puede ser mortal para otro.

Para estudiar la seguridad de un fármaco específico, la DL_{50} se compara con la DE_{50}, tal y como muestra la ● figura 6.2A. En este ejemplo, 10 mg del fármaco X constituyen la dosis *eficaz* media y 40 mg, la dosis *letal* media. La DE_{50} y la DL_{50} se emplean para calcular un importante valor farmacológico, el **índice terapéutico** de un fármaco, la relación entre la DL_{50} de un fármaco y su DE_{50}.

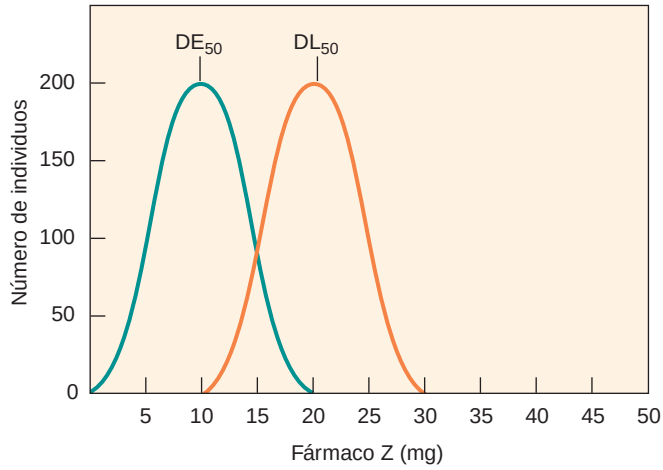
$$\text{Índice terapéutico} = \frac{\text{dosis letal mediana } DL_{50}}{\text{dosis eficaz mediana } DE_{50}}$$

Cuanto mayor sea la diferencia entre las dos dosis, mayor será el índice terapéutico. En la figura 6.2A, el índice terapéutico es 4 (40 mg ÷ 10 mg). Básicamente, esto significa que sería necesario administrar *aproximadamente* cuatro veces la dosis media para que resultara letal. Así, el índice terapéutico constituye una medida del margen de seguridad del fármaco: cuanto más alto sea este valor, más seguro será el medicamento.

La figura 6.2B muestra el índice terapéutico de un segundo fármaco. El fármaco Z tiene la misma DE_{50} que el fármaco X, pero su DL_{50} es diferente. El índice terapéutico del fármaco Z es sólo 2 (20 mg ÷ 10 mg). Para este fármaco, la diferencia entre la dosis eficaz y la dosis letal es muy pequeña; por tanto, su margen de seguridad es estrecho. El índice terapéutico ofrece al profesional de enfermería información práctica sobre la seguridad del fármaco y un instrumento para comparar un fármaco con otro.



A Fármaco X : TI = $\frac{DL_{50}}{DE_{50}} = \frac{40}{10} = 4$



B Fármaco Z : TI = $\frac{DL_{50}}{DE_{50}} = \frac{20}{10} = 2$

● **Figura 6.2** Índice terapéutico: **A.** El fármaco X tiene un índice terapéutico de 4. **B.** El fármaco Z tiene un índice terapéutico de 2.

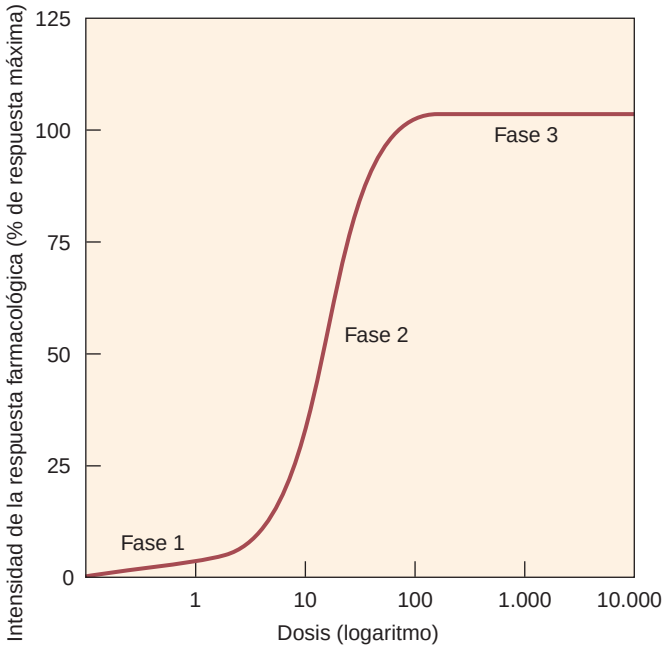
Dado que no pueden realizarse estudios experimentales en humanos para determinar la DL_{50}, la **dosis tóxica mediana (DT_{50})** es un valor más práctico en el ámbito clínico. La DT_{50} es la dosis que producirá una determinada toxicidad en el 50% de un grupo de pacientes. La DT_{50} puede determinarse a partir de los datos obtenidos en animales o basarse en las reacciones adversas registradas en los ensayos clínicos en pacientes.

6.3 Respuesta terapéutica y relación dosis-respuesta

En los ejemplos anteriores, las curvas de distribución de frecuencia se empleaban para observar de forma gráfica las diferencias en las respuestas a los medicamentos dentro de una *población,* pero estas también resultan útiles para visualizar la variabilidad de las respuestas observadas en un *único paciente.*

La relación **dosis-respuesta gradual** es un concepto fundamental en farmacología cuya representación gráfica, ilustrada en la ● figura 6.3, se denomina curva dosis-respuesta. La observación y la cuantificación de la respuesta del paciente a diferentes dosis del fármaco permiten explicar diversas relaciones clínicas importantes.

Las tres fases distintivas de la curva dosis-respuesta reflejan los principios farmacodinámicos básicos que tienen relevancia en la práctica clínica. La fase 1 corresponde a las dosis más bajas; la condición plana de esta porción de la curva indica que el fármaco ha llegado a pocas células diana. La fase 2 es la fase ascendente de la curva; este tramo suele mostrar una relación lineal entre la cantidad de fármaco administrado y el grado de respuesta obtenido en el paciente. Por ejemplo, si se duplica la dosis, se duplica la respuesta. Este es el rango de dosis ideal para la farmacoterapia, ya que la administración de una dosis mayor logra un aumento proporcional del efecto, mientras que la disminución de la dosis logrará un efecto menor. En la fase 3 se alcanza un punto máximo o meseta en el que el aumento de la dosis del fármaco no se traducirá en una respuesta terapéutica adicional. Esto puede deberse a diversas razones. Una posibilidad es que todos los receptores del fármaco estén ocupados. También puede deberse a que el fármaco haya logrado el 100% de alivio; así, cuando se logra la desaparición de una migraña la administración de una dosis mayor no producirá más alivio. Aunque en esta fase un aumento de la dosis no consigue un mayor efecto terapéutico, sí puede producir reacciones adversas y el profesional de enfermería debe ser consciente de este hecho.



● **Figura 6.3** Relación dosis-respuesta.

6.4 Potencia y eficacia

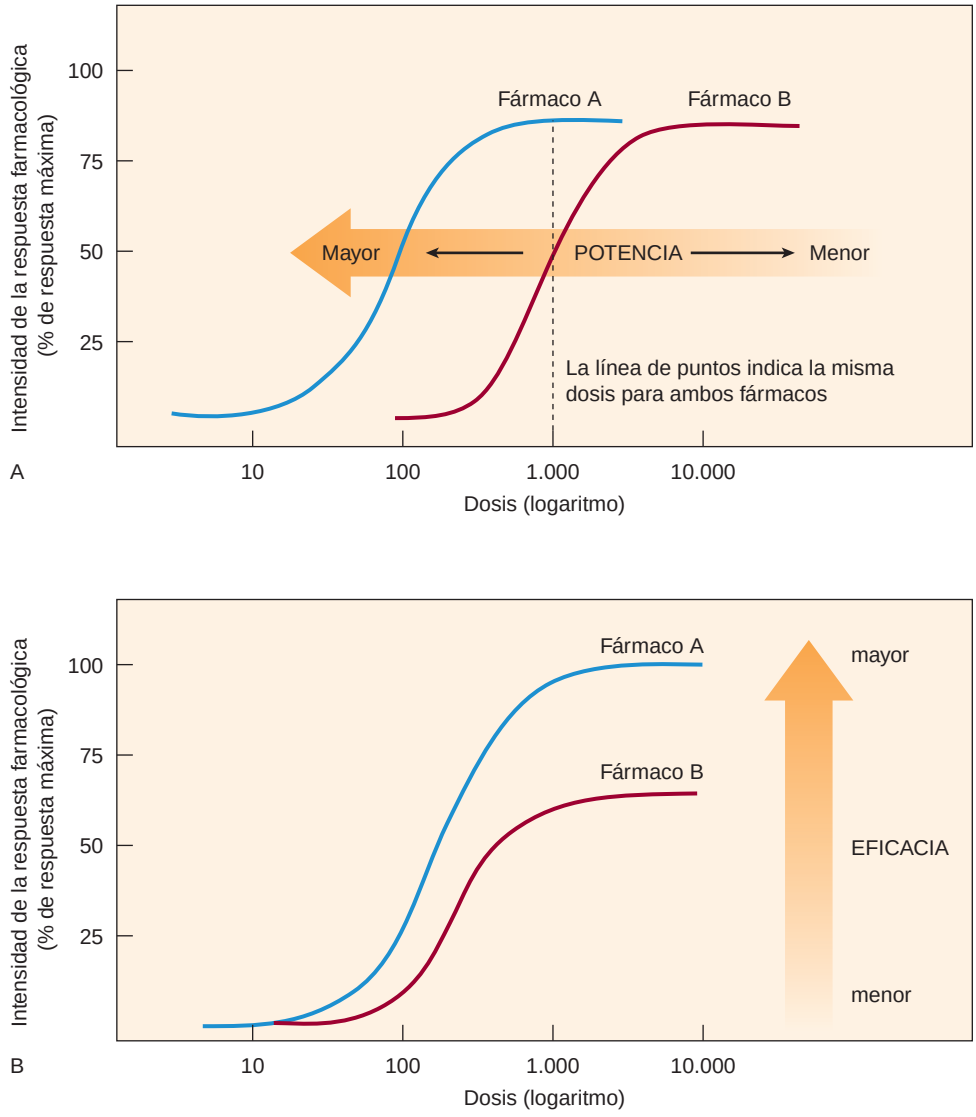
Dentro de una misma clase farmacológica, no todos los fármacos son igualmente efectivos en el tratamiento del trastorno. Por ejemplo, algunos antineoplásicos destruyen más células tumorales que otros, ciertos antihipertensivos logran una mayor disminución de la presión arterial y algunos analgésicos son más eficaces en el alivio del dolor intenso que otros de la misma clase. Además, fármacos de la misma clase son efectivos en dosis diferentes; un antibiótico puede ser efectivo a una dosis de 1 mg/kg, mientras que otro es más efectivo a una dosis de 100 mg/kg. Los profesionales de enfermería necesitan un método que les permita comparar los fármacos entre sí para poder administrar el tratamiento de forma eficaz.

Existen dos medios fundamentales para comparar los medicamentos de una misma clase farmacológica o terapéutica. En primer lugar, la **potencia.** Un fármaco más potente producirá un efecto terapéutico con una dosis menor de la que sería necesaria con otro fármaco de la misma clase. Imagine dos sustancias, el fármaco X y el fármaco Y, que producen un descenso de la presión arterial de 20 mm Hg. Si el fármaco X produce este efecto con una dosis de 10 mg y el fármaco Y con 60 mg, entonces se dice que el fármaco X es más potente. Por tanto, la potencia es una forma de comparar dos fármacos administrados de forma independiente en función de la cantidad necesaria para producir una respuesta específica. Para visualizar el concepto de potencia es útil examinar las curvas dosis-respuesta. Compare los dos fármacos mostrados en la ● figura 6.4A. En este ejemplo, el fármaco A es más potente porque precisa una dosis menor para producir la misma respuesta.

El segundo método empleado para comparar los fármacos se denomina **eficacia** y corresponde a la magnitud de la respuesta máxima que un fármaco específico puede producir. En el ejemplo de la figura 6.4B, el fármaco A es más eficaz porque obtiene una respuesta máxima mayor.

Pero ¿qué es más importante para el éxito de la farmacoterapia, la potencia o la eficacia? Para ayudarnos a comprender estos conceptos pondremos como ejemplo un caso específico, la cefalea. El ibuprofeno (200 mg) y el ácido acetilsalicílico (650 mg) son dos analgésicos de venta libre habituales. Dado que el ibuprofeno alivia el dolor con una dosis menor, es *más potente* que el ácido acetilsalicílico. Sin embargo, administrados a las dosis recomendadas, ambos obtienen el mismo alivio de la cefalea; por tanto, tienen la *misma eficacia.* No obstante, si el paciente experimenta un dolor intenso, ninguna de las dos sustancias es suficientemente eficaz como para aliviar el dolor. Habría que recurrir entonces a los analgésicos opioides, como la morfina, que tienen una mayor eficacia que el ácido acetilsalicílico o el ibuprofeno y que, por tanto, pueden tratar este tipo de dolor. Desde la perspectiva farmacoterapéutica, la eficacia es casi siempre más importante que la potencia. En este ejemplo, la dosis media no es importante para el paciente,

MediaLink MedScape Pharmacotherapy



● **Figura 6.4** Potencia y eficacia: **A.** El fármaco A es más potente que el fármaco B. **B.** El fármaco A es más eficaz que el fármaco B.

MediaLink MedLine Plus

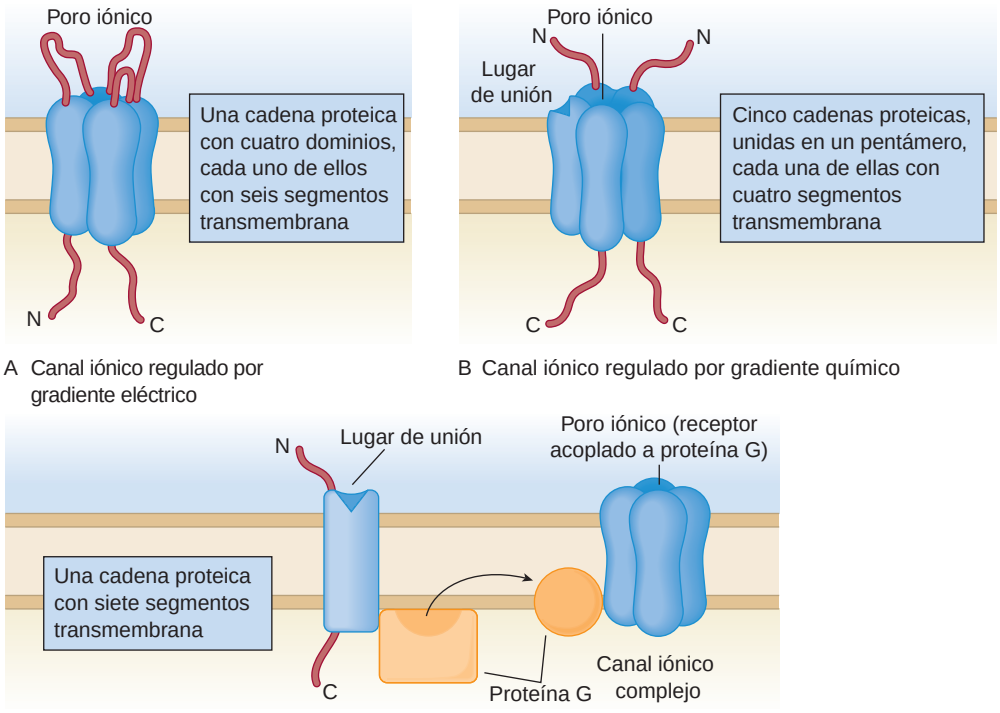
pero el alivio de la cefalea es básico. Otro ejemplo, el paciente con cáncer está mucho más preocupado por el número de células tumorales destruidas (eficacia) que por la dosis administrada por el profesional de enfermería (potencia). Aunque el profesional oirá a menudo que un fármaco es más potente que otro, es más importante cuál es más eficaz.

6.5 Receptores celulares y acción farmacológica

Los fármacos actúan regulando o modificando procesos bioquímicos y fisiológicos existentes. Para llevar esto a cabo, el fármaco debe interactuar con sustancias químicas y moléculas específicas que se encuentran habitualmente en el organismo. Una macromolécula celular a la que un medicamento se une para desencadenar sus efectos se denomina **receptor.** El concepto de la unión de un fármaco a un receptor para provocar cambios químicos o fisiológicos en el organismo es una teoría fundamental en la farmacología. La teoría de los receptores explica los mecanismos por los que la mayoría de los fármacos producen sus efectos. Sin embargo, es importante comprender que estos receptores no existen en el organismo únicamente para unirse a los fármacos; su función normal es unirse a moléculas endógenas como hormonas, neurotransmisores y factores de crecimiento.

Aunque cualquier tipo de macromolécula puede actuar como receptor de un fármaco, la inmensa mayoría son proteínas. Tal y como muestra la ● figura 6.5, un receptor puede describirse como una proteína tridimensional asociada a una membrana plasmática celular. La estructura extracelular de un receptor suele consistir en varias subunidades proteínicas dispuestas alrededor de un canal central o poro. Otros receptores consisten en multitud de segmentos transmembrana que atraviesan la membrana plasmática.

La unión del fármaco y su receptor es específica, similar a la de una llave y su cerradura, y pequeños cambios en la estructura del fármaco o de su receptor pueden debilitar o incluso impedir la unión entre las dos moléculas. Una vez efectuada esta unión, los fármacos pueden desencadenar una serie de procesos dentro de la célula conocidos como **mensajeros secundarios,** como la conversión de la adenosina trifosfato (ATP) en monofosfato cíclico de adenosina (AMP cíclico), la liberación de calcio intracelular o la



A Canal iónico regulado por gradiente eléctrico

B Canal iónico regulado por gradiente químico

C Receptor acoplado a proteína G

● **Figura 6.4** Receptores celulares.

activación de proteínas G específicas y enzimas asociadas. Estas cascadas bioquímicas estimulan o inhiben una actividad normal de la célula y de esta forma inician la acción del fármaco.

No todos los receptores se localizan en las membranas plasmáticas; algunos son moléculas intracelulares como el ADN o las enzimas citoplasmáticas. La interacción con este tipo de receptores permite a los medicamentos inhibir la síntesis proteica o regular procesos como el metabolismo o la replicación celular. Algunas sustancias que se unen a componentes intracelulares son los fármacos esteroideos, las vitaminas y las hormonas.

Los receptores y los mecanismos de acción asociados son extremadamente importantes en la terapéutica. En la actualidad, se están descubriendo *subtipos* de receptores y se están desarrollando nuevos medicamentos más rápidamente que en cualquier otro momento de la historia. Estos subtipos permiten «afinar» la farmacología. Así, los primeros medicamentos con acción sobre el sistema nervioso autónomo actuaban sobre todos los receptores autónomos. Se descubrió entonces que existían en el organismo dos tipos básicos de receptores, alfa y beta, y se desarrollaron fármacos que actuaban únicamente sobre uno de los dos tipos de receptores. El resultado fue un mecanismo de acción más específico y menos reacciones adversas. Más tarde, se descubrieron diferentes subtipos de receptores alfa y beta, entre ellos alfa-1, alfa-2, beta-1 y beta-2, que permitieron una especificidad aún mayor en la farmacoterapia. En los últimos años, los investigadores han seguido dividiendo y redefiniendo estos subtipos. Es probable que la investigación sobre los receptores acabe suponiendo el desarrollo de nuevos medicamentos que activen receptores muy específicos y, por tanto, con mecanismos de acción directos que eviten reacciones adversas innecesarias.

Algunos fármacos son independientes de receptores celulares. En su lugar, se asocian con otros mecanismos, como cambios en la permeabilidad de las membranas celulares, inhibición de la excitabilidad de las membranas o modificación de la actividad de las bombas celulares. Acciones como estas suelen describirse como **respuestas celulares inespecíficas.** El alcohol etílico, los anestésicos generales y los diuréticos osmóticos son ejemplos de sustancias que actúan mediante mecanismos inespecíficos.

6.6 Tipos de interacción entre el fármaco y su receptor

Cuando un fármaco se une a un receptor pueden producirse diversos efectos terapéuticos. En términos sencillos, se estimula o se inhibe una actividad específica de la célula. Sin embargo, el mecanismo bioquímico responsable del efecto terapéutico puede ser extremadamente complejo. En algunos casos, se desconoce el mecanismo de acción.

Cuando el fármaco se une a su receptor, puede desencadenar una respuesta que *imite* el efecto de la molécula reguladora endógena. Por ejemplo, cuando se administra el fármaco betanecol, este se une a los receptores de la acetilcolina del sistema nervioso autónomo y produce la misma acción que este neurotransmisor. Un fármaco que produce el mismo tipo de respuesta que una sustancia endógena se denomina **agonista.** En ocasiones, los agonistas logran una respuesta máxima mayor que la sustancia química endógena. El término **agonista parcial** describe un medicamento que produce una respuesta más débil o menos eficaz que un agonista.

Otra posibilidad es que el fármaco se una al receptor y *evite* que la sustancia endógena actúe, en cuyo caso el fármaco se califica como **antagonista.** A menudo los antagonistas compiten con los agonistas por los lugares de unión al receptor. Por ejemplo, la atropina compite con la acetilcolina por receptores específicos del sistema nervioso autónomo. Si la dosis es sufi-

MediaLink Agonist Animation

cientemente alta, la atropina inhibirá los efectos de la acetilcolina ya que la acetilcolina no podrá unirse a sus receptores.

No todos los tipos de antagonismo están asociados a receptores. Existen antagonistas *funcionales* que inhiben los efectos de un agonista, no compitiendo por un receptor, sino modificando los factores farmacocinéticos. Por ejemplo, los antagonistas pueden ralentizar la absorción de un fármaco o aumentar su metabolismo o su eliminación, lo que acelerará la salida del fármaco del organismo. La relación entre los agonistas y los antagonistas explica muchas de las interacciones farmacológicas que tienen lugar en el organismo.

MediaLink The National Human Genome Research Institute

6.7 Farmacología del futuro: tratamiento farmacológico individualizado

Hasta hace poco, se pensaba que cada fármaco suponía el mismo tratamiento seguro y eficaz para todos los pacientes. Desafortunadamente, un porcentaje significativo de la población desarrolla efectos secundarios inaceptables a algunos fármacos o bien no responde en absoluto. En la actualidad, muchos científicos y clínicos descartan el planteamiento «uno para todo» del tratamiento farmacológico, diseñado para tratar a toda una población sin abordar la variación interpersonal.

Con la llegada del Proyecto Genoma Humano y otros avances médicos, los farmacéuticos esperan que en el futuro los fármacos puedan ajustarse a pacientes que posean similitudes genéticas específicas. En el pasado, las respuestas impredecibles e inexplicables se denominaban **respuestas idiosincráticas.** Se espera que la realización de una prueba de ADN antes de la administración del fármaco pueda prevenir algún día estos efectos secundarios idiosincráticos.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Carencias enzimáticas en determinados grupos étnicos

La farmacogenética ha identificado en algunos individuos una deficiencia de la enzima glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD), una enzima esencial en el metabolismo de los carbohidratos. Se estima que esta deficiencia afecta a 400 millones de personas en todo el mundo y los varones de ascendencia mediterránea y africana tienen más tendencia a expresarla. El trastorno está causado por mutaciones en la estructura del ADN que codifica el G6PD que ocasionan uno o más cambios en los aminoácidos de la molécula proteica. Tras la administración de ciertos fármacos, como la primaquina, las sulfamidas o la nitrofurantoína, se produce una hemólisis aguda de los eritrocitos por la ruptura de los enlaces químicos de la molécula de hemoglobina, pudiendo destruirse hasta el 50% de los eritrocitos circulantes. La tipificación genética no siempre predice la toxicidad; así, el profesional de enfermería debe vigilar atentamente a los pacientes tras la administración de estos medicamentos. Afortunadamente, existen buenas alternativas para estos medicamentos.

La **farmacogenética** es el área de la farmacología que estudia el papel de la herencia genética en la respuesta farmacológica. El mayor avance realizado en este campo ha sido la identificación de sutiles diferencias genéticas en las enzimas encargadas de la metabolización de los fármacos. Estas diferencias son, en gran medida, responsables de la toxicidad farmacológica. Se espera que el empleo de información farmacogenética posibilite algún día el tratamiento farmacológico individualizado. Aunque los tratamientos basados en la respuesta del paciente según su genética pueden no ser rentables en este momento, la farmacogenética puede cambiar radicalmente la forma de practicar la farmacoterapia en el futuro.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

6.1 La farmacodinamia es el área de la farmacología que se ocupa de cómo *modifica* un medicamento el organismo y de las diferencias en las respuestas de los pacientes a los medicamentos.

6.2 El índice terapéutico, expresado matemáticamente como DT_{50}/DE_{50}, representa el margen de seguridad de un fármaco. Cuanto mayor sea el índice terapéutico, más seguro es el fármaco.

6.3 La relación gradual dosis-respuesta describe cómo la respuesta terapéutica a un fármaco cambia a medida que aumenta la dosis administrada.

6.4 La potencia, la dosis de medicación necesaria para producir una respuesta específica, y la eficacia, la magnitud de la respuesta máxima que un fármaco específico, son instrumentos para comparar medicamentos.

6.5 La teoría fármaco-receptor se emplea para explicar el mecanismo de acción de múltiples medicamentos.

6.6 Los agonistas, agonistas parciales y antagonistas son sustancias que compiten con los fármacos por su unión al receptor y pueden ser los responsables de interacciones entre distintos fármacos o entre fármacos y alimentos.

6.7 En el futuro, es probable que la farmacoterapia se adapte a la constitución genética de cada paciente.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 ¿Qué nombre reciben las reacciones farmacológicas impredecibles e inexplicables?

1. Reacciones adversas
2. Reacciones idiosincráticas
3. Reacciones enzimáticas específicas
4. Reacciones conservadas

2 ¿Qué nombre recibe un fármaco que ocupa un lugar de unión a un receptor y evita la acción de las sustancias químicas endógenas?

1. Antagonista
2. Agonista parcial
3. Agonista
4. Protagonista

3 Desde una perspectiva farmacoterapéutica, ¿qué propiedad se considera más importante?

1. Potencia
2. Eficacia
3. Toxicidad
4. Interacción con otros fármacos

4 ¿Qué nombre recibe la magnitud de la respuesta máxima que puede producir un fármaco específico?

1. Eficacia
2. Toxicidad
3. Potencia
4. Comparabilidad

5 La morfina es más eficaz que el (seleccione todas las correctas):

1. Ácido acetilsalicílico
2. Paracetamol
3. Propranolol
4. Ibuprofeno
5. Atenolol

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Si la DE_{50} es la dosis necesaria para producir una respuesta eficaz en el 50% de un grupo de pacientes, ¿qué sucede en el otro 50% de pacientes tras la administración de la dosis?
2. Dos fármacos compiten por un receptor, ubicado en un mastocito, cuya activación provocará la liberación de histamina. Compare los efectos de un agonista de este receptor frente a los de un antagonista. ¿Cuál recibiría el nombre de antihistamínico, el agonista o el antagonista?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 6» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Agonist
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Case Study:** Potency and efficacy
- **Challenge Your Knowledge**

Farmacología y relación enfermero-paciente

CAPÍTULO 7 El proceso de enfermería en farmacología

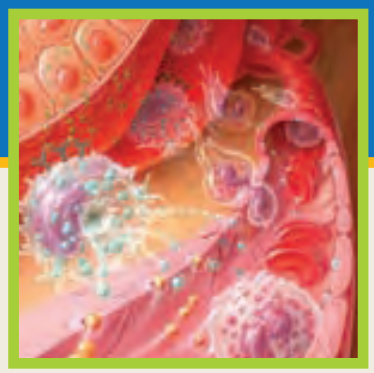
CAPÍTULO 8 Administración de fármacos a lo largo de la vida

CAPÍTULO 9 Errores de medicación y reducción de riesgos

CAPÍTULO 10 Influencias psicosociales, de género y culturales en la farmacoterapia

CAPÍTULO 11 Fitoterapia y terapias alternativas

CAPÍTULO 12 Abuso de sustancias



CAPÍTULO 7

El proceso de enfermería en farmacología

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las fases del proceso de enfermería.
2. Identificar los datos de la valoración que son relevantes para la administración de medicación.
3. Determinar los diagnósticos de enfermería adecuados para los pacientes que reciben medicación.
4. Establecer objetivos y resultados realistas durante la fase de planificación para los pacientes que reciben medicación.
5. Discutir las intervenciones clave que deben ejecutarse en los pacientes que reciben medicación.
6. Evaluar los resultados de la administración de medicación.
7. Aplicar el «Proceso de enfermería» durante la administración de medicación, empleando los diagramas de «Proceso de enfermería» incluidos en los capítulos 13 a 49.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 7» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

datos objetivos *página 67*
datos de referencia *página 67*
datos subjetivos *página 67*
diagnósticos de enfermería *página 67*
evaluación *página 68*
intervenciones *página 67*
objetivos *página 67*
planificación *página 67*
proceso de atención de enfermería *página 67*
resultados *página 67*
valoración *página 67*

El proceso de atención de enfermería (PAE) es un método sistematizado de resolución de problemas que constituye la base de la práctica enfermera y cuyo uso es especialmente importante durante la administración de la medicación. La aplicación de las fases del PAE permitirá al profesional de enfermería garantizar que un proceso interdisciplinario como el tratamiento farmacológico conduce a una administración de la medicación personalizada, segura y eficaz, con resultados para todos los pacientes a su cuidado.

7.1 Repaso del proceso de atención de enfermería

La mayoría de los estudiantes de enfermería abordan la asignatura de Farmacología tras haber cursado Enfermería Fundamental, materia que expone en profundidad las fases del **proceso de atención de enfermería.** Este apartado presenta un breve resumen de estas fases antes de discutir su aplicación a la farmacología. Los estudiantes que no estén familiarizados con el PAE deberían consultar una explicación más detallada en uno de los muchos y excelentes manuales de enfermería fundamental existentes.

La **valoración,** el primer paso del proceso de enfermería, es un procedimiento continuo que comienza con el contacto inicial entre el profesional de enfermería y el paciente y se extiende a cada interacción posterior. Durante la valoración inicial, se recogen los **datos de referencia** que se usarán para compararse con la información obtenida durante interacciones posteriores. La valoración consiste en la recogida de **datos subjetivos,** es decir, lo que el paciente manifiesta o percibe, y **datos objetivos** reunidos mediante la exploración física, las pruebas de laboratorio y otras pruebas diagnósticas.

Una vez realizada la valoración inicial, el profesional de enfermería emite juicios clínicos sobre el paciente y sus respuestas a la salud y la enfermedad. Los **diagnósticos de enfermería** constituyen la base para determinar los objetivos y resultados, planificar las intervenciones y evaluar la eficacia de los cuidados administrados. A diferencia de los diagnósticos médicos, que se centran en una enfermedad o un trastorno, los diagnósticos de enfermería se centran en la respuesta del paciente a los procesos vitales y a los problemas de salud reales o potenciales. La *North American Nursing Diagnosis Association* (NANDA) define los diagnósticos de enfermería como:

> Juicio clínico sobre la respuesta de un individuo, familia o comunidad referente a procesos vitales/problemas de salud reales o potenciales. Para la NANDA, los diagnósticos de enfermería proporcionan la base para la selección de las intervenciones de enfermería destinadas a lograr los objetivos del profesional de enfermería responsable.

Los diagnósticos de enfermería suelen ser el mayor reto de este proceso. En ocasiones, el profesional de enfermería identifica lo que parece ser el problema del paciente sólo para descubrir, tras posteriores valoraciones, que los objetivos, resultados e intervenciones planificadas no han «solucionado» el problema. Un punto clave que debemos recordar es que los diagnósticos de enfermería se centran en las necesidades del *paciente,* no en las necesidades del profesional. Así, una de las principales funciones de enfermería es capacitar a los pacientes para participar activamente en su propio cuidado; incluyendo al paciente en la identificación de sus necesidades, el profesional de enfermería le anima a participar de forma más activa en la consecución de los objetivos establecidos.

Tras establecer el diagnóstico de enfermería, el profesional comienza a planificar medidas para ayudar al paciente a recuperar o mantener el nivel óptimo de bienestar en el aspecto relacionado con el diagnóstico. Se establecen **objetivos** a corto y largo plazo que se centrarán en lo que el paciente llegará a ser capaz de hacer o conseguir, no en las acciones del profesional de enfermería. Los **resultados** constituyen la cuantificación objetiva de esos objetivos al definir específicamente lo que el paciente llegará a hacer, en qué circunstancias y en cuánto tiempo. Los objetivos y los resultados se discuten con el paciente o cuidador y se establecen prioridades para abordar primero las necesidades más urgentes.

En la **planificación** se determinan estrategias o intervenciones para alcanzar los objetivos y resultados establecidos. Se trata de la redacción final del proceso que comunica al equipo sanitario las acciones que el profesional de enfermería llevará a cabo para ayudar al paciente a obtener esos objetivos. Cada institución sanitaria decide cómo se da a conocer el plan de cuidados y si este va a ser únicamente de enfermería o interdisciplinario.

Las **intervenciones** buscan cubrir las necesidades del paciente y garantizar una atención segura y eficaz. Durante la administración de los cuidados, el profesional de enfermería

realiza valoraciones continuas y compara los nuevos datos con los previos y las conclusiones de esta comparación con los diagnósticos, objetivos y resultados establecidos, comenzando el proceso de **evaluación.** En este se revisan los diagnósticos de enfermería al tiempo que se considera la respuesta del paciente a los cuidados. Se recogen los datos adicionales necesarios, mediante la valoración, y se evalúa si los objetivos y resultados se han cumplido en su totalidad, parcialmente o no se han cumplido en absoluto. El círculo se completa con el establecimiento de nuevos diagnósticos o con la modificación de los previos, con la definición de nuevos objetivos y resultados y con la planificación de nuevas intervenciones.

Aunque la enfermería no siempre ha usado un sistema tan organizado para la administración de los cuidados, siempre ha intentado proporcionar una atención segura y eficaz. Garantizar los mejores resultados exige la aplicación de este proceso en la administración de medicación. A continuación, se muestra la aplicación de estas fases a la administración de fármacos.

7.2 Valoración del paciente en relación con la administración de la medicación

Durante su primer encuentro, el profesional de enfermería completa la anamnesis y la exploración física del paciente; gran parte de los datos recogidos en esta valoración inicial tienen implicaciones específicas para la farmacoterapia. Posteriores valoraciones proporcionarán datos adicionales que ayudarán al profesional de enfermería a evaluar los resultados de la administración de la medicación. Esta sección discute qué elementos de la valoración son relevantes para la administración de fármacos y por qué motivo.

La anamnesis inicial debe adaptarse al trastorno clínico del paciente, de modo que la anamnesis completa, más detallada, puede no ser la más apropiada. A menudo, este procedimiento se enfoca hacia el problema o la «queja principal», centrándose en los síntomas que condujeron al paciente a buscar asistencia médica. En cualquier anamnesis, deben valorarse los elementos fundamentales que pueden influir en el resultado satisfactorio de la administración de los fármacos. Así, entre las preguntas básicas que deben formularse en la anamnesis inicial se encuentran las referidas a alergias; antecedentes personales patológicos; la medicación que toma en la actualidad o ha tomado últimamente; antecedentes personales y sociales como el consumo de alcohol, tabaco o cafeína; riesgos para la salud relacionados con el consumo de drogas o sustancias ilegales, o preguntas sobre salud reproductiva como la posibilidad de embarazo en las mujeres en edad fértil. La tabla 7.1 enumera algunas de las preguntas más relevantes que pueden formularse durante una anamnesis inicial y que proporcionarán datos de referencia antes de la administración de los medicamentos. La anamnesis debe adaptarse al tras-

TABLA 7.1 Preguntas de la anamnesis relevantes para la administración de fármacos

Áreas de valoración	Preguntas relevantes
problema principal	• ¿Cómo se siente? (Descríbalo) • ¿Tiene algún dolor? (Descríbalo) • ¿Tiene algún otro síntoma? (En relación con la medicación son especialmente importantes: náuseas, vómitos, cefalea, prurito, mareos, disnea, nerviosismo o ansiedad, palpitaciones o «aleteo» cardíaco, debilidad o fatiga)
alergias	• ¿Es alérgico a algún medicamento? • ¿Es alérgico a algún alimento, sustancias ambientales (p. ej., polen o alergias «estacionales»), esparadrapo, jabones o limpiadores? • ¿Cómo se manifiesta, concretamente, su alergia?
antecedentes patológicos personales	• ¿Tiene antecedentes de diabetes, alteraciones cardíacas o vasculares, respiratorias o neurológicas? • ¿Tiene algún problema dermatológico? • ¿Qué tratamientos ha recibido para estos trastornos en el pasado o en la actualidad?
antecedentes familiares	• ¿Alguien de su familia ha tenido problemas con algún medicamento? (Especifique) • ¿Alguien de su familia tiene algún problema médico importante?
antecedentes farmacológicos	• ¿Sigue algún tratamiento prescrito en la actualidad? (Especifique el nombre de los fármacos, la dosis y la frecuencia de administración) • ¿Está tomando algún medicamento sin prescripción? (Especifique el nombre, la dosis y la frecuencia) • ¿Qué fármacos, prescritos o no, ha tomado durante el último mes o los últimos 2 meses? • ¿Alguna vez ha experimentado efectos secundarios o síntomas inusuales con algún medicamento? (Especifique) • ¿Qué sabe o qué le han explicado sobre estos medicamentos? • ¿Usa algún remedio herbario u homeopático? ¿Algún complemento nutricional o vitamina?
manejo de la salud	• Enumere los profesionales sanitarios que ha consultado por problemas de salud. • ¿Cuándo consultó por última vez a un profesional sanitario? ¿Cuál fue el motivo? • Describa su dieta habitual • ¿Tiene problemas para dormir?
antecedentes obstétricos	• ¿Hay alguna posibilidad de que esté embarazada? (Pregúntese a *toda* mujer en edad fértil) • ¿Está dando el pecho?
antecedentes personales-sociales	• ¿Fuma? • ¿Cuánto alcohol consume normalmente? • ¿Cuánta cafeína consume normalmente? • ¿Hay alguna creencia o práctica, religiosa o cultural, respecto a los medicamentos o a su salud que deberíamos saber? • ¿A qué se dedica? ¿Cuántas horas trabaja? • ¿Le preocupa el seguro médico o el coste de los medicamentos?
riesgos para la salud	• ¿Tiene antecedentes de depresión o trastorno mental? • ¿Consume drogas o sustancias ilegales?

torno del paciente, por lo que es posible que no todas las cuestiones sean apropiadas para la valoración inicial. Tenga en cuenta que lo que *no* se dice puede ser tan importante, o incluso más importante, que lo que *se dice.* Por ejemplo, un paciente puede negar o minimizar un dolor al tiempo que hace gestos de dolor o protege una determinada zona durante la palpación. Los profesionales de enfermería deben hacer uso de su capacidad de observación para recoger estos datos críticos.

Junto con la anamnesis, debe realizarse una valoración física con objeto de recoger datos objetivos sobre el trastorno del paciente. Esta puede incluir la comprobación de las constantes vitales, la altura y el peso, la exploración física completa y pruebas de laboratorio. Los valores obtenidos constituirán los datos de referencia con los que comparar futuras valoraciones y orientar al profesional sanitario en la toma de decisiones sobre los medicamentos a prescribir. Muchos medicamentos pueden actuar sobre el ritmo cardíaco y la presión arterial, por lo que debe prestárseles especial atención. También tiene importancia registrar los niveles de electrólitos, ya que muchos medicamentos influyen en el equilibrio electrolítico. Las pruebas de función hepática y renal son fundamentales en muchos pacientes, especialmente en ancianos y en pacientes críticos, ya que servirán para determinar la dosis adecuada del fármaco.

Una vez que se ha instaurado el tratamiento farmacológico, deben realizarse valoraciones continuas para determinar los efectos de los medicamentos. La valoración debe centrarse, en primer lugar, en determinar si el paciente experimenta los beneficios terapéuticos esperados. Por ejemplo, en caso de administrar un fármaco para el dolor, ¿ha remitido el dolor? Si se administra un antibiótico para una infección, ¿han mejorado los signos de la infección (fiebre, enrojecimiento o inflamación, exudado en el punto de infección, etc.)? Si un paciente no experimenta los efectos terapéuticos de la medicación, deben hacerse valoraciones más exhaustivas para determinar la razón, deben revisarse las dosis y la pauta de la medicación, así como determinar la concentración sérica del fármaco.

La valoración que se realiza durante el tratamiento farmacológico también presta atención a cualquier efecto secundario o reacción adversa que el paciente pueda experimentar. A menudo, estos efectos se manifiestan como síntomas dermatológicos, cardiovasculares, digestivos o neurológicos. De nuevo, los datos de referencia se comparan con la valoración actual para determinar los cambios que han tenido lugar desde el comienzo de la farmacoterapia. Los diagramas de proceso de enfermería incluidos en los capítulos 13 a 49 ∞ ilustran los datos clave que deben recogerse en la valoración de los pacientes que reciben medicamentos específicos o clases de fármacos.

Por último, es necesario valorar la capacidad del paciente para asumir la responsabilidad de su propio tratamiento farmacológico. ¿Precisará el paciente ayuda para la obtención o el pago de los medicamentos prescritos o para la administración segura de los mismos? ¿De qué tipo de lugares de almacenamiento de medicamentos dispone y son estos adecuados para proteger al paciente, a otros habitantes de la casa y mantener la eficacia del medicamento? ¿Entiende el paciente los usos y efectos de este medicamento y cómo tomarlo adecuadamente? ¿Sugieren los datos de la valoración que el empleo de este medicamento podría suponer un problema, por ejemplo, la deglución de cápsulas de gran tamaño o la incapacidad para administrar el tratamiento anticoagulante por vía parenteral en el domicilio?

Tras el análisis de los datos de la valoración, el profesional de enfermería determinará los diagnósticos enfermeros específicos para el paciente, en función de los fármacos prescritos. Estos diagnósticos constituirán la base de las siguientes fases del proceso de enfermería.

7.3 Diagnósticos de enfermería en el paciente en tratamiento farmacológico

Los datos de la valoración se emplean para elaborar una lista de problemas, o diagnósticos de enfermería, relacionados con las respuestas del paciente a los procesos vitales y los problemas de salud. Estos diagnósticos de enfermería, que se emplean para establecer los objetivos y planificar los cuidados, se centran en los problemas del paciente y se clasifican por orden de importancia para su trastorno clínico. Aunque el proceso de elaboración de un diagnóstico de enfermería es un reto, algunos diagnósticos aparecen con frecuencia entre las prioridades. Esta sección discute los diagnósticos de enfermería habituales en relación con la administración de medicación y la formulación de diagnósticos enfermeros apropiados.

Los diagnósticos de enfermería asociados a la administración de los fármacos son los mismos que se otorgan a otras respuestas específicas del paciente ante el trastorno. Pueden abordar problemas reales, como el tratamiento del dolor; centrarse en problemas potenciales, como un riesgo de déficit del volumen de líquidos, o centrarse en el mantenimiento del actual nivel de bienestar del paciente. El diagnóstico se formula como una afirmación de una, dos o tres partes dependiendo de si se ha identificado el bienestar, un problema potencial o un problema real. Los riesgos y los problemas reales incluyen la formulación del diagnóstico y un factor relacionado o causa desencadenante. Los diagnósticos reales también contienen una tercera parte, la evidencia recogida que apoya la afirmación ele-

Consideraciones especiales

Pacientes con alteraciones visuales, auditivas o del habla

Los trastornos de la comunicación verbal pueden dificultar la obtención de respuestas por parte del paciente. Si este es el caso, facilite la comunicación permitiendo que el paciente escriba o dibuje su respuesta y clarifíquela a continuación parafraseándola para el paciente. Si escribir o dibujar supone una dificultad para el paciente emplee gestos, lenguaje corporal y preguntas de sí/no. Concédale al paciente el tiempo suficiente para responder. Cuando lleve a cabo intervenciones que pueden provocar molestias o dolor preste especial atención a las pistas no verbales, como los gestos faciales.

Proporcione una adecuada iluminación a los pacientes con trastornos visuales y preste atención a la formulación de la comunicación verbal, ya que de ella dependerá el mensaje transmitido; recuerde que es posible que el paciente no capte las señales no verbales implicadas en la comunicación. Parafrasee las respuestas del paciente para asegurarse de que este ha comprendido el mensaje en ausencia de señales no verbales. Explique las intervenciones con todo detalle antes de realizar procedimientos o actividades con el paciente.

La comunicación con pacientes que tienen trastornos auditivos será más eficaz si se habla despacio, con claridad y en tono grave. Siéntese cerca del paciente y evite hablar muy alto o gritar, especialmente si el paciente dispone de audífono. Minimice el ruido de fondo siempre que sea posible. Escriba o dibuje para clarificar la comunicación verbal y emplee gestos y lenguaje corporal para ayudar a la comunicación. Conceda suficiente tiempo para la comunicación y la respuestas. Avise a otros miembros del equipo sanitario de que el paciente tiene un déficit auditivo y puede no oír una respuesta verbal al timbre suministrada mediante un sistema de comunicación interno.

gida. Existen múltiples diagnósticos adecuados a la administración de medicación. Algunos problemas son específicos de enfermería y el enfermero puede gestionarlos de manera independiente, mientras que otros son multidisciplinarios y precisan la colaboración de otros miembros del equipo sanitario. Cualquiera que sea la medicación administrada al paciente, suelen determinarse ambos tipos de diagnóstico.

Dos de los diagnósticos de enfermería más habituales en la administración de la medicación son *conocimientos deficientes* e *incumplimiento del tratamiento.* El primero puede deberse a la prescripción de un nuevo tratamiento, desconocido para el paciente, aunque también puede aplicarse al paciente que no ha recibido una información adecuada sobre los fármacos empleados para el tratamiento de su trastorno. Al recoger información sobre los antecedentes farmacológicos, el profesional de enfermería debe valorar los conocimientos del paciente sobre los fármacos que está tomando y evaluar si la información que se le ha dado sobre ellos es adecuada. En ocasiones, el paciente rechaza un fármaco que se le ha prescrito o rehúsa seguir las indicaciones correctamente. Estamos entonces ante un incumplimiento del tratamiento, que asume que el paciente ha recibido la información adecuada sobre el medicamento y ha decidido, con pleno conocimiento, no tomarlo. Etiquetar la respuesta del paciente como incumplimiento puede influir negativamente en la relación enfermero-paciente, por lo que es vital que el profesional evalúe los posibles factores que han llevado a esta situación *antes* de establecer este diagnóstico. ¿Ha entendido el paciente por qué se le ha prescrito la medicación? ¿Se le han explicado las dosis y el intervalo entre ellas? ¿Son los efectos secundarios los causantes de que el paciente rechace el medicamento? ¿Influyen las creencias religiosas, culturales, los aspectos sociales o su concepción de la salud sobre la toma del medicamento? ¿Tiene que ver el incumplimiento con la ausencia de recursos adecuados, ya sean económicos o sociales? Como se ha dicho, debe llevarse a cabo una valoración completa de las posibles causas antes de etiquetar la respuesta del paciente como incumplimiento.

Los diagnósticos de enfermería que se aplican en la administración de fármacos suelen ser problemas multidisciplinarios que requieren la colaboración con otros profesionales sanitarios. Por ejemplo, un déficit de volumen de líquidos relacionado con diuréticos puede exigir intervenciones adicionales, como órdenes médicas, para garantizar que los electrólitos y la volemia se mantienen dentro de los límites normales. Independientemente de las órdenes médicas, los profesionales de enfermería pueden ayudar al paciente con la deambulación en caso de debilidad o hipotensión ortostática secundaria a este déficit de volumen de líquidos. La tabla 7.2 ofrece una lista abreviada de algunos de los diagnósticos enfermeros que se aplican habitualmente en la administración de los fármacos. Aunque la lista refleja diagnósticos de enfermería reales, también pueden emplearse como diagnósticos potenciales. No es una lista exhaustiva de todos los diagnósticos aprobados por la NANDA, que está en continua expansión, por lo que es conveniente que el profesional consulte libros sobre diagnósticos enfermeros para recabar más información sobre el establecimiento, la formulación y la investigación de otros diagnósticos de enfermería que pueden aplicarse a la administración de fármacos.

TABLA 7.2 Diagnósticos de enfermería habituales en la administración de la medicación

Diagnósticos de enfermería de la NANDA	
Actividad, intolerancia a la	Integridad cutánea, deterioro de la
Afrontamiento inefectivo	Intercambio gaseoso, deterioro del
Ansiedad	Intoxicación, riesgo de
Aspiración, riesgo de	Lesión, riesgo de
Autocuidado, déficit de	Moral, sufrimiento
Bienestar, disposición para mejorar el	Movilidad física, deterioro de la
Caídas, riesgo de	Mucosa oral, deterioro de la
Comunicación verbal, deterioro de la	Náuseas
Conocimientos deficientes	Nutricional, desequilibrio
Contaminación, riesgo de	Patrón respiratorio ineficaz
Deglución, deterioro de la	Patrón de sueño, deterioro del
Diarrea	Percepción sensorial, trastorno de la
Dignidad humana, riesgo de compromiso de la	Perfusión tisular inefectiva
Dolor	Procesos de pensamiento, trastorno de los
Estreñimiento	Régimen terapéutico, manejo inefectivo del
Estrés por sobrecarga	Salud, mantenimiento inefectivo de la
Fatiga	Sexual, disfunción
Función hepática, riesgo de deterioro de la	Suicidio, riesgo de
Gasto cardíaco, disminución del	Termorregulación ineficaz
Hipertermia	Urinaria, incontinencia
Hipotermia	Urinaria, retención
Incumplimiento del tratamiento	Vías aéreas, limpieza ineficaz de las
Infección, riesgo de	Volumen de líquidos, déficit de
	Volumen de líquidos, exceso de

Fuente: Adaptado de North American Nursing Diagnosis Association, 2007-2008.

7.4 Establecimiento de objetivos y resultados en la administración de la medicación

Tras realizar la valoración del paciente y formular los diagnósticos de enfermería, se establecen los objetivos y resultados y se determinan las prioridades, lo que servirá para la planificación de los cuidados, la puesta en práctica de las acciones y la evaluación de la eficacia de estos cuidados. Antes de administrar los medicamentos y vigilar sus efectos, los profesionales de enfermería deben establecer objetivos y resultados claros y realistas, de modo que las acciones planificadas garanticen un empleo seguro y eficaz de estas sustancias.

Existen algunas diferencias entre los objetivos y los resultados. Los objetivos se centran en lo que el paciente debería ser capaz de conseguir y realizar basándose en los diagnósticos de enfermería que se establecieron a partir de los datos de la valoración. Los resultados constituyen criterios específicos y cuantificables que se usarán para evaluar hasta qué punto se ha conseguido el objetivo. Tanto los objetivos como los resultados se centran en lo que el paciente deberá conseguir o realizar, deben ser realistas y deben discutirse con el paciente o el cuidador. A continuación se establecen prioridades basándose en los datos de la valoración y en los diagnósticos de enfermería, para abordar antes las necesidades más urgentes. El objetivo principal de cualquier plan de cuidados de enfermería es la administración segura y eficaz de los medicamentos y la obtención del resultado terapéutico óptimo.

Los objetivos pueden establecerse a corto o largo plazo, dependiendo del ámbito y la situación concreta. En el ámbito de los

cuidados agudos o ambulatorios, son más apropiados los objetivos a corto plazo, mientras que en la recuperación, suelen ser más habituales los objetivos a largo plazo. En el caso de un paciente al que se le ha pautado tratamiento anticoagulante por la presencia de un trombo en una extremidad inferior, un objetivo a corto plazo puede ser detener el aumento de tamaño del trombo, lo que se traducirá en una mejor circulación distal de la extremidad. Un objetivo a largo plazo puede ser la educación del paciente para la administración eficaz de tratamiento anticoagulante por vía parenteral en el domicilio. Al igual que los datos de la valoración, los objetivos deben centrarse, en primer lugar, en los efectos terapéuticos de los medicamentos y, a continuación, en el tratamiento de los efectos secundarios. Para el paciente con analgésicos, la prioridad debe ser el alivio del dolor sobre el tratamiento de las náuseas, los vómitos o los mareos causados por la medicación. Las gráficas de proceso de enfermería incluidas en los capítulos 13 a 49 ∞ esbozan algunos de los objetivos habituales que pueden establecerse junto con el paciente.

Los resultados son los criterios específicos empleados para cuantificar la consecución de los objetivos establecidos. Su redacción incluye el sujeto (en la mayoría de los casos, el paciente), las acciones que dicho sujeto requiere, las circunstancias, el método planteado y el período de tiempo necesario para alcanzarlo. En el caso del paciente que debe recibir educación sobre la autoadministración de tratamiento anticoagulante en el domicilio, el resultado podría redactarse como sigue: el paciente se aplicará la inyección de enoxaparina, empleando una jeringuilla precargada, por vía subcutánea en el área abdominal anterior 2 días (1 día antes del alta). Este resultado incluye el sujeto (el paciente), las acciones (la administración de la inyección), las circunstancias (empleando una jeringuilla precargada), el método (vía subcutánea en el abdomen) y el período de tiempo (2 días desde ahora, 1 día antes del alta). La elaboración de estos resultados específicos también proporciona al enfermero un marco temporal específico para trabajar con el paciente en la consecución de los objetivos.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Diversidad cultural y pacientes de habla no inglesa

Los profesionales de enfermería deben conocer de antemano los servicios de traducción e interpretación con los que cuenta la instalación sanitaria para facilitar la comunicación. El profesional de enfermería debe usar estos servicios cuando estén disponibles, pero será necesario confirmar que el intérprete es capaz de comprender al paciente; muchos dialectos presentan similitudes pero no son iguales y conocer otra lengua no es lo mismo que conocer otra cultura. Es necesario saber si el intérprete comprende la lengua y las expresiones culturales del paciente, así como los matices, en grado suficiente para asegurar una comunicación eficaz. Si es un miembro de la familia quien está interpretando, especialmente si se trata de un niño que interpreta para un padre o un familiar, asegúrese de que este ha comprendido la información haciendo que se la repita antes de explicársela al paciente en su propia lengua. Esto será especialmente importante si la traducción es un resumen de lo que se ha dicho en lugar de una traducción línea por línea. Antes de la llegada del intérprete o si no se dispone de uno, emplee imágenes, dibujos sencillos, señas y lenguaje corporal para comunicarse con el paciente. Debe ser consciente de que las normas de la comunicación no verbal varían en las distintas culturas (p. ej., el empleo del espacio individual, el contacto visual o la ausencia de contacto visual). El género (p. ej., la atención de una mujer por parte de un enfermero o médico) y el contacto son, a menudo, aspectos delicados para otras culturas. En EE. UU., lo habitual es un estilo informal y personal, pero cuando se trabaja con pacientes de otras culturas puede ser más apropiado adoptar un estilo más formal.

Tras haber establecido los objetivos y los resultados basándose en los diagnósticos de enfermería, se redacta el plan de cuidados; será la institución quien determine si el plan será exclusivo de enfermería, interdisciplinario o ambos. El paciente debería ser el centro de atención de todos los planes de cuidados y él o el cuidador deberían participar en su elaboración. Los objetivos y resultados identificados en el plan de cuidados ayudarán al profesional de enfermería y a otros profesionales sanitarios en su actuación y en la evaluación de la eficacia de los cuidados.

7.5 Intervenciones básicas en la administración de la medicación

Tras la elaboración del plan de cuidados, donde se explicitan los objetivos y resultados basados en los diagnósticos de enfermería establecidos, el profesional de enfermería pasa a aplicar dicho plan. Las acciones buscan devolver al paciente el nivel óptimo de bienestar y minimizar los efectos adversos asociados al diagnóstico médico o trastorno del paciente. El capítulo 4 ∞ aborda las acciones específicas para la administración de los fármacos, como la regla de los cinco correctos y las técnicas para la administración de medicación. Este apartado se centra en otras acciones estratégicas que el profesional de enfermería lleva a cabo en un paciente que recibe medicación.

Una acción básica de enfermería es valorar los efectos del fármaco, para lo que será necesario un profundo conocimiento de las acciones de cada medicamento. El profesional de enfermería debe valorar, en primer lugar, el efecto terapéutico esperado: un efecto terapéutico insuficiente sugerirá la necesidad de replantear la farmacoterapia. Para llevar a cabo esta valoración puede ser necesario evaluar el estado físico del paciente, las constantes vitales, el peso corporal, las pruebas de laboratorio y/o las concentraciones séricas del fármaco. La valoración de los resultados de la farmacoterapia tendrá en cuenta tanto los datos objetivos, como los cambios en la presión arterial, como las afirmaciones del paciente en cuanto al alivio del dolor. El profesional de enfermería también valora la aparición de efectos secundarios y adversos e intenta evitarlos o minimizarlos en la medida de lo posible. Aunque el enfermero puede controlar algunos efectos secundarios sin depender de órdenes médicas, la aparición de ciertos efectos exigirá la colaboración de los médicos para el alivio de los síntomas del paciente. Por ejemplo, un paciente que experimenta náuseas y vómitos tras la administración de un analgésico opioide puede beneficiarse de ciertas acciones de enfermería, como la administración de comidas pequeñas y frecuentes, sorbos de bebidas gaseosas o cambios frecuentes de ropa. Sin embargo, será necesaria la prescripción de un antiemético para controlar este efecto secundario si las náuseas son intensas.

Durante esta fase debe registrarse adecuadamente la administración de la medicación, así como los efectos observados, tanto las respuestas terapéuticas como las reacciones adversas. Pueden incluirse datos adicionales obtenidos mediante la valoración objetiva, como las constantes vitales, lo que proporcionará más detalles sobre los efectos farmacológicos específicos. Asimismo, las afirmaciones del paciente pueden aportar datos subjetivos interesantes para el registro. Cada centro sanitario determina dónde, cuándo y cómo registrar la administración de la medicación y los datos de seguimiento que deben recogerse.

La educación del paciente es un elemento esencial de las acciones de enfermería en un paciente que recibe medicación.

Los conocimientos deficientes e incluso el incumplimiento del tratamiento están directamente relacionados con el tipo y la calidad de la información que sobre la medicación recibe un paciente. Los decretos estatales sobre la práctica enfermera y los organismos reguladores como la JCAHO consideran la educación un papel fundamental de la enfermería, otorgándole peso legal y una importancia clave en los criterios de acreditación. Dado que los objetivos de la farmacoterapia son la administración segura de la medicación junto con la obtención del mejor resultado terapéutico posible, la educación pretende proporcionar al paciente la información necesaria para garantizar la consecución de estos objetivos. Cada interacción enfermero-paciente representa una oportunidad educativa. Así, pequeñas cantidades de información suministradas en diversas ocasiones suelen ser más eficaces que la transmisión de grandes cantidades de información una única vez. Comentar los medicamentos cada vez que se administran es una forma eficaz de incrementar la educación suministrada. Ofrecer material escrito también ayuda al paciente a retener la información y le permite revisarla más tarde; algunos medicamentos adjuntan un programa educativo que incluye cintas de vídeo, pero es necesario que el paciente pueda leer y comprender este material. Las farmacias también disponen de folletos informativos que detallan los efectos del medicamento pero que son totalmente inútiles si su nivel de dificultad está por encima de lo que el paciente puede entender o el lenguaje no le resulta familiar al paciente. Hacer que el paciente resuma los puntos clave tras la educación puede ayudar a verificar que el paciente ha comprendido la información.

Los pacientes pediátricos y geriátricos suelen suponer un reto adicional para la educación sanitaria. El profesional de enfermería puede ayudarse con el empleo de material escrito o audiovisual apropiado para estas edades y la repetición pausada y dosificada de la información. A menudo, es necesario educar también al cuidador del paciente. Así, debe incluirse a los padres en el proceso de la administración de medicación a los niños. Es importante transmitir a los pacientes y sus familias la importancia de consultar con su médico antes de tomar cualquier otro medicamento. La tabla 7.3 resume las áreas básicas de educación y proporciona ejemplos de las preguntas que el profesional de enfermería puede formular u observaciones que puede apuntar para comprobar que la educación ha sido eficaz. Las gráficas del proceso de enfermería incluidas en los capítulos 13 a 49 ∞ también proporcionan información sobre las clases de fármacos y los fármacos específicos cuya inclusión en la educación sanitaria es importante.

La administración de la medicación en pacientes pediátricos debe centrarse en las dosis pediátricas seguras, los posibles efectos adversos y la acción de la medicación en este grupo de edad; dado que las investigaciones no suelen realizarse en niños, estos datos suelen ser confusos. Asimismo, la probabilidad de cometer errores de medicación es alta, ya que la administración de los fármacos en niños suele exigir el cálculo de dosis más pequeñas. El profesional de enfermería debe prestar atención y asegurarse de que la dosis es correcta, ya que pequeños errores en las dosis pueden causar importantes efectos adversos en lactantes y niños. Los ancianos también exigen al profesional de enfermería consideraciones especiales, ya que suelen presentar enfermedades crónicas y cambios relacionados con la edad que pueden hacer que los efectos de la medicación sean impredecibles. Por otra parte, debido a las enfermedades crónicas, los ancianos suelen tomar múltiples fármacos que pueden facilitar las interacciones fármaco-fármaco.

7.6 Evaluación de los efectos de la medicación

La evaluación es la última fase del proceso de atención de enfermería; en ella se valora la eficacia de las acciones para la consecución de los objetivos y los resultados establecidos. El proceso se completa cuando el profesional de enfermería reevalúa al paciente, revisa los diagnósticos de enfermería, realiza las modificaciones necesarias, revisa y reformula los objetivos y resultados y lleva a cabo nuevas acciones para cumplirlos. En la evaluación de la efectividad de los fármacos, el profesional de enfermería valora los efectos terapéuticos óptimos y la presencia de efectos secundarios o reacciones adversas. El profesional de enfermería también evalúa la eficacia de la educación suministrada y presta atención a las áreas donde es necesaria infor-

TABLA 7.3 Áreas importantes en la educación del paciente que recibe medicación

Área educativa	Preguntas y observaciones relevantes
uso terapéutico y resultados	• ¿Puede decirme cómo se llama el medicamento que toma y para qué sirve? • Para saber si la medicación es eficaz ¿a qué debe prestar atención? (¿Cómo puede saber que el medicamento está funcionando?)
valoración de efectos secundarios y adversos	• ¿Qué efectos secundarios puede manejar usted mismo? (p. ej., náuseas ligeras o diarrea) • ¿Qué efectos secundarios debe notificar al profesional sanitario? (p. ej., casos de náuseas o vómitos intensos, mareos intensos o hemorragia)
administración de la medicación	• ¿Puede decirme la cantidad de medicamento que tiene que tomar? (miligramos, número de comprimidos, mililitros de líquido, etc.) • ¿Puede decirme la frecuencia con la que tiene que tomarlo? • ¿Qué requisitos especiales son necesarios cuando toma este medicamento? (p. ej., acompañarlo con un vaso de agua; tomarlo con el estómago vacío y permanecer en posición vertical durante 30 minutos) • ¿Tiene que tomar los medicamentos en algún orden especifico? (p. ej., el broncodilatador antes del inhalador de corticoesteroides) • ¿Puede mostrarme cómo se administra la medicación? (p. ej., colirios o inyecciones subcutáneas) • ¿Es necesaria alguna valoración especial antes de tomar este medicamento? (p. ej., el pulso) ¿Puede mostrármelo? En función de esa valoración, ¿cuándo *no* debe tomar la medicación? • ¿Sabe cómo y dónde guardar el medicamento? • ¿Qué debe hacer si se salta una dosis?
otras valoraciones y requisitos especiales	• El empleo de este medicamento ¿exige la realización de alguna prueba especial? (p. ej., glucemia capilar, concentración terapéutica del fármaco) • ¿Con qué frecuencia deben realizarse estas pruebas? • ¿Qué medicamentos *no* debe tomar con esta medicación? • ¿Existe algún alimento o bebida que no deba tomar durante el tratamiento con este medicamento?

mación adicional. La evaluación no es el final del proceso, sino el comienzo de otro ciclo en el que el profesional de enfermería continúa trabajando para asegurar un empleo de la medicación seguro y eficaz y una participación activa del paciente en su cuidado. Se trata más bien de un punto de control donde el profesional de enfermería considera el objetivo final, la administración segura y eficaz de la medicación, y adopta las medidas necesarias para garantizar el éxito de la farmacoterapia. El proceso de enfermería actúa como un marco global en el que trabajar hacia ese éxito.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

7.1 El proceso de atención de enfermería es un método sistematizado de resolución de problemas constituido por fases claramente definidas: valoración, establecimiento de los diagnósticos de enfermería, planificación de los cuidados mediante la formulación de objetivos y resultados, realización de acciones y evaluación de los cuidados administrados.

7.2 La valoración del paciente que recibe medicación incluye los datos de la anamnesis, la exploración física, las pruebas de laboratorio y otros datos cuantificables, así como una valoración de los efectos de la medicación, tanto terapéuticos como secundarios.

7.3 Los diagnósticos de enfermería se redactan con objeto de abordar las respuestas del paciente a la administración de los fármacos; estos se determinan tras el análisis de los datos de la valoración, se centran en los problemas del paciente y se verifican con el paciente o cuidador.

7.4 Los objetivos y los resultados, establecidos a partir de los diagnósticos de enfermería, dirigen las acciones del plan de cuidados. Los objetivos se centran en lo que el paciente debería ser capaz de conseguir y los resultados proporcionan los criterios específicos y cuantificables que se usarán para medir la consecución del objetivo.

7.5 Las acciones buscan devolver al paciente el nivel óptimo de bienestar mediante la administración segura y eficaz de la medicación. Las acciones clave de enfermería incluyen la valoración de los efectos farmacológicos, el registro de la medicación y la educación sanitaria.

7.6 Con la evaluación comienza un nuevo ciclo de cuidados; en ella se recogen y analizan nuevos datos valorados, se revisan o reformulan los diagnósticos de enfermería, se redefinen los objetivos y resultados y se llevan a cabo nuevas acciones.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta en relación con los diagnósticos de enfermería?

1. Identifican el problema médico que está experimentando el paciente.
2. Son un juicio clínico emitido por el profesional de enfermería.
3. Identifican la respuesta del paciente a los procesos vitales y a los problemas de salud reales o potenciales.
4. Determinan las acciones de enfermería de las que el enfermero es responsable.

2 ¿Cuál de los siguientes sería un objetivo apropiado para un paciente con diabetes mellitus tipo 1?

1. El profesional de enfermería enseñará al paciente a reconocer los signos y síntomas de hipoglucemia y a actuar en consecuencia, antes del alta.
2. El paciente se inyectará la insulina, empleando una jeringuilla precargada, en el tejido subcutáneo del muslo, antes del alta.
3. El profesional de enfermería enseñará al paciente a cargar la dosis exacta de insulina en una jeringuilla.
4. El paciente será capaz de manejar su propia dieta antidiabética y su medicación.

3 Una adolescente de 15 años con antecedentes de diabetes tipo 1 acude al servicio de urgencias con una cetoacidosis diabética. Aunque ha mantenido adecuadamente su dieta y la insulinoterapia durante los últimos 2 años, ahora confiesa que se ha saltado deliberadamente algunas dosis de insulina porque no quería engordar y temía que le quedaran marcas de la aguja. ¿Cuál de los siguientes diagnósticos de enfermería es el más apropiado en esta situación? (Seleccione todas las correctas.)

1. Conocimientos deficientes
2. Déficit de autocuidado
3. Incumplimiento del tratamiento
4. Afrontamiento inefectivo
5. Incredulidad

4 ¿Cuál es el factor más importante que debe valorar el profesional de enfermería cuando evalúa la eficacia del tratamiento farmacológico de un paciente?

1. El compromiso del paciente de cumplir con el tratamiento farmacológico
2. La satisfacción del paciente con el fármaco
3. El coste del medicamento
4. La evidencia del beneficio terapéutico

5 ¿En cuál de las siguientes fases del proceso de atención de enfermería valora el profesional la eficacia del medicamento?

1. Valoración
2. Aplicación
3. Diagnóstico
4. Evaluación

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Se diagnostica diabetes de tipo 1 a una paciente de 13 años. La paciente, animadora, vive en una comunidad rural con su madre, soltera, quien se muestra frustrada por los hábitos alimentarios de su hija. La paciente ha adelgazado desde el comienzo de la insulinoterapia. El profesional de enfermería se percata de que tanto la paciente como su madre, elegantemente vestida, están extremadamente delgadas. Identifique los datos adicionales que debería valorar este profesional antes de establecer el diagnóstico enfermero *incumplimiento del tratamiento.*
2. Se evalúa el tratamiento farmacológico de la paciente anterior y el profesional sanitario sugiere una bomba subcutánea de insulina para ayudar a controlar las variaciones de las glucemias de la paciente. Redacte tres diagnósticos de enfermería asociados a su nuevo tratamiento.
3. A un estudiante de enfermería se le asigna un tutor cualificado que está administrando medicación oral. El estudiante se percata de que este administra adecuadamente los fármacos, pero que no informa al paciente sobre el fármaco que recibe. Identifique la información que el profesional de enfermería debería enseñar al paciente cuando administre medicamentos.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

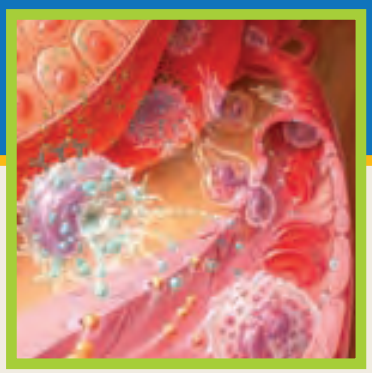
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 7» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Case Study:** Safe medication administration
- **Challenge Your Knowledge**



CAPÍTULO 8

Administración de fármacos a lo largo de la vida

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Aplicar los principios básicos del crecimiento y el desarrollo humano a la farmacología.
2. Explicar la influencia del desarrollo físico, cognitivo y psicomotor en la farmacoterapia.
3. Describir los cambios fisiológicos que tienen lugar durante el embarazo y que pueden afectar a la absorción, distribución, metabolismo y eliminación de los fármacos.
4. Describir los cambios en la sensibilidad del feto a los fármacos en función de la edad gestacional.
5. Relacionar las cinco categorías de fármacos en el embarazo con sus definiciones.
6. Identificar las técnicas que una madre puede emplear para reducir la exposición del recién nacido a los fármacos durante la lactancia.
7. Describir los cambios bioquímicos y fisiológicos que tienen lugar en el adulto y sus efectos en la farmacoterapia.
8. Discutir las implicaciones que tiene en la farmacología y la atención de enfermería asociadas al estado de desarrollo de cada uno de los siguientes grupos de edad: prenatal, lactancia, primera infancia, edad preescolar, edad escolar, adolescencia, adultos jóvenes, mediana edad y ancianos.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 8» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

adolescencia *página 84*
adultos jóvenes *página 84*
ancianos *página 84*
escolar *página 83*
lactancia *página 81*
mediana edad *página 84*
polifarmacia *página 85*
preescolar *página 83*
prenatal *página 77*
primera infancia *página 82*
teratógenas *página 77*

Desde que tiene lugar la concepción y durante toda la vida, los órganos y sistemas del cuerpo humano experimentan cambios fisiológicos determinados que influyen en la absorción, el metabolismo, la distribución y la eliminación de los medicamentos. Los profesionales sanitarios deben ser capaces de reconocer tales cambios para garantizar una administración de los fármacos segura y eficaz en los pacientes de todas las edades. El propósito de este capítulo es analizar cómo influyen los principios de la fisiología y la psicología del desarrollo en la administración de los fármacos.

8.1 Farmacoterapia a lo largo de la vida

Crecimiento es el término que define el aumento progresivo del tamaño corporal o *físico. Desarrollo* es un término relacionado que hace referencia a los cambios *funcionales* en las capacidades físicas, psicomotoras y cognitivas de un ser vivo. Generalmente, las distintas fases del crecimiento y el desarrollo físico van de la mano, siguiendo una secuencia predecible, mientras que los desarrollos cognitivo y psicomotor tienen una mayor tendencia a la variabilidad.

Para proporcionar unos cuidados óptimos, los profesionales sanitarios deben comprender los patrones de crecimiento y desarrollo *normal* a lo largo de la vida. Partiendo de esta base, podrán reconocer las *desviaciones* de la norma y, en consecuencia, abordar adecuadamente las alteraciones en los patrones de salud. Estos conocimientos son esenciales para que la farmacoterapia logre los resultados deseados.

El desarrollo de un individuo es un complejo proceso que establece una relación entre los componentes biofísicos y los psicosociales, étnicos, culturales y espirituales para hacer de cada individuo un ser humano único. Esta visión integral del ser humano es básica para una atención holística. La propia naturaleza de la farmacología hace necesario que el profesional de enfermería tenga cuenta la individualidad de cada paciente y las especificidades de la edad, el crecimiento y el desarrollo en relación con la farmacocinética y la farmacodinámica.

ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS DURANTE EL EMBARAZO Y LA LACTANCIA

Los profesionales sanitarios deben ser muy precavidos cuando comienzan un tratamiento farmacológico durante el embarazo o la lactancia. Si es posible, el tratamiento debe posponerse hasta el término de cualquiera de estas dos circunstancias o se intentan alternativas más seguras. Sin embargo, existen trastornos cuya importancia exige instaurar un tratamiento farmacológico en estas pacientes. Así, pueden ser necesarias medicaciones para tratar una enfermedad preexistente, enfermedades de la madre no relacionadas con el embarazo o complicaciones del propio embarazo. Por ejemplo, si la paciente presentara epilepsia, hipertensión o un trastorno psiquiátrico *antes* del embarazo, resultaría arriesgado interrumpir el tratamiento durante el embarazo o la lactancia. Otros trastornos, como la diabetes gestacional o la hipertensión gestacional, pueden presentarse *durante* el embarazo y deben tratarse para la seguridad del feto. En todos estos casos, los profesionales sanitarios deben evaluar los beneficios terapéuticos del medicamento específico frente a sus posibles reacciones adversas.

8.2 Farmacoterapia durante el embarazo

La aplicación de la farmacoterapia en la paciente embarazada exige que el profesional sanitario tenga en cuenta sus efectos tanto en la madre como en el feto. La placenta es una membrana semipermeable: permite el paso de algunas sustancias, que llegan hasta el feto, al tiempo que impide el paso de otras. Por otro lado, las membranas fetales contienen enzimas que inactivan ciertas sustancias a su paso por la membrana. Por ejemplo, las enzimas placentarias inactivan la insulina materna durante las primeras etapas del embarazo, evitando que esta llegue al feto (capítulo 44 ∞). Por norma general, los fármacos hidrosolubles, ionizados o ligados a proteínas plasmáticas tienen más dificultad para atravesar la placenta.

CAMBIOS FISIOLÓGICOS DURANTE EL EMBARAZO

Durante el embarazo tienen lugar importantes cambios anatómicos y fisiológicos en los sistemas endocrino, digestivo, cardiovascular y renal de la paciente. Algunos de estos cambios alteran la farmacodinámica de los fármacos que se le administran y pueden afectar al éxito de la farmacoterapia.

ABSORCIÓN Los cambios hormonales, así como la presión que ejerce el útero en expansión sobre los vasos sanguíneos de los órganos abdominales, influyen en la absorción de los fármacos administrados. Se retrasa el vaciamiento gástrico y se ralentiza el tránsito intestinal de los alimentos y los fármacos debido a la acción de la progesterona, lo que prolonga el tiempo en que es posible la absorción de los fármacos orales. La acidez gástrica también se reduce, lo que puede afectar a la absorción de ciertos fármacos. Los cambios en el aparato respiratorio durante el embarazo –el aumento del volumen corriente y la vasodilatación pulmonar– pueden acelerar la absorción de los fármacos inhalados.

DISTRIBUCIÓN Y METABOLISMO Los cambios hemodinámicos en la paciente embarazada aumentan el gasto cardíaco, el volumen plasmático y alteran el aporte sanguíneo local. El aumento de la volemia en la madre provoca la dilución de los fármacos y disminuye la concentración de proteínas plasmáticas, lo que afecta a la distribución del fármaco. El aporte sanguíneo del útero, los riñones y la piel aumenta, al tiempo que disminuye el de los músculos esqueléticos. Las alteraciones en los niveles de lípidos pueden afectar al transporte y la distribución del fármaco, especialmente durante el tercer trimestre. El metabolismo de ciertos fármacos aumenta, especialmente de los antiepilépticos como la carbamacepina, la fenitoína y el ácido valproico, por lo que puede ser necesario aumentar las dosis de estos medicamentos durante el embarazo.

ELIMINACIÓN Durante el tercer trimestre del embarazo, el flujo sanguíneo filtrado por los riñones aumenta entre el 40% y el 50%, lo que tiene un efecto directo sobre el flujo plasmático renal, la tasa de filtración glomerular y la absorción tubular renal. Por tanto, la velocidad de eliminación del fármaco puede aumentar, lo que afectará a la programación de las dosis y al inicio de la acción.

EDAD GESTACIONAL Y TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

El riesgo de que el tratamiento farmacológico provoque efectos sobre el feto depende fundamentalmente de la pauta del tratamiento y de la fase de desarrollo fetal en la que se administre. Debido a los constantes cambios que ocurren durante el desarrollo fetal, el riesgo específico dependerá del momento del embarazo en el que se administre el fármaco. Los posibles efectos sobre el feto incluyen muerte fetal intrauterina, malformaciones físicas, trastornos del crecimiento, trastornos del comportamiento y toxicidad neonatal.

FASE PRENATAL La fase **prenatal** es el período desde la concepción hasta el nacimiento. Esta fase se subdivide en el período embrionario (desde la concepción hasta las 8 semanas) y el período fetal (desde la semana 8 hasta la 40 o el nacimiento). Este es un momento clave en lo que a farmacoterapia se refiere, ya que el profesional de enfermería debe tomar en consideración la salud y el bienestar no sólo de la paciente embarazada sino también del feto o embrión (● figura 8.1).

● **Figura 8.1** Atención de la paciente embarazada.
Fuente: ©Jenny Thomas Photography.

Desde el punto de vista farmacológico, el objetivo será evitar sustancias potencialmente tóxicas que puedan dañar a la madre o al niño. Las sustancias que pueden causar malformaciones congénitas se denominan **teratógenas.** La incidencia de trastornos causados por este tipo de sustancias ronda el 3% de todos los embarazos.

Antes de la implantación, el empleo de fármacos por parte de la madre no suele afectar al cigoto en desarrollo, ya que aún no hay un intercambio vascular entre la madre y el niño. Por tanto, es difícil que los fármacos causen efectos adversos en el embrión. Sin embargo, drogas como la nicotina pueden crear un *entorno* negativo para el embrión y provocarle daños, como el retraso en el crecimiento intrauterino.

PRIMER TRIMESTRE El período de mayor riesgo de anomalías congénitas abarca desde la implantación hasta los días 58-60 desde el momento de la concepción, ya que es el momento en el que empiezan a formarse el esqueleto y los principales órganos fetales. En este período, si la madre emplea fármacos teratógenos, estos pueden producir malformaciones congénitas graves o incluso desencadenar un aborto espontáneo. Desafortunadamente, la exposición accidental no puede descartarse ya que la madre puede tomar un medicamento antes de saber que está embarazada. Siempre que sea posible, el tratamiento farmacológico debe retrasarse hasta el final del primer trimestre del embarazo.

SEGUNDO TRIMESTRE Durante el segundo trimestre del embarazo (4-6 meses), los principales órganos se han desarrollado considerablemente; sin embargo, la exposición a ciertas sustancias aún puede causar en el feto un daño considerable. La relación profesional de enfermería-paciente es vital durante este período, especialmente en materia de educación. Una mujer embarazada puede creer erróneamente que su feto está protegido de cualquier sustancia que consuma porque «el niño está completamente formado y sólo necesita tiempo para crecer». Durante las consultas prenatales, el profesional de enfermería debe estar atento a cualquier creencia errónea que se manifieste durante la evaluación y el asesoramiento de cada paciente, con el fin de aclararla.

TERCER TRIMESTRE Durante el último trimestre del embarazo (7-9 meses), aumenta el flujo sanguíneo que recibe la

placenta y las membranas vasculares placentarias adelgazan, lo que permitirá el paso de más sustancias desde la circulación materna a la fetal. Como resultado, el feto recibirá mayores dosis de cualquier fármaco o sustancia empleada por la madre. Dado que el feto carece de enzimas metabólicas maduras y de mecanismos de eliminación eficaces, los medicamentos tendrán un período de acción más prolongado dentro del feto.

CATEGORÍAS DE FÁRMACOS CON RESPECTO AL EMBARAZO Y REGISTROS

Afortunadamente, son pocos los fármacos de los que se tiene una sospecha firme o una certeza de su capacidad teratógena. Además, para casi todas las situaciones clínicas que precisan tratamiento con un teratógeno conocido, existen fármacos alternativos que pueden administrarse con relativa seguridad. Los fármacos nuevos o de escasa frecuencia de uso que no disponen de la adecuada información sobre seguridad sólo deberían administrarse a la mujer embarazada si los beneficios superan claramente a los riesgos potenciales.

La *Food and Drug administration (FDA)* ha establecido cinco categorías de fármacos que clasifican los medicamentos según el riesgo que suponen durante el embarazo. La tabla 8.1 enumera estas categorías, que constituyen una guía para el equipo sanitario y para la paciente a la hora de seleccionar los fármacos que suponen un menor riesgo para el feto. Los profesionales de enfermería que trabajan habitualmente con mujeres embarazadas deben memorizar las categorías de los medicamentos que prescriben habitualmente a sus pacientes.

Ejemplos de la categoría D o X que se han asociado con efectos teratógenos incluyen la testosterona, los estrógenos, la ergotamina, todos los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), el metotrexato, la talidomida, la tetraciclina, el ácido valproico y la warfarina. Además, el alcohol, la nicotina y drogas como la cocaína afectan al feto o embrión.

Es imposible realizar ensayos clínicos experimentales en humanos para probar la teratogenicidad de los fármacos. Aunque se emplean animales de laboratorio en estado de gestación para probar los fármacos, la estructura de la placenta humana es única. Los primates no humanos, como los monos y chimpancés, son los modelos con mayor similitud genética a los humanos pero se usan con poca frecuencia debido a su coste. Así, los principales sujetos empleados para estos estudios son roedores, lo que resulta problemático ya que sus características fisiológicas, metabólicas y genéticas son distintas. La mayor parte de la información sobre las malformaciones y anomalías congénitas se extrae de los datos que se obtienen en estos animales. Estos datos pueden constituir aproximaciones poco precisas del riesgo real para el feto humano, que puede ser mucho menor o mucho mayor del que se deduce de los datos obtenidos en animales. Se impone, por tanto, la siguiente afirmación: *no debe tomarse ningún tipo de fármaco, hierba medicinal ni suplemento dietético durante el embarazo salvo que el facultativo determine que los beneficios terapéuticos para la madre sobrepasan claramente los riesgos potenciales para el feto.*

La clasificación actual en A, B, C, D y X es simplista y no aporta información clínica *específica* que oriente a los profesionales de enfermería o a sus pacientes sobre la seguridad real del medicamento. El sistema no indica los ajustes de la dosis necesarios durante el embarazo o la lactancia. La mayoría de los fármacos son de categoría C debido a que dosis muy altas suelen producir efectos teratógenos en animales. La FDA está llevando a cabo un proceso de actualización de estas categorías para proporcionar información más descriptiva sobre los riesgos y beneficios de cada medicamento.

Se espera que los nuevos prospectos incluyan información farmacocinética y farmacodinámica que sugiera dosis seguras para la paciente embarazada. Con el fin de reunir esta información, la FDA está animando a todas las mujeres embarazadas que toman algún medicamento a formar parte de un registro de embarazos, donde se estudian los efectos del fármaco tanto en la paciente como en el feto o recién nacido. Para poder determinar los efectos del fármaco en los bebés será necesaria la evaluación de un gran número de embarazos.

TABLA 8.1 Categorías de fármacos con relación al embarazo

Categoría	Definición
A	Estudios adecuadamente controlados llevados a cabo en mujeres embarazadas no han demostrado un incremento en el riesgo de anomalías congénitas.
B	Estudios en animales no han revelado evidencias de daños en el feto; sin embargo, no existen estudios adecuadamente controlados en mujeres embarazadas o bien Los estudios en animales han demostrado una reacción adversa, pero estudios adecuadamente controlados en mujeres embarazadas no han podido demostrar un riesgo para el feto.
C	Estudios en animales han demostrado una reacción adversa y no hay estudios adecuadamente controlados en mujeres embarazadas o bien No se han llevado a cabo estudios en animales y no hay estudios adecuadamente controlados en mujeres embarazadas.
D	Existen estudios, ya sean adecuadamente controlados u observacionales, en mujeres embarazadas que han demostrado un riesgo para el feto; sin embargo, los beneficios del tratamiento pueden superar los riesgos potenciales.
X	Existen estudios, ya sean adecuadamente controlados u observacionales, en animales o mujeres embarazadas que han demostrado una evidencia clara de anomalías congénitas. El uso del producto está contraindicado en mujeres que están o puedan estar embarazadas.

Fuente: U.S. Food and Drug Administration, 2001.

REGISTROS DE EMBARAZO

Los registros de embarazo ayudan a identificar los medicamentos que pueden usarse con seguridad durante la gestación. Estos registros recogen información de mujeres que toman medicamentos durante este período. Posteriormente, se compara la información sobre los niños nacidos de mujeres que no tomaban el medicamento con los datos de los niños nacidos de embarazos en los que se tomaba el medicamento y se evalúan los efectos de la medicación durante el embarazo. Los registros pueden estar gestionados por laboratorios farmacéuticos, instituciones gubernamentales o asociaciones con un interés común. Estos son algunos ejemplos de registros de embarazo:

- Antipsicóticos: http://www.motherisk.org/index.jsp
- Antirretrovíricos: http://www.apregistry.com/
- Antiasmáticos: http://www.otispregnancy.org/hm/otis_study_asthma.asp
- Antiepilépticos: http://www.massgeneral.org/aed/
- Medicamentos para la artritis reumatoide: http://www.otispregnancy.org/hm/otis_study_ra.asp
- Inmunodepresores: http://www.temple.edu/NTPR

8.3 Farmacoterapia durante la lactancia

La lactancia se recomienda activamente como un medio para alimentar al neonato, crear con él un vínculo emocional y conferirle protección inmunitaria. Sin embargo, son muchos los fármacos capaces de acceder a la leche materna y algunos han demostrado su potencial lesivo. Al igual que ocurre en la placenta, los fármacos ionizados, hidrosolubles o ligados a proteínas plasmáticas tienen más dificultad para acceder a la leche materna. Los medicamentos para el sistema nervioso central (SNC) son muy liposolubles, por lo que tienen más facilidad para acceder a la leche materna en altas concentraciones y es probable que tengan un mayor efecto en el lactante; no obstante, aunque las concentraciones de este tipo de fármacos en la leche sean elevadas, estas suelen permanecer en niveles subclínicos. En cuanto al papel de la unión a las proteínas, los fármacos que permanecen en el plasma materno unidos a la albúmina no podrán acceder a la leche materna. Por ejemplo, la warfarina tiene un elevado grado de unión a las proteínas plasmáticas, por lo que su nivel en la leche materna será muy bajo ya que no es capaz de acceder a ella.

El comité sobre fármacos de la *American Academy of Pediatrics* (AAP) proporciona orientación sobre los fármacos que deberían evitarse durante la lactancia para garantizar la seguridad del niño. Los medicamentos que acceden a la leche materna aparecen señalados en las guías farmacéuticas. Los profesionales de enfermería que trabajen con pacientes embarazadas o que den el pecho deben prestar especial atención a esta información. La tabla 8.2 recoge algunos de los fármacos que acceden a la leche materna y que han demostrado producir reacciones adversas.

Es imprescindible que el profesional de enfermería informe a la madre que da el pecho de que muchos medicamentos, de venta con y sin receta, así como hierbas medicinales se excretan por la leche materna y tienen capacidad para afectar al niño (● figura 8.2). Durante la lactancia, rigen las mismas directrices en cuanto al uso de fármacos que durante el embarazo: únicamente se deben tomar fármacos si los beneficios para la madre superan claramente los riesgos potenciales para el lactante. El profesional de enfermería debe valorar la posibilidad de posponer el tratamiento farmacológico hasta el destete del niño o, tal vez, seleccionar una terapia alternativa no farmacológica más segura.

Si un fármaco está indicado, puede ser útil administrarlo inmediatamente después de la toma o cuando el niño vaya a estar durmiendo durante un período de tiempo prolongado, de forma que transcurra cierto tiempo antes de la siguiente toma. Esto reducirá la cantidad de productos far-

TABLA 8.2 Algunos fármacos asociados con reacciones adversas durante la lactancia

Fármaco	Efecto documentado o motivos de preocupación
anfetamina	irritabilidad, patrón de sueño alterado
cocaína	intoxicación por cocaína: irritabilidad, vómitos, diarrea, temblores y convulsiones
heroína	temblores, inquietud, vómitos o mala alimentación
fenciclidina	alucinógeno potente
acebutolol	hipotensión, bradicardia o taquipnea
atenolol	cianosis o bradicardia
bromocriptina	interrupción de la lactancia; puede resultar peligroso para la madre
ácido acetilsalicílico	acidosis metabólica
ergotamina	vómitos, diarrea o convulsiones (en dosis empleadas para la migraña)
litio	presencia de 1/3-1/2 de la concentración sanguínea terapéutica en lactantes
fenindiona	anticoagulante: aumento del tiempo de protrombina y del tiempo parcial de tromboplastina
fenobarbital	sedación, espasmos infantiles tras el destete de leche que contenga fenobarbital, metahemoglobinemia
primidona	sedación, problema alimentarios
sulfasalacina	diarrea sanguinolenta

Fuente: «The Transfer of Drugs and Other Chemicals into Human Breast Milk» by American Academy of Pediatrics, Committee on Drugs, 2001, *Pediatrics,* 3, pp. 776-782. Reproducido con autorización.

● **Figura 8.2** Atención de la paciente que da el pecho.
Fuente: ©Jenny Thomas Photography.

macológicos activos presentes en la leche materna cuando amamante al bebé. El profesional de enfermería puede ayudar a la madre a garantizar la seguridad del niño aconsejándole que evite las drogas, el alcohol y el tabaco durante la lactancia.

Si la madre recibe tratamiento con un fármaco radioactivo (p. ej., yodo radiactivo [I_{131}]) debe aconsejársele que interrumpa temporalmente la lactancia. Durante el tiempo que esté tomando la sustancia radioactiva, deberá vaciar los senos mediante la extracción mecánica de la leche y desechar esta tal y como se le indique. Una vez finalizado el tratamiento, cuando su leche esté limpia de sustancias radioactivas, podrá reanudar la lactancia de forma segura.

Cuando se estén considerando los efectos de los fármacos en el lactante, debe tenerse en cuenta la *cantidad* real de fármaco que llega a sus tejidos. Algunos medicamentos se destruyen en el aparato digestivo del lactante, otros no pueden absorberse a través de la pared gastrointestinal o bien el hígado los metaboliza rápidamente. Además, aunque muchos fármacos pasan a la leche materna, algunos están presentes en tan pequeña cantidad que no provocan daños apreciables.

El último factor clave en el efecto que los fármacos tienen sobre el lactante es que este sólo puede metabolizar pequeñas cantidades de fármacos. El riesgo de reacciones adversas es mayor en prematuros, neonatos y lactantes enfermos, ya que carecen de las enzimas que metabolizan el fármaco.

A continuación se recogen algunas recomendaciones sobre los medicamentos que se administran durante la lactancia (Hale, 2004):

- Debe darse preferencia a los fármacos que tengan una semivida más corta. Por lo general, estos alcanzan rápidamente la concentración máxima y a continuación se eliminan del plasma materno, lo que reduce la cantidad de fármaco a la que se expone el lactante. La madre no debería amamantar al niño cuando el fármaco alcanza la concentración máxima.
- Deben evitarse los fármacos que tienen semividas largas o metabolitos activos, ya que pueden acumularse en el plasma del lactante. Algunos ejemplos son los barbitúricos, las benzodiacepinas, la petidina y la fluoxetina.
- Siempre que sea posible, se seleccionarán fármacos con un elevado grado de unión a proteínas plasmáticas, ya que no pasan tan fácilmente a la leche.
- Deben evitarse los productos fitoterápicos y los suplementos dietéticos, salvo que el profesional sanitario los prescriba específicamente, ya que pueden contener ingredientes químicos nocivos para el lactante.

8.4 Educación sanitaria durante el embarazo y la lactancia

La educación sanitaria de la paciente durante el embarazo y la lactancia es crítica para el éxito de la farmacoterapia y para la seguridad de la madre y el niño. El profesional de enfermería debe realizar una anamnesis y una evaluación prenatal exhaustivas con el fin de eliminar sustancias potencialmente peligrosas, sustituirlas por fármacos alternativos o ajustar las dosis de la medicación.

La paciente debe estar bien informada sobre los riesgos que supone, tanto para ella como para el feto, el empleo de drogas, alcohol, tabaco, terapias alternativas y medicamentos de venta libre. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a

Información farmacológica

Posibles efectos sobre el feto derivados del uso de una determinada sustancia durante el embarazo

- Marihuana: recién nacido de bajo peso, mayor riesgo de anomalías congénitas, de leucemia, de trastornos del comportamiento y déficit de atención.
- Cocaína: mayor riesgo de aborto, parto prematuro, malformaciones de los miembros y los riñones del feto, dificultades de aprendizaje posteriores.
- Heroína: mayor riesgo de aborto, recién nacido de bajo peso, neonato con síndrome de abstinencia neonatal (diarrea, fiebre, estornudos, bostezos, temblores, convulsiones, respiración irregular e irritabilidad).
- Tabaco: mayor riesgo de muerte fetal, parto prematuro, recién nacido de bajo peso, mayor riesgo de síndrome de muerte súbita del lactante (SIDS).
- Alcohol: defectos congénitos relacionados con el alcohol que van desde el aborto y la muerte fetal hasta el síndrome alcohólico fetal (baja estatura; artropatías; problemas de atención, memoria, inteligencia, coordinación y resolución de problemas).

Fuente: Datos tomados de Prevention Source, Vancouver, BC.

los pacientes acerca del tratamiento farmacológico durante el embarazo:

- Acudir a todas las consultas médicas y pruebas programadas.
- No tomar ningún fármaco, hierba medicinal ni suplemento dietético sin informar a su médico. Es posible que el profesional sanitario deba cambiar un fármaco prescrito por otro similar o modificar su dosis.
- Tomar el hierro, el ácido fólico y los suplementos vitamínicos prescritos durante el embarazo.
- Evitar el consumo de alcohol y tabaco.
- Registrar en un registro de embarazo si está tomando algún fármaco prescrito.
- Comprender que las reacciones adversas del tratamiento farmacológico pueden confundirse con las molestias típicas del embarazo, ya que pueden ser similares. Estas molestias incluyen náuseas, vómitos, acidez, estreñimiento, hipotensión, palpitaciones y fatiga.
- Siempre que sea posible, emplear terapias alternativas no farmacológicas como el masaje para aliviar el dolor o música relajante para la ansiedad, con el fin de minimizar la necesidad de emplear tratamiento farmacológico.

ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS DURANTE LA INFANCIA

A medida que avanza el desarrollo del niño, su crecimiento físico y los cambios fisiológicos obligan a hacer ajustes en la administración de los medicamentos. Aunque los niños y los adultos pueden recibir fármacos similares por vías similares, la atención de enfermería en los niños difiere en gran medida de la aplicada a los adultos. Entre los factores que el profesional de enfermería debe tener en cuenta se encuentran los cambios fisiológicos, la madurez de los sistemas corporales y la mayor distribución de líquidos en el niño, factores que pueden aumentar o disminuir la eficacia del tratamiento farmacológico en pediatría. Las dosis de los fármacos son completamente diferentes en los niños; casi todas ellas se calculan en función del peso del lactante en kilos. Los siguientes apartados recogen aquellos cambios relevantes para la farmacoterapia que tienen lugar durante la lactancia, la primera infancia, la edad preescolar, la escolar y la adolescencia.

8.5 Farmacoterapia en el lactante

La **lactancia** es el período que abarca desde el nacimiento hasta los 12 meses de vida. Durante este tiempo, la atención de enfermería y la farmacoterapia se centran en la seguridad del lactante, las dosis apropiadas de los fármacos prescritos y la educación de los padres sobre la administración adecuada de los medicamentos.

La enfermedad de un lactante puede resultar traumática para sus padres. Los conocimientos sobre el crecimiento y el desarrollo permitirán al profesional de enfermería ayudar a los padres en los cuidados del niño (● figura 8.3). El profesional debe valorar los hábitos del lactante en el domicilio e intentar respetarlos al máximo durante su hospitalización. Debe mantenerse informados a los padres de las órdenes específicas pautadas para el lactante, como las restricciones de líquidos. También es conveniente animar a los padres a participar en el cuidado del lactante en la medida que deseen.

Los medicamentos que se administran al lactante en el domicilio suelen aplicarse en los ojos, oídos, nariz o boca mediante cuentagotas. Los lactantes con reflejos de succión bien desarrollados pueden mostrar buena disposición para ingerir fármacos orales de sabor agradable mediante una tetina. Las gotas se administran colocándolas en la cara interna de la mejilla para que el lactante las trague.

Las medicaciones orales deben administrarse despacio para evitar la broncoaspiración. Si se administran supositorios rectales, deben mantenerse las nalgas juntas durante 5-10 minutos para evitar la expulsión del fármaco antes de que tenga lugar la absorción.

MediaLink National Women's Health Information Center

● **Figura 8.3** Atención del lactante. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

Cuando se administran inyecciones IM o IV en lactantes es necesario tener en cuenta algunas circunstancias especiales. A diferencia de los adultos, los lactantes carecen de masas musculares bien desarrolladas, por lo que debe usarse la aguja más pequeña que permita la administración adecuada del fármaco (preferentemente una aguja de 9,5 mm). El vasto externo es el lugar de elección para las inyecciones IM en lactantes y niños menores de 3 años, ya que este músculo tiene pocos nervios y está relativamente bien desarrollado en estos niños. El área glútea suele estar contraindicada debido a la posibilidad de dañar el nervio ciático, lo que podría ocasionar discapacidades permanentes. Dado que son pocos los sitios de inyección disponibles, el profesional de enfermería debe poner cuidado en no abusar de una localización específica, lo que podría acarrear inflamación y dolor excesivo. Para el acceso IV, suelen ser adecuados los pies y el cuero cabelludo. Tras lograr el acceso IV es importante asegurar bien la vía, para que el lactante no pueda desplazarla, así como comprobar con frecuencia el acceso venoso y evaluar los signos de inflamación o extravasación.

Los medicamentos para los lactantes suelen pautarse en miligramos por kilogramo diario (mg/kg/24h) y no en función de la edad del bebé en semanas a meses. Un método alternativo para el cálculo de las dosis es emplear el área de superficie corporal del lactante (ASC). El hígado y los riñones de los lactantes son inmaduros; por tanto, la duración de la acción de los fármacos será más prolongada y, en consecuencia, su efecto será mayor. Esto hace que sea importante tener en cuenta la edad y la constitución de los lactantes para la determinación de dosis de medicamentos seguras.

La inmunidad natural que el niño recibe de la madre en el útero comienza a debilitarse lentamente poco después del nacimiento y el sistema inmunitario en desarrollo del lactante debe entonces tomar el control. Las enfermedades infantiles que una vez resultaron peligrosas o mortales pueden controlarse en la actualidad mediante vacunas rutinarias. El profesional de enfermería desempeña un papel principal en la educación de los padres sobre la importancia de mantener actualizadas las vacunaciones de sus hijos. La vacunación se discute en el capítulo 32 ∞.

8.6 Farmacoterapia en la primera infancia

La **primera infancia** es la etapa que comprende desde el primer hasta el tercer año de edad. Durante este tiempo, el niño desarrolla un tremendo sentido de la curiosidad y comienza a explorar, quiere probar cosas nuevas y tiende a llevarse todo a la boca. Esto supone un gran problema en lo concerniente a medicación y productos domésticos. El profesional de enfermería desempeña un papel decisivo en la educación de los padres sobre los tóxicos y debe informarles de que estos pueden ser de todo tipo, tamaño y forma e incluyen medicamentos, cosméticos, productos de limpieza, materiales de trabajo, plantas y productos alimentarios almacenados de forma inapropiada. Debe aconsejarse a los padres que soliciten en la farmacia envases con mecanismos de seguridad para niños y guarden todos los medicamentos bajo llave.

Durante esta etapa, el niño puede tragar líquidos y masticar medicamentos sólidos. Cuando los fármacos prescritos se dispensan como una solución de sabor agradable es importante insistir en que los medicamentos deben mantenerse fuera del alcance de los niños. Los fármacos no deben dejarse nunca en la mesita de noche ni en lugares donde el niño pueda alcanzarlos fácilmente. Un niño que tiene acceso a un frasco de paracetamol con sabor a cereza puede ingerir una sobredosis mortal del compuesto. Es labor del profesional de enfermería enseñar a los padres las siguientes medidas para evitar las intoxicaciones:

- Antes de emplear fármacos y productos domésticos, lea atentamente las instrucciones del envase y sígalas cuidadosamente.
- Mantenga todos los fármacos y productos peligrosos fuera del alcance de los niños y guárdelos bajo llave.
- Mantenga todos los productos domésticos y fármacos en su envase original. No ponga nunca sustancias químicas en envases vacíos de comidas o bebidas.
- Pida siempre que el envase del medicamento cuente con un mecanismo de seguridad para niños.
- Nunca le diga a un niño que el medicamento es un caramelo.
- Tenga cerca del teléfono el número del Instituto Nacional de Toxicología y llame inmediatamente si sospecha una intoxicación.
- Nunca deje un medicamento en la habitación de un niño ni en una zona de juego.

La administración de medicación a estos niños puede resultar todo un reto para el profesional de enfermería. En esta etapa, el niño desarrolla rápidamente mayor capacidad motora y aprende a ser independiente, pero tiene muy poca capacidad de razonar o comprender la relación entre los medicamentos y la salud. Darle al niño largas y detalladas explicaciones prolongará el procedimiento y aumentará la ansiedad. Las explicaciones cortas y concisas seguidas de la inmediata administración del fármaco constituyen la mejor técnica para este grupo de edad. Es importante reconfortar al niño tras la administración mediante caricias, abrazos o halagos.

Si es posible, los medicamentos orales de sabor desagradable deben mezclarse con un alimento como mermelada, sirope o puré de frutas. Anime a los padres a mezclar los medicamentos en la menor cantidad posible de alimento para garantizar la ingesta íntegra del fármaco. Tras el medicamento, puede ofrecérsele un refresco o un caramelo de menta. Los profesionales de enfermería deben aconsejar a los padres que eviten la administración del medicamento junto con leche, zumo de naranja o cereales, ya que el niño puede asociar estos alimentos saludables con los medicamentos de mal sabor. Los laboratorios farmacéuticos suelen presentar los medicamentos pediátricos como jarabes dulces para facilitar la administración del fármaco.

En estos niños, las inyecciones IM deben administrarse en el vasto externo. Para las inyecciones IV pueden emplearse las venas del cuero cabelludo o los pies; en la última fase de la primera infancia se podrán emplear otros lugares periféricos. El profesional de enfermería que administra la medicación intravenosa a un niño de esta edad debe tener en cuenta ciertos aspectos sobre la seguridad; deberá asegurar firmemente la vía intravenosa y a continuación informar a los padres sobre los peligros de que el niño intente alejarse demasiado rápido de la bomba de perfusión. En estas edades, suele ser útil emplear equipos más largos para darle al niño más espacio de juego. Los supositorios pueden ser difíciles de administrar debido a la resistencia del niño. En cualquiera de estos procedimientos invasivos, la proximidad de uno de los padres suele reducir la ansiedad del niño y aumentar

Consideraciones especiales

Información específica e investigación farmacológica en pediatría

Aproximadamente el 75% de los medicamentos que se prescriben para niños carecen de información específica sobre las dosis a administrar en pacientes pediátricos. En ausencia de esta información, los profesionales sanitarios han estado ajustando las dosis según el menor peso del niño. Los niños, sin embargo, no son simplemente adultos pequeños; presentan diferencias únicas en su fisiología y su bioquímica que pueden suponer un riesgo para su tratamiento farmacológico.

La inclusión de niños en los ensayos clínicos es un proceso caro y potencialmente peligroso. Los costes de probar un fármaco en un gran número de niños de diferentes grupos de edad pueden alcanzar los 35 millones de dólares (Heinrich, 2001). Los laboratorios se han enfrentado a problemas de responsabilidad civil y negligencia en relación con los ensayos de nuevos medicamentos en niños. En 1997, el Congreso ofreció incentivos económicos para que los laboratorios farmacéuticos probaran fármacos en pacientes pediátricos. A cambio de realizar estudios exhaustivos en niños, la FDA concedió a los laboratorios un período adicional de 6 meses en la comercialización exclusiva del fármaco. Como resultado de este esfuerzo, se han investigado más de 28 fármacos en pacientes pediátricos y se han modificado 18 prospectos para añadir los resultados extraídos de las investigaciones. Entre los fármacos que actualmente ofrecen una información pediátrica más específica se encuentran el ibuprofeno, la ranitidina, la fluvoxamina, el etodolaco y el midazolam. La legislación se mantuvo vigente hasta 2007 y se amplió para regular el estudio de los genéricos en niños y la instauración de una *Office of Pediatric Therapeutics* (Departamento de terapéutica pediátrica) en la FDA.

la cooperación, pero antes del procedimiento debe preguntarse al progenitor si desea ayudar. El profesional de enfermería debe contar al menos con un auxiliar en la habitación para ayudarle a sujetar al niño si fuera necesario.

8.7 Farmacoterapia en preescolares y escolares

El **preescolar** es el niño de entre 3 y 5 años. Durante este período, el niño comienza a pulir sus habilidades motoras gruesas y finas y a desarrollar las capacidades del lenguaje, inicia nuevas actividades y se socializa con otros niños.

En ocasiones, los preescolares pueden entender la diferencia entre salud y enfermedad y que los medicamentos se administran para ayudarles a sentirse mejor. No obstante, sigue siendo necesario guardar los medicamentos y otros productos potencialmente peligrosos fuera de su alcance.

En general, la administración de medicamentos en este grupo de edad se rige por los mismos principios que se aplican durante la primera infancia. Los preescolares colaboran en la toma de las medicaciones orales si se trituran o se mezclan con alimentos o bebidas de sabor agradable. Cuando el niño lleva caminando alrededor de un año, se prefiere el área ventroglútea para las inyecciones IM ya que estas provocarán menos dolor que en el vasto externo. Las venas del cuero cabelludo ya no pueden usarse para el acceso intravenoso y se emplean las venas periféricas.

Al igual que ocurría en el período anterior, los preescolares suelen oponer resistencia a la administración de medicamentos y una explicación larga y detallada del procedimiento aumentará su ansiedad. Una explicación breve seguida de la administración inmediata de la medicación suele ser el mejor método. Si el niño no colabora, puede ser necesario sujetarle y la administración de un medicamento en pacientes mayores de 4 años tal vez requiera la ayuda de dos adultos. Puede ser beneficioso para el niño representar con sus muñecos experiencias problemáticas, antes y después de los procedimientos. Cuando el niño representa el papel del médico o del profesional de enfermería administrando a la muñeca «enferma» una pastilla o una inyección, reconfortándola y explicándole que se sentirá mejor, el pequeño actor se sentirá más seguro y percibirá más control sobre la situación.

El **escolar** tiene entre 6 y 12 años de edad. En este período de la vida, denominado por algunos la *segunda infancia,* el niño comienza a despegarse del entorno familiar, más reducido, y se adentra en un entorno social más amplio. Se produce un rápido desarrollo físico, mental y social y comienza el desarrollo inicial de la ética y la moral. Los procesos de pensamiento se hacen progresivamente más lógicos y consecuentes.

Durante este período, con el sistema inmunitario en pleno desarrollo, la mayoría de los niños permanecen relativamente sanos. Las infecciones respiratorias y los trastornos digestivos son las molestias más frecuentes. Dado que el niño se siente bien la mayor parte del tiempo, tiene escasa conciencia de enfermedad o de los riesgos que implica ingerir una sustancia dañina que le ofrezca otro niño o un adulto.

Generalmente, el profesional de enfermería conseguirá bastante colaboración por parte del escolar. Pueden resultar útiles las explicaciones más largas y detalladas, ya que el niño ha desarrollado cierta capacidad de razonamiento y puede comprender la relación entre el medicamento y la mejoría. Cuando los niños son suficientemente mayores como para apreciar las elecciones, se les pueden ofrecer determinadas alternativas para transmitirles cierta sensación de control y fomentar su colaboración. La opción de tomar un medicamento antes que otro o la posibilidad de escoger la bebida que tomarán después de un comprimido masticable ayuda a distraer a los niños de la decisión de tomar o no la medicación; de este modo se hace un poco más agradable una experiencia que de otro modo sería extraña o desagradable. Lograr que los niños sientan que participan voluntariamente en la administración de la medicación, en lugar de ser simples víctimas, es un pilar importante del cumplimiento terapéutico. Elogiar la cooperación es apropiado en cualquier paciente pediátrico y sienta las bases del éxito de la futura administración de los medicamentos (● figura 8.4).

Los escolares pueden tomar comprimidos masticables o ingerir comprimidos o cápsulas. Muchos todavía se resisten a las inyecciones y vías IV, por lo que es mejor contar con ayuda para estos procedimientos. Nunca se le debe decir al niño que ya «es mayor» para llorar u oponer resistencia. Se prefiere el área ventroglútea para las inyecciones IM, aunque los músculos de los niños más mayores están suficientemente desarrollados para que el profesional de enfermería emplee otras localizaciones.

Información farmacológica

Intoxicación

Según la *National Emergency Medical Association (NEMA):*

- Cada año, se intoxican 2 millones de estadounidenses.
- La intoxicación puede prevenirse mediante la educación y la concienciación.
- Son muchas las intoxicaciones en niños menores de 6 años.
- La intoxicación en adultos puede deberse a la equivocación en la dosis del medicamento, a la confusión de un medicamento con otro o al derramamiento accidental de un veneno sobre la piel o los ojos.

● **Figura 8.4** Atención del escolar. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

8.8 Farmacoterapia en el adolescente

La **adolescencia** es el período entre los 13 y los 16 años. Un individuo de este grupo de edad es capaz de pensar en términos abstractos y llegar a conclusiones lógicas basándose en una serie de observaciones. Se produce un rápido crecimiento físico y una maduración psicológica que tienen un gran impacto en el desarrollo de la personalidad. El adolescente se relaciona en especial medida con otros adolescentes, cuyo apoyo, aprobación y compañía necesita y desea. Son igualmente importantes la apariencia física y la aprobación de los compañeros en cuanto al comportamiento, el atuendo y las interacciones sociales.

Los problemas cutáneos, las cefaleas, los síntomas menstruales y las lesiones deportivas son los motivos más habituales para el empleo de tratamiento farmacológico en este grupo de edad. Cada vez es mayor la necesidad de información sobre anticonceptivos y el asesoramiento sobre problemas de salud relacionados con el sexo. También es el período en el que el peso se convierte en una preocupación para muchos adolescentes, especialmente para las chicas. Debido a la prevalencia de la anorexia nerviosa y la bulimia en esta población, el profesional de enfermería debe investigar con detalle los hábitos alimentarios del adolescente y el uso de laxantes o anorexígenos de venta libre. La experimentación con el tabaco y las drogas puede ser habitual en esta población. Los atletas adolescentes pueden emplear anfetaminas para retrasar la aparición de la fatiga y los esteroides anabolizantes para aumentar la fuerza muscular y la resistencia. El profesional de enfermería desempeña un papel clave en la educación de los adolescentes sobre los riesgos del tabaco y las drogas.

En cuanto a la administración de los fármacos, el adolescente necesita privacidad y control. El profesional de enfermería debe buscar la completa cooperación del adolescente y dirigirse a él como a un adulto y no como a un niño. Por lo general, los adolescentes valoran las explicaciones detalladas de sus tratamientos y debe concedérseles el tiempo suficiente para exponer sus dudas. Los individuos de este grupo de edad suelen ser reacios a admitir la falta de conocimientos, por lo que el profesional de enfermería debe explicar cuidadosamente la información farmacológica importante y los efectos secundarios esperados, incluso si el paciente afirma entenderlos. Con frecuencia, los adolescentes sienten vergüenza y el profesional debe respetar sus necesidades de expresión, privacidad e individualidad, especialmente cuando los padres, hermanos o amigos están presentes.

ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS DURANTE LA EDAD ADULTA

Cuando se aborda la edad adulta, es obligatorio dividir este período en tres etapas: **adultos jóvenes** (18-40 años), **mediana edad** (40-65 años) y **ancianos** (más de 65 años). Dentro de cada una de estas divisiones, hay diversas características biofísicas, psicosociales y espirituales que afectan a la atención de enfermería y a la farmacoterapia.

8.9 Farmacoterapia en adultos jóvenes y de mediana edad

El estado de salud de los adultos jóvenes suele ser bueno; los mecanismos de absorción, metabolismo y eliminación están a pleno rendimiento. No suele ser necesaria la prescripción de fármacos, salvo que existan enfermedades crónicas, como la diabetes, o trastornos inmunitarios. Sin embargo, es habitual el uso de vitaminas, minerales y hierbas medicinales durante este período. Los fármacos prescritos suelen ser anticonceptivos o sustancias necesarias durante el embarazo y el parto. El cumplimiento terapéutico es bueno en este intervalo de edad, ya que se comprenden perfectamente los beneficios que se obtienen en cuanto a longevidad y bienestar.

El abuso de sustancias es un motivo de preocupación en el grupo de 18 a 24 años, en los que el alcohol, el tabaco, las anfetaminas y las drogas, como la marihuana o la cocaína, constituyen un problema. En adultos jóvenes sexualmente activos con múltiples compañeros sexuales puede ser necesaria la prescripción de medicaciones para el tratamiento del herpes, la gonorrea, la sífilis o la infección por VIH.

● **Figura 8.5** Atención del adulto de mediana edad. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

El estado físico del adulto de mediana edad es similar al del adulto joven hasta los 45 años aproximadamente. Durante este período de la vida ocurren numerosos cambios que suelen conllevar un estrés excesivo.

En ocasiones, se hace referencia a este grupo de edad como la «generación sándwich» ya que es habitual que estén al cargo tanto de familiares ancianos como de hijos o nietos. Debido a las presiones laborales y familiares, los adultos de mediana edad suelen tomar medicación para controlar trastornos de salud cuyo tratamiento adecuado sería la modificación de los hábitos de vida. El profesional de enfermería debe insistir en la importancia que tienen para la salud estos hábitos, entre ellos, limitar la ingesta de lípidos, mantener un peso adecuado y hacer ejercicio (● figura 8.5).

En esta edad comienzan a aparecer problemas de salud relacionados con trastornos cardiovasculares, hipertensión, obesidad, artritis, cáncer y ansiedad. Es cada vez más frecuente el empleo de fármacos para tratar la hipertensión, la hiperlipidemia, los trastornos digestivos, la disfunción eréctil y la artritis. Pueden aparecer trastornos respiratorios relacionados con el consumo del tabaco o la exposición pasiva al humo y con toxinas ambientales que precisen tratamiento farmacológico. La diabetes mellitus del adulto suele aparecer durante esta etapa. El uso de antidepresivos y ansiolíticos es frecuente en la población mayor de 50 años.

8.10 Farmacoterapia en el anciano

Durante el siglo xx, la mejor calidad de vida y la posibilidad de tratar eficazmente muchas enfermedades crónicas contribuyeron a aumentar la longevidad. Sin embargo, a medida que los individuos envejecen, tienen lugar múltiples cambios fisiológicos. Los cambios que experimenta el anciano como consecuencia del envejecimiento influyen en su respuesta a los fármacos, lo que supondrá la modificación tanto de los efectos terapéuticos como de las reacciones adversas y generará necesidades especiales y nuevos riesgos. Como consecuencia del envejecimiento, los pacientes padecen un número cada vez mayor de enfermedades crónicas con el consiguiente aumento del número de fármacos pautados. La toma simultánea de múltiples fármacos se denomina **polifarmacia** y se ha convertido en una práctica habitual entre los ancianos. La polifarmacia aumenta de forma drástica el riesgo de interacciones farmacológicas y de efectos secundarios.

● **Figura 8.6** Atención del anciano. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

Aunque el envejecimiento se acompaña de determinados cambios fisiológicos y psicosociales, existe una variabilidad significativa entre los distintos pacientes. Por ejemplo, aunque sin duda se produce un deterioro cognitivo y una pérdida de memoria a lo largo del continuo del envejecimiento, las variaciones dentro de esta población son importantes, tanto que algunos individuos no experimentan ningún tipo de deterioro cognitivo. Por tanto, el profesional de enfermería debe evitar ideas preconcebidas sobre el deterioro cognitivo o físico de los pacientes ancianos simplemente porque hayan alcanzado una cierta edad y debe realizar siempre una evaluación concienzuda (● figura 8.6). El objetivo será desarrollar una atención de enfermería individualizada y fomentar una calidad de vida óptima ya que, para muchos pacientes, la curación no es un objetivo realista.

Cuando se administran medicamentos al anciano, salvo que se indique lo contrario, el profesional de enfermería debería ofrecer al paciente el mismo grado de independencia y dignidad que le brinda a un adulto de mediana edad. Al igual que sus homólogos más jóvenes, los ancianos necesitan comprender por qué se les administra un fármaco y qué resultados se esperan. En el caso de que el paciente presente determinados deterioros, pueden ser necesarias algunas adaptaciones. Así, cambios en la capacidad visual o auditiva exigirán que el profesional de enfermería proporcione las indicaciones del fármaco en letra grande y compruebe la respuesta del paciente para garantizar la comprensión de las instrucciones. Los ancianos con deterioro cognitivo y pérdida de memoria pueden beneficiarse de ayudas como un pastillero con alarma, cajas de medicación e instrucciones escritas y claras. Durante la evaluación, el profesional de enfermería debe determinar si el paciente es capaz de tomar por sí mismo la medicación o

MediaLink Health and Aging

si requiere la ayuda de un cuidador. Siempre que no haya niños pequeños en el domicilio, debe recomendarse a los ancianos con artritis que soliciten en la farmacia envases de fácil apertura.

Las reacciones adversas como consecuencia del tratamiento farmacológico son más frecuentes en los pacientes ancianos que en cualquier otro grupo de edad. Aunque algunas de estas reacciones se deben a la polifarmacia, muchas de ellas son consecuencia de los procesos bioquímicos y fisiológicos normales que acompañan al envejecimiento, por lo que pueden preverse. Los principales problemas en el tratamiento farmacológico del anciano son la degeneración de los sistemas orgánicos, las enfermedades múltiples y graves, la polifarmacia y el cumplimiento terapéutico irregular. Entendiendo estas variables, el profesional de enfermería puede evitar muchas reacciones adversas en este tipo de pacientes.

En el anciano, hay un deterioro progresivo de la capacidad funcional de los principales sistemas orgánicos. Como consecuencia, todas las fases de la farmacocinética se ven afectadas y es necesario ajustar adecuadamente el tratamiento. Aunque la mayoría de los cambios farmacocinéticos se deben a la disminución de la eliminación renal y hepática, algunos se originan en otros sistemas. Por ejemplo, la función inmunitaria se deteriora con la edad, por lo que las enfermedades autoinmunitarias y las infecciones son más frecuentes en este tipo de pacientes. Como resultado, aumenta la necesidad de administrar vacunas contra la gripe y la neumonía. Los cambios fisiológicos normales que afectan a la farmacoterapia en el anciano son los siguientes:

ABSORCIÓN Por lo general, la absorción de los fármacos es más lenta en el anciano debido a la disminución de la motilidad gástrica y del aporte sanguíneo a los órganos digestivos. El aumento del pH gástrico puede retrasar la absorción de los medicamentos que requieren una alta acidez para disolverse.

DISTRIBUCIÓN El aumento de grasa corporal en el anciano supone un mayor espacio para el almacén de fármacos liposolubles y vitaminas, cuyas concentraciones plasmáticas y respuesta terapéutica se reducen. Los ancianos tienen menos agua corporal, lo que agrava los efectos de la deshidratación y aumenta el riesgo de toxicidad farmacológica. Así, los ancianos, con menos líquido corporal, experimentan con más frecuencia hipotensión ortostática. La disminución de masa corporal magra y de agua corporal total lleva a una mayor concentración de los fármacos hidrosolubles, ya que estos se distribuyen en un menor volumen de agua. El hígado anciano produce menos albúmina, lo que lleva a una reducción de la unión a las proteínas plasmáticas y a un incremento de los niveles de la fracción libre del fármaco en el torrente circulatorio, lo que incrementa la posibilidad de interacciones entre fármacos. A nivel cardiovascular, el gasto cardíaco del anciano es menor y la circulación sanguínea menos eficaz, por lo que la distribución del fármaco es más lenta. En consecuencia, es importante iniciar la farmacoterapia con dosis más bajas e ir aumentándolas progresivamente hasta alcanzar un nivel seguro y eficaz.

METABOLISMO La producción de enzimas hepáticas disminuye, al igual que el tejido hepático y el aporte sanguíneo a las vísceras. Como consecuencia, el metabolismo hepático de los fármacos se reduce. Este cambio lleva a un incremento en la semivida de múltiples fármacos, lo que prolonga e intensifica su respuesta farmacológica. El deterioro de la función hepática reduce el metabolismo de primer paso. (Recuerde que el metabolismo de primer paso hacía referencia a la cantidad de fármaco que se eliminaba del torrente circulatorio por el paso de la sangre a través del hígado tras la absorción del fármaco en el tracto intestinal.) Por tanto, las concentraciones plasmáticas y las concentraciones tisulares del fármaco se elevan. Este cambio supone la modificación de la dosis estándar, del intervalo de dosificación y de la duración de los efectos secundarios.

ELIMINACIÓN En los ancianos disminuye el flujo sanguíneo renal, la tasa de filtración glomerular, la secreción tubular activa y la función de la nefrona. Como resultado, hay una menor eliminación de los fármacos que se eliminan por vía renal. Cuando la eliminación se reduce, las concentraciones plasmáticas del fármaco y su potencial toxicidad aumentan de manera notable. Estos cambios de la función renal pueden indicar ajustes en los intervalos de dosificación y en las dosis. No olvide que la mayoría de las reacciones farmacológicas adversas en el anciano se deben a la acumulación de cantidades tóxicas del fármaco secundaria a un deterioro de la eliminación renal.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

8.1 Para conseguir una farmacoterapia segura y eficaz es esencial que el profesional de enfermería conozca y aplique los conceptos fundamentales del crecimiento y el desarrollo.

8.2 El tratamiento farmacológico sólo debe administrarse durante el embarazo cuando los beneficios para la madre superen los riesgos potenciales para el feto. Las categorías de los fármacos con respecto al embarazo orientan al profesional de enfermería en la prescripción de fármacos para estas pacientes.

8.3 Las madres que dan el pecho deben saber que los fármacos y otras sustancias pueden acceder a la leche y provocar reacciones adversas en el niño.

8.4 La educación sanitaria es especialmente importante durante el embarazo y la lactancia para la seguridad de la madre y el niño y para garantizar los resultados farmacológicos.

8.5 Durante la lactancia, la farmacoterapia se centra en la seguridad del lactante y la educación de los padres sobre la administración adecuada de los medicamentos y los cuidados del niño.

8.6 La administración de medicación durante la primera infancia puede resultar todo un reto. Las explicaciones cortas y concisas seguidas de la inmediata administración del fármaco constituyen la mejor técnica para este grupo de edad.

8.7 Los preescolares y escolares pueden empezar a colaborar en la administración de fármacos.

8.8 El cumplimiento terapéutico en el adolescente dependerá de la comprensión y respeto demostrado por la especificidad de la persona en esta etapa del crecimiento y desarrollo.

8.9 Los adultos jóvenes constituyen el grupo de edad más saludable y generalmente requieren la prescripción de pocos medicamentos. Los adultos de mediana edad empiezan a padecer enfermedades relacionadas con el estrés como la hipertensión.

8.10 Los ancianos toman más medicamentos y experimentan más reacciones farmacológicas adversas que cualquier otro grupo de edad. Para el éxito del tratamiento farmacológico, el profesional de enfermería debe realizar las adaptaciones exigidas por los cambios fisiológicos y bioquímicos relacionados con el envejecimiento.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Una adolescente de 16 años está embarazada de 6 semanas. Su acné ha empeorado durante el embarazo, por lo que le pregunta al profesional de enfermería si puede reanudar su tratamiento con isotretinoína. ¿Cuál es la mejor respuesta del enfermero?

1. «Dado que ya te habían pautado el tratamiento con isotretinoína, puedes volver a tomarlo con tranquilidad.»
2. «Consúltalo con tu médico en la próxima consulta.»
3. «La isotretinoína provoca defectos congénitos y nunca debe tomarse durante el embarazo.»
4. «Debes reducir la dosis de isotretinoína a la mitad durante el embarazo.»

2 ¿Qué pauta es más adecuada para reducir los efectos en el lactante de un medicamento prescrito a una madre que da el pecho?

1. Por la noche.
2. Justo antes de la toma.
3. En dosis fraccionadas a intervalos regulares durante todo el día.
4. Justo después de la toma.

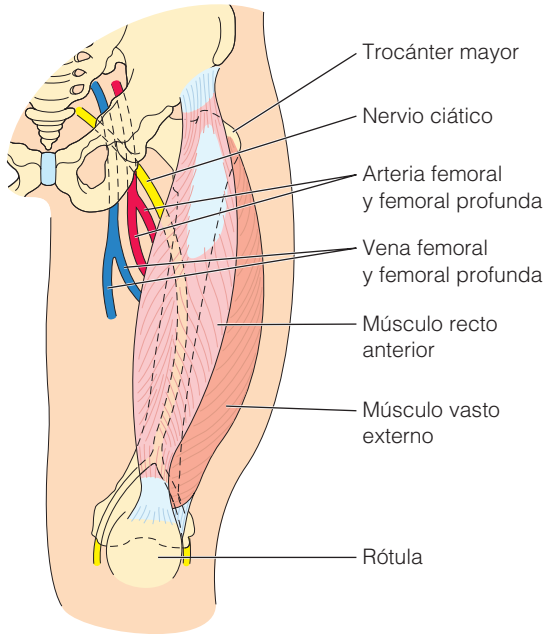
3 Una paciente con artritis en las manos está a tratamiento con varios fármacos. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones de la paciente exigiría un seguimiento por parte del enfermero?

1. «El farmacéutico me da las pastillas en un frasco con tapa de rosca para que pueda abrirlo más fácilmente.»
2. «Voy a por mis recetas una vez al mes.»
3. «Cuido de mi nieto de 2 años dos veces a la semana.»
4. «El medicamento para la artritis me ayuda con la rigidez de las manos.»

4 El profesional de enfermería va a administrar una solución a una niña de 15 meses. La actitud más adecuada por parte del profesional es:

1. Decirle a la niña que el medicamento es un caramelo.
2. Mezclar el medicamento con unos 250 mL de zumo de naranja.
3. Preguntarle a la niña si quiere tomar ahora el medicamento.
4. Sentar a la niña, acercarle el vaso de medicación a la boca y decirle suavemente que beba.

5 El profesional de enfermería está preparando una inyección para un lactante. Con la ayuda de la imagen proporcionada, señale el área de elección para las inyecciones en recién nacidos y lactantes.



PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Se diagnostica pielonefritis en una mujer embarazada de 22 años y se le prescriben antibióticos. ¿Qué información necesita el profesional de enfermería para administrar con seguridad el fármaco?
2. Un anciano de 86 años presenta confusión y ansiedad. Su hija se pregunta si una «pequeña dosis» de diacepam ayudaría a disminuir la ansiedad de su padre. Antes de responder a la hija o de consultar con el médico, el profesional de enfermería debería revisar las condiciones especiales por el envejecimiento. ¿Cuáles serán importantes para el enfermero?
3. Se prescribe paracetamol en jarabe para el control de la fiebre en una niña de 8 meses que se está recuperando de una gastroenteritis y todavía presenta heces blandas a diario. La niña escupe parte del jarabe. ¿Debe el profesional de enfermería repetir la dosis? ¿Cuáles son las implicaciones de las características físicas y la edad de la niña para la administración de medicación oral?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

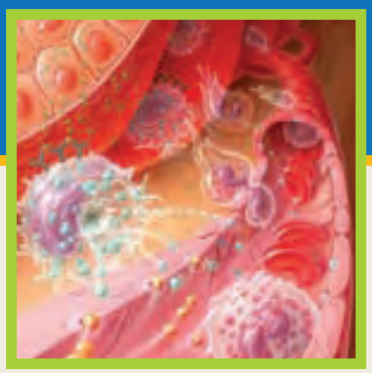
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 8» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Case Study:** Pharmacotherapy of toddlers
- **Challenge Your Knowledge**



CAPÍTULO 9

Errores de medicación y reducción de riesgos

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Definir un error de medicación.
2. Identificar los factores que contribuyen a los errores de medicación.
3. Explicar la influencia de los estándares de cuidado en la reducción de los errores de medicación.
4. Dar ejemplos específicos de las distintas categorías de errores de medicación.
5. Describir la gravedad de las distintas categorías de errores de medicación.
6. Explicar cómo ayudan las normas, las políticas y los protocolos a prevenir los errores de medicación.
7. Describir el impacto de los errores de medicación en los distintos niveles de un organismo o institución, incluyendo pacientes, profesionales de enfermería, personal administrativo, departamentos y el hospital o sociedad.
8. Describir los métodos de notificación y registro de errores de medicación e incidentes.
9. Describir las estrategias que puede aplicar el profesional de enfermería para reducir los errores de medicación e incidentes.
10. Identificar la información que puede transmitirse en la educación del paciente para reducir los errores de medicación y los incidentes.
11. Identificar las recomendaciones de la FDA para vigilar los errores de medicación y los incidentes e informar a los profesionales sanitarios.
12. Explicar las estrategias empleadas por las organizaciones sanitarias para reducir el número de errores de medicación e incidentes.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 9» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

acción razonable y prudente *página 92*
beneficencia *página 90*
control de riesgos *página 96*
decreto de práctica de enfermería *página 92*
error de medicación *página 90*
estándares de cuidado *página 92*
hoja de medicación (MAR) *página 93*
índice de error de medicación *página 90*
no maleficencia *página 90*

Los profesionales de enfermería son conscientes de la complejidad que implica la reducción de los riesgos y los errores de medicación en la práctica clínica. Aún así, tratan de garantizar la seguridad del paciente esforzándose por lograr un 100% de precisión en la administración de la medicación. Aunque estos profesionales le dan una gran importancia a la competencia y la precisión en la administración de los fármacos pueden cometer, por descuido, un error que suponga un riesgo de lesión para el paciente. Dañar al paciente es el mayor temor de cualquier profesional de enfermería. «No causar daño» es el principio ético de **no maleficencia,** mientras que el principio de **beneficencia** es la obligación de buscar acciones que sean beneficiosas para el paciente. Estos dos principios guían la práctica enfermera tanto en la teoría como en la práctica.

9.1 Definición de error de medicación

Según el *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention* (NCC MERP), un **error de medicación** es «cualquier suceso que, pudiendo evitarse, lleva al uso inadecuado de la medicación o al daño del paciente cuando el profesional sanitario, el paciente o el usuario están al cargo de la medicación». El NCC MERP también ha clasificado los errores de medicación y ha desarrollado el **índice de error de medicación,** que clasifica estos errores en función de la gravedad del daño que pueden causar (● figura 9.1).

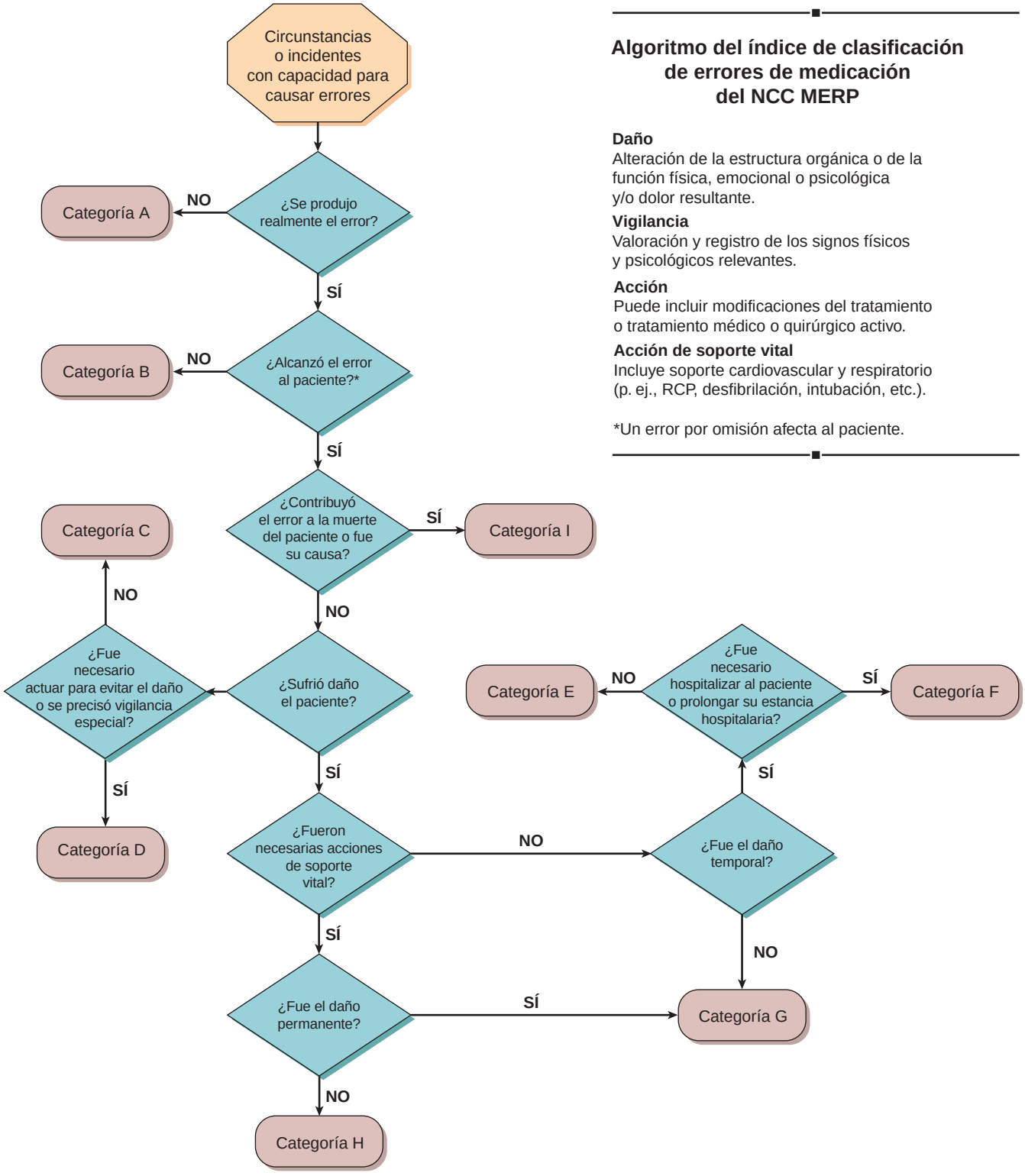
En términos sencillos, un error de medicación es cualquier error que tiene lugar en el proceso de administración de la medicación, afecte o no al paciente. Estos errores pueden deberse a interpretaciones erróneas, errores de cálculo, errores de administración, confusiones por la escritura manual o errores de comprensión de órdenes verbales o telefónicas.

9.2 Factores que contribuyen a los errores de medicación

Para lograr una adecuada administración de la medicación debe haber una colaboración entre el profesional sanitario y el paciente, en la que serán fundamentales tanto la competencia del primero como el cumplimiento terapéutico del segundo. Esta doble responsabilidad proporciona una forma sencilla, pero útil, de clasificar los errores de medicación en función de si han sido resultado de un error del profesional sanitario o resultado de un error del paciente. Por supuesto, el propósito de este análisis y clasificación no es culpabilizar a ninguna de las partes sino prevenir futuros errores.

Entre los factores contribuyentes a los errores de medicación que pueden achacarse a los *profesionales sanitarios* se encuentran, entre otros, los siguientes:

- La omisión de una norma para la administración de fármacos (capítulo 4 ∞). Entre los errores más habituales se encuentran la administración de una dosis incorrecta, la omisión de una dosis pautada y la administración de fármacos no prescritos.
- El incumplimiento del sistema de comprobación del centro. Tanto los farmacéuticos como los profesionales de enfermería deben colaborar en la comprobación de la exactitud y la indicación de las órdenes prescritas antes de administrar los fármacos a los pacientes.
- El olvido de las variables interpersonales, como la edad, la constitución corporal y la función renal o hepática. Los profesionales de enfermería deben revisar siempre los últimos datos de laboratorio y la gráfica del paciente antes de administrar la medicación, especialmente aquellos fármacos que disponen de un estrecho margen de seguridad.
- La administración de medicamentos basándose en órdenes verbales o telefónicas que pueden malinterpretarse o no registrarse. Los profesionales de enfermería deben recordar al médico que las órdenes farmacológicas han de escribirse antes de administrar el fármaco.
- La administración de medicamentos basándose en una prescripción incompleta o ilegible y, por tanto, sin tener la seguridad del fármaco, la dosis o el método de administración correcto. Las prescripciones incompletas deben aclararse con el profesional sanitario correspondiente antes de administrar la medicación.



Algoritmo del índice de clasificación de errores de medicación del NCC MERP

Daño
Alteración de la estructura orgánica o de la función física, emocional o psicológica y/o dolor resultante.

Vigilancia
Valoración y registro de los signos físicos y psicológicos relevantes.

Acción
Puede incluir modificaciones del tratamiento o tratamiento médico o quirúrgico activo.

Acción de soporte vital
Incluye soporte cardiovascular y respiratorio (p. ej., RCP, desfibrilación, intubación, etc.).

*Un error por omisión afecta al paciente.

MediaLink National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCC MERP)

● **Figura 9.1** Algoritmo del índice de clasificación de errores de medicación. © 2001 National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. Todos los derechos reservados. **Véase la figura 9.2, página 95** ∞.

El NCC MERP recomienda evitar el uso de ciertas abreviaturas en las órdenes escritas (v. tabla 9.1) e incluir lo siguiente:

- Una breve anotación sobre el propósito (p. ej., para el dolor).
- Empleo del sistema métrico de medida excepto para los tratamientos que empleen unidades internacionales como la insulina o las vitaminas.
- Edad del paciente y, cuando sea apropiado, el peso.
- Nombre del fármaco, peso o concentración exactos y forma de presentación.

TABLA 9.1 Abreviaturas que deben evitarse en la administración de medicación

Abreviatura	Significado	Error habitual
U	unidades	Confusión con un cero (0) o un cuatro (4) con resultado de sobredosis. También puede confundirse con «cc» de centímetros cúbicos cuando la escritura es deficiente.
µg	microgramos	Confusión con «mg» (miligramos) con resultado de sobredosis.
q.d.	abreviatura latina de cada día	El punto que sigue a la «q» se ha confundido en ocasiones con una «i», de forma que los fármacos se han administrado cuatro veces al día en lugar de una vez al día.
q.o.d.	abreviatura latina de cada dos días	Confusión con «qd» (a diario) o con qid (cuatro veces al día). La escritura deficiente de la «o» hace que se parezca a un punto o a una «i».
SC o SQ	subcutáneo	Confusión con «SL» (sublingual) si la escritura es deficiente.
tiw	tres veces a la semana	Confusión con «tres veces al día» o «dos veces a la semana».
D/C	alta; también suspender	Suspender la medicación del paciente prematuramente cuando esta abreviatura, que pretendía significar «alta», se malinterpreta como «suspender», ya que va seguida de una lista de fármacos.
hs	mitad de la concentración	Confundido con la abreviatura latina «HS» (hora de sueño).
cc	centímetros cúbicos	Confundido con «U» (unidades) si la escritura es deficiente.
AU, AS, AD	abreviatura latina para ambos oídos, el oído izquierdo y el oído derecho	Confundidas con las abreviaturas latinas «OU» (ambos ojos); «OS» (ojo izquierdo), y «OD» (ojo derecho)
UI	unidad internacional	Confundida con IV (intravenoso) o 10 (diez)
MS, MS04, MgS04	sulfato de morfina o sulfato de magnesio	Confusión entre ellas

© 1998-2006. National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. Todos los derechos reservados.

- Empleo de un cero en números decimales menores que uno (p. ej., 0,5 mg).
- Evitar las abreviaturas para los nombres de los fármacos (p. ej., MOM, HCTZ) y las indicaciones latinas de uso (NCC MERP, 2005).

- La práctica profesional en condiciones estresantes. Algunos estudios han encontrado una relación entre el número de errores y el nivel de estrés de los profesionales de enfermería; otros estudios han concluido que el índice de errores de medicación puede aumentar cuando se asignan profesionales específicos a los pacientes más críticos.

Los *pacientes,* o sus cuidadores, también pueden contribuir a los errores de medicación al:

- Tomar fármacos prescritos por diferentes médicos sin informar a estos profesionales sobre el resto de los medicamentos que reciben.
- Conseguir los fármacos en más de una farmacia.
- No renovar sus recetas.
- Tomar la medicación de forma incorrecta.
- Tomar la medicación que les ha sobrado de una enfermedad anterior o que se prescribió por un motivo diferente.

9.3 Leyes de regulación de la práctica enfermera y normalización de los cuidados

Cada uno de los estados de EE. UU. cuenta con un **decreto de práctica de enfermería** pensado para proteger a la población mediante la definición del ámbito legal de esta práctica. Los consejos de dirección de enfermería y los examinadores estatales garantizan la aplicación de estos decretos. Esta legislación es importante ya que recoge la definición de enfermería profesional, en la que se incluye la administración segura de la medicación. El profesional de enfermería debe estar cualificado para administrar los medicamentos de la forma contemplada en el decreto de práctica enfermera correspondiente.

Tanto los profesionales como los estudiantes de enfermería deberían consultar el decreto correspondiente a su estado antes de comenzar a ejercer. Dado que estos decretos presentan diferencias interestatales y, con frecuencia, se introducen enmiendas, los profesionales de enfermería en ejercicio deben revisar periódicamente las modificaciones y actualizaciones del decreto que les corresponde.

Los **estándares de cuidado** son las habilidades y los conocimientos que deben demostrar los miembros de una profesión. En enfermería, estos estándares se rigen por los decretos de práctica enfermera y por la norma de la **acción razonable y prudente.** Esta norma define el estándar de cuidado como las acciones que un enfermero razonable y prudente con la preparación correspondiente desempeñaría en similares circunstancias. ¿Qué haría el profesional de enfermería si el médico pautara una dosis de morfina que considerase peligrosa? Si el profesional de enfermería administra la medicación y el paciente muere, ¿quién es el responsable? Si el profesional de enfermería no administra el medicamento y el paciente presenta dolor o una reacción adversa, ¿quién es el responsable? El principio básico debe ser proteger la vida y el bienestar del paciente. En caso de duda, el profesional de enfermería es procesado por la vía legal para determinar si actuó de conformidad con lo establecido en el decreto de práctica enfermera vigente en ese estado y si las acciones se corresponden con lo que un profesional razonable y prudente hubiera hecho ante un problema similar.

Los profesionales de enfermería que desempeñan su trabajo en centros clínicos deben conocer y seguir las políticas y los protocolos establecidos por la institución en materia de administración de medicamentos. Estas políticas y protocolos determinan los estándares de cuidado en ese hospital u organización particular y es importante que los profesionales de enfermería se ajusten a ellos. Un error común consiste en no administrar el medicamento en el tiempo establecido; por ejemplo, la política del centro puede establecer un margen de 30 minutos antes y después de la hora previs-

ta para la administración de medicamentos pautados cuatro veces al día. Los estándares de cuidado y la política del centro están diseñados para ayudar al profesional de enfermería a reducir los errores de medicación y mantener la seguridad del paciente.

9.4 Impacto de los errores de medicación

Los errores de medicación son la causa más común de morbilidad y muerte evitable en los hospitales. Cuando se comete un error de este tipo, las repercusiones pueden ser emocionalmente devastadoras para el enfermero y afectar a otros más allá del profesional y el paciente implicados. Así, un error de medicación puede prolongar la estancia hospitalaria del paciente, lo que aumenta el coste y el tiempo que el paciente está separado de su familia; el profesional de enfermería que ha cometido el error puede perder seguridad en sí mismo y sentir vergüenza; si una unidad determinada tiene un elevado índice de errores, dicha unidad puede ganarse una mala reputación dentro del centro; si los errores de medicación son graves o frecuentes y se difunden, la reputación del centro puede resentirse ya que se considerará poco seguro; incluso el personal administrativo puede verse perjudicado por errores de sus departamentos o del hospital como conjunto.

No hay un índice aceptable de errores de medicación. El objetivo de todo organismo sanitario debería ser mejorar los sistemas de administración de medicamentos para evitar el daño que estos errores pueden provocar en los pacientes. Deberían investigarse todos los errores, hayan o no afectado al paciente, con objeto de identificar los medios para mejorar el proceso de administración de medicación y evitar así errores futuros. La investigación debería llevarse a cabo sin sanciones para fomentar la notificación de errores por parte del personal, lo que ayudará a constituir una conciencia de seguridad dentro de la organización. Un error puede alertar a los profesionales de enfermería, y a los gestores, de la necesidad de elaborar una nueva política o protocolo para reducir o eliminar los errores de medicación.

9.5 Informar de los errores de medicación y registrarlos

Los efectos de un error cometido u observado por el profesional de enfermería pueden ser duraderos y tener múltiples consecuencias. Aunque algunos errores no se notifican, la responsabilidad legal y ética del profesional de enfermería es informar de todas las incidencias. En los casos más graves, las reacciones adversas secundarias a errores de medicación pueden exigir el inicio de medidas de soporte vital en el paciente; tras un incidente de estas características, puede ser necesaria una supervisión cuidadosa y tratamientos médicos adicionales.

La *Food and Drug Administration* (FDA) se encarga de los errores de medicación a nivel nacional. Desde 1992, la FDA ha recibido unas 20.000 notificaciones de este tipo de errores pero, dado que estas notificaciones son voluntarias, el número real es probablemente mucho mayor. La FDA exige que los profesionales de enfermería y otros profesionales sanitarios registren los errores de medicación en su base de datos, empleada para ayudar a otros profesionales a evitar errores similares. Los errores de medicación, así como las situaciones que pueden conducir a ellos, pueden notificarse de forma confidencial contactando directamente con la FDA en el teléfono 1-800-23-ERROR.

Existe otra organización que proporciona ayuda con los errores de medicación, la *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention* (NCC MERP). Esta organización se fundó durante la Convención sobre farmacopea de 1995 para ayudar a normalizar el sistema de notificación de errores de medicación, analizar las causas interdisciplinarias de estos errores y fomentar la seguridad en la administración de fármacos. La NCC MERP coordina los datos sobre errores de medicación y proporciona información sobre la prevención de los mismos. El número de teléfono de esta organización es 1-800-822-8772.

REGISTRO EN LA HISTORIA CLÍNICA DEL PACIENTE

Las políticas y los protocolos de los centros constituyen la guía para la notificación de los errores de medicación. El registro del error debe llevarse a cabo basándose en los hechos; debe evitarse culpabilizar o emitir juicios. La anotación en la historia clínica recogerá las acciones de enfermería específicas que se realizaron tras el error para proteger al paciente, tales como monitorizar las constantes vitales y valorar la aparición de posibles complicaciones. El registro no consiste simplemente en consignar que ha ocurrido un error; omitir el registro de las acciones de enfermería implica, bien negligencia, bien negar que el incidente ha ocurrido. Además, el profesional de enfermería debe dejar reflejado todos los individuos a los que se les notificó el error. La **hoja de medicación** (**MAR,** por sus siglas en inglés) también debe reflejar la información sobre la medicación administrada u omitida.

REDACCIÓN DE UN INFORME DE INCIDENCIA

Además de registrarlo en la historia clínica del paciente, el profesional de enfermería que ha cometido o presenciado el error de medicación debe elaborar un informe de incidencia que refleje los detalles específicos del incidente de una forma objetiva. Este informe ofrece al profesional de enfermería la posibilidad de identificar los factores que han contribuido al error. No obstante, este informe no se incluirá en la historia clínica del paciente.

El registro de una información precisa en la historia clínica y en el informe de incidencia es fundamental desde el punto de vista legal. Estos documentos verifican que se protegió la seguridad del paciente y sirven como instrumento para mejorar el proceso de administración de los fármacos. Las consecuencias legales pueden ser muy negativas si se demuestra que existe un intento de ocultar el error o de retrasar las medidas correctoras

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Prevención de errores de medicación en el domicilio

La *U.S. Pharmacopeia's Safe Medication Use Expert Committee* (Santell y Cousins, 2004) afirma que los errores de medicación que tienen lugar en el domicilio son el resultado de problemas de comunicación (21%), déficit de conocimientos (19%) y una vigilancia inadecuada o inexistente (4%). El 10% de los errores se deben a la imposibilidad de acceder a la información. La warfarina es el fármaco que aparece más frecuentemente (9%) asociado a errores de medicación en el domicilio; le siguen en frecuencia la insulina (7%), la morfina (4%) y la vancomicina (4%). Encabezan la lista del tipo de errores las dosis inapropiadas (36%) y los errores por omisión (28%). En este estudio, el paciente, la familia o el cuidador han sido los causantes del error en el 39% de los casos, el profesional de enfermería en el 36% y el médico o el farmacéutico en el 11%. Este estudio señala la necesidad de mejorar la educación del paciente, ámbito en el que el profesional de enfermería desempeña un importante papel.

o si el profesional de enfermería olvida registrar las intervenciones en la gráfica del paciente.

Los hospitales e instituciones incluyen la vigilancia de los errores de medicación en sus programas de calidad. El resultado de estos programas alerta al personal sanitario y administrativo de las tendencias en una unidad específica al tiempo que sirve como un indicador de calidad de la atención al paciente. La recogida de estos datos permitirá el planteamiento de soluciones específicas para reducir el número de errores de medicación.

9.6 Estrategias para reducir los errores de medicación

¿Qué puede hacer el profesional de enfermería en el ámbito clínico para evitar los errores de medicación y fomentar una administración segura? El primer paso es seguir las cuatro fases del proceso de enfermería:

1. **Valoración:** pregunte al paciente sobre sus alergias alimentarias o medicamentosas, problemas de salud actuales y el empleo de medicamentos de venta libre y suplementos fitoterápicos. Asegúrese de que el paciente recibe la dosis correcta, en el momento correcto y por la vía correcta. Valore las funciones renal y hepática y determine si existe un deterioro de algún otro sistema corporal que pudiera afectar a la farmacoterapia. Identifique las áreas donde es necesaria la educación del paciente en materia de medicamentos.
2. **Planificación:** minimice los factores que contribuyen a los errores de medicación: evite el empleo de abreviaturas que podrían llevar a confusión, confirme las órdenes que no estén claras, no acepte órdenes verbales y siga las políticas y protocolos específicos del centro en materia de administración de medicación. Haga que el paciente repita las indicaciones sobre las dosis, incluyendo la dosis correcta y el momento de administrarla. Pídale al paciente que explique lo que ha comprendido de los objetivos del tratamiento.
3. **Aplicación:** valore qué factores pueden distraerle durante la administración de la medicación y elimínelos en la medida de lo posible. Cuando aborde una tarea relacionada con la medicación, préstele toda su atención. El ruido, otras incidencias y la charla de los compañeros de trabajo pueden distraer al profesional de enfermería y provocar un error de medicación. Ponga en práctica la regla de los cinco correctos de la administración de fármacos: paciente correcto, medicamento correcto, dosis correcta, vía de administración correcta y momento de administración y frecuencia correctos. No olvide los siguientes pasos:
   - Compruebe la identidad de cada paciente usando dos datos distintos (p. ej., nombre y fecha de nacimiento) antes de administrar el medicamento de acuerdo con la política y los protocolos del centro.
   - Emplee los procedimientos y técnicas adecuados para cada vía de administración. Use material estéril y técnicas asépticas cuando administre medicación parenteral u ocular.
   - Calcule correctamente las dosis de medicación y mida los líquidos cuidadosamente. Algunos medicamentos, como la heparina, disponen de un estrecho margen de seguridad antes de producir efectos adversos graves. Cuando administre estos medicamentos, pídale a un compañero o al farmacéutico que compruebe el cálculo para asegurarse de que la dosis es correcta. Realice una doble comprobación del cálculo de las dosis pediátricas antes de administrarlas.
   - Abra el medicamento justo antes de administrarlo y en presencia del paciente.
   - Registre el medicamento en la hoja de medicación inmediatamente después de su administración.
   - Compruebe siempre que el paciente ha tragado el medicamento. No deje nunca el medicamento en la mesita salvo que exista una orden específica que indique lo contrario.
   - Fíjese en las formas orales de efecto prolongado que presentarán indicadores como *retard*. Estos comprimidos o cápsulas deben estar intactos para que pueda producirse la liberación retardada. Indíquele al paciente que no debe triturar, masticar ni partir el medicamento por la mitad, ya que esto puede ocasionar una sobredosis.
4. **Evaluación:** valore los resultados esperados en el paciente y determine si han aparecido reacciones adversas.

Los profesionales de enfermería deben conocer los errores de medicación más frecuentes y la gravedad de las distintas categorías de errores (● figura 9.2). La FDA (Meadows, 2003) evaluó los informes de errores de medicación mortales recibidos entre 1993 y 1998. Los errores más habituales consistían en la administración de una dosis inadecuada (41%), la administración de un fármaco distinto (16%) o el empleo de otra vía de administración (16%). Casi la mitad de los errores de medicación afectaban a pacientes mayores de 60 años. Este grupo de población presenta un mayor riesgo de errores debido a que suelen recibir múltiples medicamentos, les atienden numerosos profesionales sanitarios y experimentan los cambios fisiológicos normales relacionados con la edad. Los niños constituyen otra población vulnerable dado que reciben dosis calculadas en función del peso (lo que incrementa la posibilidad de errores de cálculo) y las dosis terapéuticas son mucho más pequeñas.

Los profesionales de enfermería deben mantenerse al día en farmacoterapia y nunca deben administrar un medicamento hasta que conocen sus usos terapéuticos y efectos secundarios. Existen múltiples medios por los que puede actualizar sus conocimientos sobre medicación. Cada unidad de enfermería debería disponer de documentación farmacológica actualizada. También se puede obtener información sobre un fármaco lla-

Consideraciones especiales

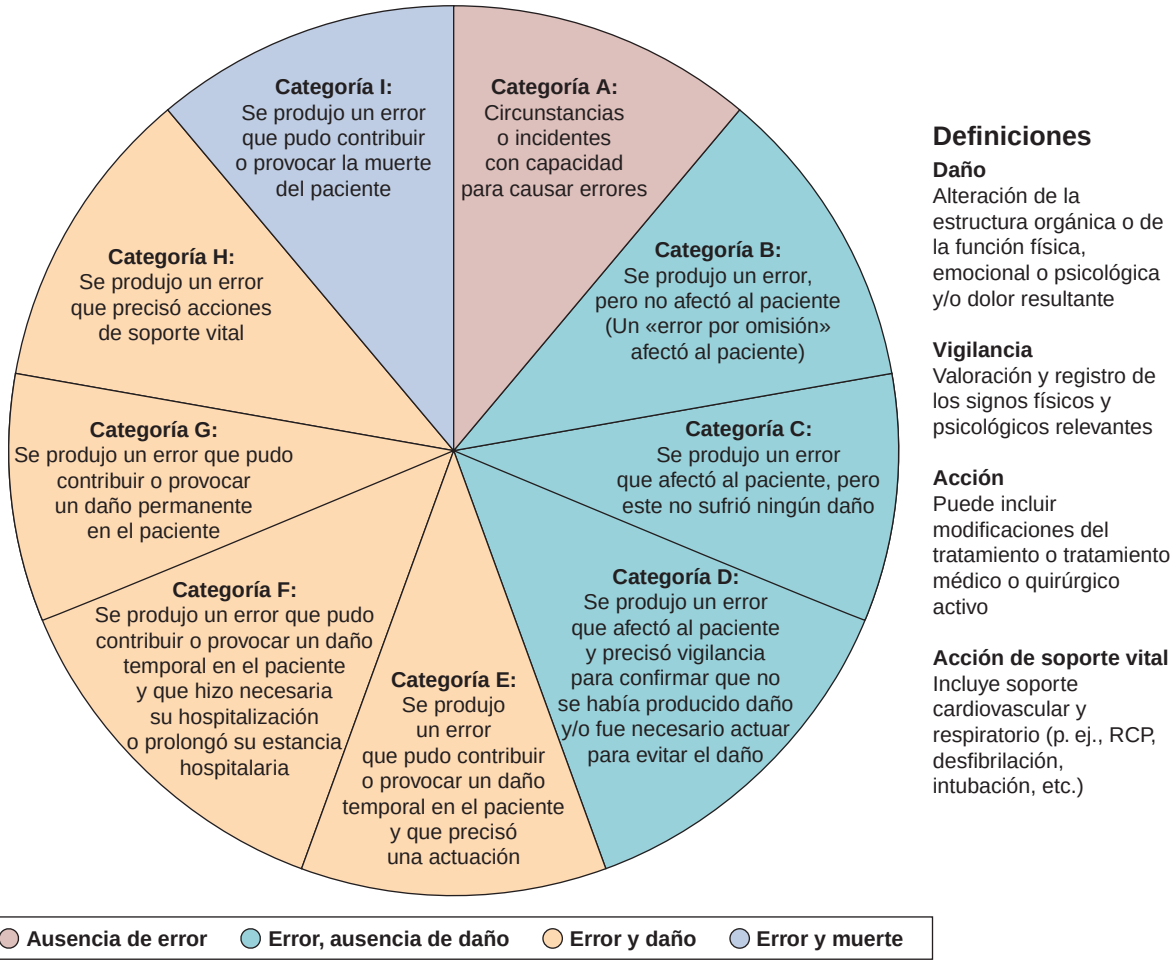
Precauciones en la administración de la medicación según la edad del paciente

Pacientes pediátricos

- Compruebe siempre el cálculo de las dosis pediátricas con otro enfermero.
- Puede ser necesario triturar el medicamento o administrar una forma líquida.
- Los medicamentos pueden tener efectos idiosincrásicos en estos pacientes.

Pacientes geriátricos

- Recuerde que la frecuencia de reacciones farmacológicas adversas es mayor en ancianos debido a la absorción y metabolización más lenta de los fármacos.
- Valore la capacidad de deglución del anciano antes de administrar la medicación oral.



● **Figura 9.2** Índice de clasificación de errores de medicación del NCC MERP. © 2001 National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. Todos los derechos reservados.

mando a la farmacia o, si se dispone de él, buscando en páginas fiables de Internet. Son muchos los profesionales que hacen uso de una PDA para obtener información actualizada; estos dispositivos pueden actualizarse diaria o semanalmente mediante la descarga de información, lo que permite una actualización continua. Asimismo, es necesario que estén en contacto con la investigación sobre la prevención de errores médicos para desempeñar una práctica basada en la evidencia.

9.7 Educación sanitaria sobre el uso de medicamentos

Una estrategia básica para evitar los errores de medicación es educar al paciente mediante folletos adecuados para su edad, material educativo audiovisual sobre el medicamento e información de contacto para notificar la aparición de reacciones adversas.

Enseñe al paciente a:

- Aprenderse los nombres de todos los medicamentos que toma, sus indicaciones, cuándo debe tomarlos y sus dosis.
- Conocer los efectos secundarios que debe notificar inmediatamente.
- Leer la etiqueta antes de cada toma y emplear el dispositivo de medida que acompaña a los medicamentos líquidos en lugar de cucharas domésticas.
- Llevar una lista de todos los medicamentos, incluyendo los fármacos de venta libre, así como los suplementos dietéticos y fitoterápicos que está tomando. Si es posible, acudir siempre a la misma farmacia.
- Preguntar; los profesionales sanitarios quieren ayudarle a mantener los principios de seguridad de los medicamentos.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Educación sanitaria de los padres para reducir los errores de medicación en niños

De los 105.603 errores documentados por MEDMARX en el estudio realizado en 2002 (USP, 2003), 3361 errores (3,2%) afectaban a pacientes pediátricos (0-16 años) y, de estos, el 5,7% provocaron algún tipo de lesión en el niño. Muchos de estos errores tuvieron lugar en el domicilio o se debieron a una información deficiente y podrían haberse evitado si los padres o cuidadores hubieran recibido educación sobre cómo minimizar tales errores. Dado que las dosis de los niños suelen calcularse por peso en kilogramos, debe animarse a los padres a conocer el peso del niño en kilos y a confirmar el peso y la dosis con el médico. También ha de advertirse a los padres que deben mantener informado al médico de las alergias de los niños y ponerles pulseras de alerta médica con aquellas que supongan un peligro vital. Enseñe a los padres a identificar la medicación del niño por tamaño, forma, color, olor y aspecto.

MediaLink MedWatch Medication Administration Record

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Fármacos de venta sin receta y errores de medicación

Un motivo habitual de reacciones adversas y errores de medicación es el empleo de fármacos de venta libre y tratamientos naturales por parte del paciente. Así, los antibióticos pueden disminuir la eficacia de los anticonceptivos orales; los antihistamínicos de venta libre pueden interactuar con el alcohol, los sedantes, los antidepresivos y los antihipertensivos. Anime al paciente a:

- Llevar una lista de todos los medicamentos que esté tomando, incluyendo los fármacos de venta libre, los suplementos dietéticos y las plantas medicinales.
- Asegurarse de que la familia y varios profesionales sanitarios tienen una copia de esta lista, que debe incluir vitaminas, laxantes, medicación para dormir y anticonceptivos.
- Si es posible, acuda siempre a la misma farmacia, ya que el farmacéutico es una excelente fuente de información sobre las interacciones de los fármacos con otros fármacos o con alimentos y plantas medicinales.

9.8 Reducción de los errores de medicación en las instalaciones sanitarias

Los centros sanitarios tienden a emplear armarios de seguridad, informatizados y automatizados, para el almacenamiento de la medicación en las unidades hospitalarias. Cada profesional de enfermería de la unidad tiene un código de acceso que le permite abrir el armario y coger medicación. Estos sistemas automatizados también mantienen un inventario de los fármacos.

Las grandes instituciones sanitarias tienen departamentos de **control de riesgos** para analizar los riesgos y minimizar los errores de medicación, investigando los incidentes, analizando los datos, identificando los problemas y elaborando recomendaciones para mejorar la atención. Los profesionales de enfermería colaboran con los comités de control de riesgos buscando medios para reducir los errores de medicación mediante la modificación de políticas y protocolos de la institución. Ejemplos de políticas y protocolos son:

- Almacenar adecuadamente la medicación (control de la luz y la temperatura).
- Leer la etiqueta del fármaco para evitar el empleo de medicamentos caducados.
- Evitar la transferencia de dosis de un envase a otro.
- Evitar almacenar demasiados medicamentos.

9.9 Organismos gubernamentales e independientes que se ocupan de los errores de medicación

Existen varios organismos, gubernamentales y privados, que investigan los errores de medicación e informan puntualmente a los consumidores y a los profesionales sanitarios:

- El programa de la FDA para la notificación de reacciones adversas e información sobre seguridad se denomina *MedWatch*. El número de contacto, gratuito, es 1-800-332-1088, y su página web es http://www.fda.gov/medwatch/how.htm.
- El *Institute for Safe Medication Practices* (ISPM) acepta notificaciones en materia de seguridad farmacológica tanto de consumidores como de profesionales sanitarios. Esta institución publica *Safe Medicine*, una hoja informativa sobre errores de medicación. El número de esta organización es 1-215-947-7797 y su página web es http://www.ismp.org/pages/consumer.html.
- *MEDMARX* es el programa de notificación anónima de errores de medicación de la *U.S. Pharmacopeia* que emplean los hospitales. Su número de teléfono, gratuito, es 1-800-822-8772 y su página web es www.usp.org.

NATUROPATÍA

Errores de medicación y suplementos

Los suplementos vitamínicos, dietéticos y fitoterápicos pueden tener acciones potentes y efectos muy similares a los de los fármacos pautados. Por tanto, la administración conjunta de fármacos y suplementos conduce a un efecto combinado mucho mayor que puede exceder el efecto terapéutico y convertirse en perjudicial. Por ejemplo, son muchos los pacientes con cardiopatías que toman suplementos de ajo además de la warfarina para evitar el exceso de coagulación sanguínea. Dado que tanto la warfarina como el ajo son potentes anticoagulantes, su asociación puede llevar a hemorragias.

Existen pocos estudios sobre la influencia de los suplementos naturales en el efecto terapéutico de un fármaco prescrito y, aunque existen algunas excepciones (v. «espino blanco para la insuficiencia cardíaca» en el capítulo 24), la mejor forma de evitar errores de medicación y posibles daños es animar al paciente a informar del empleo de cualquier suplemento fitoterápico al profesional sanitario.

MediaLink Institute for Safe Medication Practices (ISMP)

MediaLink MEDMARX

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

9.1 Un error de medicación puede deberse a interpretaciones erróneas, errores de cálculo, errores de administración, confusiones por la escritura manual o errores de comprensión de órdenes verbales o telefónicas. Independientemente de si el paciente sufre o no daño, se trata de un error de medicación.

9.2 Son muchos los factores que contribuyen a los errores de medicación, entre ellos, ignorar la regla de los cinco correc-

tos, no seguir los protocolos del centro o no tener en cuenta las variables interpersonales, administrar medicamentos siguiendo órdenes verbales, no aclarar órdenes ilegibles o incompletas y trabajar en condiciones estresantes. Los pacientes también pueden contribuir a estos errores acudiendo a más de una farmacia, no informando a los profesionales sanitarios de todos los medicamentos que toman o no siguiendo sus instrucciones.

9.3 Los decretos de práctica enfermera definen la enfermería profesional, incluyendo la administración segura de la medicación. Los estándares de cuidado se rigen por los decretos de práctica enfermera y por la norma de la acción razonable y prudente.

9.4 Los errores de medicación afectan a la morbilidad, mortalidad y duración de la estancia hospitalaria del paciente. También pueden dañar la reputación de los profesionales de enfermería, las unidades hospitalarias, el personal del centro y el propio centro. No hay un índice aceptable de errores de medicación.

9.5 Causen o no un daño al paciente, los profesionales de enfermería tienen la responsabilidad ética y legal de registrar los errores de medicación en la historia clínica del paciente y de elaborar un informe de incidencia. La FDA y el NCC MERP son dos organismos que analizan los errores de medicación y proporcionan datos para ayudar a elaborar protocolos de prevención.

9.6 Los profesionales de enfermería pueden reducir el número de errores de medicación si siguen las cuatro fases del proceso de enfermería: valoración, planificación, aplicación y evaluación. La administración segura de la medicación requerirá un conocimiento actualizado de la farmacoterapia y de los errores habituales.

9.7 La educación del paciente incluye la entrega de folletos apropiados para su edad y animarle a elaborar una lista de todos los medicamentos, vitaminas y tratamientos fitoterápicos que toma y ponerla en conocimiento de los profesionales sanitarios.

9.8 Los centros disponen de departamentos de control de riesgo y de políticas y protocolos propios para minimizar la incidencia de errores de medicación. Los armarios de seguridad, automatizados e informatizados, para el almacenaje de la medicación constituyen un medio para el almacenamiento seguro de la medicación y el mantenimiento de un inventario de la medicación de la unidad.

9.9 La FDA *(MedWatch)*, el *Institute for Safe Medication Practices* (ISMP) y la *U.S. Pharmacopeia (MEDMARX)* son tres organismos que analizan los errores de medicación y proporcionan sendas bases de datos sobre el tipo de errores, la incidencia de los mismos y el grado de daño para el profesional sanitario y/o los consumidores.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Todos los profesionales de enfermería son responsables de conocer los decretos que regulan la práctica enfermera del estado en el que ejercen, ya que estos decretos:

1. Protegen al profesional de enfermería de demandas por negligencia.
2. Contienen responsabilidades y criterios de normalización a nivel nacional.
3. Contienen una descripción del trabajo del profesional de enfermería.
4. Definen la práctica enfermera y los estándares de cuidado para la práctica de esta profesión en un estado determinado.

2 El profesional de enfermería administra un medicamento al paciente equivocado. La acción de enfermería apropiada es:

1. Valorar la presencia de reacciones adversas en el paciente antes de informar del incidente.
2. Registrar el error si el paciente presenta una reacción adversa.
3. Informar del error al médico, registrar el medicamento en la historia clínica del paciente y completar un informe de incidencia.
4. Informar al médico y registrar el error únicamente en el informe de incidencia.

3 Un paciente con una alteración de la función hepática presenta signos de toxicidad tras la administración de varias dosis de un fármaco. ¿Qué fase del proceso de enfermería debería haber seguido el profesional para evitar esta reacción adversa?

1. Valoración
2. Planificación
3. Aplicación
4. Evaluación

4 Los profesionales de enfermería tienen la responsabilidad legal y moral de informar de los errores de medicación. Los pasos para notificar estos errores incluyen:

1. Penalizar al profesional de enfermería que comete el error.
2. Valorar las órdenes médicas peligrosas.
3. Identificar las instalaciones potencialmente peligrosas para la medicación.
4. Analizar las causas interdisciplinarias de error y ayudar a los profesionales a evitar los errores.

5 El profesional de enfermería ha administrado un medicamento al paciente equivocado. ¿Cuál de las siguientes acciones debería llevar a cabo el profesional? (Seleccione todas las correctas.)

1. Informar al médico.
2. Registrar el error en la hoja de enfermería.
3. Valorar las constantes vitales.
4. Registrar el medicamento en la hoja de medicación (MAR).
5. Elaborar un informe de incidencia.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. A un enfermero cualificado se le asigna un grupo de ocho pacientes. Seis de ellos tienen medicación pautada una vez al día a las 10 de la mañana. Explique qué debe hacer el profesional de enfermería para administrar estos fármacos a los pacientes en el «momento correcto».
2. El médico pauta una orden de paracetamol/codeína (300 mg/30 mg) VO c/3-4 para el dolor leve. Tras evaluar esta orden, el profesional de enfermería se da cuenta de que está incompleta. Identifique el posible problema y describa qué debería hacer el profesional antes de administrar el medicamento.
3. Un enfermero con poca experiencia no comprueba la dosis de antibiótico pautada por el médico para un paciente pediátrico. Como consecuencia, administra al niño de 2 años una dosis mayor y los profesionales de enfermería veteranos se dan cuenta del error durante el cambio de turno. Identifique qué personas son responsables del error y en qué medida.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

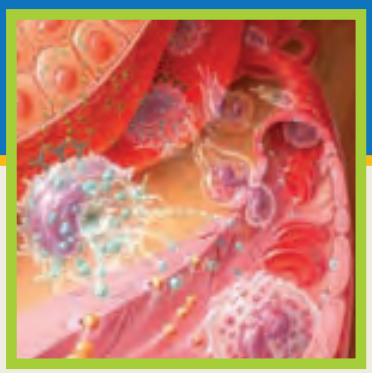
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 9» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Documentation of medication administration
- **Challenge Your Knowledge**



CAPÍTULO 10

Influencias psicosociales, de género y culturales en la farmacoterapia

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Describir los conceptos fundamentales que subyacen al enfoque holístico de la farmacoterapia.
2. Describir los componentes del modelo piramidal de atención integral al ser humano.
3. Identificar los factores psicosociales y espirituales que pueden afectar a la farmacoterapia.
4. Explicar la influencia de la etnia en los resultados de la farmacoterapia.
5. Dar ejemplos de la influencia que las creencias y los valores culturales tienen en los resultados de la farmacoterapia.
6. Explicar la influencia de la comunidad y los factores ambientales sobre los resultados de la atención sanitaria.
7. Comentar la influencia de los polimorfismos genéticos en la farmacoterapia.
8. Relacionar las implicaciones del sexo con las acciones de ciertos fármacos.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 10» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

cultura *página 102*
espiritualidad *página 101*
étnico *página 102*
holístico *página 100*
polimorfismos genéticos *página 104*
psicología *página 101*
sociología *página 101*

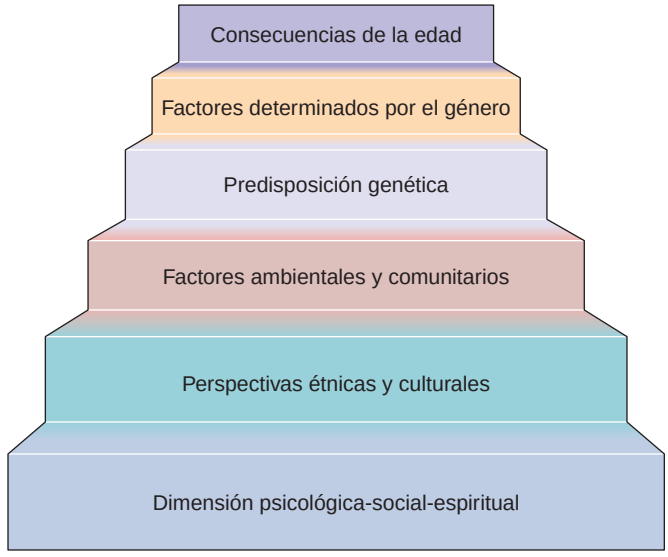
Aunque resulta práctico para el profesional de enfermería memorizar una dosis media, administrar la medicación y esperar los mismos resultados en todos los pacientes, desafortunadamente, esto no es lo habitual. El éxito de la farmacoterapia se basa en la valoración y la evaluación de las necesidades de cada paciente individual. En el capítulo 5 ∞, se analizaron variables como la absorción, el metabolismo, la unión a las proteínas plasmáticas y los mecanismos de eliminación para ayudar a explicar cómo estas modifican las respuestas del paciente a los fármacos. En el capítulo 6 ∞, la variabilidad interpersonal se explicó en términos de diferencias en las interacciones fármaco-receptor. El capítulo 8 ∞ valoró cómo los factores farmacocinéticos y farmacodinámicos modificaban las respuestas del paciente a los fármacos en las distintas etapas de la vida. Este capítulo analiza otras variables psicológicas, sociales y biológicas que deben tenerse en cuenta para lograr una farmacoterapia óptima.

10.1 Concepto holístico de la farmacoterapia

Para lograr la máxima calidad en los cuidados administrados, el profesional de enfermería debe ser plenamente consciente de la individualidad y totalidad del paciente. Cada individuo debe considerarse un todo integrado por factores biológicos, psicosociales, culturales y comunicativos que existe y funciona en un ambiente comunitario. En términos sencillos, el receptor de los cuidados debe contemplarse en un contexto **holístico** para entender mejor cómo los factores de riesgo preestablecidos, como la edad, la genética, las características biológicas, los hábitos personales, el estilo de vida y el ambiente, aumentan las posibilidades de un individuo de contraer determinadas enfermedades. La farmacología ha llevado el estudio de estas características un paso más allá y busca analizar y explicar la influencia de estos factores en los resultados de la farmacoterapia.

La *pirámide de atención integral al ser humano,* que se muestra en la ● figura 10.1, es un modelo de seis categorías que ofrece una visión general del ambiente funcional y las interrelaciones presentes en la existencia de todo ser humano. Este modelo constituye un método útil para abordar las necesidades farmacológicas y asistenciales de los pacientes en el marco cooperativo de la atención sanitaria. Los conceptos ilustrados en la pirámide se irán presentando a lo largo del libro, donde sea apropiado, en la medida en que se relacionan con las distintas categorías farmacológicas. Todos los niveles de la pirámide son importantes y están interconectados; algunos influirán en determinadas clases de fármacos y actividades de enfermería, mientras que otros tendrán una aplicación más general en todo el espectro farmacoterapéutico.

La naturaleza intrínseca de la medicina moderna u occidental, tal y como se practica en EE. UU., parece incompatible con la medicina holística. La medicina occiden-



● **Figura 10.1** Modelo piramidal de atención integral al ser humano.

tal se centra en las enfermedades específicas, sus causas y tratamientos, y entiende la enfermedad como una alteración del funcionamiento de un órgano o sistema específico. En ocasiones, la visión es incluso más restringida y se clasifica la enfermedad como un cambio en la estructura del ADN o una alteración en el funcionamiento de una enzima. Esta medicina emplea la tecnología más sofisticada para identificar, visualizar y clasificar las alteraciones funcionales y estructurales específicas. De alguna manera, el paciente en su conjunto se pierde en este enfoque de categorización de las enfermedades. Demasiado a menudo, se ignora el motivo o la forma en la que el paciente ha desarrollado el cáncer, la diabetes o la hipertensión, o cómo se siente ante esta situación; las dimensiones psicosocial y cultural se pierden. Aun así, estas dimensiones pueden tener un profundo impacto en el éxito de la farmacoterapia, por lo que el profesional de enfermería debe enfocar conscientemente sus cuidados hacia un tratamiento *holístico* de cada paciente, abordándolo como un individuo en su contexto psicosocial, espiritual y comunitario.

10.2 Influencias psicosociales en la farmacoterapia

Mientras que la ciencia y la medicina tienen su fundamento en deliberaciones críticas, lógicas y objetivas, la psicología y la sociología se basan preferentemente en consideraciones subjetivas e intuitivas. La **psicología** es la ciencia que se ocupa de los procesos mentales normales, sus alteraciones y su impacto en el comportamiento. La **sociología** estudia el comportamiento humano dentro del contexto grupal y social. La **espiritualidad** incorpora la capacidad de amar, de transmitir compasión y empatía, dar y perdonar, disfrutar de la vida y encontrar la tranquilidad mental y la satisfacción en la vida. El aspecto espiritual se solapa con componentes emocionales, mentales, físicos y sociales de la vida.

Desde la perspectiva asistencial, todo individuo debe considerarse un ser psicológico, social y espiritual. Los problemas de salud relacionados con la situación psicosocial de un individuo suelen precisar la combinación de una atención de enfermería individualizada y un tratamiento farmacológico, además de una orientación psicoterapéutica. El término *psico-socio-espiritual* aparece cada vez con más frecuencia en la literatura enfermera, ya que actualmente se reconoce que cuando los pacientes tienen fuertes creencias religiosas o espirituales, estas pueden influir en gran medida en su percepción de la enfermedad o incluso en los resultados de la farmacoterapia. Cuando la enfermedad supone una amenaza para la salud, el paciente suele manifestar alteraciones psicológicas, sociales y espirituales junto con los síntomas físicos. Esto se debe a que los pacientes se enfrentan a preocupaciones sobre una mala salud, el sufrimiento, la soledad, la desesperación y la muerte al tiempo que buscan el significado, el valor y la esperanza en su situación. Todos estos aspectos pueden tener un gran impacto en el bienestar y en la elección de los métodos de tratamiento médico, de atención de enfermería y de farmacoterapia.

Los antecedentes psicosociales del paciente constituyen un componente esencial de la anamnesis inicial. Se trata de profundizar en la vida personal del paciente, tratando de averiguar sus preferencias en el estilo de vida, las creencias religiosas, las prácticas sexuales, el consumo de alcohol, tabaco y fármacos de venta libre. El profesional de enfermería debe demostrar la máxima sensibilidad cuando recoge estos datos; si no se establece rápidamente una relación de confianza entre el profesional y el paciente, este puede mostrar reticencia a compartir información personal importante que pudiera influir en la atención de enfermería.

Consideraciones especiales

Alcoholismo: influencias culturales y ambientales

Se considera que el alcoholismo es una enfermedad con un componente social y un componente biológico. Por una parte, tiene una clara base genética que aumenta la sensibilidad de algunos individuos a la acción del etanol. Por otra, se conoce la relación de su desarrollo con la exposición, desde una edad temprana, a situaciones en las que la bebida se considera socialmente aceptable. Las costumbres culturales, la pobreza, las experiencias traumáticas y otros factores ambientales favorecen el alcoholismo. El enfermero suele ser el profesional sanitario clave que está capacitado para identificar estos factores durante la valoración del paciente y remitirlo al centro sanitario o social oportuno para que reciba asistencia. Este trastorno debe valorarse y tratarse de forma integral y comprensiva si se pretende controlar.

La dimensión psicológica puede ejercer una gran influencia en la farmacoterapia. Así, los pacientes que están convencidos de la importancia de su tratamiento y de los beneficios que este aportará a su bienestar mostrarán un mejor cumplimiento terapéutico. El profesional de enfermería debe averiguar los objetivos que el paciente pretende alcanzar con el tratamiento y determinar si la farmacoterapia se ajusta a estos. Experiencias asistenciales pasadas pueden llevar al paciente a desconfiar de los medicamentos. Es posible que los fármacos no sean aceptables en el entorno social del paciente: por ejemplo, la ingesta de fármacos en la escuela o en el lugar de trabajo puede provocar vergüenza o los pacientes pueden temer que se les vea como débiles, enfermos o dependientes. Algunos individuos pueden creer que ciertos medicamentos, como los antidepresivos o los antiepilépticos, se acompañan de un estigma social, por lo que se resistirán a emplearlos.

Los pacientes que manifiestan actitudes positivas hacia su salud y tienen grandes expectativas en cuanto al resultado de la farmacoterapia tienen mayor probabilidad de conseguir resultados positivos. El profesional de enfermería será fundamental para alentar las esperanzas del paciente, al tiempo que explica de manera directa las acciones del fármaco y los posibles efectos secundarios. Trivializar las limitaciones de la farmacoterapia o minimizar los posibles efectos adversos puede llevar al paciente a albergar expectativas irreales en cuanto al tratamiento. Esto puede poner en peligro la relación entre el enfermero y el paciente, que puede comenzar a desconfiar del profesional. Tal y como se explica en el capítulo 9 ∞, el paciente tiene el derecho legal y ético de recibir una información clara sobre los beneficios y los efectos del tratamiento farmacológico.

MediaLink Healthy People 2010

10.3 Influencias étnicas y culturales en la farmacoterapia

A pesar de las aparentes diferencias culturales y étnicas entre los seres humanos, somos, en realidad, una única especie. Se calcula que los seres humanos comparten el 99,8% de las secuencias de ADN; el restante 0,2% de secuencias diferentes lo compartimos con los individuos que tienen antecedentes históricos y geográficos similares.

Consideraciones especiales

Creencias religiosas e incidencia de la enfermedad

Existe una relación entre las creencias religiosas y la disminución en la incidencia de algunas enfermedades, como el cáncer o la arteriopatía coronaria. El paciente que se enfrenta a una enfermedad terminal y a la muerte suele considerar factores religiosos y espirituales cuando toma decisiones importantes, por ejemplo, en la redacción de las voluntades anticipadas como el testamento vital o el poder notarial permanente para asuntos de salud. Del mismo modo, las ideas sobre el significado, el propósito y el valor de la vida humana influyen en la toma de decisiones sobre la idoneidad de la RCP y el soporte vital intensivo, o sobre cuándo retirar el soporte vital y aceptar la muerte como lo adecuado y natural en determinadas circunstancias.

Un grupo **étnico** es una comunidad de individuos que comparten antecedentes históricos y genéticos. Los miembros de un grupo étnico suelen compartir tradiciones sociales y culturales distintivas que se mantienen generación tras generación, así como ciertas creencias, entre las que se incluye una percepción común de la salud y la enfermedad.

La **cultura** es el conjunto de creencias, valores, rituales religiosos y costumbres compartido por un grupo de individuos. En algunos aspectos, la cultura y la etnicidad son similares y muchos individuos usan indistintamente ambas palabras. Sin embargo, la etnicidad suele emplearse para referirse a las similitudes *biológicas* y *genéticas,* mientras que la cultura hace referencia más bien a similitudes *sociales.* Por ejemplo, miles de africanos fueron alejados de sus tribus y trasladados a América por la fuerza durante el comercio de esclavos que tuvo lugar en los siglos XVIII y XIX. Durante cientos de años, muchos afroamericanos han adoptado las normas culturales y los estilos de vida de los europeos americanos; otros han mantenido algunas de las creencias y tradiciones culturales africanas, que se han ido transmitiendo de generación en generación. Sin embargo, como grupo, todos los afroamericanos comparten similitudes genéticas con aquellos que viven actualmente en África y, por tanto, se consideran pertenecientes al mismo grupo étnico.

La cultura puede ser un factor determinante en la relación entre el paciente y el profesional de enfermería. Esta relación es un encuentro intercultural al que el paciente trae ideas y creencias religiosas que pueden desafiar o chocar con lo que el profesional sanitario cree que es mejor para el paciente. De hecho, la definición que el paciente hace de la enfermedad suele basarse en sus valores y creencias culturales. Es importante recordar que la diversidad existe no sólo *entre* diferentes culturas, sino también *dentro* de cada cultura. Así, encontramos diferencias entre los distintos grupos de edad o entre los sexos dentro de una misma cultura.

La competencia cultural exige el conocimiento de los valores, las creencias y las prácticas de individuos muy diversos, así como una actitud concienciada, abierta y sensible. Comprender y respetar las creencias del paciente es clave en el establecimiento y el mantenimiento de una relación terapéutica positiva que culmine en una atención de enfermería sensible a las diferencias culturales. La comunicación terapéutica exige que todos los profesionales sanitarios recuerden los factores culturales, raciales y sociales que conforman a cada individuo y la influencia de estos sobre el comportamiento. Quitarle importancia a estas creencias puede deteriorar la confianza del paciente en el profesional de enfermería e incluso desalentarle en la búsqueda de atención médica cuando esta sea necesaria.

La cultura y la etnia pueden afectar a la farmacoterapia de múltiples formas. La atención de pacientes de diferentes grupos étnicos exigirá que el profesional de enfermería recuerde las siguientes variables:

- *Alimentación* Cada cultura emplea su propio grupo de alimentos y especias, lo que puede influir en la farmacoterapia; por ejemplo, las dietas asiáticas tienden a ser ricas en carbohidratos y pobres en proteínas y grasas; las dietas afroamericanas, sin embargo, suelen ser más ricas en grasas.
- *Terapias alternativas* Son muchos los grupos culturales que creen en el empleo de hierbas medicinales y otras terapias alternativas junto con los fármacos modernos, o en su lugar. Algunos de estos remedios populares y tratamientos tradicionales han existido durante miles de años y han ayudado a constituir los cimientos de la práctica médica moderna. Así, los pacientes chinos pueden acudir a herboristerías para tratar sus enfermedades; los nativos americanos pueden recolectar, almacenar y emplear plantas medicinales para el tratamiento y la prevención de las enfermedades; ciertas culturas hispanas emplean especias y hierbas para mantener el equilibrio entre calor y frío, en la creencia de que esto ayuda a fomentar el bienestar, y muchas culturas hacen uso del masaje terapéutico, el calor y las infusiones de té. Es necesario que el profesional de enfermería conozca el efecto de la fitoterapia y las terapias alternativas en los resultados que se esperan de la farmacoterapia.

Información farmacológica

Estadísticas sobre minorías étnicas y su acceso a la atención sanitaria

- En el año 2000, el grupo étnico mayoritario de EE. UU. era el de blancos no hispanos, que constituían el 71% de la población.
- Se espera que para el año 2025, la población de blancos no hispanos haya disminuido hasta el 62%, para caer hasta el 55% en el año 2045.
- En algún momento entre el año 2050 y el 2060, los blancos no hispanos se convertirán en una «minoría», constituyendo menos de la mitad de todos los estadounidenses.
- Mientras el 89% de los blancos no hispanos estaban cubiertos por un seguro médico, sólo el 67% de los hispanos tenían este tipo de seguro en el año 2000. Los indios americanos y los nativos de Alaska tenían menos probabilidad de tener seguro médico que otros grupos raciales, con la excepción de los hispanos.
- El 80% de la población blanca afirma tener un médico habitual. Este porcentaje se reduce al 57% de los hispanos, el 68% de los asiáticos americanos y el 70% de los afroamericanos.
- Los adultos afroamericanos (13%) e hispanos (14%) tienen el doble de posibilidades que los adultos de raza blanca (6%) de no tener un medio de asistencia habitual o de que el servicio de urgencias sea su lugar de atención.
- El 65% de los beneficiarios blancos de *Medicare* afirmaron haber sido vacunados contra la gripe en el último año, frente a sólo el 43% de los afroamericanos y el 49% de los hispanos.
- Entre los trabajadores a tiempo parcial, el 64% de los individuos blancos afirmaba estar asegurado, frente a sólo el 45% de los afroamericanos y el 40% de los hispanos.
- Entre los trabajadores con ingresos superiores a 15 dólares la hora, el 79% de los individuos blancos afirmaba estar cubierto por un seguro laboral, comparado con el 67% de los afroamericanos y el 54% de los hispanos.

- *Creencias sobre la salud y la enfermedad* Cada cultura tiene su propia visión de la enfermedad y la salud. Algunos individuos buscan la asistencia de personas de su comunidad que consideran bendecidos con poderes curativos. Así, los nativos americanos pueden recurrir a un chamán; los hispanos, a un curandero. En ocasiones, los afroamericanos practican la curación mediante la imposición de manos. Es importante que el profesional de enfermería entienda que el paciente puede tener una gran confianza en estos sanadores y no debe menospreciar sus creencias.
- *Diferencias genéticas* El conocimiento de las secuencias de ADN ha llevado al descubrimiento de cientos de variantes estructurales en las enzimas metabólicas. Algunas de estas aparecen con más frecuencia en determinados grupos étnicos, con el consiguiente efecto en la farmacoterapia, que se discutirá en el apartado 10.5 ∞.

10.4 Influencias ambientales y comunitarias en la farmacoterapia

Se han identificado diversos factores comunitarios y ambientales que influyen en la enfermedad y en su posterior tratamiento. Así, la atención sanitaria se ha visto afectada por el crecimiento de la población, los complejos avances tecnológicos y la tendencia hacia modelos globalizadores; las comunidades varían de forma significativa en cuanto a nivel de urbanización, distribución por edades, nivel socioeconómico, patrones ocupacionales y crecimiento industrial; en gran parte del mundo, la gente vive en zonas que carecen de la adecuada salubridad y del abastecimiento de agua potable. Todos estos factores pueden influir en la salud y en el acceso a los fármacos.

El acceso a la asistencia sanitaria es quizá el factor relacionado con la comunidad cuya influencia en la farmacoterapia es más obvia. Existen múltiples barreras que pueden entorpecer la obtención de la adecuada atención sanitaria: la carencia de un seguro médico adecuado puede llevar a que algunos individuos sean reticentes a buscar atención médica por temor a destrozar la economía familiar; los ancianos temen perder los ahorros de su jubilación o que se les ingrese en una residencia durante el resto de sus vidas; es posible que las familias que viven en zonas rurales tengan que recorrer grandes distancias para obtener el tratamiento necesario. Una vez pautado el tratamiento, el coste de los fármacos prescritos puede ser mucho mayor de lo que un paciente con escasos ingresos se puede permitir. Por tanto, el profesional de enfermería debe ser consciente de estas variables y conocer las instituciones sociales que están a disposición de la comunidad para ayudar a mejorar el acceso a la atención.

El alfabetismo es otra variable comunitaria que puede afectar a la atención sanitaria. Hasta el 48% de los pacientes angloparlantes carecen de un alfabetismo funcional, es decir, de la capacidad básica para leer y comprender la información sanitaria y actuar en consecuencia (Andrus y Roth, 2002). La tasa de analfabetismo funcional es incluso mayor en determinadas poblaciones, especialmente entre los individuos no angloparlantes y los ancianos. El profesional de enfermería debe considerar la posibilidad de que estos pacientes no puedan leer los prospectos de los fármacos, comprender instrucciones escritas sobre el tratamiento ni leer los folletos que describen su enfermedad o tratamiento. Es posible que el paciente con analfabetismo funcional no comprenda la importancia de la farmacoterapia, lo que puede conducir al incumplimiento terapéutico. Por tanto, es importante que el profesional de enfermería intente identificar estos pacientes y les proporcione folletos, instrucciones y material educativo de fácil comprensión. Para los pacientes no angloparlantes o aquellos que tengan el inglés como segunda lengua, el profesional debería disponer del material adecuado en la lengua del paciente o echar mano de un intérprete que pueda realizar traducciones fiables (● figura 10.2). En cualquier caso, el enfermero

MediaLink Community Health Statistics

● **Figura 10.2** La enfermera y el paciente no angloparlante se comunican por medio de un intérprete.
Fuente: Pearson Education/PH College.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Estadísticas de salud pública en EE. UU.

- Los estadounidenses que viven en las afueras de las ciudades obtienen resultados significativamente mejores en numerosas evaluaciones de salud que aquellos que viven en las áreas claramente rurales o urbanas.
- Los individuos que viven en las afueras de las grandes ciudades presentan la menor tasa de mortalidad infantil y tienen mayor probabilidad de disponer de seguro médico y llevar estilos de vida saludables.
- Las tasas de mortalidad de los adultos en edad de trabajar son más altas en las zonas claramente urbanas o rurales.
- Las tasas de mortalidad más altas en niños y adultos jóvenes corresponden a las zonas claramente rurales.
- La tasa de homicidios es mayor en el centro de las grandes ciudades.
- Los residentes de las afueras de las ciudades tienen más probabilidad de hacer ejercicio durante su tiempo libre y es más probable que dispongan de seguro médico. La menor probabilidad de presentar obesidad les corresponde a las mujeres de estas áreas.
- Las zonas claramente rurales o claramente urbanas presentan porcentajes similares, elevados, de residentes sin seguro médico.
- Los adolescentes y los adultos de las zonas rurales son los que tienen una mayor probabilidad de fumar.
- Los residentes de las comunidades claramente rurales tienen el índice más bajo de consultas odontológicas.

Fuente: www.cdc.gov/nchs

debe pedirle al paciente que repita las instrucciones importantes para garantizar que lo ha comprendido. También puede ser adecuado el uso de material gráfico para ciertos tratamientos.

10.5 Influencias genéticas en la farmacoterapia

A pesar de que el ser humano comparte el 99,8% de las secuencias de ADN, el restante 0,2% puede traducirse en significativas diferencias en la capacidad individual de procesar los medicamentos. Muchas de estas diferencias se crean cuando tiene lugar una mutación en la cadena de ADN responsable de codificar una determinada enzima metabólica. La mutación de una única base en el ADN puede provocar el cambio de un aminoácido en la enzima, lo que altera su función. Se han identificado ya cientos de estas mutaciones, cuyo resultado puede ser un aumento o una disminución del metabolismo del fármaco, dependiendo del tipo concreto de mutación. Estos cambios en la estructura y función de la enzima se denominan **polimorfismos genéticos** y su estudio recibe el nombre de *farmacogenética.*

Los polimorfismos genéticos se suelen detectar en grupos étnicos específicos, debido a que los individuos de un grupo étnico han vivido en la misma área geográfica y se han casado con otros individuos del mismo grupo durante generaciones; como resultado, el polimorfismo genético se intensifica y se expresa dentro de esa población.

La relación entre los factores genéticos de un paciente y su respuesta a los fármacos se ha venido observando durante décadas. El primer polimorfismo se descubrió en la enzima acetiltransferasa que metaboliza la isoniacida (INH), un fármaco prescrito para la tuberculosis. Este proceso metabólico, conocido como *acetilación,* ocurre de forma anormalmente lenta en ciertos individuos de raza blanca. El retraso en el metabolismo hepático y en la consiguiente eliminación renal puede provocar que el fármaco alcance niveles tóxicos en estos pacientes, denominados *acetiladores lentos.* El efecto opuesto, la acetilación rápida, se encuentra en muchos pacientes de ascendencia japonesa.

En los últimos años, se han identificado diversos polimorfismos enzimáticos. Así, los asiáticos americanos presentan una menor capacidad de transformar la codeína en morfina debido a la ausencia natural de la enzima debrisoquina, un defecto que interfiere en las propiedades analgésicas de la codeína. Del mismo modo, los antagonistas beta-adrenérgicos, como el propranolol, presentan un menor efecto en algunos individuos de ascendencia afroamericana debido a variaciones en la concentración plasmática de renina determinadas genéticamente. Se ha descubierto otra serie de polimorfismos de enzimas oxidativas que alteran la respuesta a la warfarina, al diacepam y a otros medicamentos. La tabla 10.1 resume los tres polimorfismos más habituales. Ampliar los conocimientos sobre la influencia fisiológica de la herencia genética en la farmacoterapia permitirá algún día la personalización de los procesos terapéuticos.

10.6 Influencia del sexo en la farmacoterapia

El sexo del individuo influye en muchos aspectos de la promoción y el mantenimiento de la salud y del tratamiento de la enfermedad, así como en su respuesta a los fármacos. Por ejemplo, las mujeres suelen prestar más atención a los cambios en los patrones de salud y suelen buscar atención sanitaria antes que sus homólogos masculinos. En contraposición, son muchas las mujeres que no buscan asistencia médica ante posibles problemas cardíacos ya que las cardiopatías se consideran una «enfermedad masculina». La enfermedad de Alzheimer afecta tanto a hombres como a mujeres, pero estudios llevados a cabo en distintas poblaciones han demostrado que la incidencia de esta enfermedad en mujeres es 1,5-3 veces mayor que en los hombres; en consecuencia, está comenzando a reconocerse como un «problema de salud femenino» comparable a la osteoporosis, el cáncer de mama o los problemas de fertilidad.

TABLA 10.1 Polimorfismos enzimáticos de importancia para la farmacoterapia

Enzima	Resultado del polimorfismo	Fármacos que emplean esta enzima/vía metabólica
acetiltransferasa	acetilación lenta en individuos nórdicos, judíos y norteafricanos de raza blanca; acetilación rápida en japoneses	isoniacida, clordiacepam, hidralacina, procainamida y cafeína
debrisoquina hidroxilasa	metabolismo lento en asiáticos y afroamericanos	amitriptilina, imipramina, perfenacina, haloperidol, propranolol, metoprolol, codeína y morfina
mefenitoína hidroxilasa	metabolismo lento en asiáticos y afroamericanos	diacepam, imipramina, barbitúricos y warfarina

La aceptación o el rechazo de determinadas clases de medicamentos pueden tener una base de género. Así, algunos pacientes no toman determinados medicamentos de forma adecuada, o simplemente no los toman, debido a los efectos secundarios asociados a su sexo. Un ejemplo típico es el empleo en hombres de determinados antihipertensivos, entre cuyos efectos secundarios habituales se encuentra la impotencia. Se ha dado el caso de hombres que han sufrido un accidente cerebrovascular debido a la interrupción repentina de la medicación sin comunicárselo a su médico. Una comunicación abierta permitirá debatir los dilemas que surjan sobre los fármacos y sus efectos secundarios, así como considerar tratamientos farmacológicos alternativos. Como en tantas otras áreas de salud, la educación adecuada del paciente impartida por el profesional de enfermería es un aspecto clave en la prevención o paliación de los problemas de salud relacionados con los fármacos.

Las respuestas locales y sistémicas a algunos medicamentos pueden variar en función del género. Una posible causa son las diferencias en la composición corporal, como el índice adiposo-muscular. Además, las diferencias en el flujo sanguíneo cerebral entre hombres y mujeres pueden modificar la respuesta a algunos analgésicos, y la tasa de eliminación de algunas benzodiacepinas empleadas para tratar la ansiedad es más lenta en mujeres, y esta diferencia se hace incluso más significativa si la mujer toma simultáneamente anticonceptivos orales. Son numerosas las situaciones relacionadas con el género que el profesional de enfermería debe conocer para vigilar adecuadamente las acciones del fármaco y sus efectos.

Hasta hace poco, la inmensa mayoría de los estudios de investigación sobre fármacos se llevaban a cabo únicamente en hombres y se asumía, de forma errónea, que las conclusiones de estos estudios eran aplicables a las mujeres de la misma forma. Desde 1993, la FDA ha puesto en marcha políticas que exigen la inclusión de sujetos de ambos sexos en el desarrollo del fármaco. Esto incluye el análisis por género de los datos clínicos, la valoración de las posibles diferencias farmacocinéticas y farmacodinámicas entre ambos sexos, y la realización, cuando resulte necesario, de estudios adicionales específicos para la mujer.

También es interesante tener en cuenta la desigualdad de sexo en el acceso a los fármacos de venta con receta. Un ejemplo típico es la exclusión de los anticonceptivos femeninos de los seguros médicos de las empleadas. Desde junio del 2001, a raíz de la sentencia de un juzgado de distrito federal, excluir del seguro médico de una empleada la pauta de estos anticonceptivos se considera discriminación sexual.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

10.1 La administración de un tratamiento eficaz exige que el profesional de enfermería considere al individuo como un todo integrado en un contexto holístico.

10.2 En la administración de una atención integral debe tenerse en cuenta el ámbito psicosocial. Las actitudes positivas y las grandes expectativas del paciente en cuanto a los resultados terapéuticos pueden influir en el éxito de la farmacoterapia.

10.3 La cultura y la etnicidad son dos factores interrelacionados que pueden influir en la atención de enfermería y en la farmacoterapia. Las diferencias en la alimentación, en el empleo de terapias alternativas, en la percepción del bienestar y en la herencia genética pueden influir en la respuesta del paciente a los fármacos.

10.4 Los factores comunitarios y ambientales influyen en la salud y en el acceso de la población a la atención sanitaria y al tratamiento farmacológico. Un acceso inadecuado a los recursos sanitarios y la incapacidad para leer o comprender instrucciones pueden comprometer los resultados del tratamiento.

10.5 Una farmacoterapia eficaz deberá tener en cuenta las diferencias genéticas que existen entre los distintos grupos étnicos en la determinación de enzimas metabólicas. Pequeñas diferencias en la estructura de las enzimas pueden resultar en profundos cambios en la respuesta al fármaco.

10.6 El género puede influir en muchos aspectos de la promoción y el mantenimiento de la salud y del tratamiento de la enfermedad, así como en la respuesta a los fármacos.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Un paciente informa al profesional de enfermería de que va a usar un fitofármaco que le ha dado un familiar para tratar su hipertensión. La acción adecuada del profesional es:

1. Informar al paciente de que los tratamientos herbarios no resultarán eficaces.
2. Recabar más información y determinar si las plantas medicinales son compatibles con los medicamentos prescritos.
3. Informar al médico inmediatamente.
4. Informar al paciente de que el médico no le tratará si no acepta el uso exclusivo de la medicina convencional.

2 El profesional de enfermería debe informar sobre un fármaco a una pareja de ancianos. Para asegurarse de que comprenden las indicaciones, el profesional de enfermería debe:

1. Suministrarles material escrito detallado sobre el fármaco.
2. Suministrarles prospectos e instrucciones en letra grande.
3. Valorar el nivel de lectura y hacer que los pacientes repitan las indicaciones para determinar su comprensión.
4. Darles las indicaciones sólo cuando los familiares estén presentes.

3 El profesional de enfermería debe comprender cómo influye el sexo en el tratamiento farmacológico. Entre las consideraciones importantes se incluyen:

1. Los hombres buscan atención sanitaria antes que las mujeres.
2. La incidencia de la enfermedad de Alzheimer es mayor en mujeres que en hombres.
3. Es más probable que las mujeres interrumpan el tratamiento debido a los efectos secundarios.
4. Todos los ensayos sobre fármacos se llevan a cabo en sujetos varones.

4 Una paciente le dice al profesional de enfermería que decidirá si acepta el tratamiento después de rezar con su familia y su pastor. El profesional de enfermería considera el papel de la espiritualidad en el tratamiento farmacológico:

1. Irrelevante, ya que la acción de los medicamentos se basa en principios científicos.
2. Importante para la aceptación del tratamiento médico por la paciente y su respuesta al tratamiento.
3. Inofensivo si hace que la paciente se sienta mejor.
4. Dañino, especialmente si retrasa el tratamiento.

5 El paciente comunica al profesional de enfermería que está tomando hierba de San Juan para la depresión. El profesional entiende que la combinación de esta hierba con otros medicamentos puede (seleccione todas las correctas):

1. Potenciar la sedación.
2. Reducir los niveles de ciclosporina.
3. Causar hiperglucemia.
4. Causar una crisis hipertensiva.
5. Provocar euforia.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente afroamericano de 72 años, que ha estado recibiendo tratamiento para el flúter auricular, toma 2,5 mg de warfarina VO una vez al día. Acude al centro para la determinación del cociente normalizado internacional (INR) y se detecta que este ya no se halla en el rango terapéutico. El paciente vive en una zona rural y tiene un gran huerto. ¿Qué debe preguntar el profesional de enfermería para evaluar la causa de la menor eficacia del fármaco?
2. Una mujer de 82 años que ha estado tomando 40 mg de furosemida VO a diario como parte de un tratamiento para la insuficiencia cardíaca congestiva acude al servicio de urgencias. Presenta confusión, deshidratación y ha perdido 5,5 kilos esta semana. ¿Qué consideraciones, en relación con el sexo, debería tener en cuenta el profesional de enfermería al evaluar a esta paciente?
3. Un paciente de 19 años de edad de ascendencia mejicana acude al centro clínico para trabajadores agrarios inmigrantes. En un inglés muy pobre describe un dolor intenso de mandíbula. La exploración pone de manifiesto dos abscesos molares y otros problemas de salud buco-dental. Discuta las probables causas del trastorno del paciente.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

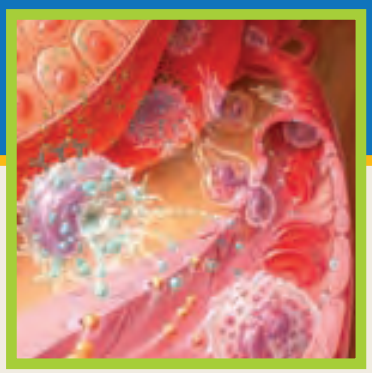
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 10» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Case Study:** Cultural and ethnic influences
- **Challenge Your Knowledge**



CAPÍTULO 11

Fitoterapia y terapias alternativas

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar el papel de la medicina complementaria y alternativa en el bienestar del paciente.
2. Discutir las razones que han llevado al aumento de la popularidad de los suplementos dietéticos y fitoterápicos.
3. Identificar las partes de una planta medicinal que pueden contener principios activos y los tipos de fórmulas elaboradas a partir de ellas.
4. Describir las ventajas y desventajas de la *Dietary Supplement Health and Education Act* (DSHEA) de 1994.
5. Describir algunos de los efectos adversos que pueden provocar los fitofármacos.
6. Discutir el papel del profesional de enfermería en la educación del paciente sobre las terapias alternativas y los tratamientos complementarios.
7. Identificar las interacciones fármaco-fitofármaco más habituales.
8. Explicar cómo se han estandarizado algunos fitofármacos basándose en principios activos específicos.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 11» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

***Dietary Supplement Health and Education Act* (DSHEA) de 1994** *página 111*
hierba medicinal *página 108*
medicina complementaria y alternativa (MCA) *página 108*
planta medicinal *página 108*
suplementos dietéticos *página 112*
suplementos especiales *página 114*

Los suplementos fitoterápicos y las terapias alternativas constituyen una industria que mueve miles de millones de dólares; sólo la venta de suplementos dietéticos supera los 17.000 millones de dólares anuales, con más de 158 millones de consumidores. A pesar de que estos tratamientos no han sido sometidos a un estudio científico tan exhaustivo como los medicamentos de venta con receta, los consumidores recurren a ellos por diversos motivos: muchos individuos tienen la sensación de que las sustancias naturales tienen un mayor poder curativo que los medicamentos sintéticos; el fácil acceso a los suplementos fitoterápicos a un coste razonable, combinado con unas estrategias de *marketing* efectivas, ha convencido a muchos consumidores para que los prueben. Este capítulo analiza el papel de las terapias complementarias y alternativas en la prevención y el tratamiento de la enfermedad.

11.1 Terapias alternativas

La **medicina complementaria y alternativa (MCA)** comprende un conjunto de terapias y métodos curativos muy diversos que se sitúan fuera de la atención sanitaria principal. A pesar de esta diversidad, los principales métodos de la MCA presentan características comunes:

- Se centran en el tratamiento de cada persona como un individuo.
- Tienen una visión integral del individuo.
- Hacen hincapié en la integración de cuerpo y mente.
- Fomentan la prevención de la enfermedad, el autocuidado y la autocuración.
- Reconocen el papel de la espiritualidad en la salud y la curación.

La popularidad que está adquiriendo la MCA ha despertado el interés por determinar su efectividad, o su falta de ella. Aunque la investigación de estos métodos alternativos ya está en marcha, son pocas las terapias de la MCA que se han sometido a estudios científicos y clínicos rigurosos. Es probable que algunas de estas terapias se demuestren ineficaces, mientras que otras pasan a formar parte de los tratamientos predominantes. La línea que separa las terapias alternativas y las consideradas principales está en constante cambio; así, un número cada vez mayor de profesionales sanitarios aceptan las terapias MCA y las recomiendan a sus pacientes. La tabla 11.1 describe algunas de estas terapias.

Los profesionales de enfermería conocen desde hace tiempo el valor de la MCA en la prevención y el tratamiento de la enfermedad; la oración, la meditación, el masaje y el yoga, entre otros, se han usado durante siglos para tratar tanto el cuerpo como la mente. Desde un punto de vista farmacológico, gran parte del valor de estas terapias reside en la reducción de la necesidad de medicación. Por ejemplo, si el uso de fitofármacos, el masaje o la biorretroalimentación logran reducir la ansiedad de un paciente, su necesidad de ansiolíticos puede verse reducida o eliminada. La reducción de las dosis logrará la disminución de los efectos adversos y un mayor cumplimiento terapéutico.

El profesional de enfermería debe ser considerado si un paciente muestra la necesidad de emplear una terapia alternativa y debe evitar los juicios de valor. Al mismo tiempo, debe informar a los pacientes tanto de las ventajas como de las limitaciones para que estos puedan tomar una decisión informada y racional sobre su tratamiento. Tanto la farmacoterapia como las terapias alternativas pueden desempeñar un papel esencial o complementario en la curación integral del paciente.

11.2 Breve historia de los productos naturales con propiedades terapéuticas

Técnicamente, una **hierba medicinal** es una **planta medicinal** sin tejido leñoso, como tallo o corteza. Sin embargo, con el tiempo ambos términos han acabado usándose de forma intercambiable para referirse a cualquier producto vegetal como condimento en la alimentación o como medicina.

TABLA 11.1 Terapias alternativas y complementarias

Método curativo	Ejemplos
actividades cuerpo-mente	yoga
	meditación
	hipnosis
	visualización guiada
	biorretroalimentación
	terapias basadas en el movimiento (p. ej., música, baile)
curación manual	masaje
	presoterapia
	terapias de campos bioenergéticos aplicadas mediante las manos
espiritual	chamanes
	fe y oración
métodos asistenciales alternativos	naturopatía
	homeopatía
	quiropraxia
	medicina nativa americana (p. ej., la cabaña de sudación o la rueda de la medicina)
	medicina tradicional china (p. ej., acupuntura, hierbas medicinales chinas)
terapias naturales	plantas medicinales
	suplementos nutricionales
	dietas especiales
otros	bioelectromagnetismo
	tratamientos depurativos
	terapias con animales

Se ha registrado el uso de plantas medicinales durante miles de años. Uno de los primeros registros sobre el empleo de productos vegetales con este fin fue una receta de ajo en el año 3000 a.C. Tanto la medicina occidental como la oriental han registrado miles de plantas medicinales y asociaciones de estas con un supuesto valor terapéutico. Algunos de los suplementos fitoterápicos más populares y sus supuestas aplicaciones se enumeran en la tabla 11.2.

Con el nacimiento de la industria farmacéutica, a finales del siglo XIX, el interés por las hierbas medicinales comenzó a disminuir. Los fármacos sintéticos podían estandarizarse, producirse y distribuirse con un coste más bajo que estos productos naturales. Los organismos reguladores exigían que los productos fueran seguros y eficaces, lo que llevó a retirar del mercado muchos de ellos. La asistencia sanitaria dio preferencia a diagnosticar y tratar enfermedades específicas sobre el fomento del bienestar y el cuidado integral. Además, la mayoría de las terapias alternativas dejaron de enseñarse en las escuelas de medicina y enfermería, ya que se consideraban reliquias del pasado sin base científica.

Desde los años setenta y hasta el momento actual, la fitoterapia y las terapias alternativas han experimentado un resurgimiento notable, tanto que la mayoría de los adultos estadounidenses toman actualmente plantas medicinales de forma regular o las han tomado en el pasado. Este aumento de la popularidad se debe a diversos factores, como una mayor disponibilidad de fitofármacos, la publicidad agresiva de esta industria, una mayor atención a las alternativas naturales y un renovado interés por la medicina preventiva. El envejecimiento gradual de la población ha llevado a un aumento del número de pacientes que buscan alternativas terapéuticas para circunstancias crónicas como el dolor, la artritis, el tratamiento hormonal de restitución y los problemas de próstata. Además, el elevado precio de los medicamentos de venta con receta ha llevado a una búsqueda de alternativas más baratas. Por otra parte, los profesionales de enfermería han sido fundamentales en la promoción del autocuidado y la recomendación de las terapias de la MCA a los pacientes.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Terapias alternativas en EE. UU.

En mayo de 2000, *Consumer Reports* publicó uno de los estudios no científicos más extensos sobre las actitudes hacia las terapias alternativas, que analizaba la opinión de 46.000 individuos. Las conclusiones de este estudio fueron las siguientes:

- El 65% de los encuestados no empleaban terapias alternativas, principalmente porque estaban satisfechos con los tratamientos médicos convencionales.
- El 35% empleaba terapias alternativas, fundamentalmente para aliviar síntomas que no habían conseguido resolverse con los tratamientos habituales.
- Los individuos que tenían mayor probabilidad de recurrir a las terapias alternativas eran aquellos que presentaban dolor intenso o estrés.
- Para casi todas las patologías, los encuestados afirmaron que los fármacos prescritos era más eficaces que la fitoterapia.
- Para el dolor de espalda y la fibromialgia, el masaje muscular profundo recibió una mejor valoración que los fármacos prescritos.
- El 25% de los individuos que probaron alternativas lo hicieron siguiendo la recomendación de un médico o profesional de enfermería. Sólo el 5% de los médicos desaprobaban el uso de terapias alternativas.

11.3 Fórmulas de los fitofármacos

La sustancia química con actividad farmacológica presente en un fitofármaco puede extraerse de una única parte de la planta o de toda ella. Por ejemplo, los principios activos de la camomila se encuentran en la porción que crece sobre la superficie, lo que incluye las hojas, el tallo y las flores. En otras hierbas, como el jengibre, las propiedades curativas se encuentran en las raíces y rizomas que crecen bajo tierra. Por ello, si se recogen hierbas para uso doméstico es esencial saber qué parte de la planta contiene el principio activo.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Suplementos dietéticos en el anciano

¿Pueden los suplementos dietéticos mejorar la salud de los ancianos? Cada vez son más las evidencias que demuestran que el empleo de suplementos puede influir positivamente en la salud de estos pacientes. Los suplementos dietéticos se han empleado con éxito para potenciar su sistema inmunitario, reducir la pérdida de memoria a corto plazo, disminuir los riesgos de enfermedad de Alzheimer y mejorar la salud general. Los déficits nutricionales aumentan en gran medida con la edad y los suplementos ayudan a prevenir o eliminar estas deficiencias en los ancianos. Además, existen estudios que demuestran que los ancianos con bajos niveles de folatos y vitamina B_{12} tienen un mayor riesgo de desarrollar la enfermedad de Alzheimer. Por tanto, el profesional de enfermería debe valorar la necesidad de administrar estos suplementos en todos los pacientes ancianos. Sin embargo, el profesional debe tener en cuenta que los suplementos dietéticos y fitoterápicos pueden ser caros; por tanto, no deben incluirse automáticamente en los planes terapéuticos. Además, debe educarse a los ancianos sobre los riesgos de los excesos de vitaminas.

MediaLink Herb Research Foundation

TABLA 11.2 Lista de ventas de suplementos fitoterápicos

Lista	Planta medicinal	Elemento medicinal	Uso(s) principal(es)
1	ajo	bulbo	reducción del nivel de colesterol en sangre, disminución de la presión arterial y empleo como anticoagulante
2	equinácea	toda la planta	refuerzo del sistema inmunitario y reducción de la inflamación
3	palmito salvaje	fruto maduro/bayas	alivio de problemas urinarios relacionados con la hipertrofia prostática
4	ginkgo	hojas y semillas	mejoría de la memoria y alivio del vértigo
5	soja	brotes	fuente de proteínas, vitaminas y minerales; alivio de los síntomas de la menopausia, prevención de enfermedades cardiovasculares y del cáncer
6	arándano rojo	bayas/zumos	prevención de infecciones urinarias
7	ginseng	raíces	alivio del estrés, refuerzo del sistema inmunitario y reducción de la fatiga
8	cimífuga racemosa	raíces	alivio de los síntomas de la menopausia
9	hierba de San Juan	flores, hojas y tallos	alivio de la depresión, la ansiedad y la inflamación
10	cardo mariano	semillas	tratamiento depurativo y protección frente a hepatopatías
11	onagra	semillas/aceites	fuente de ácidos grasos esenciales, alivio de los síntomas premenstruales o menopáusicos, alivio de la artritis reumatoide y otros síntomas inflamatorios
12	valeriana	raíces	alivio del estrés y ayuda para conciliar el sueño
13	té verde	–	tratamiento antioxidante; disminución del colesterol LDL; prevención del cáncer; alivio de problemas gástricos, náuseas y vómitos
14	arándano	bayas/hojas	antidiarreico, mejora y protección de la visión y tratamiento antioxidante
15	semilla de uva	semillas/ aceites	fuente de ácidos grasos esenciales, tratamiento antioxidante y restablecimiento de la microcirculación a los tejidos

Fuente: Datos tomados de Information Resources, Inc., Chicago, 2005.

La mayoría de los fármacos modernos contienen un único principio activo que se ha estandarizado y cuantificado de forma precisa para administrarse al paciente en cantidades concretas. Un error habitual es creer que las hierbas medicinales también contienen un único principio activo que, al igual que los fármacos, puede extraerse y administrarse a los pacientes en dosis precisas. La realidad es que las hierbas medicinales pueden contener docenas de principios activos, muchos de los cuales aún no se han aislado, estudiado ni tan siquiera identificado. Incluso es posible que algunas de estas sustancias trabajen juntas de forma sinérgica, por lo que no tendrían la misma actividad si se aislasen. Además, la potencia de un fitofármaco puede variar dependiendo del modo de cultivo de la hierba, su recolección y su almacenaje.

Últimamente se han realizado diversos intentos de estandarizar los fitofármacos empleando marcadores como el contenido de flavonas del ginkgo o el de lactonas del kava kava; algunas de estas estandarizaciones se enumeran en la tabla 11.3. Sin embargo, hasta que la ciencia sea capaz de conocer mejor estas sustancias, es mejor considerar que el principio activo de una hierba medicinal es la hierba en su conjunto y no simplemente una única sustancia química. La ● figura 11.1 recoge un ejemplo de los componentes y la estandarización del *Ginkgo biloba.*

TABLA 11.3 Estandarización de algunos extractos herbarios

Hierba medicinal	Estandarización	Porcentaje
corteza de cáscara sagrada	heterósidos hidroxiantracénicos	20
fruto del palmito salvaje	ácidos grasos y esteroles	80-90
hierba de equinácea purpúrea	fenoles	4
hierba de San Juan	hipericinas	0,3-0,5
	hiperforina	3-5
hoja de ginkgo	flavoglucósidos	24-25
	lactonas	6
raíz de cardo mariano	silimarina	80
raíz de ginseng	ginsenósidos	20-30
rizoma de cimífuga racemosa	glucósidos de triterpeno	2,5
rizoma de jengibre	compuestos acres	>10
rizoma de kava kava	kavalactonas	40-45

A

B

● **Figura 11.1** Dos etiquetas de *Ginkgo biloba*. Obsérvese la falta de estandarización en **(A)** 60 mg del extracto, 24% de flavoglucósidos de ginkgo y 6% de terpenos y en **(B)** 50:1 extracto de hoja de ginkgo, 24% de flavoglucósidos de ginkgo.

Las dos fórmulas básicas de los fitofármacos son sólidas y líquidas. Las primeras incluyen píldoras, comprimidos y cápsulas elaboradas a partir de hierbas desecadas; otros productos sólidos son pomadas o ungüentos de administración tópica. Para la elaboración de las fórmulas líquidas se extraen los principios activos de la planta empleando disolventes como el agua, el alcohol o el glicerol; los líquidos resultantes se prepararán posteriormente en diversas concentraciones para su administración. Las diversas fórmulas líquidas de los fitofármacos se describen en la tabla 11.4. La ● figura 11.2 muestra distintas formas de presentación del *Ginkgo biloba,* un fitofármaco de uso habitual.

11.4 Normativa de los fitofármacos y los suplementos dietéticos

Desde la aprobación de la *Food, Drug, and Cosmetic Act* de 1936, los estadounidenses esperan que todos los fármacos aprobados, de venta con y sin receta, hayan superado estrictos controles de seguridad antes de salir al mercado. Es más, se espera que se haya comprobado la eficacia de estos fármacos y que proporcionen los beneficios médicos declarados por el fabricante. Sin embargo, los estadounidenses no pueden ni deben esperar los mismos niveles de calidad en los fitofármacos, ya que estos productos están regulados por una ley mucho menos estricta, la ***Dietary Supplement Health and Education Act* (DSHEA) de 1994.**

De acuerdo con esta ley, los «suplementos dietéticos» están específicamente excluidos de la *Food, Drug, and Cos-*

● **Figura 11.2** Tres formas de presentación del ginkgo: comprimidos, bolsas de té y extracto líquido.

TABLA 11.4 Fórmulas líquidas de fitofármacos

Producto	Descripción
decocción	hierbas frescas o desecadas que se hierven en agua durante 30-60 minutos hasta que la mayoría del líquido se ha evaporado; muy concentrado
extracto	extracción de los principios activos empleando disolventes orgánicos para conseguir un líquido o sólido muy concentrado; el disolvente puede retirarse o ser parte del producto final
infusión	hierbas frescas o desecadas que se mantienen sumergidas en agua caliente durante largos períodos, al menos 15 minutos; más fuerte que el té
té	hierbas frescas o desecadas que se mantienen sumergidas en agua caliente durante 5-10 minutos antes de la ingestión; práctico
tintura	los ingredientes activos se extraen manteniendo la hierba sumergida en alcohol; el alcohol se mantiene en el producto final

A

B

● **Figura 11.3** Etiqueta de la cimífuga racemosa: **(A)** etiqueta delantera con la declaración del beneficio terapéutico y **(B)** etiqueta trasera con la declaración de más beneficios terapéuticos y la exención de responsabilidad por parte de la FDA.

metic Act. Los **suplementos dietéticos** son productos diseñados para reforzar o completar la dieta, tales como plantas medicinales, vitaminas, minerales u otros extractos o metabolitos que no estén ya reconocidos como fármacos por la FDA.

Un punto fuerte de la legislación es que otorga a la FDA la capacidad de retirar del mercado cualquier producto que suponga un riesgo «significativo o poco razonable» para la población, al tiempo que exige que estos productos aparezcan claramente etiquetados como «suplementos dietéticos». La ● figura 11.3 muestra un ejemplo de una etiqueta de cimífuga racemosa.

Desgraciadamente, la DSHEA tiene varios fallos importantes que se han traducido en una falta de estandarización en la industria de los suplementos dietéticos y en una menor protección para el consumidor.

- No existe obligación de someter los suplementos dietéticos a pruebas antes de comercializarlos.
- El fabricante no tiene que demostrar su eficacia.
- El fabricante no tiene que demostrar la seguridad del suplemento dietético; sin embargo, para retirarlo del mercado, el gobierno tiene que demostrar que el suplemento no es seguro.
- Los suplementos dietéticos deben reflejar que el producto no está diseñado para diagnosticar, tratar, curar ni prevenir una enfermedad; sin embargo, la etiqueta puede contener afirmaciones sobre el efecto del producto en la estructura y las funciones del organismo, como por ejemplo:
  - Ayuda a reforzar el sistema inmunitario
  - Reduce la ansiedad y el estrés
  - Refuerza la función cardiovascular
  - Ayuda a aliviar el dolor y la inflamación

La DSHEA no regula la fidelidad de la etiqueta; el producto puede o no contener la sustancia referida en la cantidad declarada.

MediaLink MedLine for Herbal Products

11.5 Acciones farmacológicas y seguridad de los fitofármacos

Una idea clave a recordar cuando se trata de terapias alternativas es que «natural» no siempre significa «mejor» o «seguro». No hay ninguna duda de que algunas plantas medicinales contienen principios químicos tan potentes como los medicamentos comercializados actualmente, e incluso tal vez más eficaces. Miles de años de experiencia, combinados con la investigación científica actual, han demostrado que algunos remedios herbarios tienen acciones terapéuticas. Sin embargo, el origen natural de una sustancia no la convierte en segura ni eficaz. Por ejemplo, la hiedra venenosa es natural pero, por supuesto, no es segura ni terapéutica. Por otra parte, los productos naturales no siempre suponen una mejora sobre las terapias convencionales en el tratamiento de ciertas enfermedades y, de hecho, pueden no tener ningún valor. Lo que es más, un paciente que sustituye un tratamiento médico establecido y efectivo por una terapia alternativa no probada puede retrasar su curación, sufrir efectos perjudiciales y poner en peligro su salud.

Algunos fitofármacos contienen ingredientes que interactúan con los fármacos convencionales. Por ello, cuando se realiza la anamnesis, el profesional de enfermería debe preguntar sobre el uso de suplementos dietéticos. Asimismo, debe advertir a los pacientes que reciben medicamentos en los que existe posibilidad de desarrollar efectos adversos graves, como la insulina, la warfarina o la digoxina, que no deben tomar ningún fitofármaco ni suplemento dietético sin hablar primero con el médico. Las interacciones farmacológicas con algunas plantas medicinales se recogen en la tabla 11.5. Estas interacciones también se recogen, siempre que sea preciso, en los apartados de fármaco prototípico del texto.

Otra precaución que debe considerarse con los productos naturales es la relativa a las reacciones alérgicas. La mayoría de los fitofármacos contienen una mezcla de ingredientes y es habitual encontrar docenas de sustancias químicas en tés e infusiones elaboradas con flores, hojas o raíces de plantas. Por tanto, los pacientes con alergias conocidas a ciertos alimentos o medicamentos deben consultar a su médico antes de comenzar a tomar

TABLA 11.5 Interacciones habituales fármaco-planta medicinal

Nombre común *(científico)*	Interactúa con	Comentarios
ajo *(Allium sativum)*	ácido acetilsalicílico	aumento del riesgo de hemorragia
	insulina	efecto hipoglucemiante añadido
	AINE	aumento del riesgo de hemorragia
	antidiabéticos orales	efecto hipoglucemiante añadido
	warfarina	aumento del riesgo de hemorragia
crisantemo de jardín *(Tanacetum parthenium)*	ácido acetilsalicílico heparina AINE warfarina	aumento del riesgo de hemorragia
equinácea *(Echinacea purpurea)*	amiodarona esteroides anabolizantes ketoconazol metotrexato	posible aumento de la hepatotoxicidad
ginkgo *(Ginkgo biloba)*	antiepilépticos	posible reducción del efecto anticonvulsivo
	ácido acetilsalicílico heparina AINE	aumento del riesgo de hemorragia
	antidepresivos tricíclicos	posible disminución del umbral de convulsión
	warfarina	aumento del riesgo de hemorragia
ginseng *(Panax quinquefolius/ Eleutherococcus senticosus)*	depresores del SNC	potenciación de la sedación
	digoxina	aumento de la toxicidad
	diuréticos	posible disminución del efecto diurético
	insulina	aumento del efecto hipoglucemiante
	antidiabéticos orales	aumento del efecto hipoglucemiante
	warfarina	disminución del efecto anticoagulante
hierba de San Juan *(Hypericum perforatum)*	depresores del SNC	potenciación de la sedación
	ciclosporina	posible disminución de los niveles de ciclosporina
	efavirenz	disminución de la actividad antirretrovírica
	analgésicos opioides	aumento de la sedación
	inhibidores de la proteasa	disminución de la actividad antirretrovírica del indinavir
	inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina	posibilidad de presentar un síndrome serotoninérgico*
	teofilina	disminución de la eficacia de la teofilina
	antidepresivos tricíclicos	posibilidad de presentar un síndrome serotoninérgico*
	warfarina	disminución del efecto anticoagulante
jengibre *(Zingiber officinalis)*	ácido acetilsalicílico heparina AINE warfarina	aumento del riesgo de hemorragia
kava kava *(Piper methysticum)*	barbitúricos benzodiacepinas depresores del SNC	potenciación de la sedación
	levodopa/carbidopa	empeoramiento de los síntomas de Parkinson
	fenotiacinas	aumento del riesgo e intensidad de reacciones diatónicas
sello de oro *(Hydrastis canadensis)*	diuréticos	posible disminución del efecto diurético
valeriana *(Valeriana officinalis)*	barbitúricos benzodiacepinas depresores del SNC	potenciación de la sedación

*Síndrome serotoninérgico: cefalea, mareos, sudoración y agitación.
Fuente: Modificado de www.prenhall.com/drugguides.

TABLA 11.6 Algunos suplementos especiales

Nombre	Usos habituales
aceite de lino	reducción de los niveles de colesterol, potenciación de las funciones cerebrales y aumento de la agudeza visual gracias a la presencia de ácidos grasos omega-3
aceite de pescado	reducción de los niveles de colesterol, potenciación de las funciones cerebrales y aumento de la agudeza visual gracias a la presencia de ácidos grasos omega-3
acidófilos	mantenimiento de la salud intestinal
aminoácidos	síntesis de proteínas, fuerza muscular y resistencia
coenzima Q10	prevención de cardiopatías y tratamiento antioxidante
condroitina	alivio de la artritis y otros problemas articulares
DHEA (dihidroepiandrosterona)	potenciación de las funciones inmunitarias y la memoria
glucosamina	alivio de la artritis y otros problemas articulares
isoflavona de soja	reducción del riesgo de ciertos tipos de cáncer
metilsulfonilmetano (MSM)	reducción de las reacciones alérgicas al polen y a los alimentos, alivio del dolor y la inflamación en la artritis y alteraciones similares

cualquier fitofármaco. Siempre es interesante tomar la mínima cantidad posible cuando se comienza un tratamiento fitoterápico, incluso por debajo de la dosis recomendada, para comprobar si aparecen alergias o cualquier otro efecto adverso.

Los profesionales de enfermería tienen la obligación de conocer la información médica más actualizada en materia de fitofármacos, ya que es bastante probable que sus pacientes los utilicen para complementar los tratamientos convencionales. Debe aconsejarse a los pacientes que mantengan una actitud escéptica ante las afirmaciones que aparecen en las etiquetas de los suplementos dietéticos y que obtengan la información sanitaria de fuentes fiables. Los profesionales de enfermería no deben condenar nunca el empleo de terapias alternativas por parte del paciente, sino que deben apoyarlo y procurar entender los objetivos del paciente al tomar estos suplementos. A menudo el profesional sanitario tendrá que informar al paciente sobre el papel de las terapias de la MCA en el tratamiento de sus trastornos y discutir qué tratamiento o combinación de tratamientos le ayudará a alcanzar sus objetivos de salud.

11.6 Suplementos especiales

Los **suplementos especiales** son productos dietéticos no herbarios que se emplean para mejorar una amplia variedad de funciones corporales. Constituyen un grupo diverso de sustancias obtenidas de fuentes vegetales y animales. Sus acciones son más específicas que las de los fitofármacos y suelen administrarse para una alteración determinada o un número limitado de trastornos. Los suplementos especiales más populares se enumeran en la tabla 11.6.

En general, existe una razón legítima para el uso de suplementos especiales. Por ejemplo, la condroitina y la glucosamina son sustancias orgánicas naturales necesarias para el crecimiento y el mantenimiento de los cartílagos; los aminoácidos son las unidades de construcción de las proteínas del músculo, y los aceites de lino y de pescado contienen ácidos grasos omega-3 que han demostrado su eficacia en la reducción del riesgo de cardiopatía en algunos pacientes.

Al igual que ocurre con los fitofármacos, la relación entre la mayoría de los suplementos especiales y sus supuestos beneficios no está clara. En algunos casos, el cuerpo ya posee la sustancia en una cantidad suficiente y es posible que la ingesta de cantidades adicionales no reporte ningún beneficio. En otros casos, el suplemento se comercializa para tratar trastornos ante los que no ha demostrado ser efectivo. La buena noticia es que estas sustancias no suelen ser perjudiciales, salvo que se tomen en grandes cantidades. Sin embargo, la mala noticia es que pueden darle al paciente falsas esperanzas de una cura sencilla para enfermedades crónicas como las cardiopatías o el dolor en la artrosis. Al igual que ocurre con los fitofármacos, el profesional sanitario debe aconsejar al paciente que se muestre escéptico ante las afirmaciones sobre el empleo de estos suplementos.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

11.1 La medicina complementaria y alternativa comprende terapias y métodos curativos muy diversos empleados por muchos individuos para prevenir la enfermedad y la autocuración.

11.2 Los productos naturales a base de plantas se han estado usado como medicinas durante miles de años.

11.3 Los fitofármacos están disponibles en diversas formulaciones, algunas contienen extractos estandarizados y otras contienen la hierba completa.

11.4 Los fitofármacos y los suplementos dietéticos están regulados por la *Dietary Supplement Health and Education Act*

de 1994, que no exige la comprobación de la seguridad ni la eficacia del producto antes de su comercialización.

11.5 Los productos naturales pueden tener actividad farmacológica y provocar efectos adversos, incluyendo interacciones significativas con los medicamentos prescritos.

11.6 Los suplementos especiales son productos dietéticos no herbarios que se emplean para mejorar una amplia variedad de funciones corporales. Al igual que los fitofármacos, la mayoría de ellos no se someten a estudios científicos y controlados.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Durante la anamnesis, el profesional de enfermería averigua que el paciente está tomando suplementos fitoterápicos. ¿Qué implicaciones tiene esta información para el tratamiento del paciente?

1. No es importante ya que los fitofármacos son productos naturales y no suponen riesgo para el paciente.
2. Estos productos son un complemento adecuado del tratamiento convencional.
3. El profesional de enfermería debe vigilar la aparición de reacciones alérgicas en el paciente.
4. Los fitofármacos pueden interactuar con los medicamentos prescritos y afectar a su acción.

2 ¿Cuál de los siguientes puntos debe incluirse en la educación de un paciente que planea tomar fitofármacos para garantizar su seguridad?

1. Comience el tratamiento con la menor cantidad posible, incluso por debajo de la dosis recomendada, para comprobar si aparecen alergias u otros efectos adversos.
2. Lea las etiquetas para conocer la composición del producto.
3. Consulte los ensayos clínicos antes de utilizar los productos.
4. Lea la etiqueta para averiguar en el tratamiento y la curación de qué enfermedades o trastornos ha demostrado eficacia el producto.

3 El paciente afirma que ha estado usando el fitofármaco palmito salvaje. El profesional de enfermería sabe que este suplemento suele usarse para tratar:

1. El insomnio.
2. Problemas urinarios relacionados con la hipertrofia prostática.
3. Síntomas menopáusicos.
4. Infección urinaria.

4 Un paciente que recibe tratamiento con warfarina afirma usar crisantemo de jardín. El profesional de enfermería debe vigilar la aparición en el paciente de:

1. Hepatotoxicidad.
2. Aumento de la coagulación.
3. Disfunción renal.
4. Aumento del riesgo de hemorragia.

5 Un paciente que ha estado usando sertralina hidrocloruro y acaba de añadir hierba de San Juan para la depresión acude al servicio de urgencias. El profesional de enfermería reconoce los signos y síntomas del síndrome serotoninérgico como (seleccione todas las correctas):

1. Cefalea.
2. Mareos.
3. Agitación.
4. Pérdida de peso.
5. Sudoración.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Una paciente de 44 años que ha sobrevivido a un cáncer de mama está a tratamiento con 20 mg de tamoxifeno VO diarios. Desde que recibe quimioterapia, no ha tenido menstruación, por lo que está preocupada por la menopausia y se plantea la posibilidad de usar un producto a base de soja como una forma de restitución hormonal natural. ¿Qué debería aconsejarle el profesional de enfermería?
2. Un paciente de 62 años se está recuperando de un infarto de miocardio y recibe un tratamiento con un anticoagulante, la warfarina, y un antiarrítmico, la digoxina. Le comenta a su mujer la posibilidad de comenzar a tomar ajo, para ayudar a reducir su nivel de lípidos en sangre, y ginseng, porque ha oído que ayuda en la arteriopatía coronaria. Comente los posibles peligros que supone el uso de ajo y ginseng en este paciente.
3. Un paciente ha estado tomando hierba de San Juan para los síntomas de la depresión. Actualmente tiene programada una intervención quirúrgica. ¿Qué información importante debe comunicarse al paciente en el preoperatorio?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

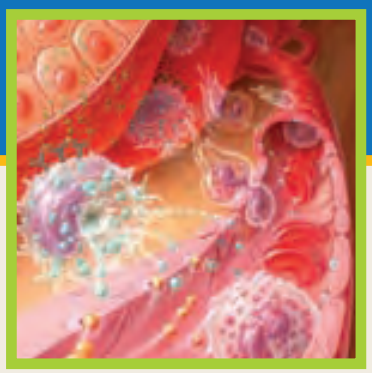
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 11» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Case Study:** Alternative therapies
- **Challenge Your Knowledge**



CAPÍTULO 12

Abuso de sustancias

FÁRMACOS CONTEMPLADOS: SUSTANCIAS DE ABUSO

DEPRESORES DEL SNC
Sedantes e hipnóticos
Barbitúricos
Benzodiacepinas
Opiáceos
Etanol
CANNABINOIDES
Marihuana
ALUCINÓGENOS
LSD
Otros alucinógenos
ESTIMULANTES DEL SNC
Anfetaminas y metilfenidato
Cocaína
Cafeína
NICOTINA

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar las causas de la adicción.
2. Comparar y diferenciar la dependencia física y psicológica.
3. Comparar los síndromes de abstinencia de las distintas clases de sustancias de abuso.
4. Explicar cómo el profesional de enfermería puede reconocer la tolerancia de los pacientes a un fármaco.
5. Explicar las principales características del abuso, la dependencia y la tolerancia derivadas del consumo de las siguientes sustancias: alcohol, nicotina, marihuana, alucinógenos, estimulantes del SNC, sedantes y opiáceos.
6. Describir el papel del profesional de enfermería en la administración de cuidados a individuos que consumen sustancias de abuso.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 12» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

abuso de sustancias *página 118*
adicción *página 118*
benzodiacepinas *página 121*
dependencia física *página 119*
dependencia psicológica *página 119*
drogas de diseño *página 118*
formación reticular *página 124*
opiáceos *página 121*
psicodélicos *página 123*
sedantes *página 121*
síndrome de abstinencia *página 119*
tetrahidrocannabinol (THC) *página 122*
tolerancia *página 120*
tolerancia cruzada *página 121*
trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) *página 124*

El **abuso de sustancias** es el consumo de una sustancia en una forma que se desvía de las normas aceptadas por una determinada cultura o sociedad; esta conducta tiene un tremendo impacto económico, social y sanitario. A lo largo de la historia, los individuos han consumido tanto sustancias naturales como fármacos para mejorar el rendimiento, favorecer la relajación, modificar el estado psicológico o simplemente para encajar en el grupo. Aunque los términos *abuso de drogas* y *abuso de sustancias* se usan en ocasiones indistintamente, se prefiere el segundo, ya que muchos de estos productos son medicamentos o fármacos legales.

12.1 Introducción al abuso de sustancias

Las sustancias de abuso pertenecen a diversas clases de sustancias químicas. Aunque tienen escasas similitudes estructurales, comparten la capacidad de influir en el sistema nervioso, especialmente en el cerebro. Algunas sustancias, como el opio, la marihuana, la cocaína, la nicotina, la cafeína y el alcohol, se obtienen de fuentes naturales, mientras que otras son **drogas de diseño** o sintéticas, elaboradas en laboratorios ilegales con el único propósito de obtener beneficios del tráfico de drogas.

Aunque la población suele asociar el abuso de sustancias con las drogas, no es necesariamente así: el alcohol y la nicotina son las sustancias de abuso más habituales. Entre las sustancias de abuso legales encontramos medicamentos, como el metilfenidato o la petidina, o anestésicos, como la ketamina y el gamma-hidroxibutirato (GHB); los esteroides anabolizantes son otros medicamentos legales de los que suelen abusar los atletas. Entre las sustancias legales que pueden adquirirse sin receta se incluyen las sustancias volátiles como aerosoles o disolventes. Finalmente, son ejemplos de sustancias de abuso ilegales la marihuana, la heroína (opiáceos) y los alucinógenos como la dietilamida de ácido lisérgico (LSD) y el clorhidrato de fenciclidina (PCP).

Varios fármacos que en su momento se emplearon de forma terapéutica son ahora ilegales debido a su alto potencial adictivo. Así, el empleo de la cocaína como anestésico local era habitual hace tiempo; sin embargo, hoy en día prácticamente toda la cocaína adquirida por los consumidores se obtiene de forma ilegal. El LSD, actualmente ilegal, se empleaba en los años cuarenta y cincuenta en psicoterapia. La fenciclidina era un anestésico popular en los años sesenta, pero se retiró del mercado en 1965 debido a que los pacientes referían alucinaciones, delirios y ansiedad tras recuperarse de la anestesia. Muchas de las anfetaminas empleadas como broncodilatadores se retiraron en los años ochenta tras la notificación de episodios psicóticos.

12.2 Componentes psicosociales y neurobiológicos de la toxicomanía

La **adicción** hace referencia a un deseo irrefrenable que lleva a un individuo al consumo repetido de un fármaco, a pesar de las graves consecuencias para su salud y sus relaciones sociales. Es imposible predecir con seguridad si un individuo desarrollará una adicción; los intentos por predecir la tendencia adictiva de un individuo empleando perfiles psicológicos o marcadores genéticos no han mostrado ningún éxito. El abuso de sustancias depende de la interacción de múltiples y complejas variables. Estas variables se centran en las siguientes categorías:

- *Factores relacionados con la droga o sustancia:* coste, disponibilidad, dosis, vía de administración (p. ej., oral, IV o inhalada), velocidad de inicio/finalización de la acción y duración del consumo.
- *Factores relacionados con el consumidor:* factores genéticos (p. ej., enzimas metabólicas, tolerancia innata), tendencia a un comportamiento temerario, experiencia previa con los fármacos o presencia de una enfermedad que precise un fármaco regulado.
- *Factores ambientales:* normas sociales o comunitarias, modelos sociales, influencias de sus semejantes y oportunidades educativas.

En el caso de los fármacos legales, la adicción puede tener su origen en una necesidad legítima de recibir farmacoterapia. Por ejemplo, los analgésicos opioides pueden

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Abuso de sustancias en EE. UU.

- Veintiocho millones de estadounidenses han consumido drogas al menos una vez.
- Durante el año académico 2000-2001, el 25% de los alumnos de instituto consumían algún tipo de droga, al menos, una vez al mes.
- Se estima que 2,4 millones de estadounidenses han consumido heroína en algún momento de su vida.
- Alrededor de uno de cada cinco estadounidenses ha vivido con un alcohólico durante su infancia. Los hijos de padres alcohólicos tienen cuatro veces más posibilidades de convertirse en alcohólicos que los niños de padres no alcohólicos.
- El alcohol es un factor importante en el 68% de los homicidios involuntarios, el 54% de los asesinatos, el 48% de los robos con violencia y el 44% de los allanamientos.
- En el año 2003, 7,2 millones de jóvenes de entre 12 y 17 años habían bebido alcohol al menos una vez, con cifras similares en chicos y chicas.
- La sobredosis de barbitúricos está presente en casi un tercio de las muertes relacionadas con fármacos.
- En el año 2003, el 36% de los alumnos de 10.° grado (15-16 años) y el 46% de los alumnos de 12.° grado (17-18 años) afirmaban consumir marihuana o hachís.
- En el año 2003, el 7,7% de los estudiantes del último curso de instituto afirmaban consumir cocaína, por encima del 5,9% de 1994.
- En el año 2002, 2 millones de estadounidenses consumían cocaína mensualmente; unos 567.000 consumían *crack*.
- Aproximadamente el 70% de la cocaína que entra en EE. UU. lo hace desde Colombia a través del sur de Florida.
- En el año 2003, el 16% de los estudiantes de 8.° grado (13-14 años) y el 11% de los estudiantes de 12.° grado confirmaban la inhalación de sustancias volátiles.
- En el año 2002, el 30% de todos los estadounidenses eran fumadores, lo que incluía el 25% de los individuos de 12 a 25 años.
- En el año 2003, el 43% de los estudiantes de 10.° grado y el 54% de los de 12.° grado afirmaban haber probado los cigarrillos. El 8% de los estudiantes de 12.° grado consumían, al menos, la mitad de un paquete al día.
- En el año 2003, el 8% de los estudiantes de 12.° grado referían el consumo de éxtasis (MDMA).
- El LSD es una de las drogas más potentes que se conocen; 25-150 mcg ya constituyen una dosis. En el año 2003, casi el 9% de los estudiantes de 12.° grado afirmaban consumir LSD.

pautarse para el alivio del dolor o los sedantes para los trastornos del sueño. Estos fármacos pueden llevar a experiencias positivas, como el alivio del dolor o la conciliación del sueño, que los pacientes quieren repetir tras la finalización del tratamiento.

Existe la creencia errónea, incluso entre los propios profesionales sanitarios, de que el empleo, con fines terapéuticos, de los fármacos regulados lleva a un gran número de adicciones. Sin embargo, la realidad es que los fármacos pautados raramente causan adicción cuando se usan de acuerdo con los protocolos médicos establecidos. El riesgo de adicción a los medicamentos está relacionado fundamentalmente con la dosis y la duración del tratamiento. Por tanto, los medicamentos con potencial adictivo suelen pautarse a la dosis mínima efectiva y durante el período de tiempo más corto necesario para tratar el problema médico. Los profesionales de enfermería deberán administrar estos medicamentos según la pauta precisa para el alivio de los síntomas sin albergar un miedo injustificado de ocasionar una dependencia. Tal y como se menciona en los capítulos 1 y 2, se han aprobado numerosas leyes en un intento de limitar la adicción y el abuso de sustancias.

12.3 Dependencia física y psíquica

El potencial adictivo de una sustancia está relacionado con la dificultad de interrumpir el consumo reiterado de la misma. Cuando un individuo experimenta un deseo irresistible de consumir un fármaco y no puede evitarlo, este trastorno se conoce como *dependencia* y puede clasificarse en dos categorías: dependencia física y dependencia psicológica.

La **dependencia física** hace referencia a un estado físico alterado como consecuencia de la adaptación del sistema nervioso al uso repetido de una sustancia. Con el tiempo, las células del organismo se acostumbran a la presencia de esta sustancia externa y la interrupción de su administración lleva a la aparición de signos físicos de malestar conocidos como síndrome de *abstinencia*. La administración de dosis repetidas de opiáceos, como la morfina o la heroína, puede producir dependencia física con bastante rapidez, especialmente cuando se administran por vía intravenosa. El alcohol, los sedantes, algunos estimulantes y la nicotina son otros ejemplos de sustancias cuyo uso prolongado puede producir fácilmente dependencia física.

Por el contrario, la **dependencia psicológica** no provoca signos de malestar físico cuando se interrumpe la administración de la sustancia; sin embargo, el consumidor siente un deseo irresistible de continuar usando el producto a pesar de las obvias consecuencias negativas a nivel económico, físico o social. Este intenso anhelo puede estar asociado al entorno doméstico del paciente o a los contactos sociales. El fuerte anhelo psicológico por una sustancia puede continuar durante meses e incluso años y a menudo es el responsable de las recaídas durante el tratamiento de una toxicomanía y del retorno al comportamiento adictivo. El desarrollo de la dependencia psicológica suele precisar dosis relativamente altas durante un tiempo prolongado, como ocurre con la marihuana o los ansiolíticos; sin embargo, puede desarrollarse rápidamente, incluso después de un solo uso, por ejemplo con el crack, una forma de cocaína barata y potente.

12.4 Síndrome de abstinencia

Una vez que el individuo desarrolla dependencia física, la interrupción de la administración de la sustancia llevará a un **síndrome de abstinencia.** Los síntomas de este síndrome pueden ser especialmente intensos en aquellos individuos físicamente dependientes del alcohol y los sedantes, por lo que es más conveniente llevar a cabo el proceso de deshabituación de estas sustancias en un centro de desintoxicación. La tabla 12.1 recoge algunos ejemplos de los síndromes de abstinencia que se experimentan con las distintas sustancias de abuso.

Se pueden emplear fármacos para reducir la intensidad de los síntomas de este síndrome. Así, la abstinencia del alcohol puede tratarse con una benzodiacepina de acción corta, como el oxacepam, y la abstinencia de opiáceos puede tratarse con metadona. Los síntomas de la abstinencia de nicotina pueden aliviarse con un tratamiento de sustitución aplicado en forma de parches o chicles de nicotina. Sin embargo, no existe un tratamiento farmacológico específico para la abstinencia de los estimulantes del SNC, los alucinógenos, la marihuana ni las sustancias volátiles.

El abuso crónico de sustancias lleva a los individuos a adaptar su situación y su entorno, incorporando el contacto social con otros consumidores de la misma droga. Los consumidores tienden a reiniciar el comportamiento adictivo cuando se reincorporan al entorno de individuos adictos a la sustancia. Por ello, los orientadores suelen animar a los individuos a evitar la relación con antiguos contactos sociales o con otros consumi-

MediaLink National Institute of Drug Abuse and Applied Studies, Substance Abuse, and Mental Health Statistics

TABLA 12.1 Síntomas de abstinencia de ciertas sustancias y sus características

Sustancia	Efectos físicos y psicológicos	Signos de toxicidad	Características de la dependencia
alcohol	temblores, fatiga, ansiedad, cólicos abdominales, alucinaciones, confusión, convulsiones y delirio	somnolencia extrema, depresión intensa del SNC, reflejos disminuidos y depresión respiratoria	dependencia psicológica de moderada a alta; signos físicos de abstinencia de moderados a extremos
barbitúricos	insomnio, ansiedad, debilidad, cólicos abdominales, temblores, anorexia, convulsiones, reacciones cutáneas de hipersensibilidad, alucinaciones y delirio	depresión intensa del SNC, temblores, diaforesis, vómitos, cianosis, taquicardia y respiración de Cheyne-Stokes	dependencia psicológica de moderada a alta; signos físicos de abstinencia de moderados a extremos
benzodiacepinas	insomnio, inquietud, dolor abdominal, náuseas, hipersensibilidad a la luz y al ruido, cefalea, fatiga o fasciculaciones	somnolencia, confusión, reflejos disminuidos y coma	dependencia psicológica elevada; signos físicos más leves
cocaína y anfetaminas	depresión, ansiedad, fatiga extrema y hambre	arritmias, letargo, palidez cutánea y psicosis	dependencia psicológica elevada; signos físicos más leves
alucinógenos	poco frecuentes; dependen del fármaco específico	ataques de pánico, confusión, visión borrosa, aumento de la presión arterial y estado psicótico	dependencia psicológica de moderada a alta; posibles *flashbacks*
marihuana	irritabilidad, inquietud, insomnio, temblores, escalofríos o pérdida de peso	euforia, paranoia, ataques de pánico, alucinaciones o estado psicótico	dependencia psicológica alta; signos de dependencia física escasos o ausentes
nicotina	irritabilidad, ansiedad, inquietud, cefaleas, aumento del apetito, insomnio, incapacidad para concentrarse o descenso del ritmo cardíaco y la presión arterial	palpitaciones, taquiarritmias, confusión, depresión o convulsiones	dependencia psicológica alta; signos físicos de abstinencia extremos
opiáceos	sudoración excesiva, inquietud, midriasis, agitación, carne de gallina, temblores, bostezos violentos, aumento del ritmo cardíaco y de la presión arterial, náuseas y vómitos, cólicos y dolor abdominal, espasmos musculares con movimientos de patada y pérdida de peso	depresión respiratoria, cianosis, somnolencia extrema y coma	dependencia psicológica alta; signos de dependencia física de diversa magnitud

dores de sustancias, con objeto de reducir las posibilidades de recaída. El establecimiento de nuevos contactos sociales como resultado de la asociación a grupos de autoayuda como Alcohólicos Anónimos ayuda a algunos individuos en la transición hacia una vida libre de drogas.

12.5 Tolerancia

La **tolerancia** es un estado biológico resultado de la adaptación del cuerpo a una sustancia tras su administración repetida, es decir, que con el paso del tiempo son necesarias dosis más altas de la sustancia para producir el mismo efecto inicial. Por ejemplo, cuando se inicia la farmacoterapia, una dosis de 2 mg de un sedante puede ser eficaz para inducir el sueño. Sin embargo, tras recibir este medicamento durante varios meses, pueden ser necesarios 4 mg o incluso 6 mg para conciliar el sueño. El desarrollo de tolerancia es habitual con el empleo de sustancias que actúan sobre el sistema nervioso. *Se debe considerar la tolerancia como una consecuencia natural del uso continuado de un fármaco y no la evidencia de una adicción o un abuso de sustancias.*

La tolerancia no se desarrolla a la misma velocidad para todas las acciones del fármaco. Por ejemplo, los pacientes suelen desarrollar tolerancia a las náuseas y los vómitos producidos por los analgésicos opioides tras unas pocas dosis; la tolerancia a los cambios de humor producidos por estos fármacos y a su capacidad para aliviar el dolor se desarrolla más lentamente, pero puede llegar a ser completa. Por otra parte, nunca se desarrolla tolerancia a la capacidad del fármaco para contraer las pupilas. El paciente suele soportar mejor los efectos secundarios molestos de los fármacos, como la sedación causada por los antihistamínicos, si sabe que desarrollará tolerancia a estos rápidamente.

Una vez que se desarrolla tolerancia a una sustancia, esta tolerancia se muestra también ante fármacos similares; este

MediaLink The Temptation of Steroids

Consideraciones especiales

Abuso de sustancias volátiles inhaladas en niños y adolescentes

Son muchos los padres que manifiestan su preocupación ante la posibilidad de que sus hijos fumen tabaco o marihuana o se enganchen al *crack* o a las anfetaminas. Sin embargo, pocos padres son conscientes de que las sustancias de abuso más habituales están al alcance de sus hijos en sus propias casas. La inhalación de sustancias volátiles, comúnmente denominada *esnifar,* es más frecuente en niños de 10 a 12 años y va disminuyendo con la edad; uno de cada cinco niños de 8.° grado lo ha practicado en algún momento. Se puede esnifar prácticamente cualquier compuesto orgánico, incluyendo quitaesmalte, pintura en espray, pegamento doméstico, liquido corrector, propano, gasolina e incluso los propulsores de la nata montada. Estas sustancias pueden obtenerse en el propio domicilio, en tiendas o en el lugar de trabajo. Además, no son caras, son legales y pueden usarse en cualquier momento y lugar. Una única exposición puede provocar la muerte del niño o un daño cerebral, que puede manifestarse como habla dificultosa o lenta, temblores, pérdida de memoria o cambios de personalidad. El profesional de enfermería que trabaja con pacientes pediátricos debe ser consciente de la práctica común de este tipo de actividades y advertir a los padres para que mantengan las sustancias volátiles bajo estrecha vigilancia.

fenómeno se denomina **tolerancia cruzada.** Por ejemplo, un heroinómano mostrará tolerancia a los efectos analgésicos de otros opiáceos como la morfina o la petidina. Los pacientes que hayan desarrollado tolerancia al alcohol mostrarán tolerancia a otros depresores del SNC como los barbitúricos, las benzodiacepinas o algunos anestésicos generales. Esto tiene importantes implicaciones clínicas para el profesional de enfermería, ya que será necesario ajustar adecuadamente las dosis de estos medicamentos relacionados para obtener el máximo beneficio terapéutico.

A menudo se confunden los términos *inmunidad* y *resistencia* con tolerancia. En realidad, estos términos hacen referencia al sistema inmunitario y a las infecciones y no deben intercambiarse con tolerancia. Por ejemplo, los microorganismos se hacen resistentes a los efectos de un antibiótico; no tolerantes. Los pacientes desarrollan tolerancia a los efectos de los analgésicos; no resistencia.

12.6 Abuso de depresores del sistema nervioso central

Los depresores del SNC son un grupo de fármacos que provocan sedación o relajación en el paciente. Entre los fármacos de este grupo se incluyen los barbitúricos, los hipnóticos no barbitúricos, las benzodiacepinas, el alcohol y los opiáceos. Aunque la mayoría de estas sustancias son legales, están reguladas debido a su potencial adictivo.

SEDANTES E HIPNÓTICOS

Los **sedantes,** también conocidos como *tranquilizantes,* están indicados para trastornos del sueño y determinadas formas de epilepsia. Las dos clases principales de sedantes son los barbitúricos y los hipnóticos no barbitúricos, cuyas acciones, indicaciones, perfiles de seguridad y potencial adictivo son prácticamente equivalentes. La dependencia física, la dependencia psicológica y la tolerancia se desarrollan cuando estas sustancias se toman durante largos períodos de tiempo a elevadas dosis (capítulo 2 ∞). Los pacientes pueden lograr el consumo excesivo de estos fármacos falsificando recetas o compartiendo la medicación entre amigos. Los sedantes se suelen combinar con otras drogas de abuso, como los estimulantes del SNC o el alcohol. Los adictos suelen alternar las anfetaminas, que les mantienen despiertos durante varios días, y los barbitúricos, que les ayudan a relajarse y conciliar el sueño.

Muchos sedantes tienen una acción de duración larga; dependiendo del fármaco específico, sus efectos pueden llegar a durar un día entero. El consumidor habitual puede tener una apariencia apagada y apática y su consumo en dosis más elevadas provoca síntomas similares a la intoxicación etílica, con disartria e incoordinación motora. Entre los barbitúricos de abuso habituales se encuentran el pentobarbital, el amobarbital, el secobarbital y la combinación de los dos últimos. El uso terapéutico de los barbitúricos y de los hipnóticos no barbitúricos ha disminuido de forma notable en los últimos 20 años. El uso de los barbitúricos en los trastornos del sueño se discute en el capítulo 14 ∞ y su uso en la epilepsia se presenta en el capítulo 15 ∞.

Las sobredosis de barbitúricos y de hipnóticos no barbitúricos son extremadamente peligrosas, pudiendo ser mortales en el caso de los barbitúricos. Ambos tipos de fármacos deprimen el centro respiratorio localizado en el cerebro, de forma que el afectado puede dejar de respirar o caer en un estado de coma. El síndrome de abstinencia de estos fármacos presenta síntomas similares a los del síndrome de abstinencia del alcohol y es potencialmente mortal.

Las **benzodiacepinas** son otro grupo de depresores del SNC con potencial adictivo. Constituyen una de las clases de fármacos pautada con mayor frecuencia y han sustituido en gran medida a los barbitúricos para determinadas alteraciones. Su principal indicación es la ansiedad (capítulo 14 ∞), aunque también se emplean en la prevención de convulsiones (capítulo 15 ∞) y como relajantes musculares (capítulo 21 ∞). Entre las benzodiacepinas habituales se incluyen el alprazolam, el diacepam, el temacepam, el triazolam y el midazolam.

Aunque se prescriben con frecuencia, el abuso de benzodiacepinas no es habitual. Los individuos que abusan de estas sustancias pueden parecer despreocupados, ausentes, soñolientos o desorientados. La muerte secundaria a una sobredosis es poco frecuente, incluso con dosis elevadas, salvo que se combinen con otras sustancias como el alcohol, la cocaína o la heroína con intención de potenciar sus efectos. El síndrome de abstinencia de las benzodiacepinas es más leve que el de los barbitúricos o el alcohol.

OPIÁCEOS

Los **opiáceos,** también conocidos como *analgésicos opioides,* se prescriben para el dolor intenso, la tos persistente y la diarrea. Dentro de los opiáceos se incluyen sustancias naturales obtenidas de las semillas verdes de la amapola, como el opio, la morfina y la codeína, así como fármacos sintéticos como el propoxifeno, la petidina, la oxicodona, el fentanilo, la metadona y la heroína. Los efectos terapéuticos de los opiáceos se discuten en profundidad en el capítulo 18 ∞.

Los efectos de los opiáceos *orales* comienzan en los 30 minutos siguientes a la administración y pueden durar más de un día. Las formas *parenterales* producen efectos inmediatos, incluyendo la intensa y breve euforia que buscan los heroinómanos. Los individuos experimentan una amplia gama de efectos sobre el SNC, desde un placer intenso hasta una ralentización de las actividades corporales y una profunda sedación. Los signos de su consumo incluyen miosis, un aumento del umbral de dolor y depresión respiratoria.

La adicción a los opiáceos puede instaurarse rápidamente y la abstinencia puede desencadenar síntomas intensos. Aunque extremadamente desagradable, la abstinencia de estas sustancias no es potencialmente mortal, a diferencia de la abstinencia de los barbitúricos. La adicción a los opiáceos se trata en ocasiones con un opioide, la metadona, que, aunque con potencial adictivo, no produce el mismo grado de euforia que otros opiáceos y sus efectos son de mayor duración. Así, en los heroinómanos se sustituye la heroína por metadona para evitar los desagradables síntomas de la abstinencia. Desde que la metadona se administra de forma oral, los pacientes ya no están expuestos a los graves riesgos asociados al consumo intravenoso de drogas, como la hepatitis o el sida. En ocasiones, los pacientes deben tomar una dosis de mantenimiento de metadona durante toda la vida. Aunque la abstinencia de esta sustancia es más prolongada que la de la heroína o la morfina, sus síntomas son menos intensos.

ETANOL

El etanol, comúnmente conocido como *alcohol,* es una de las sustancias de abuso más habituales. El alcohol es una sustancia legal para los adultos, que se puede obtener fácilmente en forma de cerveza, vino o licor. Las consecuencias económicas,

sociales y físicas del alcoholismo son abrumadoras. No obstante, y a pesar de que su consumo mantenido tiene una gran cantidad de consecuencias negativas, se ha descubierto que el consumo diario de pequeñas cantidades de alcohol reduce el riesgo de accidentes cerebrovasculares e infartos.

El alcohol se clasifica como depresor del SNC, ya que ralentiza la región del cerebro responsable del estado de alerta y de la vigilia. Esta sustancia atraviesa con facilidad la barrera hematoencefálica, por lo que sus efectos comienzan a observarse unos 5-30 minutos después de su consumo. Estos efectos son directamente proporcionales a la cantidad consumida e incluyen relajación, sedación, trastornos de memoria, pérdida de la coordinación motora, menor capacidad de razonamiento y mayor desinhibición. El alcohol también confiere al aliento un olor característico y aumenta el flujo sanguíneo en ciertas áreas cutáneas, provocando rubor facial, mejillas sonrosadas o nariz roja. Aunque estos síntomas se pueden reconocer con facilidad, el profesional de enfermería debe ser consciente de que otras sustancias y trastornos pueden provocar efectos similares; por ejemplo, muchos ansiolíticos, sedantes y antidepresivos pueden causar somnolencia, problemas de memoria y pérdida de la coordinación motora, y algunos colutorios contienen alcohol y confieren al aliento un olor alcohólico. Durante la valoración, el enfermero cualificado tendrá en cuenta estos factores antes de confirmar el consumo de alcohol.

La presencia de alimentos en el estómago ralentiza la absorción del alcohol y, por tanto, retrasa el inicio de su acción. Por el contrario, el *metabolismo,* o la bioinactivación del alcohol por el hígado, tiene lugar a un ritmo constante y lento que no se ve afectado por la presencia de alimentos. La tasa metabólica media es de alrededor de 15 mL/h, el equivalente práctico a una bebida alcohólica cada hora. Si se consume a una velocidad mayor, el alcohol se acumulará en la sangre y aumentará su efecto depresor sobre el cerebro. La intoxicación etílica aguda producirá vómitos, hipotensión intensa, insuficiencia respiratoria y coma; el resultado de muerte no es infrecuente. El profesional de enfermería informará al paciente de que nunca debe combinar el consumo de alcohol con otros depresores del SNC, ya que tienen un efecto acumulativo, lo que puede llevar a sedación profunda y coma.

El consumo crónico de alcohol produce tanto dependencia física como psicológica, además de un gran número de efectos adversos sobre la salud. El órgano más afectado por el consumo excesivo y mantenido de alcohol es el hígado. Así, el alcoholismo es una causa habitual de *cirrosis,* un trastorno debilitante y a menudo mortal en el que el hígado no puede llevar a cabo sus funciones vitales adecuadamente. La hepatopatía provoca anomalías en la coagulación sanguínea y déficits nutricionales y aumenta la sensibilidad del paciente a los efectos de todos los medicamentos metabolizados por el hígado. Por tanto, en los pacientes alcohólicos, el profesional de enfermería debe comenzar el tratamiento con dosis menores para poder evaluar los efectos adversos de la medicación.

El síndrome de abstinencia alcohólica es intenso y puede ser potencialmente mortal. El empleo de antiepilépticos para el tratamiento de este síndrome se discute en el capítulo 15 ∞. El tratamiento a largo plazo del alcoholismo incluye orientación sobre las conductas y los grupos de autoayuda como Alcohólicos Anónimos. Puede administrarse disulfiram, que inhibe la acetaldehidodeshidrogenasa, la enzima que metaboliza el alcohol, para evitar recaídas. Si el paciente consume alcohol durante el tratamiento con disulfiram desarrolla, en los siguientes 5-10 minutos, síntomas violentos que incluyen cefalea, disnea, náuseas y vómitos, así como otros síntomas desagradables. Esta sustancia es eficaz únicamente en pacientes altamente motivados, ya que el éxito de la farmacoterapia depende exclusivamente del cumplimiento terapéutico del paciente. La hipersensibilidad al alcohol puede prolongarse hasta 2 semanas tras suspender el tratamiento con disulfiram. Esta sustancia, categorizada como fármaco X para el embarazo, no debe administrarse nunca en pacientes embarazadas.

Además del disulfiram, disponemos del acamprosato cálcico, un fármaco aprobado por la FDA para mantener la abstinencia en pacientes con alcoholismo. Los estudios que comparan los beneficios terapéuticos del disulfiram con los del acamprosato no han sido concluyentes. El fármaco puede beneficiar a aquellos pacientes que no son candidatos al tratamiento con naltrexona (los pacientes que reciben tratamiento con naltrexona o con metadona pueden presentar síntomas de abstinencia). El mecanismo de acción del acamprosato supone el restablecimiento del equilibrio de la excitación neuronal, al modificar la actividad del ácido gamma-aminobutírico y del glutamato en el SNC, y no parece tener otros efectos sobre el sistema nervioso central. Las reacciones adversas del acamprosato incluyen diarrea, flatulencia y náuseas. El fármaco está contraindicado en pacientes con alteraciones renales graves, pero puede emplearse en pacientes con un riesgo aumentado de hepatotoxicidad.

MediaLink Alcohol Poisoning and Toxicity

NATUROPATÍA

Cardo mariano para la hepatopatía alcohólica

El consumo excesivo de alcohol, así como de algunos psicofármacos, daña el hígado. La silimarina, el principio activo del cardo mariano *(Silybum marianum)* ha demostrado tener cualidades hepatoprotectoras. Los estudios han demostrado que esta sustancia es capaz de neutralizar los efectos del alcohol y estimular la regeneración del hígado; actúa como un antioxidante al combinarse fácilmente con los radicales libres, y se han demostrado también sus propiedades antiinflamatorias y anticarcinógenas (Song y cols., 2006; Fraschini, Demartini y Esposti, 2002). El cardo mariano puede potenciar la eficacia del ácido acetilsalicílico, lo que aumentará el riesgo de hemorragia. Esta planta también interactúa con fármacos antineoplásicos: algunos estudios apuntan a que potencia los efectos antitumorales del cisplatino y la doxorrubicina, mientras que otros coinciden en que reduce el efecto del cisplatino y la ifosfamida. El cardo mariano crece en Norteamérica, desde México hasta Canadá.

12.7 Cannabinoides

Los cannabinoides son sustancias obtenidas del cáñamo *Cannabis sativa,* que crece en climas tropicales. Estas sustancias, entre las que se encuentran la marihuana, el hachís y el aceite de hachís, suelen fumarse. Aunque se han identificado más de 61 cannabinoides, el principio activo responsable de la mayoría de las propiedades psicoactivas es el delta-9-**tetrahidrocannabinol (THC).**

MARIHUANA

La marihuana, también conocida como *hierba, maría, juanita* o *porro,* es un producto natural obtenido del *C. sativa* y la droga más usada en EE. UU. Su empleo ralentiza la actividad motora, entorpece la coordinación y provoca pensamientos inconexos, paranoia y euforia. También aumenta la sed y el ansia de comida, especialmente de chocolate y otros dulces. Un

síntoma cardinal del uso de marihuana son los ojos rojos o inyectados en sangre, consecuencia de la dilatación de los vasos sanguíneos. Además, la THC se acumula en las gónadas.

Los efectos de la marihuana se manifiestan a los pocos minutos de su inhalación y se mantienen hasta 24 horas. Dado que el humo de la marihuana se inhala más profundamente y se mantiene dentro de los pulmones durante más tiempo que el humo del tabaco, el primero deposita en los pulmones cuatro veces más partículas de alquitrán que el segundo; así, el consumo diario de marihuana puede aumentar el riesgo de cáncer de pulmón y otros trastornos respiratorios. Su consumo crónico se asocia a falta de motivación en la consecución o persecución de objetivos vitales.

A diferencia de otras sustancias de abuso, la marihuana produce poca dependencia física o tolerancia y los síntomas de abstinencia son leves, si es que se experimentan. Sin embargo, los metabolitos del THC permanecen en el organismo durante meses o años, permitiendo a los especialistas determinar el consumo de marihuana mediante pruebas de laboratorio. Durante varios días después de su uso, el TCH puede detectarse en orina. A pesar de los numerosos intentos por demostrar las aplicaciones terapéuticas de la marihuana, los resultados son polémicos y su valor terapéutico está aún por determinar.

12.8 Alucinógenos

Los alucinógenos constituyen una clase heterogénea de sustancias químicas que tienen en común la capacidad de producir un estado de conciencia alterado, de ensoñación. La sustancia prototípica de esta clase de fármacos, en ocasiones denominados **psicodélicos,** es el LSD. Los alucinógenos son fármacos regulados clasificados en el *grupo I:* no tienen uso terapéutico.

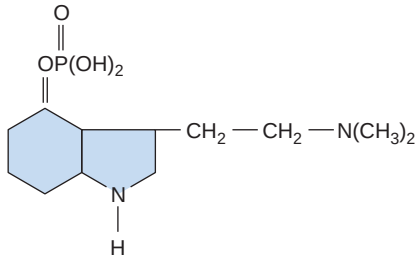
LSD

Casi todas las drogas provocan síntomas similares en todos los consumidores. Sin embargo, los efectos de los alucinógenos varían en gran medida dependiendo del humor y las expectativas del usuario y del ambiente en el que la sustancia se consume. Dos individuos que tomen la misma sustancia referirán síntomas completamente diferentes y la misma persona puede manifestar síntomas distintos en cada uso. Los consumidores de LSD o psilocibina (hongos mágicos) (● figura 12.1) pueden presentar síntomas como carcajadas, visiones, revelaciones religiosas o profundas reflexiones personales. Son frecuentes las alucinaciones o las imágenes consecutivas proyectadas en personas en movimiento. Los consumidores también ven luces brillantes y vívidos colores. Algunos oyen voces; otros perciben olores. Muchos experimentan pensamientos profundos y reveladores. Las experiencias desagradables pueden ser aterradoras y pueden incluir ansiedad, ataques de pánico, confusión, depresión aguda y paranoia.

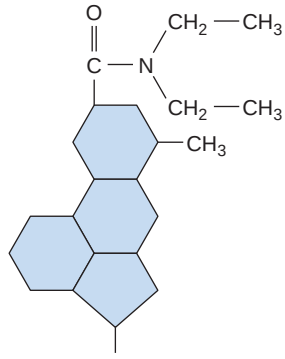
El LSD, también denominado *ácido o blotter acid,* se extrae de un hongo que crece en el centeno y otros cereales. El LSD se administra casi siempre por vía oral y puede presentarse en cápsulas, tabletas o líquido. Un método barato y habitual de distribuir el LSD es aplicar gotas de la droga en un papel que a menudo contiene la imagen de personajes de dibujos animados o imágenes relacionadas con la cultura de la droga; el papel se seca y los consumidores ingieren el papel que contiene el LSD para obtener los efectos de la droga.

El LSD se distribuye por todo el organismo inmediatamente después de su consumo. Sus efectos comienzan a notarse en la hora siguiente y pueden durar entre 6 y 12 horas. Esta droga afecta al sistema nervioso central y autónomo, lo que pro-

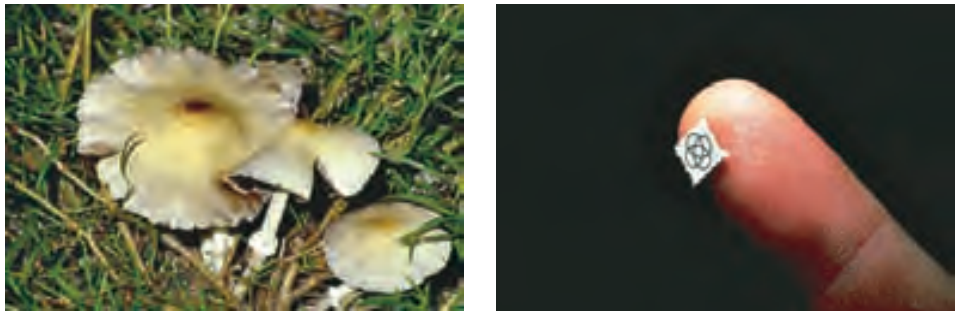
MediaLink The History of LSD



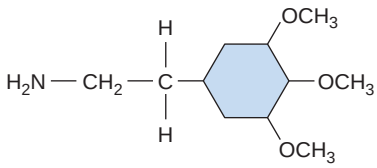
Psilocibina
(4-fosforil-DMT)



LSD



● **Figura 12.1** Comparación de las estructuras químicas de la psilocibina y el LSD. La psilocibina (a la izquierda) se extrae de un hongo.
Fuente: Pearson Education/PH College.



Mescalina

● **Figura 12.2** La estructura química de la mescalina, que se extrae del cactus peyote. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

voca un aumento de la presión arterial, la elevación de la temperatura corporal, midriasis y taquicardia. Su uso reiterado puede causar problemas de memoria y pérdida de la capacidad de razonamiento. En casos extremos, los pacientes pueden desarrollar psicosis. Un efecto adverso, poco frecuente, son las reviviscencias, en las que el consumidor experimenta de nuevo los efectos de la droga, en ocasiones semanas, meses o años después de la ingesta inicial. Aunque existe riesgo de tolerancia, la incidencia de dependencia de los alucinógenos es escasa.

OTROS ALUCINÓGENOS

Además del LSD, otros alucinógenos empleados como sustancias de abuso son los siguientes:

- *Mescalina* Se encuentra en el cactus peyote de México y América Central (● figura 12.2)
- *MDMA (3,4-metilendioximetanfetamina o éxtasis)* Anfetamina sintetizada inicialmente con propósitos investigadores que se ha vuelto extremadamente popular entre adolescentes y jóvenes
- *DOM (2,5-dimetoxi-4-metilanfetamina)* Droga que recibe el nombre de STP, habitualmente la droga de elección para las grandes fiestas
- *MDA (3,4-metilendioxianfetamina)* Conocida como la droga del amor, ya que se le atribuye la potenciación del deseo sexual
- *Fenilciclohexilpiperadina (PCP; polvo de ángel o fenciclidina)* Provoca un estado de trance que puede durar varios días y provocar importantes daños cerebrales
- *Ketamina (droga de la violación o special K)* Produce pérdida de conciencia y amnesia; su principal uso legal es como anestésico

12.9 Abuso de estimulantes del SNC

Los estimulantes incluyen una familia heterogénea de sustancias conocidas por su capacidad para aumentar la actividad del SNC. Algunos son fármacos que pueden obtenerse mediante receta para el tratamiento de la narcolepsia, la obesidad y el trastorno por déficit de atención o hiperactividad (TDAH). Como sustancia de abuso, los estimulantes del SNC se consumen para producir una sensación de excitación, mejorar el rendimiento físico y mental, reducir el apetito, prolongar el estado de vigilia o simplemente para conseguir un «subidón». Entre estos estimulantes se encuentran las anfetaminas, la cocaína, el metilfenidato y la cafeína.

ANFETAMINAS Y METILFENIDATO

Los estimulantes del SNC tienen efectos similares a los del neurotransmisor noradrenalina (capítulo 13 ∞). La noradrenalina influye en el estado de alerta y de vigilia al activar las neuronas de una parte del cerebro denominada **formación reticular.** Dosis altas de anfetaminas proporcionan al consumidor un sentimiento de confianza en sí mismo, euforia, lucidez y capacitación. Sin embargo, sólo un uso a corto plazo induce sentimientos positivos; el consumo durante un tiempo prolongado suele provocar sentimientos de inquietud, ansiedad y ataques de ira, especialmente cuando el consumidor está en la fase de descenso tras el subidón inducido por la droga.

La mayoría de los estimulantes del SNC afectan a la actividad cardiovascular y respiratoria provocando un aumento de la presión arterial y del ritmo respiratorio. Otros síntomas incluyen midriasis, sudoración y temblores. La sobredosis de algunos estimulantes conduce a convulsiones y parada cardíaca.

En su día, las anfetaminas y las dexanfetaminas se pautaban habitualmente para el tratamiento de la depresión, la obesidad, la somnolencia y la congestión. En los años sesenta se reconoció finalmente que los usos terapéuticos de las anfetaminas no superaban el riesgo de dependencia. Gracias al desarrollo de medicamentos más seguros, en la actualidad el empleo terapéutico de estos fármacos es extremadamente limitado. La mayoría de las anfetaminas empleadas como sustancias de abuso se obtienen en laboratorios ilegales que las elaboran fácilmente y obtienen tremendos beneficios.

La dexanfetamina puede prescribirse para perder peso a corto plazo, una vez agotadas las demás alternativas de adelgazamiento, y para tratar la narcolepsia. La metanfetamina, comúnmente denominada *hielo* o *meth,* suele emplearse como droga por el subidón que produce; aunque normalmente se administra en forma de polvo o cristal, también puede fumarse. La metanfetamina es un fármaco legal clasificado en el grupo II; sin embargo, la mayoría de los consumidores la obtienen de forma ilegal. Un análogo estructural de la metanfetamina, la metcatinona (nombre popular *Cat*), se sintetiza de forma ilegal y se esnifa, se ingiere o se inyecta por vía intravenosa. Esta sustancia es un fármaco regulado del grupo I.

El metilfenidato es un estimulante del SNC que se pauta habitualmente en niños con **trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH).** Este fármaco tiene un efecto calmante en los niños a los que les cuesta mantener la atención o que son hiperactivos. Al estimular el centro de

vigilia del cerebro, el niño puede concentrarse en las actividades durante más tiempo, lo que explica la paradoja del efecto calmante que este estimulante tiene en niños, el efecto contrario del obtenido habitualmente en adultos. Las aplicaciones terapéuticas del metilfenidato se discuten en el capítulo 16 ∞.

El metilfenidato es un fármaco incluido en el grupo II que produce muchos de los efectos de la cocaína y las anfetaminas. Algunos adolescentes y adultos lo consumen como sustancia de abuso por la euforia que produce. Los comprimidos se trituran y se esnifan o se disuelven en líquido y se inyectan por vía IV. Este fármaco se mezcla en ocasiones con la heroína, una combinación denominada *speedball.*

COCAÍNA

La cocaína es una sustancia natural que se obtiene de las hojas de la planta de coca, que crece en la región andina de Sudamérica. La documentación sugiere que las culturas andinas han utilizado esta planta desde el año 2500 a.C.; los nativos de la región mascan las hojas de coca o hacen infusiones con las hojas secas. Al utilizarla por vía oral, la absorción es lenta, y las hojas sólo contienen un 1% de cocaína, por lo que los consumidores no presentan los efectos nocivos causados por el extracto puro de la planta, obtenido por procesos químicos. En la cultura andina, el uso de las hojas de coca no se considera abuso de sustancias ya que forma parte de las normas sociales.

La cocaína es una droga clasificada en el grupo II cuyos efectos son similares a los de las anfetaminas, si bien suelen ser más rápidos y más intensos. Ocupa el segundo lugar entre las drogas ilegales consumidas en EE. UU. y los métodos de administración incluyen esnifarla, fumarla o inyectarla. En pequeñas dosis, la cocaína produce sentimientos de intensa euforia, disminución del hambre, analgesia, sensación de fuerza física y agudización de la percepción sensorial; dosis más altas magnificarán estos efectos además de producir una aceleración del ritmo cardíaco, sudoración, midriasis y elevación de la temperatura corporal. Al descender la sensación de euforia, el consumidor manifestará sensación de irritabilidad, insomnio, depresión y desconfianza extrema; algunos refieren incluso la sensación de tener insectos bajo la piel. Los consumidores que esnifan esta droga desarrollan rinorrea crónica, enrojecimiento y costras alrededor de las ventanas nasales, así como deterioro del cartílago nasal. La sobredosis puede provocar arritmias, convulsiones, accidentes cerebrovasculares o muerte secundaria a paro respiratorio. El síndrome de abstinencia de las anfetaminas y la cocaína es mucho menos intenso que el del consumo de alcohol o barbitúricos.

CAFEÍNA

La cafeína es una sustancia natural que se encuentra en las semillas, hojas o frutos de más de 63 especies de plantas de todo el mundo. El chocolate, el café, el té, los refrescos y el helado contienen cantidades significativas de cafeína. En ocasiones, se añade cafeína a los analgésicos de venta libre, ya que se ha demostrado que aumentan el efecto de estos medicamentos. La cafeína viaja a casi todos los lugares del organismo tras su ingestión y son necesarias varias horas para que el organismo metabolice y elimine la sustancia. Por otro lado, la cafeína tiene un importante efecto diurético.

La cafeína se considera un estimulante del SNC, ya que agudiza el estado de alerta y provoca inquietud, nerviosismo, irritabilidad e insomnio. Los efectos físicos de la cafeína incluyen broncodilatación, aumento de la presión arterial, incremento en la producción de ácidos gástricos y modificación de los niveles de glucosa en sangre. El uso continuado de cafeína puede llevar a dependencia física y tolerancia. Los síntomas de abstinencia incluyen cefalea, fatiga, depresión y menor rendimiento en las actividades diarias.

12.10 Nicotina

La nicotina se considera en ocasiones un estimulante del SNC pero, aunque aumenta el nivel de alerta, sus acciones y consecuencias a largo plazo le colocan en una clase independiente. La nicotina es única entre las sustancias de abuso ya que es legal, fuertemente adictiva y altamente carcinógena. Además, el uso del tabaco puede causar efectos nocivos a aquellos que, encontrándose en el área circundante, inhalan el humo del fumador. Sin embargo, los pacientes no suelen considerar el tabaco como una sustancia de abuso.

CONSUMO DE TABACO Y NICOTINA

La nicotina suele acceder al organismo a través del humo inhalado de cigarrillos, pipas o puros. El humo del tabaco contiene más de 1.000 sustancias químicas, muchas de los cuales son carcinógenas. La principal sustancia adictiva presente en el humo del tabaco es la nicotina. Los efectos de la inhalación de la nicotina pueden durar de 30 minutos a varias horas.

La nicotina afecta a muchos sistemas del organismo, entre los que se encuentran el sistema nervioso, el sistema cardiovascular y el sistema endocrino. Esta sustancia estimula directamente el SNC, lo cual provoca un aumento del estado de alerta y de la capacidad de concentración, así como relajación y sensación de mareo. Entre los efectos cardiovasculares de la nicotina se encuentran la aceleración del ritmo cardíaco y el aumento de la presión arterial, como consecuencia de la activación de los receptores nicotínicos localizados en todo el sistema nervioso autónomo (capítulo 13 ∞). Estos efectos cardiovasculares pueden ser especialmente intensos en pacientes que toman anticonceptivos orales. Así, el riesgo de un infarto con resultado de muerte es cinco veces mayor en fumadores que en no fumadores. Dosis moderadas de nicotina pueden llevar a temblores musculares y dosis muy altas pueden provocar convulsiones. La nicotina actúa sobre el sistema endocrino aumentando el metabolismo basal, lo cual da lugar a la pérdida de peso. Esta sustancia también reduce el apetito. Su uso continuado lleva a bronquitis, enfisema y cáncer de pulmón.

La nicotina conduce con relativa rapidez a la dependencia física y psicológica. Una vez que se empieza a fumar, los pacientes suelen continuar con este hábito durante muchos años, a pesar de las abrumadoras pruebas médicas que demuestran las consecuencias negativas para la calidad de vida y la disminución de la esperanza de vida. La interrupción de este hábito tiene las siguientes consecuencias: agitación, ganancia de peso, ansiedad, cefalea y un anhelo extremo por la sustancia. Aunque los parches y los chicles de nicotina ayudan al paciente en el control de los desagradables síntomas de la abstinencia, sólo el 25% de los pacientes que intentan dejar de fumar ha conseguido dejarlo definitivamente un año después.

MediaLink Cocaine Animation

MediaLink Do Nicotine Patches Work?

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Grupos étnicos y tabaquismo

La incidencia de tabaquismo varía entre los distintos grupos étnicos y raciales. La tasa más alta se da entre los indios americanos y los nativos de Alaska, aunque también existe una elevada prevalencia de tabaquismo entre los afroamericanos. La cifra más baja les corresponde a las mujeres asiático-americanas e hispanas.

El tabaco, en sus distintas formas de consumo, es un importante factor contribuyente en las tres principales causas de muerte en afroamericanos: cardiopatía, cáncer y accidente cerebrovascular. Los hombres afroamericanos tienen al menos un 50% más de posibilidades de desarrollar cáncer de pulmón que los hombres de raza blanca y el accidente cerebrovascular es dos veces más frecuente entre los primeros que entre los segundos. Las mujeres de este grupo étnico no presentan cifras más favorables: la incidencia de accidentes cerebrovasculares es dos veces mayor entre las mujeres afroamericanas que entre las mujeres de raza blanca. Los profesionales de enfermería deben informar a las minorías étnicas, especialmente a los afroamericanos, sobre su mayor riesgo de enfermedad.

12.11 Papel del profesional de enfermería en el abuso de sustancias

El profesional de enfermería desempeña un papel fundamental en la prevención, el diagnóstico y el tratamiento del abuso de sustancias. Así, una anamnesis completa debe abordar este tema y, en caso de que el paciente sea consumidor de drogas por vía IV, el profesional de enfermería debe considerar la posibilidad de que este presente infección por VIH, hepatitis, tuberculosis y otros diagnósticos asociados. Los pacientes suelen mostrar reticencia a informar sobre el consumo de drogas, por vergüenza o por temor a ser arrestados, por lo que el profesional debe mostrarse receptivo durante la fase de valoración y conocer los signos del abuso de sustancias y los síntomas de la abstinencia. Una relación enfermero-paciente basada en la confianza es esencial para ayudar a los pacientes a manejar su dependencia. El empleo de habilidades comunicativas terapéuticas y la demostración de una actitud empática y exenta de juicios de valor permitirá al profesional de enfermería establecer una relación de confianza con el paciente.

A menudo, es difícil para el profesional sanitario no condenar o estigmatizar a un paciente por el abuso de sustancias. Los profesionales de enfermería, especialmente los de las grandes ciudades, están demasiado familiarizados con las devastadoras consecuencias médicas, económicas y sociales del abuso de la heroína y de la cocaína. El profesional de enfermería debe mostrarse firme en la desaprobación del abuso de estas sustancias, a la vez que compasivo para tratar de ayudar al paciente a recibir tratamiento. Debería disponerse de una lista de instituciones sociales que traten las dependencias, con el fin de proporcionársela al paciente. Siempre que sea posible, el profesional de enfermería debe intentar implicar a los miembros de la familia y a otros allegados en el plan terapéutico. Es esencial educar al paciente y a los familiares sobre las consecuencias que tiene a largo plazo el abuso de sustancias.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

12.1 Existe una amplia variedad de sustancias que pueden emplearse como sustancias de abuso, que comparten la característica común de alterar la percepción y/o el estado mental.

12.2 La adicción es el deseo irrefrenable de consumir repetidamente un fármaco; tiene componentes tanto neurobiológicos como psicosociales.

12.3 Algunas sustancias pueden conducir a dependencia física y psicológica, lo que lleva al comportamiento adictivo continuado a pesar de las consecuencias negativas para la salud y las relaciones sociales.

12.4 El síndrome de abstinencia es un conjunto de síntomas desagradables que tiene lugar cuando se interrumpe la administración de la sustancia de abuso. La intensidad del síndrome de abstinencia varía en función de la clase de sustancia.

12.5 La tolerancia es un estado biológico resultado de la administración repetida de ciertas sustancias que exige dosis más altas para producir el mismo efecto inicial. La tolerancia cruzada tiene lugar entre sustancias estrechamente relacionadas.

12.6 Los depresores del SNC, como sedantes, opiáceos y etanol, reducen la actividad cerebral, provocando somnolencia, habla lenta y menor coordinación motora.

12.7 Los cannabinoides, entre los que se incluye la marihuana, son las sustancias ilegales de abuso que se emplean con más frecuencia. Provocan menos dependencia física y tolerancia que los depresores del SNC.

12.8 Los alucinógenos, entre los que se encuentra el LSD, provocan un estado de conciencia y percepción alterado, de ensoñación. Sus efectos son tremendamente diversos e impredecibles.

12.9 Los estimulantes del SNC, entre los que se encuentran las anfetaminas, el metilfenidato, la cafeína y la cocaína, aumentan la actividad del SNC y el estado de alerta.

12.10 La nicotina es un estimulante del SNC y del sistema cardiovascular, muy potente y altamente adictivo, cuyo uso crónico provoca importantes efectos adversos.

12.11 El profesional de enfermería desempeña un papel importante en la educación de los pacientes sobre las consecuencias del abuso de sustancias y en la recomendación del tratamiento adecuado.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Tras una intervención quirúrgica, el paciente rechaza la administración de analgésicos opioides para el dolor ya que tiene miedo a desarrollar una adicción a estos fármacos. El profesional de enfermería basará su respuesta en el conocimiento de que:

1. La dependencia de los opioides es habitual entre los pacientes postoperados.
2. La adicción a los fármacos pautados es poco frecuente cuando se emplea según el protocolo médico.
3. Las mujeres tienen más probabilidad de desarrollar adicción.
4. La adicción es poco frecuente si el paciente tiene un umbral del dolor alto.

2 Una paciente afirma que ha estado aumentando la cantidad y frecuencia de los ansiolíticos que emplea. El profesional de enfermería sospecha que la paciente ha desarrollado al fármaco:

1. Inmunidad
2. Tolerancia
3. Resistencia
4. Adicción

3 Un chico de 13 años ha manifestado últimamente signos de paranoia y ansiedad y sus padres refieren que ha estado «actuando de forma extraña», entre otras cosas, aislándose y encerrándose en su habitación. En algunas ocasiones, el chico ha mostrado falta de coordinación y cierta desorientación temporal. Los padres están muy preocupados ya que el centro escolar les ha notificado que su hijo ha estado involucrado en temas de drogas. En la consulta de enfermería, el chico pide un vaso de agua porque tiene «la boca seca» y el profesional de enfermería observa rubor facial y enrojecimiento ocular. ¿Cuál de las siguientes sustancias es más probable que esté consumiendo el chico?

1. Heroína
2. *Crack*
3. Barbitúricos
4. Marihuana

4 Un paciente con antecedentes de alcoholismo ingresa en el hospital. ¿Cuál de los siguientes síntomas de abstinencia alcohólica deben incluirse en la fase de valoración del plan de cuidados de enfermería?

1. Depresión, cefalea y hambre
2. Insomnio, náuseas y bradicardia
3. Temblores, alucinaciones y delirio
4. Debilidad, hipotensión y bostezos violentos

5 El paciente afirma que va «cortar de raíz» el uso del tabaco. El profesional de enfermería informa al paciente de los síntomas que se esperan en la abstinencia de la nicotina. ¿De cuáles de los siguientes síntomas debe informar? (Seleccione todas las correctas.)

1. Cefalea e insomnio
2. Aumento del apetito
3. Temblores
4. Insomnio
5. Aumento del ritmo cardíaco y de la presión arterial

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Una chica de 16 años ingresa en la UCI tras haber ingerido una sobredosis de MDMA (éxtasis) en una fiesta. Su madre no entiende cómo su hija puede presentar complicaciones renales y cardiovasculares tan graves tras «una única dosis». Al profesional de enfermería le preocupa que la madre no disponga de los conocimientos suficientes para ayudar. ¿Qué información debe transmitirle el profesional?
2. La mujer de un jugador de fútbol profesional, de 24 años, ingresa en el servicio de urgencias tras haber sido golpeada y maltratada verbalmente por su marido. Afirma que este se halla bajo un gran estrés y que ha estado trabajando mucho para mantener el nivel físico necesario. Dice que ha notado que últimamente su marido se irrita con facilidad. ¿Qué valoraciones y acciones debe llevar a cabo el profesional de enfermería?
3. Un ejecutivo de 44 años que hace viajes de negocios todas las semanas tiene dificultad para conciliar el sueño «en un hotel tras otro». Tras consultar a su médico ha estado tomando secobarbital todas las noches para ayudarle a conciliar el sueño. Ahora el paciente llama a la consulta del profesional de enfermería y afirma que necesita «algo más fuerte». ¿Qué debe tener en cuenta el profesional de enfermería como parte de la valoración?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 12» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Cocaine
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** CNS depressants
- **Challenge Your Knowledge**

Sistema nervioso

CAPÍTULO 13 Fármacos que afectan al sistema nervioso autónomo

CAPÍTULO 14 Fármacos para la ansiedad y el insomnio

CAPÍTULO 15 Fármacos para las convulsiones

CAPÍTULO 16 Fármacos para los trastornos emocionales y anímicos

CAPÍTULO 17 Fármacos para las psicosis

CAPÍTULO 18 Fármacos para controlar el dolor

CAPÍTULO 19 Anestésicos locales y generales

CAPÍTULO 20 Fármacos para las enfermedades degenerativas del sistema nervioso

CAPÍTULO 21 Fármacos para los trastornos neuromusculares

CAPÍTULO 13

Fármacos que afectan al sistema nervioso autónomo

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

ADRENÉRGICOS (SIMPATICOMIMÉTICOS)
- Pr *fenilefrina*

ANTIADRENÉRGICOS
- Pr *prazosina*

COLINÉRGICOS (PARASIMPATICOMIMÉTICOS)

Parasimpaticomiméticos de acción directa
- Pr *betanecol*

Inhibidores de la colinesterasa

ANTICOLINÉRGICOS (PARASIMPATICOLÍTICOS)
- Pr *atropina*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las funciones básicas del sistema nervioso.
2. Identificar los dos componentes fundamentales del sistema nervioso periférico.
3. Comparar y diferenciar las acciones del componente simpático y el componente parasimpático del sistema nervioso autónomo.
4. Explicar el proceso de transmisión sináptica e identificar los neurotransmisores importantes para el sistema nervioso autónomo.
5. Comparar y diferenciar los tipos de respuesta que tienen lugar como consecuencia de la activación de los receptores adrenérgicos α_1, α_2, β_1 y β_2 y de los receptores nicotínicos o muscarínicos.
6. Discutir la clasificación y denominación de los fármacos que actúan sobre el sistema nervioso autónomo en función de las cuatro acciones posibles.
7. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los pacientes que reciben fármacos que actúan sobre el sistema nervioso autónomo.
8. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
9. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo fármacos adrenérgicos, antiadrenérgicos, colinérgicos y anticolinérgicos.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 13» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

acetilcolina (Ach) *página 134*
acetilcolinesterasa (AchE) *página 136*
adrenérgicos *página 134*
antiadrenérgicos *página 136*
anticolinérgicos *página 136*
catecolaminas *página 134*
colinérgicos *página 135*
miastenia grave *página 143*
monoaminooxidasa (MAO) *página 134*
muscarínicos *página 136*
neurona posganglionar *página 132*
neurona preganglionar *página 132*
nicotínicos *página 135*
noradrenalina (NA) *página 134*
parasimpaticomiméticos *página 136*
receptores alfa *página 134*
receptores beta *página 134*
respuesta de lucha o huida *página 131*
respuesta de relajación *página 132*
simpaticolítico *página 136*
simpaticomiméticos *página 136*
sinapsis *página 132*
sinapsis ganglionar *página 132*
sistema nervioso autónomo *página 131*
sistema nervioso central (SNC) *página 131*
sistema nervioso parasimpático *página 132*
sistema nervioso periférico *página 131*
sistema nervioso simpático *página 131*
sistema nervioso somático *página 131*
transmisión sináptica *página 133*

Los próximos ocho capítulos se dedicarán el estudio de la farmacología aplicada al sistema nervioso o *neurofarmacología*. Desde siempre, la aproximación a esta rama de la farmacología ha comenzado con el estudio del sistema nervioso autónomo, cuya fisiología debe conocerse bien para comprender las funciones cardiovascular, renal, respiratoria, digestiva, reproductora y ocular. La importancia de los fármacos que actúan sobre este sistema radica en que reproducen las funciones involuntarias del organismo. Un profundo conocimiento de estos fármacos es básico para el tratamiento de los trastornos que afectan a múltiples sistemas corporales, incluyendo las anomalías en la frecuencia y el ritmo cardíacos, la hipertensión, el asma, el glaucoma e incluso la rinorrea. Este capítulo sirve a ambos propósitos: en primer lugar, es una revisión sintética de la fisiología del sistema nervioso autónomo, materia que a menudo se trata de forma superficial en las clases de anatomofisiología; en segundo lugar, es una introducción a las cuatro clases básicas de fármacos que actúan sobre el sistema nervioso autónomo: adrenérgicos, colinérgicos, antiadrenérgicos y anticolinérgicos.

13.1 Sistema nervioso periférico

El sistema nervioso se divide en **sistema nervioso central (SNC)** y **sistema nervioso periférico.** El SNC comprende el cerebro y la médula espinal; el sistema nervioso periférico está constituido por todo el tejido nervioso restante, que incluye las neuronas sensitivas y motoras. Las funciones básicas del sistema nervioso son las siguientes:

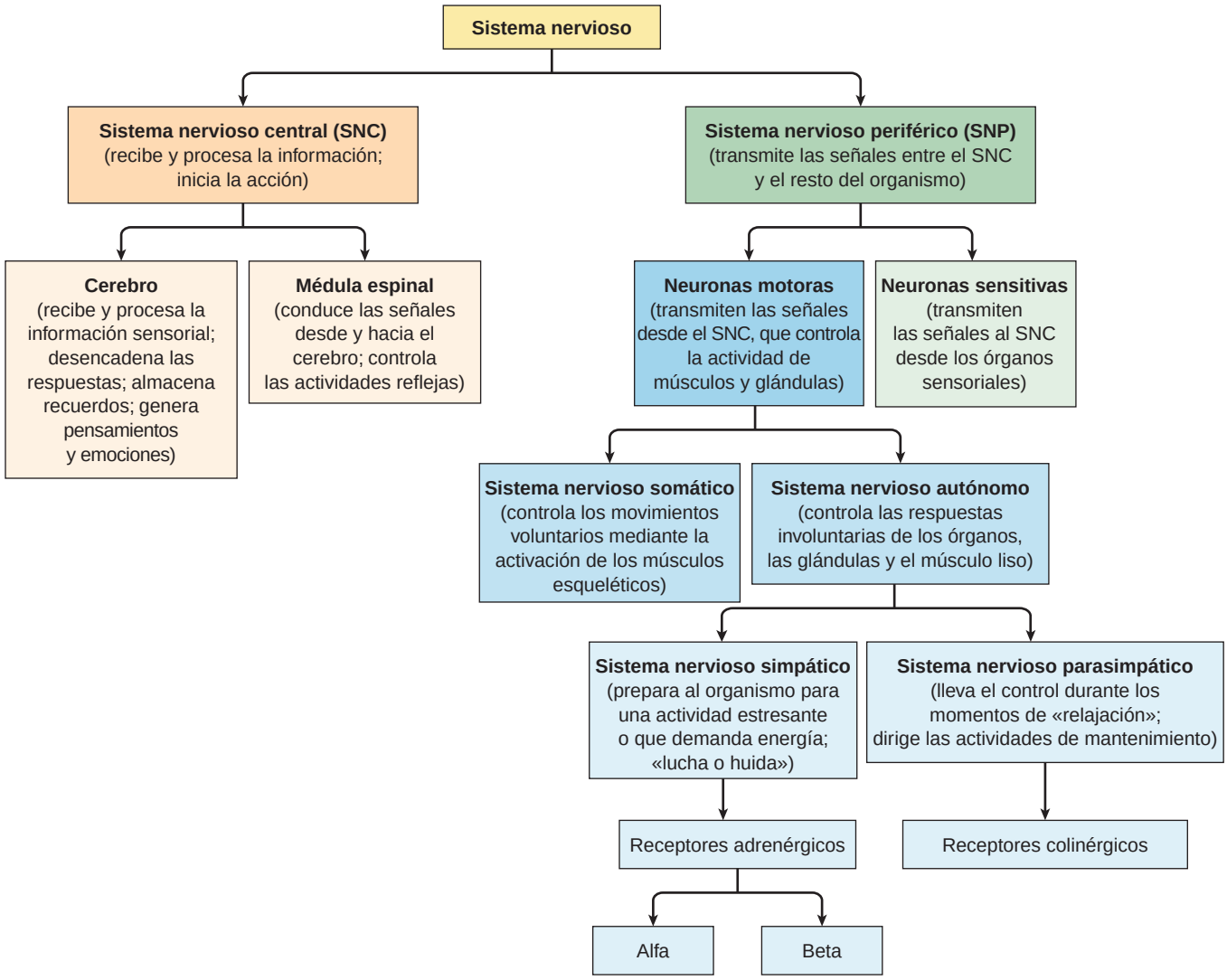
- Reconocer los cambios que tienen lugar en los entornos externo e interno.
- Procesar e integrar los cambios ambientales que se perciben.
- Reaccionar frente a los cambios ambientales mediante una acción o respuesta.

La ● figura 13.1 muestra las divisiones funcionales del sistema nervioso. Las neuronas del sistema nervioso periférico pueden reconocer los cambios ocurridos en el entorno (rama sensitiva) o responder a estos cambios moviendo los músculos o secretando sustancias químicas (rama motora). El **sistema nervioso somático** está compuesto por los nervios que ejercen un control *voluntario* sobre los músculos esqueléticos. Por otra parte, los nervios del **sistema nervioso autónomo** ejercen un control *involuntario* sobre la contracción del músculo liso y el miocardio, así como sobre la actividad glandular. Entre los órganos y los tejidos regulados por las neuronas del sistema nervioso autónomo se encuentran el corazón, el tracto digestivo, el tracto respiratorio, el tracto reproductor, las arterias, las glándulas salivales y algunas áreas del ojo.

13.2 Sistema nervioso autónomo: componentes simpático y parasimpático

El sistema nervioso autónomo se divide en sistema nervioso simpático y sistema nervioso parasimpático. Con escasas excepciones, los órganos y las glándulas están inervados por nervios de ambas ramas del sistema nervioso autónomo. La ● figura 13.2 muestra las principales acciones de ambos sistemas. Es básico que el estudiante aprenda estas acciones generales antes de abordar el estudio de la farmacología, ya que el conocimiento de los efectos del sistema nervioso autónomo es la base para predecir las acciones y los efectos secundarios de múltiples fármacos.

El **sistema nervioso simpático** se activa en condiciones de estrés y desencadena una serie de acciones denominadas **respuesta de lucha o huida.** La activación de este sistema prepara al organismo para responder de forma inmediata ante una amenaza potencial: la frecuencia cardíaca y la presión arterial aumentan y se incrementa el aporte sanguíneo a los músculos esqueléticos; el hígado produce inmediatamente más glucosa para obtener energía; los bronquios se dilatan para aumentar la llegada de aire a los pulmones y las pupilas se dilatan para mejorar la visión.



● **Figura 13.1** Divisiones funcionales del sistema nervioso periférico.

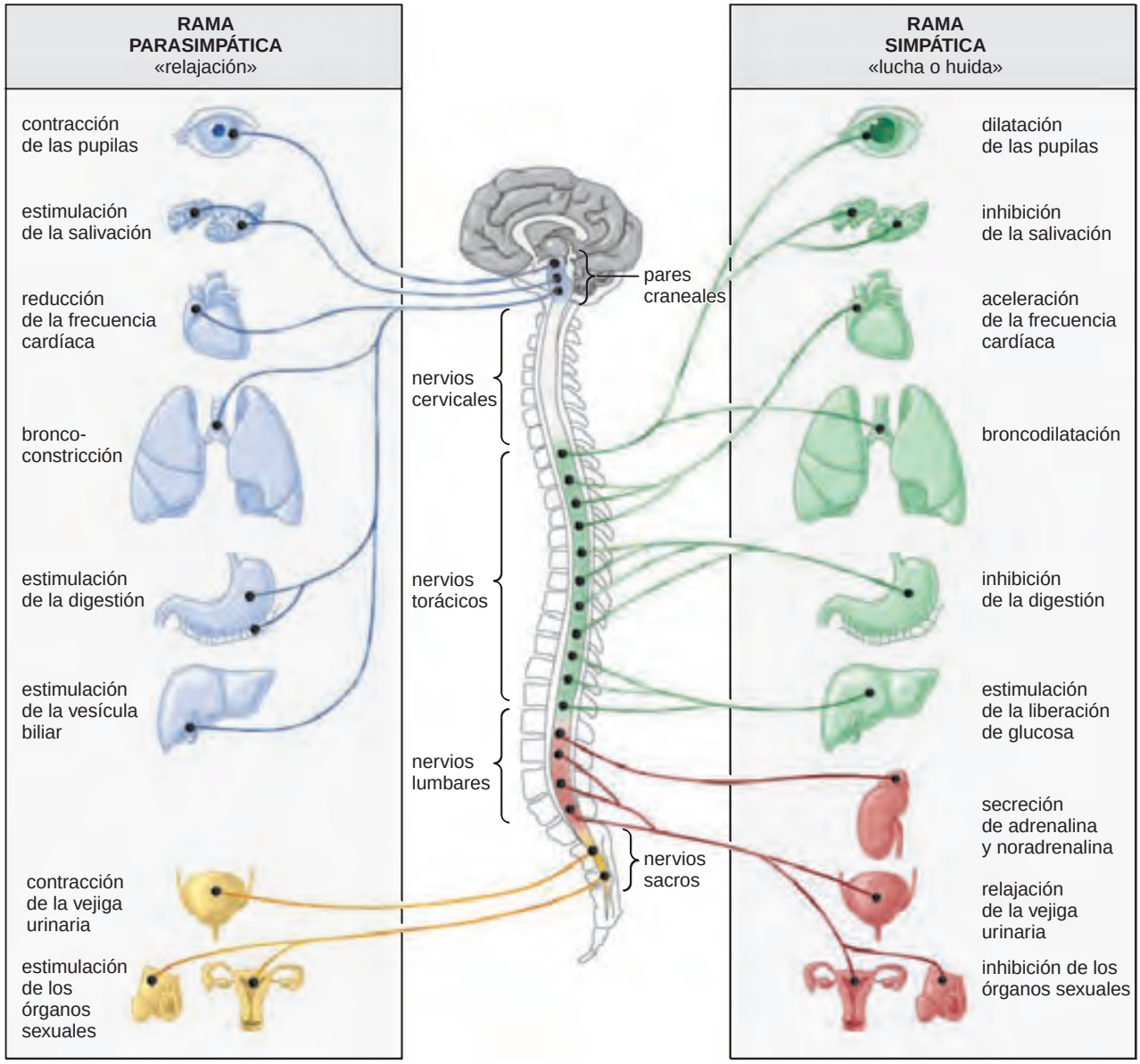
Por el contrario, el **sistema nervioso parasimpático** se activa en condiciones de tranquilidad y produce un efecto que se conoce como **respuesta de relajación.** Se estimulan los procesos digestivos y desciende la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Al reducirse la necesidad de aire, los bronquios se contraen. La mayoría de las acciones de este sistema son las opuestas a las del sistema simpático.

El mantenimiento de la homeostasia requiere el adecuado equilibrio entre estos dos sistemas. En la mayoría de los casos, las dos ramas colaboran para conseguir el equilibrio entre la alerta y la relajación. Dado que, en la mayoría de los casos, ambas ramas producen efectos opuestos, la homeostasia puede conseguirse modificando una o ambas ramas; por ejemplo, la frecuencia cardíaca puede aumentarse bien *aumentando* el estímulo de los nervios simpáticos, bien *disminuyendo* el estímulo de los parasimpáticos. Esto permite al organismo afinar sus sistemas orgánicos básicos.

No obstante, los sistemas simpático y parasimpático no siempre producen efectos opuestos. Por ejemplo, la vasoconstricción de las arteriolas está bajo el control exclusivo de la rama simpática; la estimulación simpática provoca la vasoconstricción de las arteriolas, mientras que la ausencia de estimulación produce vasodilatación. Del mismo modo, las glándulas sudoríparas están reguladas únicamente por los nervios simpáticos. En el sistema reproductor masculino, los papeles de ambas ramas son complementarios; así, la erección es una función del parasimpático y la eyaculación está regulada por el sistema simpático.

13.3 Estructura y función de las sinapsis autónomas

La transmisión de la información a lo largo del sistema nervioso exige la comunicación entre las neuronas y la de estas con los músculos y las glándulas. En el sistema nervioso autónomo, esta comunicación implica la conexión de dos neuronas que se disponen en serie. Cuando el potencial de acción viaja por el primer nervio, se encuentra con la primera **sinapsis** o conexión; dado que esta tiene lugar fuera del SNC, se denomina **sinapsis ganglionar.** La ● figura 13.3 muestra la estructura básica de una sinapsis ganglionar. El nervio que transmite el impulso procedente de la médula espinal se denomina **neurona preganglionar.** El nervio que se encuentra al otro lado de la sinapsis ganglionar, esperando para recibir el impulso, es la **neurona posganglionar.** Más allá de la neurona

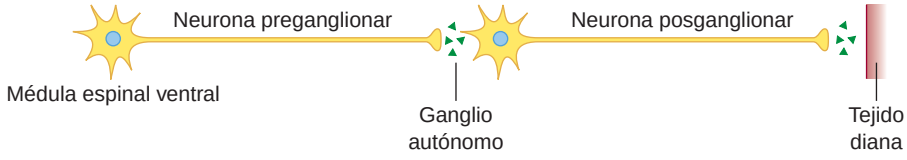


● **Figura 13.2** Efectos de los sistemas nerviosos simpático y parasimpático. *Fuente: Biology: A Guide to the Natural World, 2nd ed. (p. 558) by David Krogh, 2002, Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall. Reproducido con autorización.*

posganglionar se encuentra la segunda sinapsis, que tiene lugar en el tejido diana.

Un buen número de fármacos actúan sobre la función autónoma al modificar la actividad de los neurotransmisores en la segunda sinapsis. Algunos fármacos son idénticos a los neurotransmisores endógenos, o tienen una estructura química similar, y son capaces de activar directamente la glándula o el músculo; otros se emplean para bloquear la actividad de los neurotransmisores naturales. A continuación, se exponen los cinco mecanismos generales mediante los cuales los fármacos actúan sobre la **transmisión sináptica.**

- *Los fármacos pueden actuar sobre la síntesis del neurotransmisor en la neurona presináptica.*



● **Figura 13.3** Estructura básica de la vía autónoma.

Los fármacos que reducen la síntesis del neurotransmisor inhibirán la función autónoma; aquellos que aumenten la síntesis del neurotransmisor, tendrán el efecto opuesto.

- *Los fármacos pueden impedir el almacenamiento del neurotransmisor en vesículas dentro de la neurona presináptica.* El resultado será la inhibición de la función autónoma.

- *Los fármacos pueden influir en la liberación del neurotransmisor de la neurona presináptica.* Favorecer la liberación del neurotransmisor estimulará la función autónoma, mientras que el retraso de esta liberación tendrá el efecto contrario.

- *Los fármacos pueden evitar la destrucción normal o la recaptación del neurotransmisor.* Los fármacos que prolongan el tiempo de permanencia del neurotransmisor en la sinapsis estimularán la función autónoma.

- *Los fármacos pueden unirse al receptor localizado en la neurona postsináptica.* Los fármacos que se unen a los receptores postsinápticos y estimulan el nervio aumentarán la función autónoma; los fármacos que se unen a la neurona postsináptica y evitan que el neurotransmisor natural se una a sus receptores inhibirán la función autónoma.

El estudio clásico de los fármacos que actúan sobre la función del sistema nervioso autónomo se centra en los dos últimos mecanismos. Es importante que el estudiante entienda que estos fármacos no se administran para corregir defectos fisiológicos del sistema nervioso autónomo. En comparación con otros sistemas corporales, el sistema nervioso autónomo presenta pocas enfermedades y los fármacos se administran más bien para estimular o inhibir los *órganos diana* de este sistema, como el corazón, los pulmones o el tracto digestivo. Con escasas excepciones, el trastorno reside en el órgano diana, no en el propio sistema. Por tanto, cuando se administra un fármaco de este tipo, como la noradrenalina, no se pretende corregir un trastorno del sistema, sino corregir la disfunción del órgano diana que el neurotransmisor estimula de forma natural.

13.4 Noradrenalina y acetilcolina

Los principales neurotransmisores del sistema nervioso autónomo son la **noradrenalina (NA)** y la **acetilcolina (Ach).** La comprensión de la acción farmacológica exigirá un conocimiento profundo de la fisiología de estos neurotransmisores. Cuando aborde la lectura de los siguientes apartados, el estudiante deberá remitirse a la ● figura 13.4 para consultar los lugares de acción de la acetilcolina y la noradrenalina.

En el sistema nervioso simpático, la noradrenalina es el neurotransmisor liberado en casi todos los nervios posganglionares. La excepción son las glándulas sudoríparas y en ellas el neurotransmisor es la acetilcolina. La noradrenalina pertenece a una clase de sustancias denominadas **catecolaminas** naturales, todas ellas participantes de la neurotransmisión. Entre las catecolaminas naturales se encuentran la epinefrina (adrenalina) y la dopamina; ejemplos de catecolaminas sintéticas son la isoprenalina y la dobutamina. Los receptores que se encuentran al final de las neuronas simpáticas posganglionares se denominan **adrenérgicos,** que proviene de la palabra *adrenalina.*

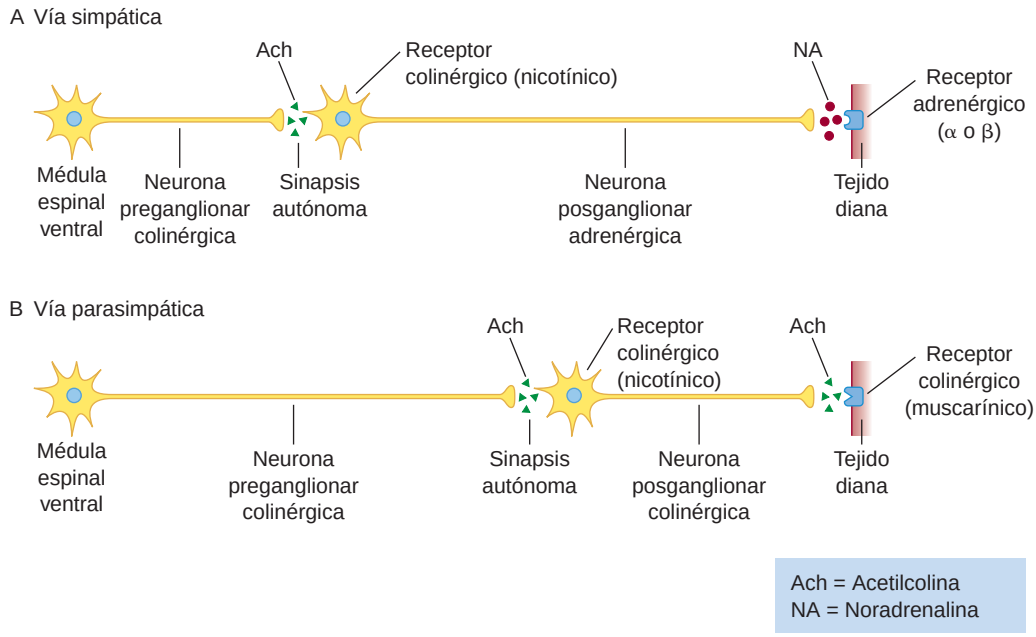
Los receptores adrenérgicos son básicamente de dos tipos: **receptores alfa (receptores-α)** y **receptores beta (receptores-β).** Estos receptores se dividen a su vez en los subtipos β_1 y β_2, y α_1 y α_2. La activación de un subtipo de receptor desencadena una serie de respuestas fisiológicas características, que se resumen brevemente en la tabla 13.1.

No puede ignorarse la importancia de estos subtipos de receptores para la farmacología. Algunos fármacos son selectivos y activan únicamente un tipo de receptor adrenérgico, mientras que otros actúan sobre todos los tipos de receptores. Lo que es más, un fármaco puede activar un único tipo de receptor si se administra en dosis bajas y comenzar a actuar sobre otros subtipos a medida que se incrementa su dosis. Memorizar los tipos de receptores y sus respuestas es un paso básico en el aprendizaje de la farmacología de este sistema.

La noradrenalina (NA) se sintetiza en la terminación nerviosa mediante una serie de pasos que requieren la presencia de los aminoácidos fenilalanina y tirosina. El paso final de la síntesis supone la transformación de la dopamina en noradrenalina. La NA se almacena en vesículas hasta que el potencial de acción desencadena su liberación en el espacio sináptico. Es entonces cuando la NA se desplaza por el espacio sináptico hasta los receptores alfa y beta del órgano efector. Su acción finaliza con su recaptación por las terminaciones de la neurona presináptica. Tras la recaptación, la NA de la terminación nerviosa puede volver a almacenarse en vesículas para su posterior empleo o bien ser destruida por la acción enzimática de la **monoamino-oxidasa (MAO).** La enzima catecol-O-metiltransferasa (COMT) destruye la NA en el espacio sináptico. No obstante, el principal método para dar por finalizada la acción de la NA es la recaptación. Muchos fármacos influyen sobre la función autónoma actuando sobre la síntesis, el almacenamiento, la liberación, la recaptación o la destrucción de la NA.

La médula suprarrenal es un tejido estrechamente relacionado con el sistema nervioso simpático cuya disposición anatómica y fisiológica difiere en gran medida de la del resto de la rama simpática. En las primeras etapas del desarrollo embrionario, la médula suprarrenal forma parte del tejido neural destinado a convertirse en el sistema nervioso simpático. Sin embargo, este tejido primitivo se divide y la médula suprarrenal adopta su función particular. A este nivel, la neurona preganglionar de la médula espinal termina en la médula suprarrenal y libera el neurotransmisor adrenalina directamente en la sangre. Una vez liberada, la adrenalina viaja hasta los órganos diana, donde desencadena la típica respuesta de lucha o huida. En este caso, la acción de la adrenalina finaliza al ser metabolizada por el hígado, en lugar de por la recaptación.

Existen otros tipos de receptores adrenérgicos. Así, aunque en su momento se consideraba que la dopamina actuaba únicamente como un precursor químico de la noradrenalina, los estudios han concluido que la dopamina desempeña también un papel como neurotransmisor; se han descubierto cinco receptores dopaminérgicos en el SNC (D_1 a D_5), que son importantes para la acción de ciertos antipsicóticos (capítulo 17 ∞) y para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson (capítulo 20 ∞). Los receptores de dopamina del sistema nervioso periférico se localizan en las arteriolas del riñón y otros órganos. Aunque probablemente estos receptores tengan un papel en la función autónoma, su importancia terapéutica está aún por determinar.



● **Figura 13.4** Receptores del sistema nervioso autónomo: **A.** Rama simpática. **B.** Rama parasimpática.

13.5 Transmisión colinérgica y acetilcolina

Los nervios que liberan acetilcolina (Ach) se denominan nervios **colinérgicos.** Existen dos tipos de receptores colinérgicos para la Ach, que reciben su nombre de ciertas sustancias químicas relacionadas (tabla 13.1).

- *Receptores nicotínicos*
  Presentes en las sinapsis ganglionares del sistema nervioso autónomo, en la rama simpática y en la parasimpática.

- *Receptores muscarínicos*
  Presentes en los tejidos diana regulados por las neuronas posganglionares del sistema nervioso parasimpático.

Las primeras investigaciones realizadas en animales de laboratorio descubrieron que las acciones de la Ach en los *ganglios* se asemejaban a las de la nicotina, el principio activo presente en el tabaco. Esta similitud llevó a denominar a los receptores de la Ach presentes en los ganglios receptores **nicotínicos.** Estos receptores se localizan también en el músculo esquelético, regulado por el sistema nervioso somático. Dada la presencia de estos receptores en múltiples localizaciones, los fármacos que actúan sobre ellos producen efectos significativos tanto en el sistema nervioso somático como en el autónomo. La activación de estos receptores colinérgicos provoca taquicardia, hipertensión y aumento del tono y la motilidad del tracto digestivo. Aunque los bloqueantes de los receptores nicotínicos fueron unos de los primeros fármacos empleados para tratar la hipertensión, la aplicación terapéutica actual de estos fármacos, conocidos como *bloqueantes ganglionares,* es únicamente obtener la relajación muscular durante procedimientos quirúrgicos (capítulo 19 ∞). Los bloqueantes de los receptores nicotínicos también se han empleado en la investigación para estudiar el papel de estos receptores en el aprendizaje y la memoria.

En el sistema nervioso parasimpático, la activación de los receptores de la acetilcolina influidos por las terminaciones nerviosas *posganglionares* desencadena los síntomas clásicos de

TABLA 13.1 Tipos de receptores autónomos

Neurotransmisor	Receptor	Principales localizaciones	Respuestas
acetilcolina (colinérgico)	nicotínico	neuronas posganglionares	estimulación del músculo liso y la secreción glandular
	muscarínico	todos los órganos diana de la vía parasimpática salvo el corazón	estimulación del músculo liso y la secreción glandular
		corazón	descenso de la frecuencia y fuerza de contracción cardíacas
noradrenalina (adrenérgico)	$alfa_1$	todos los órganos diana de la vía simpática salvo el corazón	vasoconstricción y midriasis
	$alfa_2$	terminaciones nerviosas adrenérgicas presinápticas	inhibición de la liberación de noradrenalina
	$beta_1$	corazón y riñones	aceleración de la frecuencia y fuerza de contracción cardíacas; liberación de renina
	$beta_2$	todos los órganos diana de la vía simpática salvo el corazón	inhibición del músculo liso

estimulación parasimpática que se recogen en la ● figura 13.2. Las primeras investigaciones descubrieron que estas acciones tenían una gran semejanza con las observadas tras la ingestión del hongo venenoso *Amanita muscaria,* motivo por el que se les dio el nombre de receptores **muscarínicos.** A diferencia de los receptores nicotínicos, con escasas aplicaciones farmacológicas, los receptores muscarínicos se ven influidos por diversos medicamentos, y va a ser esto lo que se discuta en los próximos apartados de este capítulo.

La fisiología de la acetilcolina posibilita distintos mecanismos de acción de los fármacos. En primer lugar, la acetilcolina se sintetiza en la terminación nerviosa presináptica a partir de la colina y la acetil coenzima A. Una vez sintetizada, la Ach se almacena en vesículas localizadas en el interior de la neurona presináptica. Cuando el potencial de acción alcanza la terminación nerviosa, la Ach se libera al espacio sináptico, donde se desplaza por difusión hasta encontrar los receptores nicotínicos o muscarínicos. La Ach presente en el espacio sináptico es rápidamente destruida por la enzima **acetilcolinesterasa (AchE)** y la colina se reutiliza. La neurona presináptica recapta la colina para sintetizar más Ach y el ciclo se repite. Así, los fármacos pueden actuar sobre la formación, la liberación, la activación del receptor o la destrucción de la Ach.

FÁRMACOS QUE ACTÚAN SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

13.6 Clasificación y denominación de los fármacos que actúan sobre el sistema nervioso autónomo

Dado que los sistemas nerviosos simpático y parasimpático tienen acciones opuestas, estos fármacos se clasifican en función de cuatro posibles acciones.

1. *Estimulación del sistema nervioso simpático*
   Estos fármacos reciben el nombre de adrenérgicos o **simpaticomiméticos** y provocan los clásicos síntomas de la respuesta de lucha o huida. Entre las sustancias naturales o sintéticas que desencadenan una respuesta simpaticomimética se encuentran las *catecolaminas.*

2. *Inhibición del sistema nervioso simpático*
   Estos fármacos reciben el nombre de bloqueantes adrenérgicos o **antiadrenérgicos,** y su acción es la *opuesta* a la de los simpaticomiméticos. El término **simpaticolítico** es otro nombre para estos fármacos.

3. *Estimulación del sistema nervioso parasimpático*
   Estos fármacos reciben el nombre de colinérgicos o **parasimpaticomiméticos** y desencadenan los síntomas característicos de la respuesta de relajación.

4. *Inhibición del sistema nervioso parasimpático*
   Estos fármacos reciben el nombre de bloqueantes colinérgicos o **anticolinérgicos,** parasimpaticolíticos o bloqueantes muscarínicos y su acción es la *opuesta* a la de los colinérgicos.

Cuando los estudiantes se inician en el estudio de la farmacología suelen tener dificultades en la comprensión de la terminología y las acciones de los fármacos que actúan sobre el sistema nervioso autónomo. Sin embargo, el análisis de las cuatro clases de fármacos pone en evidencia que sólo es necesario estudiar un grupo, ya que los demás son extensiones lógicas del primero. Si se conocen las características de la respuesta de lucha o huida desencadenada por los simpaticomiméticos, se pueden deducir los otros tres grupos, ya que su acción será igual u opuesta. Por ejemplo, tanto los simpaticomiméticos como los anticolinérgicos aceleran la frecuencia cardíaca y dilatan las pupilas; los otros dos grupos, los colinérgicos y los bloqueantes adrenérgicos, tienen el efecto contrario, es decir, ralentizan la frecuencia cardíaca y provocan la contracción de las pupilas. Aunque esto constituya una simplificación excesiva y haya excepciones, este método permite optimizar el aprendizaje de las acciones básicas y los efectos adversos de docenas de fármacos que actúan sobre el sistema nervioso autónomo. De nuevo debe hacerse hincapié en que el dominio de las acciones y la terminología de estos fármacos en las fases iniciales del estudio de la farmacología será muy provechoso cuando se aborde la aplicación de estos fármacos a los distintos sistemas en fases posteriores del curso.

ADRENÉRGICOS (SIMPATICOMIMÉTICOS)

Los fármacos adrenérgicos, también conocidos como simpaticomiméticos, estimulan el sistema nervioso simpático e inducen los síntomas característicos de la respuesta de lucha o huida. Estos fármacos tienen aplicaciones clínicas en el tratamiento del shock y la hipotensión.

13.7 Aplicaciones clínicas de los simpaticomiméticos

Los simpaticomiméticos producen muchas de las respuestas desencadenadas por los anticolinérgicos. Sin embargo, dado que el sistema nervioso simpático dispone de receptores α y β, las acciones de muchos simpaticomiméticos son más específicas y tienen una mayor aplicación terapéutica (v. tabla 13.2).

Los simpaticomiméticos pueden describirse químicamente como catecolaminas o no catecolaminas. Las catecolaminas tienen una estructura química similar a la noradrenalina, una duración de la acción corta y deben administrarse por vía parenteral; las no catecolaminas pueden tomarse por vía oral y la duración de su acción es mayor, ya que no son destruidas rápidamente por la monoaminooxidasa.

Los simpaticomiméticos actúan de forma directa o indirecta. La mayoría de los simpaticomiméticos actúan directamente, uniéndose a los receptores adrenérgicos y activándolos; ejemplos de esto son las tres catecolaminas endógenas: adrenalina, noradrenalina y dopamina. Otros fármacos de esta clase actúan de forma indirecta, provocando la liberación de la noradrenalina de las vesículas localizadas en la neurona presináptica o inhibiendo la recaptación o la destrucción de este neurotransmisor. Las sustancias que actúan por mecanismos indirectos, como las anfetaminas o la cocaína, se emplean por sus efectos centrales sobre el cerebro más que por sus efectos autónomos. Algunos fármacos, como la efedrina, actúan por ambos mecanismos, directo e indirecto.

Pueden predecirse la mayoría de los efectos de los simpaticomiméticos basándose en su acción sobre el sistema nervioso autónomo dependiendo del subtipo de receptor adrenérgico que estimulen. Dada la gran diferencia en las respuestas desencadenaas por los distintos receptores, el estudiante deberá

TABLA 13.2 Fármacos adrenérgicos (simpaticomiméticos)

Fármaco	Subtipo de receptor principal	Uso principal
adrenalina	alfa y beta	parada cardíaca y asma
clonidina	$alfa_2$ del SNC	hipertensión
dexmetomidina	$alfa_2$ del SNC	sedación
dobutamina	$beta_1$	estimulante cardíaco
dopamina	$alfa_1$ y $beta_1$	shock
Pr fenilefrina	alfa	congestión nasal
formoterol	$beta_2$	asma y EPOC
isoprenalina	$beta_1$ y $beta_2$	asma, arritmias e insuficiencia cardíaca
metaraminol	$alfa_1$ y $beta_1$	shock
metildopa	$alfa_2$ del SNC	hipertensión
noradrenalina	$alfa_1$ y $beta_1$	shock
orciprenalina	$beta_2$	asma
oximetazolina	alfa	congestión nasal
ritodrina	$beta_2$	contracción uterina lenta
salbutamol	$beta_2$	asma
salmeterol	$beta_2$	descongestivo
seudoefedrina	alfa y beta	congestión nasal
terbutalina	$beta_2$	asma

memorizar la(s) subclase(s) específica(s) de receptores activados por cada simpaticomimético. Las subclases específicas de receptores y sus aplicaciones terapéuticas son las siguientes:

- Receptor $alfa_1$: tratamiento de la congestión nasal o la hipotensión; obtención de midriasis para la exploración ocular.
- Receptor $alfa_2$: tratamiento de la hipertensión mediante un mecanismo de acción central. (Los receptores $alfa_2$ del sistema autónomo se localizan también en las membranas presinápticas de las neuronas posganglionares y actúan como autorreceptores de la NA endógena del sistema nervioso simpático. La activación de los receptores $alfa_2$ reduce la liberación de NA.)
- Receptor $beta_1$: tratamiento de la parada cardíaca, la insuficiencia cardíaca y el shock.
- Receptor $beta_2$: tratamiento del asma y las contracciones prematuras del parto.

Algunos simpaticomiméticos son inespecíficos y estimulan más de un tipo de receptor adrenérgico. Por ejemplo, la adrenalina estimula los cuatro tipos de receptores adrenérgicos y se usa para tratar la parada cardíaca y el asma; la seudoadrenalina estimula los receptores $alfa_1$ y $beta_2$ y se emplea como descongestivo nasal; la isoprenalina estimula los dos tipos de receptores beta y se utiliza para aumentar la frecuencia, fuerza y velocidad de conducción del corazón y, en ocasiones, para el asma. Los fármacos inespecíficos suelen causar más efectos secundarios relacionados con el sistema nervioso autónomo que los fármacos selectivos.

Los efectos secundarios de los simpaticomiméticos se derivan fundamentalmente de su acción sobre el sistema nervioso autónomo. Los efectos cardiovasculares como la taquicardia, la hipertensión y las arritmias son especialmente problemáticos y pueden suponer una limitación para el tratamiento. Dosis elevadas pueden inducir excitación del SNC y convulsiones. Otras posibles respuestas simpaticomiméticas son boca seca, náuseas y vómitos. Algunos de estos fármacos provocan anorexia, lo que llevó a su antiguo uso como anorexígenos aunque, en la actualidad, los simpaticomiméticos se usan con poca frecuencia con este propósito debido a los importantes efectos secundarios cardiovasculares.

Los fármacos de esta clase aparecen en muchos otros apartados de este libro de texto como fármacos prototípicos; véase la dopamina, la adrenalina y la noradrenalina en el capítulo 29 ∞, la oximetazolina en el capítulo 38 ∞ y el salmeterol en el capítulo 39 ∞.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con simpaticomiméticos incluye la vigilancia cuidadosa del estado del paciente y el suministro de la información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Dada la acción farmacológica de los fármacos adrenérgicos sobre el corazón, los vasos sanguíneos y los bronquios, sus indicaciones son muy diversas e incluyen el tratamiento del shock, la hipotensión, el asma bronquial, la disminución del gasto cardíaco, la parada cardíaca y las reacciones alérgicas. Sus efectos adversos suelen depender de las dosis e incluyen hipertensión, taquicardia, temblores, mareos, arritmias, retención urinaria y anorexia.

Dado que muchos de estos medicamentos se administran por vía intravenosa, debe valorarse minuciosamente al paciente antes y durante la administración. Valore con frecuencia las constantes vitales, el color y la integridad de la piel, el relleno capilar y la diuresis, durante la administración de fármacos

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Fenilefrina | Adrenérgico (simpaticomimético)

ACCIONES Y USOS

La fenilefrina es un agonista selectivo de los receptores alfa-adrenérgicos que puede adquirirse en varias presentaciones, incluyendo intranasal, oftálmica, IM, subcutánea e IV. Todas sus acciones e indicaciones son producto de su estimulación simpática.

Administración intranasal: su aplicación nasal, mediante aerosol o gotas, reduce la congestión nasal al provocar la vasoconstricción de los capilares de la mucosa nasal.

Administración tópica: su administración sobre el ojo durante la exploración ocular dilata la pupila sin causar cicloplejía significativa.

Administración parenteral: la administración parenteral de fenilefrina puede revertir la hipotensión aguda provocada por la anestesia epidural o el shock hipovolémico. Dado que carece de actividad agonista alfa-adrenérgica, su administración en dosis terapéuticas produce relativamente pocos efectos secundarios cardíacos. Su mayor duración de la acción y la ausencia de efectos cardíacos significativos le dan a la fenilefrina cierta ventaja sobre la adrenalina y la noradrenalina en el tratamiento de la hipotensión aguda.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La administración parenteral puede provocar lesión tisular por extravasación.
- Los colirios con fenilefrina pueden dañar las lentillas blandas.
- Fármaco de categoría C para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: Inmediato IV; 10-15 min IM/subcutáneo

Pico de acción: 5-10 min IV; 15-30 min IM/subcutáneo

Semivida: <15 min IV; 30-60 min IM/subcutáneo

Duración del efecto: 15-20 min IV; 30-120 min IM/subcutáneo; 3-6 h tópica

EFECTOS ADVERSOS

Vía tópica e intranasal: la administración del fármaco por estas vías no suele provocar efectos secundarios. Su empleo por vía nasal puede provocar quemazón en la mucosa y congestión de rebote si se emplea durante períodos prolongados (capítulo 31 ∞). Los preparados oftálmicos pueden provocar glaucoma de ángulo estrecho secundario a su efecto midriático. Dosis elevadas pueden provocar bradicardia refleja debido a la elevación de la presión arterial secundaria a la estimulación de los receptores $alfa_1$.

Vía parenteral: su administración parenteral exige precaución en los pacientes con coronariopatía avanzada o hipertensión. El efecto estimulante del fármaco sobre el SNC puede provocar ansiedad, inquietud y temblores. Los pacientes con hipertiroidismo pueden presentar un aumento significativo de la tasa metabólica basal que llevará a una elevación de la presión arterial y a taquicardia ventricular.

Contraindicaciones: este fármaco no debe emplearse en pacientes con pancreatitis aguda, cardiopatía, hepatitis o glaucoma de ángulo estrecho.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: este fármaco puede interactuar con los inhibidores de la MAO, lo que provocará una crisis hipertensiva. Sus efectos pueden potenciarse en presencia de antidepresivos tricíclicos, alcaloides ergotamínicos y oxitocina. Sus efectos se ven disminuidos en presencia de α y β-bloqueantes. Este fármaco es incompatible con preparados de hierro (sales férricas). Cuando se asocia con digoxina puede provocar arritmias.

Pruebas de laboratorio: no se conocen.

Herboristería/alimentos: no se conocen.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede provocar taquicardia e hipertensión; puede estar indicado el tratamiento con un α-bloqueante como la fentolamina para reducir la presión arterial.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

adrenérgicos. Vigile la aparición de extravasación inspeccionando con frecuencia la vía IV y los tejidos circundantes.

Recuerde que la hipertensión grave es la principal manifestación de toxicidad por simpaticomiméticos. Valore la presencia de cefalea, confusión, convulsiones y otros cambios del SNC relacionados.

Consideraciones por edades. Emplee con precaución los fármacos adrenérgicos durante el embarazo y la lactancia. Los ancianos presentan un mayor riesgo de reacciones adversas debido a la presencia de enfermedades cardiovasculares crónicas. La sobredosis en el anciano puede manifestarse como confusión, ansiedad, inquietud, depresión del SNC y muerte. Estos fármacos deben emplearse con precaución en niños, ya que tienen mayor sensibilidad a sus efectos farmacológicos; las dosis en pacientes pediátricos deben calcularse cuidadosamente.

Educación del paciente. La educación del paciente sobre los fármacos adrenérgicos debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener los datos de referencia, como las constantes vitales y la existencia de trastornos anteriores, así como los posibles efectos secundarios. Cuando informe al paciente sobre los fármacos adrenérgicos aborde los siguientes puntos:

- No tome ningún otro medicamento, incluyendo remedios herbarios y fármacos de venta libre, sin consultar a su médico, ya que estos pueden provocar graves trastornos cardiovasculares o nerviosos.
- Si toma medicación para el asma u otras enfermedades pulmonares crónicas siga las instrucciones del inhalador. Mareos, palpitaciones y temblores son algunos de los efectos adversos que pueden aparecer si se excede en su consumo.
- Los fármacos adrenérgicos pueden elevar las concentraciones de glucosa en sangre; vigile atentamente estos niveles si tiene diabetes.
- En caso de alergias graves, lleve siempre un equipo de inyección de adrenalina e informe a su médico si tiene que usarlo.
- Use los descongestivos nasales sólo durante un corto período de tiempo ya que puede aparecer congestión de rebote.
- Emplee las técnicas adecuadas para la administración de la medicación.
- Informe inmediatamente si aparecen temblores, palpitaciones, cambios en la presión arterial, mareos, retención urinaria o cambios en la integridad cutánea.

ANTIADRENÉRGICOS

Los antiadrenérgicos o bloqueantes adrenérgicos inhiben el sistema nervioso simpático y producen muchos de los efectos de relajación desencadenados por los parasimpaticomiméticos. Su principal aplicación terapéutica es el tratamiento de la hipertensión.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con simpaticomiméticos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Determine el motivo para la administración del fármaco. ■ Vigile las constantes vitales, la diuresis y el gasto cardíaco (al comienzo del tratamiento y durante el mismo). ■ Para la aplicación del tratamiento de la congestión nasal, valore los cambios en la mucosa nasal, como escoriación o sangrado. ■ Realice una anamnesis completa que incluya las precauciones y las contraindicaciones de la farmacoterapia, las alergias, los antecedentes farmacológicos y las posibles interacciones farmacológicas. ■ Evalúe los resultados de las pruebas de laboratorio.	■ Conocimientos deficientes en relación a la farmacoterapia ■ Gasto cardíaco, disminuido ■ Perfusión tisular inefectiva ■ Lesión, riesgo, relacionado con un efecto secundario del tratamiento farmacológico ■ Patrón respiratorio ineficaz, relacionado con congestión nasal ■ Deterioro del patrón de sueño ■ Dolor

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Mostrará un alivio de los síntomas para los que se administra el fármaco.
- Demostrará la comprensión de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- Utilizará la técnica adecuada para la instilación nasal u oftálmica.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ IV: Vigile con frecuencia el punto de inserción de la vía IV en busca de extravasación. Emplee una bomba de perfusión para administrar el medicamento. (Esta garantizará el adecuado ritmo de infusión y detectará una posible extravasación.) ■ Subcutánea: emplee una jeringuilla de tuberculina. (Esta permite cargar de forma precisa dosis extremadamente pequeñas.) ■ Inhalación de dosis determinadas: agite el inhalador y espere al menos 2 minutos entre cada dosis. (La espera entre las dosis posibilita el máximo efecto terapéutico.) ■ Oftálmica: si emplea colirio, instile únicamente el número de gotas prescrito. (La administración de un número de dosis mayor o menor puede suponer una sobredosis o una dosis insuficiente del medicamento.)	Indique al paciente que: ■ Siga estrictamente las indicaciones para el empleo del fármaco y no duplique las dosis. ■ Tome el medicamento a primera hora del día para evitar el insomnio.
■ Vigile la aparición de efectos secundarios en el paciente. (Los efectos secundarios de los simpaticomiméticos pueden ser graves y limitar el tratamiento.)	Indique al paciente que: ■ Notifique inmediatamente al profesional sanitario la aparición de disnea, palpitaciones, mareos, presión o dolor en el pecho o en el brazo, o cualquier otro síntoma anginoso. ■ Consulte al profesional sanitario antes de emplear simpaticomiméticos para tratar la congestión nasal o la irritación ocular. ■ Vigile la presión arterial, el pulso y la temperatura para garantizar un uso adecuado del material doméstico. ■ Consulte a su médico antes de tomar cualquier fármaco.
■ Vigile el patrón respiratorio y observe la presencia de disnea y/o sibilancias. (La disnea y las sibilancias pueden indicar la agudización del asma del paciente, lo que requerirá acciones adicionales.)	■ Indique al paciente que notifique inmediatamente cualquier dificultad respiratoria. Indique al paciente con antecedentes de asma que consulte a su médico antes de emplear fármacos para tratar la congestión nasal.
■ Observe la respuesta del paciente a la luz. (Algunos simpaticomiméticos provocan fotosensibilidad al actuar sobre la respuesta/acomodación de la pupila a la luz.)	■ Si el paciente usa simpaticomiméticos oftálmicos, infórmele de que el escozor transitorio y la visión borrosa tras la instilación son normales y que puede aparecer cefalalgia y/o cefalea frontal.
■ Proporcione comodidad al paciente reduciendo su exposición a una luz ambiental brillante; proteja sus ojos con un paño o un vendaje ocular. (Esto supondrá un alivio en la fotosensibilidad intensa.)	■ Indique al paciente que debe evitar la conducción y cualquier actividad que exija agudeza visual hasta que ceda la visión borrosa.
■ En los pacientes que reciben simpaticomiméticos nasales, observe las fosas nasales y vigile la aparición de rinorrea y epistaxis. (Ambas pueden ser un efecto secundario del medicamento.)	Indique al paciente que: ■ Vigile la aparición de signos de escoriación o sangrado en la mucosa nasal antes de instilar el aerosol o las gotas nasales; revise el procedimiento para una instilación segura de los aerosoles nasales o los colirios. ■ Restrinja el empleo de simpaticomiméticos de venta libre; informe al paciente sobre la congestión nasal de rebote.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con simpaticomiméticos *(cont.)*

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han alcanzado (v. «Planificación»).

- El paciente expresa un alivio de los síntomas para los que se administra el fármaco.
- El paciente demuestra la comprensión de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- El paciente utiliza la técnica adecuada para la instilación nasal u oftálmica.

Véase en la tabla 13.2 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

13.8 Aplicaciones clínicas de los antiadrenérgicos

Los antiadrenérgicos actúan bloqueando directamente los receptores adrenérgicos y sus acciones específicas dependerán del receptor que bloqueen, alfa o beta. Los medicamentos de esta clase tienen una gran aplicación terapéutica y son los fármacos que actúan sobre el sistema nervioso autónomo más usados (v. tabla 13.3).

Los bloqueantes alfa-adrenérgicos, o simplemente alfabloqueantes, se emplean por sus efectos sobre el músculo liso de la pared vascular. La relajación del músculo liso de las arteriolas causada por los bloqueantes α_1, como la doxazosina, se traduce en vasodilatación, lo que lleva al descenso de la presión arterial. Luego pueden usarse para tratar la hipertensión solos o en combinación con otros fármacos (capítulo 23). Otra indicación es el tratamiento de la hipertrofia prostática benigna (HPB), gracias a su capacidad para aumentar el flujo de orina (capítulo 46). El efecto adverso más habitual de estos fármacos es la hipotensión ortostática, que aparece cuando el paciente cambia bruscamente de una posición horizontal a una posición vertical. La taquicardia refleja, la congestión nasal y la impotencia son otros efectos secundarios importantes que pueden aparecer como consecuencia de un aumento de la actividad del parasimpático.

Los betabloqueantes pueden bloquear los receptores $beta_1$, los $beta_2$ o ambos. Independientemente de su especificidad, todos los betabloqueantes se emplean por sus efectos sobre el sistema cardiovascular. Estos medicamentos reducen la frecuencia y la fuerza de contracción del corazón y ralentizan la conducción eléctrica por el nodo auriculoventricular. Los fármacos que bloquean selectivamente los receptores $beta_1$, como el atenolol, se denominan *cardioselectivos*. Dado su escaso efecto sobre el tejido no cardíaco, tienen menos efectos secundarios que los agentes inespecíficos, como el propranolol.

El principal uso de los betabloqueantes es el tratamiento de la hipertensión. Aunque no se conoce el mecanismo exacto por el que los betabloqueantes reducen la presión arterial, se cree que esta reducción puede deberse a la disminución del gasto cardíaco o a la supresión de la liberación de renina por los riñones. El estudiante debe remitirse al capítulo 23 para una descripción más exhaustiva del empleo de los betabloqueantes en el control de la hipertensión.

Los betabloqueantes tienen otras importantes aplicaciones terapéuticas, por lo que podrán encontrarse explicaciones de estos fármacos en muchos otros capítulos de este libro. Al disminuir la carga de trabajo del corazón, los betabloqueantes pueden aliviar el dolor asociado a la angina de pecho (capítulo 25); al ralentizar la conducción eléctrica en el miocardio, los betabloqueantes pueden tratar ciertos tipos de arritmias (capítulo 26); otros usos terapéuticos incluyen el tratamiento de la insuficiencia cardíaca (capítulo 24),

TABLA 13.3 Bloqueantes adrenérgicos (antiadrenérgicos)

Fármaco	Subtipo de receptor principal	Uso principal
acebutolol	$beta_1$	hipertensión, arritmias y angina de pecho
atenolol	$beta_1$	hipertensión y angina de pecho
carteolol	$beta_1$ y $beta_2$	hipertensión y glaucoma
carvedilol	$alfa_1$, $beta_1$ y $beta_2$	hipertensión
doxazosina	$alfa_1$	hipertensión
esmolol	$beta_1$	hipertensión y arritmias
fentolamina	alfa	hipertensión grave
metoprolol	$beta_1$	hipertensión
nadolol	$beta_1$ y $beta_2$	hipertensión
Pr prazosina	$alfa_1$	hipertensión
propranolol	$beta_1$ y $beta_2$	hipertensión, arritmias e insuficiencia cardíaca
sotalol	$beta_1$ y $beta_2$	arritmias
tamsulosina	$alfa_1$	hipertrofia prostática benigna
terazosina	$alfa_1$	hipertensión
timolol	$beta_1$ y $beta_2$	hipertensión, angina de pecho y glaucoma

el infarto del miocardio (capítulo 25 ∞) y el glaucoma de ángulo estrecho (capítulo 49 ∞).

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con antiadrenérgicos incluye la vigilancia cuidadosa del estado del paciente y el suministro de la información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Los antiadrenérgicos actúan de una de estas dos maneras: 1) bloqueando los efectos de los receptores adrenérgicos, o 2) inhibiendo la liberación de adrenalina y noradrenalina. Estos fármacos se emplean en el tratamiento de la hipertensión, las arritmias, la angina de pecho, la insuficiencia cardíaca, la HPB y el glaucoma de ángulo estrecho.

Debido a los diversos efectos de los antiadrenérgicos en el corazón y los vasos sanguíneos, es necesario valorar atentamente el estado cardiovascular del paciente antes y durante la administración. Identifique todos los medicamentos, remedios herbarios y fármacos de venta libre cuyo uso con antiadrenérgicos esté contraindicado.

Dado que muchos de estos medicamentos se metabolizan en el hígado, debe vigilarse la función hepática antes y durante el tratamiento, especialmente en los pacientes con hepatopatía. Vigile la función renal, ya que la vía de eliminación principal de muchos de estos fármacos son los riñones; en caso de que el aclaramiento de creatinina sea bajo, puede ser necesario reducir la dosis.

Cuando administre estos medicamentos para el tratamiento de arritmias cardíacas, monitorice los signos electrocardiográficos, la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Valore el pulso apical y la presión arterial antes de la administración; si la frecuencia cardíaca es menor de 60 latidos por minuto o si es irregular, no administre el medicamento e informe al médico.

Valore la presencia en el paciente de efectos secundarios habituales como mareos, somnolencia, cefalea, fatiga, palpitaciones y sequedad de boca, así como pérdida de peso, edema, disnea o tos.

Consideraciones por edades. Los antiadrenérgicos deben emplearse con precaución durante el embarazo y la lactancia. En ancianos, preste atención a la presencia de cualquier enfermedad crónica y vigile atentamente la aparición de reacciones adversas.

Educación del paciente. La educación del paciente sobre los fármacos antiadrenérgicos debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener los datos de referencia, como las constantes vitales y la existencia de trastornos anteriores, así como los posibles efectos secundarios. Cuando informe al paciente sobre los fármacos antiadrenérgicos aborde los siguientes puntos:

- Controlar la presión arterial diariamente.
- Pedir ayuda antes de levantarse de la cama y caminar, ya que pueden aparecer mareos.
- Evitar conducir durante las 12-24 horas posteriores a la primera dosis o cuando se aumente la dosis.
- Informar inmediatamente de la aparición de mareos o palpitaciones.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Prazosina | Antiadrenérgico

ACCIONES Y USOS

La prazosina es un antagonista selectivo de los receptores adrenérgicos α_1 que compite con la noradrenalina por los receptores del músculo liso de las arteriolas y las venas. Su principal acción es la rápida disminución de la resistencia periférica, lo que consigue el descenso de la presión arterial. Tiene escaso efecto en el gasto y la frecuencia cardíacos y provoca menos taquicardia refleja que otros fármacos de su misma clase, pero puede aparecer tolerancia a su efecto antihipertensivo. Su principal indicación es el tratamiento farmacológico de la hipertensión, en combinación con otros fármacos, como betabloqueantes o diuréticos. La prazosina tiene una semivida corta y suele tomarse dos o tres veces al día.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La primera dosis debe ser baja para evitar una hipotensión grave.
- No se ha determinado su seguridad durante el embarazo (categoría C) ni la lactancia.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2 h

Pico de acción: 2-4 h

Semivida: 2-4 h

Duración del efecto: <24 h

EFECTOS ADVERSOS

Al igual que otros α-bloqueantes, la prazosina tiende a causar hipotensión ortostática como consecuencia de la inhibición de los receptores α_1 del músculo liso de la pared vascular. Aunque es poco frecuente, esta hipotensión puede provocar pérdida de conciencia unos 30 minutos después de la primera dosis; para evitar esta situación, la primera dosis debe ser muy baja y administrarse por la noche. Pueden aparecer mareos, sensación de mareo o somnolencia y el rápido descenso de la presión arterial puede provocar taquicardia refleja. Como resultado del bloqueo de los receptores α puede manifestarse congestión nasal o inhibición de la eyaculación.

Contraindicaciones: no se ha determinado su seguridad durante el embarazo ni la lactancia.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso combinado de antihipertensivos y diuréticos provoca descensos extremos de la presión arterial. Debe evitarse el consumo de alcohol.

Pruebas de laboratorio: aumenta los metabolitos urinarios del ácido vainillilmandélico (VMA) y la noradrenalina, que se cuantifican para detectar el feocromocitoma (tumor suprarrenal); por tanto, la prazosina puede dar falsos positivos.

Herboristería/alimentos: deben evitarse el palmito salvaje y la raíz de ortigas. El palmito salvaje bloquea los receptores α_1 provocando la dilatación de los vasos sanguíneos e hipotensión.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede provocar hipotensión. La administración de expansores de volumen, como el suero salino normal, o de vasopresores, como la dopamina o la dobutamina, puede elevar la presión arterial.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antiadrenérgicos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Valore las constantes vitales, la diuresis y el gasto cardíaco (al comienzo del tratamiento y durante el mismo). ■ Determine el motivo para la administración del fármaco. ■ Realice una anamnesis completa que incluya las precauciones y las contraindicaciones de la farmacoterapia, las alergias, los antecedentes farmacológicos y las posibles interacciones farmacológicas.	■ Conocimientos deficientes relacionados con la administración del fármaco y sus efectos ■ Percepción sensorial, trastorno ■ Lesión, riesgo, relacionado con mareos y síncope ■ Eliminación urinaria, deterioro de la ■ Sexual, disfunción ■ Dolor

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Mostrará un descenso de la presión arterial y escasos efectos adversos.
- Referirá un alivio de los síntomas vesicales, como la disuria inicial y la evacuación dificultosa.
- Demostrará la comprensión de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y las precauciones necesarias, así como la importancia del seguimiento.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ En caso de hipertrofia prostática, vigile la presencia de disuria inicial/sensación de vaciamiento vesical incompleto o interrupción del chorro miccional. (Pueden ser signos de disminución del aporte sanguíneo secundario a hipotensión.)	■ Indique al paciente que notifique al profesional sanitario cualquier dificultad añadida en la eliminación urinaria.
■ Vigile al paciente por la posibilidad de síncope. (Los bloqueantes α-adrenérgicos producen el llamado síncope de primera dosis y pueden provocar pérdida de conciencia.)	Indique al paciente que: ■ Tome el medicamento al acostarse y la primera dosis *inmediatamente* antes de meterse en la cama. Informe al paciente sobre el fenómeno de primera dosis; asegúrele que este efecto disminuye con el tratamiento continuado. ■ Evite los cambios bruscos de posición.
■ Valore las constantes vitales, el nivel de conciencia y el estado anímico. (Los antiadrenérgicos pueden agudizar una depresión preexistente.)	■ Indique al paciente que notifique inmediatamente cualquier sentimiento de disforia. ■ Indague sobre el potencial de suicidio; obtenga un acuerdo verbal del paciente de «no autolesión».
■ Vigile atentamente la aparición de mareos, sensación de mareo o somnolencia. (Estos son signos de disminución del flujo sanguíneo al cerebro debido al efecto hipotensor del fármaco.)	Indique al paciente que: ■ Vigile las constantes vitales, especialmente la presión arterial, para garantizar un uso adecuado del material doméstico. ■ Debe conocer el rango de normotensión y consultar al profesional de enfermería sobre las cifras de presión arterial que debe notificar. ■ Notifique la persistencia de mareos o síncopes después de la primera dosis, así como parestesias y cualquier otro cambio neurológico.
■ Valore la presencia de visión borrosa, tinnitus, epistaxis y edema. (Son potenciales efectos secundarios.)	Indique al paciente que: ■ La congestión nasal puede ser un efecto secundario. ■ Notifique al profesional sanitario la aparición de cualquier reacción adversa. ■ Evite el consumo de descongestionantes nasales de venta libre con este medicamento.
■ Vigile la función hepática. (Estos fármacos pueden aumentar el riesgo de hepatotoxicidad.)	Indique al paciente que: ■ Debe acudir a las revisiones periódicas de la función hepática programadas por su médico. ■ Notifique signos y síntomas de hepatotoxicidad: náuseas, vómitos, diarrea, erupción cutánea, ictericia, dolor o distensión abdominal, dolor a la palpación o cambio en el color de las heces. ■ Cumpla el plan terapéutico.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han alcanzado (v. «Planificación»).
- El paciente muestra un descenso de la presión arterial y escasos efectos adversos.
- El paciente refiere un alivio de los síntomas vesicales, como la disuria inicial y la evacuación dificultosa.
- El paciente demuestra la comprensión de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y las precauciones necesarias.

∞ *Véase en la tabla 13.3 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.*

- No interrumpir el tratamiento de forma brusca; comentar con su médico la forma adecuada de disminuir e interrumpir la medicación.
- Efectos secundarios habituales como los mareos, la somnolencia, la cefalea, la pérdida de fuerza y energía, las palpitaciones y la boca seca suelen desaparecer a las pocas semanas de tratamiento.
- Seguir las indicaciones de su médico en cuanto a la dieta, el ejercicio, la reducción del estrés y el abandono del hábito tabáquico.

COLINÉRGICOS (PARASIMPATICOMIMÉTICOS)

Los parasimpaticomiméticos o colinérgicos son fármacos que activan el sistema nervioso parasimpático, induciendo la respuesta de relajación.

13.9 Aplicaciones clínicas de los parasimpaticomiméticos

El parasimpaticomimético clásico es la acetilcolina, el neurotransmisor endógeno presente en las sinapsis colinérgicas del sistema nervioso autónomo. Sin embargo, la acetilcolina casi no tiene aplicación terapéutica, ya que se destruye rápidamente tras su administración y produce muchos efectos secundarios. Recuerde que la Ach es el neurotransmisor presente a nivel ganglionar, tanto en la rama simpática como en la parasimpática, y en las conexiones neuroefectoras del sistema nervioso parasimpático, así como en el músculo esquelético. Por tanto, no resulta sorprendente que la administración de la Ach o de los fármacos que imitan su efecto tenga muchos y variados efectos en el organismo.

Los parasimpaticomiméticos se dividen en dos clases, los de acción directa y los de acción indirecta, en función de su mecanismo de acción (v. tabla 13.4). Los fármacos de acción directa, como el betanecol, se unen a los receptores colinérgicos para desencadenar la respuesta de relajación. Dado que los parasimpaticomiméticos de acción directa son relativamente resistentes a los efectos destructores de la enzima acetilcolinesterasa, la duración de su acción es mayor que la de la Ach. Su absorción a nivel digestivo es escasa y generalmente no atraviesan la barrera hematoencefálica. Tienen escaso efecto en los receptores ganglionares de Ach, pero son moderadamente selectivos para los receptores muscarínicos cuando se emplean en dosis terapéuticas, por lo que los parasimpaticomiméticos de acción directa se denominan en ocasiones *agonistas muscarínicos.*

Los parasimpaticomiméticos de acción indirecta, como la neostigmina, inhiben la acción de la AchE, lo que permite que la Ach endógena eluda la destrucción rápida y permanezca en los receptores colinérgicos durante más tiempo; de este modo se prolonga su acción. Estos fármacos reciben el nombre de *inhibidores de la colinesterasa.* A diferencia de los fármacos de acción directa, estos fármacos son inespecíficos y actúan sobre todos los lugares donde hay Ach: ganglios autónomos, receptores muscarínicos, músculo esquelético y determinadas localizaciones del SNC.

Uno de los primeros fármacos de esta clase, la fisostigmina, se obtenía de las semillas maduras desecadas de la *Physostigma venenosum*, una planta que crece en África occidental cuyas semillas se empleaban en rituales tribales. Durante la Segunda Guerra Mundial, las investigaciones secretas en busca de sustancias que pudieran emplearse en la guerra química llevaron a la síntesis de compuestos similares que producían potentes efectos neurológicos. En esta clase de sustancias se incluyen en la actualidad los insecticidas organofosforados, como el malatión y el paratión, y los gases nerviosos como la sarina. Los profesionales de enfermería que trabajan en zonas agrícolas pueden ver con facilidad los síntomas de la intoxicación aguda por organofosforados. Esta intoxicación provoca la intensa estimulación del sistema nervioso parasimpático, lo que, sin el adecuado tratamiento, puede llevar a la muerte.

Dado su alto potencial para producir efectos adversos graves, son pocos los parasimpaticomiméticos que se emplean habitualmente en la farmacoterapia. Algunos tienen aplicaciones clínicas en oftalmología, ya que reducen la presión intraocular en pacientes con glaucoma (capítulo 49 ∞); otros interesan por sus efectos estimulantes sobre el músculo liso del intestino o del tracto urinario.

Varios fármacos de esta clase se emplean, más que por su acción parasimpática, por sus efectos sobre los receptores de acetilcolina presentes en el músculo esquelético o en el SNC. La **miastenia grave** es una enfermedad que se caracteriza por la destrucción de los receptores nicotínicos del músculo esquelético. La administración de piridostigmina o de neostigmina estimula la contracción del músculo esquelético y ayuda a revertir la gran debilidad muscular característica de esta enfermedad. Por otro lado, la tacrina es útil para tratar la

TABLA 13.4 Fármacos colinérgicos (parasimpaticomiméticos)

Tipo	Fármaco	Uso principal
acción directa	betanecol	aumento de la diuresis
	cevimelina	tratamiento de la boca seca
	pilocarpina	glaucoma
inhibidores de la colinesterasa (acción indirecta)	ambenonio	miastenia grave
	donepecilo	enfermedad de Alzheimer
	edrofonio	diagnóstico de la miastenia grave
	fisostigmina	enfermedad de Alzheimer
	galantamina	glaucoma y tratamiento de la sobredosis de anticolinérgicos
	neostigmina	miastenia grave, aumento de la diuresis
	piridostigmina	enfermedad de Alzheimer
	rivastigmina	enfermedad de Alzheimer
	tacrina	enfermedad de Alzheimer

enfermedad de Alzheimer gracias a su capacidad para aumentar la cantidad de acetilcolina en los receptores del SNC (capítulo 20 ∞).

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con parasimpaticomiméticos incluye la vigilancia cuidadosa del estado del paciente y el suministro de la información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Estos fármacos se emplean en el tratamiento de la retención urinaria, la miastenia grave y la enfermedad de Alzheimer. El uso de los parasimpaticomiméticos, tanto de acción directa como de acción indirecta, está contraindicado en pacientes alérgicos; en pacientes con obstrucción del tracto gastrointestinal o urinario, ya que estos fármacos aumentan la contracción y el tono muscular, y en pacientes con asma activo, bradicardia, hipotensión o enfermedad de Parkinson.

Parasimpaticomiméticos de acción directa

La estimulación del SNC provocada por estos fármacos exige la puesta en práctica de acciones de enfermería adicionales. Será necesario valorar minuciosamente los antecedentes personales de angina de pecho, infarto de miocardio reciente o arritmias. Del mismo modo, es necesario indagar sobre el posible empleo de litio o adenosina, ya que ambos fármacos están contraindicados dada su interacción con la nicotina. El litio es un fármaco que actúa sobre el SNC y puede producir un bloqueo significativo de los receptores muscarínicos; la adenosina es un antiarrítmico y su empleo combinado con la nicotina puede incrementar el riesgo de bloqueo auriculoventricular.

Inhibidores de la colinesterasa

El empleo de parasimpaticomiméticos de acción indirecta está contraindicado en pacientes con obstrucción mecánica del tracto digestivo o urinario, debido a su capacidad de intensificar las contracciones del músculo liso. Por el mismo motivo, debe extremarse la precaución cuando se administren a pacientes con asma o enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Dado que estos medicamentos inhiben la acetilcolinesterasa en muchas localizaciones, la Ach se acumula en los receptores muscarínicos y en las conexiones neuromusculares, lo que provoca efectos secundarios como salivación profusa, aumento del tono muscular, polaquiuria, broncoconstricción y bradicardia. Por ello, debe disponerse de atropina, que induce un bloqueo selectivo de los receptores colinérgicos muscarínicos, para contrarrestar las concentraciones elevadas de Ach. Debe vigilarse la aparición de insomnio en el paciente.

Antes de su administración, valore el trastorno del paciente para el que se ha prescrito el parasimpaticomimético. Valore las constantes vitales de referencia antes de administrar cualquier medicamento y monitorice las constantes vitales del paciente, ya que los colinérgicos pueden provocar bradicardia e hipotensión. Estos fármacos pueden aumentar las secreciones bronquiales y provocar broncoconstricción, por lo que debe valorarse la aparición de disnea y la presencia de estertores o roncus mediante la auscultación pulmonar. Debe administrarse con precaución en pacientes con antecedentes de asma o EPOC. Valore la actividad intestinal y suspenda la administración del fármaco en caso de disminución o ausencia de ruidos intestinales; no administre estos fármacos a pacientes con obstrucción intestinal mecánica.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Betanecol | Colinérgico (parasimpaticomimético de acción directa)

ACCIONES Y USOS

El betanecol es un parasimpaticomimético de acción directa que interactúa con los receptores muscarínicos para desencadenar los efectos típicos de la estimulación parasimpática. Sus efectos son especialmente notables en los tractos digestivo y urinario, donde estimula la contracción del músculo liso. Esta acción es útil para aumentar las contracciones y el tono muscular del tracto gastrointestinal tras la anestesia general o para el tratamiento de la retención urinaria no obstructiva en pacientes con atonía vesical. Aunque su absorción en el tracto digestivo es escasa, puede administrarse por vía oral o subcutánea.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No administre nunca por vía IM ni IV.
- Las dosis orales y subcutáneas no son intercambiables.
- Valore la presión arterial, el pulso y la respiración antes de la administración y monitorice estas constantes durante al menos 1 hora tras la administración subcutánea.
- Fármaco de categoría C para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30-90 min VO; 5-15 min vía subcutánea

Pico de acción: 60 min VO; 15-30 min vía subcutánea

Semivida: 2-4 h VO; <60 min vía subcutánea

Duración del efecto: 6 h VO; 120 min vía subcutánea

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios del betanecol se derivan de sus acciones sobre el parasimpático. Deben emplearse con precaución en aquellos pacientes que presenten trastornos que puedan agravarse por el aumento del peristaltismo intestinal, como una sospecha de obstrucción, una úlcera activa o una enfermedad inflamatoria. Debe observarse la misma precaución en pacientes con sospecha de obstrucción urinaria o EPOC. Los efectos secundarios incluyen aumento de la salivación, sudoración, cólicos abdominales e hipotensión que puede llevar al síncope.

Contraindicaciones: no debe emplearse este fármaco en pacientes con asma, epilepsia o enfermedad de Parkinson. No se ha determinado la seguridad del fármaco durante el embarazo ni la lactancia, ni en niños menores de 8 años.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: aumento de los efectos colinérgicos de los inhibidores de la colinesterasa y disminución de los efectos colinérgicos de la procainamida, la quinidina, la atropina y la adrenalina.

Pruebas de laboratorio: puede provocar la elevación de las concentraciones séricas de la AST, la amilasa y la lipasa.

Herboristería/alimentos: los efectos colinérgicos del betanecol pueden contrarrestarse con trompeta del juicio *(Brugmansia arborea)*, estramonio o *Scoparia*.

Tratamiento de la sobredosis: el sulfato de atropina es el antídoto específico. Se prefiere la inyección subcutánea de la atropina excepto en situaciones de urgencia, en las que se puede emplear la vía IV.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con parasimpaticomiméticos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Realice una anamnesis completa que incluya las constantes vitales, las alergias, los antecedentes farmacológicos y las posibles interacciones farmacológicas. ■ Determine el motivo para la administración del fármaco. ■ Valore las contraindicaciones para la administración del fármaco. ■ Valore la presencia de retención urinaria y los patrones urinarios al comienzo del tratamiento y durante el mismo (acción directa). ■ Valore la fuerza muscular y el estado neuromuscular, incluyendo la masticación y la presencia de ptosis palpebral o diplopía.	■ Urinaria, incontinencia (acción directa) ■ Movilidad física, deterioro de la (acción indirecta) ■ Conocimientos deficientes con relación a la farmacoterapia ■ Lesión, riesgo de, relacionado con los efectos secundarios ■ Autocuidado, déficit de, relacionado con el proceso patológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Recuperará el patrón normal de eliminación demostrando así una mejoría en el tono y la función vesical e intestinal (acción directa).
- Manifestará un alivio de los síntomas de la miastenia grave como debilidad muscular, ptosis palpebral y diplopía (acción indirecta).
- Demostrará la comprensión de la acción del fármaco describiendo con precisión sus indicaciones, efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- Mostrará una mejora en las actividades de su autocuidado.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
Todos los parasimpaticomiméticos	
■ Vigile la aparición de efectos adversos como cólicos abdominales, diarrea, salivación excesiva, disnea y calambres musculares. (Estos pueden ser indicativos de una crisis colinérgica que requiera la administración de atropina.)	■ Indique al paciente que debe notificar la aparición de náuseas, vómitos, diarrea, erupción cutánea, ictericia o cambios en el color de las heces o de cualquier otra reacción adversa al fármaco.
■ Valore las enzimas hepáticas al comienzo del tratamiento y semanalmente durante 6 semanas. (Puede presentarse hepatotoxicidad.)	■ Indique al paciente que debe acudir a realizarse las pruebas de laboratorio periódicas programadas por su médico para determinar las concentraciones séricas de enzimas hepáticas.
■ Valore y vigile la administración adecuada del autocuidado. (Pueden aparecer complicaciones relacionadas con la incapacidad para llevar a cabo el autocuidado.)	Indique al paciente que: ■ Tome el fármaco de forma regular, siguiendo las indicaciones, para mantener las concentraciones séricas terapéuticas y controlar los síntomas. ■ No mastique ni triture los comprimidos de liberación continuada. ■ Tome los parasimpaticomiméticos con el estómago vacío para reducir la incidencia de náuseas y vómitos y para aumentar la absorción.
Parasimpaticomiméticos de acción directa	
■ Valore el balance de los aportes y las pérdidas. Valore la distensión vesical mediante la palpación abdominal. (Estos fármacos tienen un inicio de la acción de 60 minutos y se unen a los receptores colinérgicos del músculo liso de la vejiga urinaria, lo que relaja la vejiga y estimula la micción.)	■ Advierta al paciente que será conveniente estar cerca de un baño tras tomar el fármaco.
■ Valore la presencia de visión borrosa. (Este es un efecto colinérgico.)	Advierta al paciente que: ■ La visión borrosa es un efecto secundario posible y enséñele a tomar las precauciones adecuadas. ■ No debe conducir ni llevar a cabo actividades peligrosas hasta comprobar los efectos del fármaco.
■ Valore la presencia de hipotensión ortostática. (Este es un efecto colinérgico.)	■ Indique al paciente que debe evitar cambios bruscos de posición, así como la bipedestación durante un tiempo prolongado.
Inhibidores de la colinesterasa	
■ Valore la fuerza muscular y el estado neuromuscular, incluyendo la masticación y la presencia de ptosis palpebral o diplopía. (Esto determinará si se ha conseguido el efecto terapéutico.)	■ Indique al paciente que debe notificar cualquier dificultad en la visión o la deglución.
■ Programe la medicación en las comidas. (Esto favorecerá el efecto terapéutico y ayudará en la masticación y la deglución.)	■ Indique al paciente que tome el medicamento unos 30 minutos antes de la comida.
■ Programe las actividades de modo que se evite la fatiga. (Una fatiga excesiva puede llevar a una crisis colinérgica o miasténica.)	Indique al paciente que: ■ Adecue sus actividades a su fuerza muscular y su fatiga. ■ Descanse con frecuencia.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con parasimpaticomiméticos *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Vigile la aparición de debilidad muscular. (Este síntoma, dependiendo del tiempo de instauración, indica crisis colinérgica [sobredosis] o crisis miasténica [dosis insuficiente].)	Indique al paciente que: ■ Notifique cualquier debilidad muscular intensa que tenga lugar 1 hora después de la administración del medicamento. ■ Notifique cualquier debilidad muscular que tenga lugar 3 o más horas después de la administración del medicamento, ya que esto sería un síntoma cardinal de crisis miasténica.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han alcanzado (v. «Planificación»).

- El paciente muestra un patrón normal de eliminación.
- El paciente manifiesta un alivio de los síntomas de la miastenia grave.
- El paciente demuestra la comprensión de la acción del fármaco describiendo con precisión sus indicaciones, efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- El paciente muestra una mejora en las actividades de su autocuidado.

Véase en la tabla 13.4 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

Registre los aportes y las pérdidas de líquidos y valore la presencia de retención urinaria. Deben usarse con precaución en pacientes con HPB y no deben administrarse a pacientes con obstrucción mecánica del tracto urinario. Valore la presencia de fatiga y sudoración o salivación excesiva, ya que estas pueden ser indicativas de sobredosis.

En pacientes con miastenia grave, lleve a cabo una exploración física inicial donde valore la función respiratoria y neuromuscular. La miastenia grave afecta a los músculos del tracto respiratorio y a otros grupos musculares, como consecuencia de la destrucción de los receptores nicotínicos del músculo esquelético. La debilidad muscular puede manifestarse como diplopía y ptosis palpebral. Otros síntomas pueden ser dificultad para masticar, tragar o hablar; babeo e incapacidad para llevar a cabo movimientos repetidos. Valore la dificultad respiratoria en el paciente, que puede deberse a una menor expansión torácica y a fatiga extrema.

En pacientes diagnosticados de retención urinaria, palpe el abdomen para detectar distensión urinaria o malestar. Pregunte al paciente sobre la última ingesta de líquidos y la hora y cantidad de la última micción. Monitorice sus constantes vitales y valore con frecuencia la aparición de reacciones farmacológicas adversas y signos de crisis colinérgica.

Consideraciones por edades. Durante la lactancia, vigile el patrón respiratorio del lactante y cualquier cambio en el SNC, antes y después de las tomas. En ancianos, valore la aparición de mareos o trastornos del sueño secundarios a la estimulación del SNC provocada por el parasimpaticomimético.

Educación del paciente. La educación del paciente sobre los fármacos colinérgicos debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener los datos de referencia, como las constantes vitales y la existencia de trastornos anteriores, así como los posibles efectos secundarios. Cuando informe al paciente sobre los fármacos colinérgicos aborde los siguientes puntos:

- Cuando tome el fármaco por vía oral, hágalo con el estómago vacío para reducir las náuseas y los vómitos.
- Valore diariamente su presión arterial y pulso; si este último está por debajo de 60, informe a su médico.
- Notifique cualquier disminución de la diuresis.
- Tome el fármaco según las indicaciones y no interrumpa el tratamiento bruscamente.
- Notifique la aparición de sudoración excesiva, fatiga o dificultad respiratoria.

ANTICOLINÉRGICOS (PARASIMPATICOLÍTICOS)

Los anticolinérgicos inhiben los impulsos parasimpáticos, lo que desencadena los síntomas de la respuesta de lucha o huida.

13.10 Aplicaciones clínicas de los anticolinérgicos

Los fármacos que bloquean la acción de la acetilcolina se conocen con muy diversos nombres, entre ellos anticolinérgicos, bloqueantes colinérgicos, antagonistas muscarínicos y parasimpaticolíticos (v. tabla 13.5). Aunque el término *anticolinérgicos* es el más usado, el más apropiado para esta clase de fármacos es el de antagonistas muscarínicos, ya que, en dosis terapéuticas, estos fármacos actúan de forma selectiva sobre los receptores muscarínicos de la Ach y tienen escaso efecto sobre los receptores nicotínicos de la Ach.

Los anticolinérgicos compiten con la acetilcolina para unirse a los receptores muscarínicos. Cuando estos fármacos ocupan los receptores, no se genera respuesta en los órganos neuroefectores. La inhibición de los efectos de la Ach lleva al predominio de los síntomas de activación del sistema nervioso simpático. La mayoría de los usos terapéuticos de estos fármacos son consecuencia de su acción de bloqueo del sistema parasimpático: midriasis, aceleración de la frecuencia cardíaca, sequedad de secreciones y relajación de los bronquios, que son también síntomas de la activación simpática (lucha o huida).

A lo largo de la historia, los anticolinérgicos se han empleado para muchos trastornos diferentes. Las referencias a estos fármacos, que se extraen de la planta venenosa belladona *(Atropa belladonna),* se remontan a los antiguos hindús, al Imperio Romano y a la Edad Media. Dada la extrema toxicidad de la planta, su extracto se ha empleado en ocasiones para envenenamientos intencionados, incluyendo el suicidio, así como en

TABLA 13.5 Fármacos anticolinérgicos (parasimpaticolíticos)

Fármaco	Uso principal
Pr atropina	aceleración de la frecuencia cardíaca, dilatación de las pupilas
benzatropina	enfermedad de Parkinson, efectos secundarios neurolépticos
ciclopentolato	dilatación de las pupilas
dicicloverina	síndrome del intestino irritable
escopolamina	mareo, síndrome del intestino irritable, coadyuvante de la anestesia
glicopirrolato	para producir sequedad antes de la anestesia, tratamiento de úlceras pépticas
ipratropio	asma
oxibutinina	incontinencia
propantelina	síndrome del intestino irritable, úlcera péptica
tiotropio	asma
trihexifenidilo	enfermedad de Parkinson

rituales religiosos y tratamientos de belleza. El nombre *belladonna* es el término latino de «mujer bella». Las mujeres romanas se aplicaban extracto de esta planta en la cara para obtener los atributos femeninos preferidos en su época, mejillas sonrosadas y ojos saltones.

Los usos terapéuticos de los anticolinérgicos incluyen:

- *Trastornos digestivos* Estos fármacos reducen la secreción de ácidos gástricos en la úlcera péptica (capítulo 40); también reducen la motilidad intestinal y pueden ser útiles en el alivio de los cólicos y la diarrea asociados al síndrome del intestino irritable (capítulo 41).
- *Procedimientos oftálmicos* Pueden emplearse para producir midriasis o cicloplejía durante estos procedimientos (capítulo 49).
- *Alteraciones del ritmo cardíaco* Pueden emplearse para acelerar la frecuencia cardíaca en pacientes con bradicardia (capítulo 26).
- *Preanestesia* Combinados con otros fármacos, los anticolinérgicos pueden reducir el exceso de secreciones respiratorias y revertir la bradicardia causada por los anestésicos (capítulo 19).
- *Asma* Algunos fármacos, como el ipratropio, son útiles en el tratamiento del asma, gracias a su capacidad para dilatar los bronquios (capítulo 39).

El fármaco prototípico, la atropina, se emplea además para otros trastornos clínicos, gracias a su eficaz bloqueo de los receptores muscarínicos. Entre sus aplicaciones se incluyen la reversión de los efectos muscarínicos adversos y el tratamiento de la intoxicación por colinérgicos, incluyendo la sobredosis de betanecol o de inhibidores de la colinesterasa o la ingestión accidental de algunos tipos de hongos o insecticidas organofosforados.

Algunos de los anticolinérgicos se usan por sus efectos sobre el SNC, más que por sus acciones sobre el sistema nervioso autónomo. La escopolamina se usa para inducir sedación y prevenir el mareo (capítulo 41); la benzatropina se prescribe para reducir los temblores musculares y la rigidez asociada a la enfermedad de Parkinson, y el donepecilo mejora ligeramente la memoria en pacientes con enfermedad de Alzheimer (capítulo 20).

Los anticolinérgicos presentan una incidencia relativamente elevada de efectos secundarios. Entre los efectos adversos importantes que limitan su utilidad se encuentran la taquicardia, la estimulación del SNC y la tendencia a provocar retención urinaria en varones con trastornos prostáticos. Otros efectos adversos, como la sequedad oral y ocular, se deben al bloqueo de los receptores muscarínicos localizados en las glándulas salivales y las glándulas lacrimales, respectivamente. El bloqueo de los receptores muscarínicos en las glándulas sudoríparas puede inhibir la sudoración y provocar hipertermia. Puede presentarse fotofobia debido a la incapacidad de la pupila para contraerse en respuesta a una luz intensa. Los síntomas de sobredosis (crisis colinérgica) incluyen fiebre, alteraciones visuales, disfagia, agitación psicomotora y/o alucinaciones. (Puede emplear este símil para recordar los signos de la crisis colinérgica: «caliente como el fuego, ciego como un topo, seco como una pasa y loco como una cabra».) Actualmente, el uso de estos fármacos ha descendido en gran medida gracias al desarrollo de fármacos más seguros y eficaces. Una excepción es el ipratropio, un anticolinérgico relativamente nuevo empleado en pacientes con EPOC cuya administración, mediante inhalador, produce una mayor acción local y menos efectos secundarios sistémicos que la atropina.

MediaLink Motion Sickness in Space

MediaLink Historial Use of Belladonna

Consideraciones especiales

Efecto de los anticolinérgicos en la función sexual masculina

El adecuado funcionamiento del sistema nervioso autónomo es esencial para la función sexual masculina. El sistema nervioso parasimpático es determinante en la erección, mientras que la rama simpática es la responsable de la eyaculación. Los anticolinérgicos bloquean la transmisión de los impulsos parasimpáticos, pudiendo interferir en la erección. Los antiadrenérgicos pueden interferir en la contracción del músculo liso de las vesículas seminales y del pene, lo que llevará a una incapacidad para eyacular.

En la valoración de los varones que reciben medicamentos que actúan sobre el sistema autónomo, el profesional de enfermería debe incluir preguntas sobre la actividad sexual. Aunque para los pacientes sin actividad sexual estos efectos secundarios pueden ser intrascendentes, en pacientes sexualmente activos, la disfunción sexual secundaria al fármaco puede ser una causa cardinal de incumplimiento terapéutico. Debe informarse al paciente de la posible aparición de estos efectos secundarios y de la necesidad de informar inmediatamente a su médico si aparecen. En la mayoría de los casos, pueden administrarse medicamentos alternativos que no afectan a la función sexual. Informe al paciente sobre la posibilidad de recibir asesoramiento y apoyo.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Atropina | Anticolinérgico

ACCIONES Y USOS

La atropina ocupa los receptores muscarínicos y, de esta forma, bloquea las acciones de la Ach sobre el sistema nervioso parasimpático e induce los síntomas de la respuesta de lucha o huida. Entre ellos, los más notables son la aceleración de la frecuencia cardíaca, la broncodilatación, la reducción de la motilidad gastrointestinal, la midriasis y la disminución de la secreción glandular. En dosis terapéuticas, la atropina no tiene efectos sobre los receptores nicotínicos de los ganglios ni del músculo esquelético.

Aunque la atropina se ha empleado durante siglos con diversos propósitos, su uso ha disminuido en las últimas décadas gracias al desarrollo de medicamentos más seguros y eficaces. La atropina puede emplearse para tratar los trastornos de hipermotilidad gastrointestinal, como el síndrome del intestino irritable, para suprimir las secreciones durante los procedimientos quirúrgicos, para aumentar la frecuencia cardíaca en pacientes con bradicardia y para dilatar la pupila durante las exploraciones oculares. Aunque en su momento era habitual su empleo para lograr la broncodilatación en los pacientes con asma, en la actualidad raramente se prescribe para este trastorno.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Las dosis orales y subcutáneas *no* son intercambiables.
- Valore la presión arterial, el pulso y la respiración antes de la administración y monitorice estas constantes durante al menos 1 hora tras la administración subcutánea.
- Fármaco de categoría C para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30 min VO; 5-15 min vía subcutánea

Pico de acción: 60-90 min VO; 15-30 min vía subcutánea; 30 min IM; 2-4 min IV

Semivida: 4 h VO; 120 min vía subcutánea

Duración del efecto: 6 h VO; 4 h vía subcutánea

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios de la atropina, consecuencia de su acción sobre el sistema nervioso autónomo, limitan su utilidad terapéutica. Entre sus posibles efectos secundarios se incluyen la sequedad oral, el estreñimiento, la retención urinaria y el aumento de la frecuencia cardíaca. La excitación inicial del SNC puede evolucionar hacia el delirio e incluso el coma.

Contraindicaciones: la atropina suele estar contraindicada en pacientes con glaucoma, ya que el fármaco puede aumentar la presión intraocular. Este fármaco no debe administrarse en pacientes con obstrucción del tracto digestivo, íleo paralítico, obstrucción del cuello vesical, hipertrofia prostática benigna, miastenia grave, insuficiencia cardíaca o hemorragia aguda.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: aumento de su efecto en presencia de antihistamínicos, antidepresivos tricíclicos, quinidina o procainamida. La atropina reduce el efecto de la levodopa.

Pruebas de laboratorio: no se conocen.

Herboristería/alimentos: debe usarse con precaución con suplementos herbarios, como el aloe, la sena, el espino cerval y la cáscara sagrada, que pueden aumentar su efecto, especialmente con el uso crónico de estas hierbas medicinales.

Tratamiento de la sobredosis: se han producido intoxicaciones accidentales en niños que ingieren las bayas de la belladona, de un vivo color púrpura, tras confundirlas con cerezas; los síntomas de la intoxicación son los de una intensa estimulación parasimpática. La sobredosis puede desencadenar la estimulación o la depresión del SNC. Puede administrarse un barbitúrico de acción corta, como el diacepam, para controlar las convulsiones. La fisostigmina es un antídoto para la intoxicación por atropina que revierte rápidamente el coma inducido por grandes dosis de este fármaco.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con anticolinérgicos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Realice una anamnesis completa que incluya los antecedentes farmacológicos para determinar las posibles interacciones farmacológicas y alergias. ■ Determine el motivo para la administración del fármaco. ■ Valore la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la temperatura y los patrones de eliminación (al comienzo del tratamiento y durante el mismo).	■ Conocimientos deficientes con relación a la farmacoterapia ■ Gasto cardíaco, disminución del ■ Temperatura corporal, desequilibrio, riesgo de ■ Mucosa oral, deterioro de la ■ Estreñimiento ■ Urinaria, retención ■ Lesión, riesgo de, relacionado con el efecto del fármaco

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Mostrará un alivio de los síntomas para los que se administra el fármaco.
- Será capaz de explicar técnicas que eviten los efectos secundarios peligrosos asociados al tratamiento con anticolinérgicos.
- Demostrará la comprensión de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y las precauciones necesarias.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Valore la presencia de signos de crisis anticolinérgica como resultado de una sobredosis. (Son signos de una crisis anticolinérgica: fiebre, taquicardia, disfagia, ataxia, disminución de la diuresis, agitación psicomotora, confusión y alucinaciones.)	■ Indique al paciente que debe notificar la aparición de efectos secundarios relacionados con el tratamiento como disnea, tos, disfagia, síncope, fiebre, ansiedad, dolor en hipocondrio derecho, letargo extremo o mareos.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con anticolinérgicos *(cont.)*

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Notifique cambios significativos en la frecuencia cardíaca o la presión arterial, así como la aparición de arritmias. (Los anticolinérgicos pueden provocar la aceleración de la frecuencia cardíaca y arritmias debido a la estimulación del sistema nervioso simpático.)	■ Indique al paciente que vigile las constantes vitales para garantizar un uso adecuado del material doméstico.
■ Valore la aparición de efectos adversos como somnolencia, visión borrosa, taquicardia, sequedad oral, disuria inicial y disminución de la sudoración. (Los efectos secundarios se deben al bloqueo de los receptores muscarínicos.)	Indique al paciente que: ■ Notifique los efectos secundarios. ■ Evite la conducción y las actividades peligrosas hasta que se comprueben los efectos de los fármacos. ■ Lleve gafas de sol para reducir la sensibilidad a la luz intensa.
■ Proporcione medidas complementarias para la sequedad de las mucosas, como aplicar lubricantes para humedecer los labios y la mucosa oral, ayudar con los enjuagues bucales y aplicar lágrimas artificiales para los ojos secos, según necesidad. (La sequedad es un efecto anticolinérgico.)	■ Indique al paciente que los enjuagues orales, los caramelos y chicles sin azúcar y la higiene oral frecuente pueden ayudarle a aliviar la sequedad oral y que debe evitar los consultorios que contengan alcohol, ya que pueden intensificar la sequedad oral.
■ Minimice la exposición al calor o al frío y al ejercicio extenuante. (Los anticolinérgicos pueden inhibir la secreción de las glándulas sudoríparas debido al bloqueo de los receptores muscarínicos presentes en ellas. La sudoración es necesaria para reducir la temperatura, por lo que el fármaco puede incrementar el riesgo de hipertermia.)	■ Advierta al paciente que cuando haga calor debe limitar su actividad en el exterior. La actividad extenuante en un entorno cálido puede causar un golpe de calor.
■ Valore el balance de los aportes y las pérdidas. Valore la distensión vesical mediante la palpación abdominal. (Los anticolinérgicos pueden bloquear los receptores muscarínicos, lo que disminuye el tono muscular y provoca retención urinaria.)	■ Indique al paciente que notifique al profesional sanitario cualquier dificultad en la eliminación vesical.
■ Valore la presencia de distensión abdominal y ausculte los ruidos peristálticos. (Los anticolinérgicos bloquean los receptores muscarínicos y pueden disminuir el tono y la motilidad del músculo liso intestinal.)	■ Advierta al paciente que debe aumentar la ingesta de líquidos y añadir fibra a la dieta si el estreñimiento constituye un problema.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han alcanzado (v. «Planificación»).

- El paciente muestra un alivio de los síntomas para los que se administra el fármaco.
- El paciente es capaz de explicar técnicas que eviten los efectos secundarios peligrosos asociados al tratamiento con anticolinérgicos.
- El paciente demuestra la comprensión de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y las precauciones necesarias.

Véase la tabla 13.3 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con anticolinérgicos incluye la vigilancia cuidadosa del estado del paciente y el suministro de la información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Debe llevarse a cabo una anamnesis completa que incluya la farmacoterapia actual del paciente para valorar las posibles interacciones fármaco-fármaco; en especial los antihistamínicos pueden llevar a un excesivo bloqueo de los receptores muscarínicos. Compruebe los antecedentes de consumo de suplementos herbarios, ya que algunos tienen acciones similares a la atropina que potencian los efectos de los anticolinérgicos, lo que puede ocasionar un daño al paciente; por ejemplo, el aloe, la sena, el espino cerval y la cáscara sagrada pueden potenciar el efecto de la atropina, especialmente si estas hierbas medicinales se emplean de forma continuada.

No emplee estos fármacos si el paciente tiene antecedentes de glaucoma de ángulo estrecho; los anticolinérgicos bloquean los receptores muscarínicos del ojo, lo que causa parálisis del esfínter del iris y puede provocar un aumento de la presión intraocular.

Los anticolinérgicos están contraindicados en pacientes con trastornos cardiopulmonares como la EPOC, el asma, la cardiopatía y la hipertensión, ya que el bloqueo de los receptores muscarínicos del corazón evita que el sistema nervioso parasimpático reduzca la frecuencia cardíaca: la posible aceleración de la frecuencia cardíaca puede agudizar estos trastornos. Estos fármacos no deben administrarse en pacientes con hipertiroidismo, ya que en este trastorno la frecuencia cardíaca suele ser rápida y la administración de anticolinérgicos puede provocar arritmias debido a la liberación de noradrenalina por los nervios simpáticos que regulan la frecuencia cardíaca.

Valore la función intestinal y vesical inicial. Los trastornos renales son contraindicaciones para el uso de anticolinérgicos debido al efecto de estos fármacos sobre la vejiga urinaria. Son también contraindicaciones los trastornos digestivos, como la colitis ulcerosa y el íleo, ya que estos pueden agudizarse debido a la reducción del tono y la motilidad del músculo liso intestinal secundaria al bloqueo de los receptores muscarínicos a nivel intestinal. Dado que los anticolinérgicos reducen la motilidad gástrica, debe vigilarse a los pacientes con reflujo gastroesofágico (RGE) y hernia de hiato. Estos pacientes presentan una disminución del tono muscular del cardias y un retraso en el vaciamiento gástrico; los anticolinérgicos agudizan estos síntomas y aumentan el ries-

go de lesión esofágica y broncoaspiración. Los pacientes con síndrome de Down pueden ser más sensibles a los efectos de la atropina debido a diferencias estructurales en el SNC derivadas de la anomalía cromosómica (trisomía). Los pacientes con este síndrome tienden a presentar ciertos trastornos, como el RGE y la cardiopatía, que pueden verse afectados negativamente por los anticolinérgicos.

Consideraciones por edades. Los anticolinérgicos deben emplearse con precaución en los niños, ya que, en ellos, los efectos adversos pueden ser más intensos. No se ha determinado su seguridad durante el embarazo y la lactancia, pero se sabe que estos fármacos pueden provocar taquicardia fetal. En pacientes ancianos, debe prestarse atención a la aparición de efectos adversos frecuentes como confusión mental, alucinaciones, retención urinaria, estreñimiento y visión borrosa.

Educación del paciente. La educación del paciente sobre los fármacos anticolinérgicos debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener los datos de referencia, como las constantes vitales y la existencia de trastornos previos (cardíacos, renales o de otra índole), así como los posibles efectos secundarios. Cuando informe al paciente sobre los fármacos anticolinérgicos aborde los siguientes puntos:

- Evitar las actividades que puedan provocar un exceso de calor; el fármaco inhibe las glándulas sudoríparas, lo que puede llevar a un golpe de calor.
- Evitar la conducción y otras actividades peligrosas hasta comprobar los efectos del fármaco, ya que pueden presentarse somnolencia, mareos y visión borrosa.
- Aumentar la ingesta de líquidos y fibra para evitar el estreñimiento.
- Emplear caramelos sin azúcar, chicle o trozos de hielo para minimizar la sequedad oral, un efecto secundario habitual de los anticolinérgicos.
- Informar sobre cualquier disminución de la diuresis o dificultad para orinar.
- Administrar adecuadamente los preparados oftálmicos.

Consideraciones en el domicilio y la comunidad

Seguridad en la administración de medicamentos que afectan al SNA

Las medicaciones que actúan sobre el sistema nervioso autónomo suelen administrarse en el domicilio. Por tanto, es importante que tanto el paciente como la familia conozcan, no sólo la razón para pautar el medicamento, sino también la importancia de informar al médico inmediatamente si aparecen efectos adversos. Insista en la importancia del cumplimiento terapéutico, tanto ante el paciente como ante la familia. Haga hincapié en la seguridad doméstica, ya que muchos de estos fármacos pueden producir efectos secundarios que podrían poner en peligro al paciente.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

13.1 El sistema nervioso periférico se divide en una rama somática, controlada de forma voluntaria, y una rama autónoma, involuntaria, que controla el músculo liso, el miocardio y la secreción glandular.

13.2 La estimulación de la rama simpática del sistema nervioso autónomo desencadena los síntomas de la respuesta de lucha o huida, mientras que la estimulación de la rama parasimpática induce la respuesta de relajación.

13.3 Los fármacos pueden influir en la transmisión sináptica del impulso nervioso evitando la síntesis, el almacenamiento o la liberación del neurotransmisor; evitando la destrucción del neurotransmisor, o uniendo los neurotransmisores a los receptores.

13.4 La noradrenalina es el principal neurotransmisor liberado en los receptores adrenérgicos, que pueden ser del tipo alfa o beta. La acetilcolina es el otro neurotransmisor importante del sistema nervioso autónomo.

13.5 La acetilcolina es el principal neurotransmisor liberado en los receptores colinérgicos (nicotínicos y muscarínicos) tanto en el sistema nervioso simpático como en el parasimpático. También es el neurotransmisor de los receptores nicotínicos del músculo esquelético.

13.6 Los fármacos que actúan sobre el sistema nervioso autónomo se clasifican en función de los receptores que estimulan o bloquean: los simpaticomiméticos estimulan los nervios simpáticos y los parasimpaticomiméticos estimulan los nervios parasimpáticos; los antiadrenérgicos inhiben la rama simpática, mientras que los anticolinérgicos inhiben la rama parasimpática.

13.7 Los simpaticomiméticos actúan, bien directamente, activando los receptores adrenérgicos, bien indirectamente, aumentando la liberación de noradrenalina de las terminaciones nerviosas. Se emplean fundamentalmente por sus efectos sobre el corazón, el árbol branquial y las fosas nasales.

13.8 Los antiadrenérgicos se emplean fundamentalmente para la hipertensión y son los fármacos que actúan sobre el sistema nervioso autónomo más usados.

13.9 Los parasimpaticomiméticos actúan, bien directamente, estimulando los receptores colinérgicos, bien indirectamente, inhibiendo la acetilcolinesterasa. Tienen escasas indicaciones terapéuticas debido a sus numerosos efectos secundarios.

13.10 Los anticolinérgicos actúan bloqueando los efectos de la acetilcolina en los receptores muscarínicos y se emplean para eliminar las secreciones, tratar el asma y evitar el mareo.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 ¿Cuál de los siguientes efectos adversos debe valorar el profesional de enfermería en la administración de fármacos adrenérgicos (simpaticomiméticos)?

1. Insomnio, nerviosismo y anorexia
2. Náuseas, vómitos e hipotensión
3. Nerviosismo, somnolencia e hipertensión
4. Broncodilatación, hipotensión y bradicardia

2 Entre las indicaciones terapéuticas de los anticolinérgicos se encuentran. (Seleccione todas las correctas.)

1. Úlcera péptica.
2. Bradicardia.
3. Disminución de la función sexual.
4. Síndrome del intestino irritable.
5. Retención urinaria.

3 ¿Cuál de las siguientes no es una reacción adversa potencial de los antiadrenérgicos?

1. Broncodilatación
2. Taquicardia
3. Edema
4. Insuficiencia cardíaca

4 ¿Cuál de los siguientes efectos secundarios es el responsable de la necesidad de valorar con frecuencia a los pacientes ancianos que reciben betanecol?

1. Diaforesis
2. Hipertensión
3. Mareos
4. Retención urinaria

5 En el paciente que recibe benzatropina debe valorarse la presencia de:

1. Pirosis retroesternal.
2. Estreñimiento.
3. Hipotermia.
4. Aumento de la motilidad gástrica.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Una paciente de 24 años (embarazos: 3, partos: 1) en la semana 32 de gestación ingresa en obstetricia y afirma que tiene contracciones. El ginecólogo inicia la tocólisis con sulfato de magnesio para cambiar después a terbutalina, 5 mg VO c/4 h durante todo el día. El profesional de enfermería reconoce la terbutalina como un beta$_2$-adrenérgico. ¿Qué valoraciones de enfermería deben llevarse a cabo en una paciente que recibe terbutalina? ¿Qué información debe suministrarse a la paciente en relación a este tratamiento? ¿Cómo evalúa el profesional de enfermería la eficacia de este medicamento?
2. Se ha practicado una suspensión uretral retropúbica a una paciente de 74 años. Durante el postoperatorio necesitó una sonda Foley durante 4 días, pero tras su retirada no ha sido capaz de orinar, por lo que se la vuelve a sondar y se inicia un programa de rehabilitación vesical que incluye betanecol. ¿Qué diagnósticos de enfermería deben tenerse en cuenta como parte del plan de cuidados de esta paciente a raíz de la pauta de este nuevo tratamiento?
3. A un paciente de 42 años se le diagnosticó enfermedad de Parkinson hace 4 años. Se le está tratando con amantadina, un dopaminérgico de acción indirecta, y benzatropina. El profesional de enfermería reconoce este último como un fármaco anticolinérgico. ¿Qué valoraciones debe llevar a cabo el profesional de enfermería? Explique cuáles son los efectos secundarios potenciales de la benzatropina que el profesional de enfermería debería valorar en este paciente.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 13» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Case Study:** Parasympathomimetics
- **Care Plan:** Client who receives atropine postoperatively
- **Dosage Calculations**
- **Nursing Process Focus**

CAPÍTULO 14

Fármacos para la ansiedad y el insomnio

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

ANTIDEPRESIVOS
- Pr *escitalopram*

BENZODIACEPINAS
- Pr *loracepam*

BARBITÚRICOS DEPRESORES DEL SNC

NO BENZODIACEPÍNICOS, NO BARBITÚRICOS
- Pr *zolpidem*

Antiepilépticos

Antibloqueantes

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las principales clases de trastornos de ansiedad.
2. Comentar los factores contribuyentes a la ansiedad y explicar algunas de las terapias no farmacológicas empleadas para manejar este trastorno.
3. Identificar las regiones del encéfalo relacionadas con la ansiedad, el sueño y la vigilia.
4. Identificar las tres clases de medicamentos empleados para tratar la ansiedad y los trastornos del sueño.
5. Explicar el tratamiento farmacológico de la ansiedad y el insomnio.
6. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de la ansiedad y el insomnio.
7. Identificar los patrones de sueño normales y explicar de qué forma se pueden ver afectados por la ansiedad y el estrés.
8. Distinguir los fármacos empleados para la ansiedad y el insomnio en función de su clasificación y su mecanismo de acción.
9. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
10. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico por la ansiedad y el insomnio.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 14» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

ansiedad *página 154*
ansiedad situacional *página 154*
ansiedad social *página 154*
ansiolíticos *página 156*
antidepresivos *página 159*
electroencefalograma (EEG) *página 158*
falta de sueño *página 158*
fobias *página 154*
formación reticular *página 155*
hipnótico-sedante *página 159*
hipnóticos *página 159*
insomnio *página 156*
insomnio de corta duración o conductual *página 157*
insomnio de larga duración *página 157*
insomnio de rebote *página 157*
sedantes *página 159*
sistema límbico *página 155*
sistema reticular activador (SRA) *página 155*
sueño REM *página 158*
tranquilizante *página 159*
trastorno de ansiedad generalizada (TAG) *página 154*
trastorno por estrés postraumático (TEPT) *página 155*
trastorno obsesivo compulsivo (TOC) *página 155*
trastorno de pánico *página 154*

El nerviosismo y la tensión se presentan con más frecuencia que cualquier otro síntoma; en un intento por aliviarlos, los pacientes suelen acudir a diversos tratamientos farmacológicos y terapias alternativas. La mayoría de los profesionales sanitarios coinciden en que, si bien los fármacos no curan el problema de base, pueden proporcionar un alivio temporal a los pacientes que experimentan ansiedad aguda o que tienen simples trastornos del sueño. Este capítulo presenta los fármacos que tratan la ansiedad, inducen sedación o ayudan a los pacientes a conciliar el sueño.

TRASTORNOS DE ANSIEDAD

Según la *International Classification of Diseases,* 10.ª edición (CIE-10), la **ansiedad** es un estado de «aprensión, tensión o inquietud derivado de la anticipación de un peligro cuya fuente no puede identificarse o se desconoce en gran medida». Los individuos con este trastorno suelen ser capaces de identificar al menos algunos de los factores que desencadenan los síntomas. La mayoría de los pacientes afirman que sus sentimientos de ansiedad son desproporcionados con relación a cualquier peligro real.

14.1 Clases de trastornos de ansiedad

La ansiedad que experimenta un individuo cuando se enfrenta a un entorno estresante se denomina **ansiedad situacional.** Esta ansiedad es beneficiosa hasta cierto punto, ya que impulsa al individuo a emprender tareas de forma inmediata, aunque sea con el único propósito de eliminar la fuente de su nerviosismo. El estrés situacional puede ser intenso, pero los pacientes suelen aprender mecanismos de afrontamiento para controlar el estrés sin necesidad de recurrir a la atención médica convencional.

El **trastorno de ansiedad generalizada (TAG)** es una ansiedad excesiva y difícil de controlar que dura al menos 6 meses. Se centra en diversas actividades o situaciones vitales e interfiere en las actividades normales de la vida diaria. Es, con mucho, la clase de trastorno por estrés más habitual y al que con más frecuencia se enfrenta el profesional de enfermería. Sus síntomas incluyen inquietud, fatiga, tensión muscular, nerviosismo, incapacidad para concentrarse, una abrumadora sensación de terror y trastornos del sueño. Los signos autónomos derivados de la activación del sistema nervioso simpático que acompañan a la ansiedad incluyen la elevación de la presión arterial, palpitaciones cardíacas, diversos grados de alteraciones respiratorias y sequedad oral. Las respuestas parasimpáticas pueden consistir en cólicos abdominales, diarrea, fatiga y tenesmo vesical. El TAG es más frecuente en mujeres que en hombres y su prevalencia es mayor en el grupo de edad de 20 a 35 años.

La segunda categoría de ansiedad, denominada **trastorno de pánico,** se caracteriza por una intensa y súbita sensación de aprensión, temor, terror o fatalidad inminente que se acompaña de un aumento de la actividad del sistema nervioso autónomo. Aunque los ataques de pánico suelen durar menos de 10 minutos, los pacientes pueden describirlos como interminables. Hasta el 5% de la población experimentará uno o más ataques de pánico durante su vida, viéndose afectadas las mujeres unas dos veces más que los hombres.

Otras clases de trastornos de ansiedad son las fobias, el trastorno obsesivo compulsivo y el trastorno por estrés postraumático. Las **fobias** son sentimientos de temor ligados a situaciones u objetos; entre las fobias más comunes se encuentran el miedo a las serpientes, las arañas, las multitudes o las alturas. El miedo a las multitudes se denomina **ansiedad social.** Las personas que actúan en público pueden experimentar sentimientos de terror, nerviosismo o aprensión que reciben el nombre de *ansiedad escénica.* Es normal cierto grado de ansiedad cuando un individuo se encuentra en una multitud o actúa para ella, pero no lo es el miedo extremo hasta el punto de la fobia. Las fobias impulsan al paciente a evitar por completo el estímulo que desencadena el miedo, hasta el punto de convertir su comportamiento en antinatural. Otro

comportamiento antinatural es el **trastorno obsesivo compulsivo (TOC),** que implica pensamientos extraños y recurrentes o comportamientos repetitivos que interfieren en las relaciones o las actividades normales; entre los ejemplos habituales se encuentran el miedo a la exposición a los microbios y el lavado de manos reiterado. El **trastorno por estrés postraumático (TEPT)** es un tipo de ansiedad situacional que se desencadena al revivir un acontecimiento vital previo. Situaciones vitales traumáticas como una guerra, el maltrato físico o el abuso sexual, desastres naturales o el asesinato pueden llevar a un sentimiento de desesperación y a la reviviscencia del suceso traumático; los huracanes Katrina y Rita, al igual que los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001 son ejemplos de situaciones que pueden desencadenar el TEPT. Los individuos que experimentan este tipo de acontecimientos traumáticos corren el riesgo de desarrollar signos y síntomas de TEPT.

14.2 Regiones encefálicas específicas responsables de la ansiedad y la vigilia

Los sistemas neurales del encéfalo que se asocian con la ansiedad y la inquietud incluyen el sistema límbico y el sistema reticular activador; estos sistemas se muestran en la «Farmacoterapia ilustrada, 14.1».

El **sistema límbico** es un área localizada en el centro del cerebro responsable de la expresión de las emociones, el aprendizaje y la memoria. Las señales transmitidas a través de este sistema llegan finalmente al hipotálamo. Entre los estados emocionales asociados a esta transmisión se encuentran la ansiedad, el miedo, la ira, la agresividad, los remordimientos, la depresión, el impulso sexual y la euforia.

El hipotálamo es un importante centro responsable de las respuestas involuntarias al estrés extremo, como la elevación de la presión arterial, de la frecuencia respiratoria y la dilatación de las pupilas. Estas reacciones están relacionadas con la respuesta de lucha o huida del sistema nervioso autónomo, explicada en el capítulo 13 ∞. Las diversas funciones endocrinas del hipotálamo se discuten en el capítulo 43 ∞.

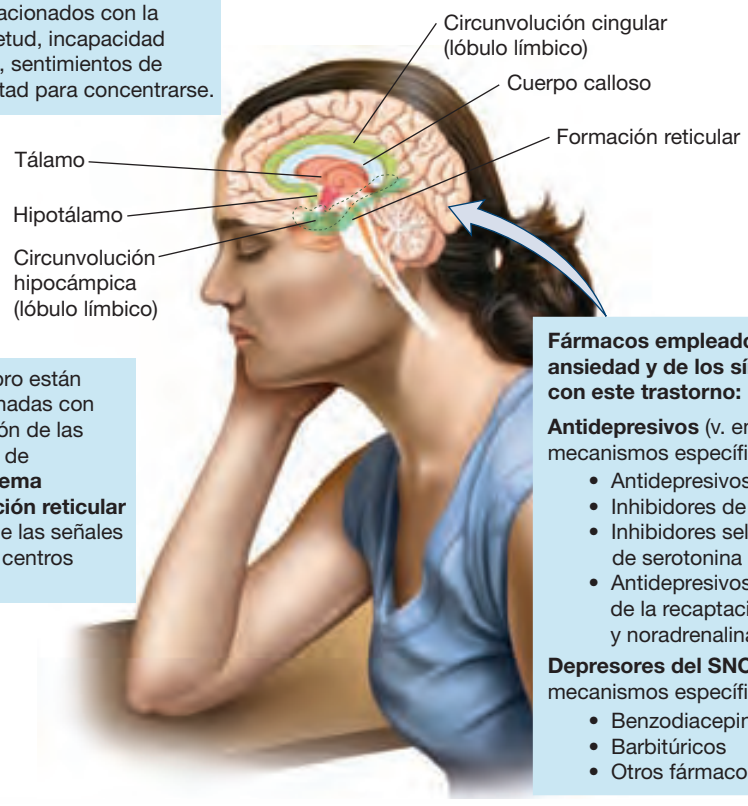
El hipotálamo está conectado con la **formación reticular,** una red de neuronas que se localiza en toda la longitud del tallo cerebral, tal y como muestra la «Farmacoterapia ilustrada, 14.1». La estimulación de la formación reticular eleva el nivel de alerta y la excitación sexual; su inhibición provoca somnolencia y la inducción del sueño.

El área más extensa en la que se localiza la formación reticular se denomina **sistema reticular activador (SRA).** Esta

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

14.1 El sistema reticular activador y las regiones encefálicas relacionadas son importantes áreas de acción para los fármacos empleados en el tratamiento de la ansiedad y de los síntomas relacionados con este trastorno

Síntomas adversos relacionados con la ansiedad: fatiga, inquietud, incapacidad para conciliar el sueño, sentimientos de miedo o terror y dificultad para concentrarse.



Dos regiones del cerebro están estrechamente relacionadas con la ansiedad, la expresión de las emociones y el estado de desasosiego: 1) el **sistema límbico,** y 2) la **formación reticular** (un núcleo desde el que las señales nerviosas ascienden a centros cerebrales superiores).

Fármacos empleados en el tratamiento de la ansiedad y de los síntomas relacionados con este trastorno:

Antidepresivos (v. en el capítulo 16 los mecanismos específicos):
- Antidepresivos tricíclicos (ATC)
- Inhibidores de la monoaminooxidasa (IMAO)
- Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS)
- Antidepresivos atípicos, como los inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina (IRSN)

Depresores del SNC (v. en el capítulo 15 los mecanismos específicos):
- Benzodiacepinas
- Barbitúricos
- Otros fármacos

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Trastornos de ansiedad

- Cada año se diagnostica ansiedad a unos 19 millones de estadounidenses.
- Otras enfermedades que coexisten habitualmente con la ansiedad son la depresión, los trastornos de alimentación y el abuso de sustancias.
- Las cinco causas principales de ansiedad entre los 18 y los 54 años, por orden, son las siguientes:
  1. Fobia
  2. Estrés postraumático
  3. Ansiedad generalizada
  4. Trastorno obsesivo-compulsivo
  5. Pánico

estructura, que se extiende desde el tallo cerebral hasta el tálamo, es la responsable del sueño y la vigilia y desempeña una función de estimulación sobre toda la corteza cerebral. Ayuda al individuo a centrar su atención en tareas particulares al transmitir la información a otros centros cerebrales superiores.

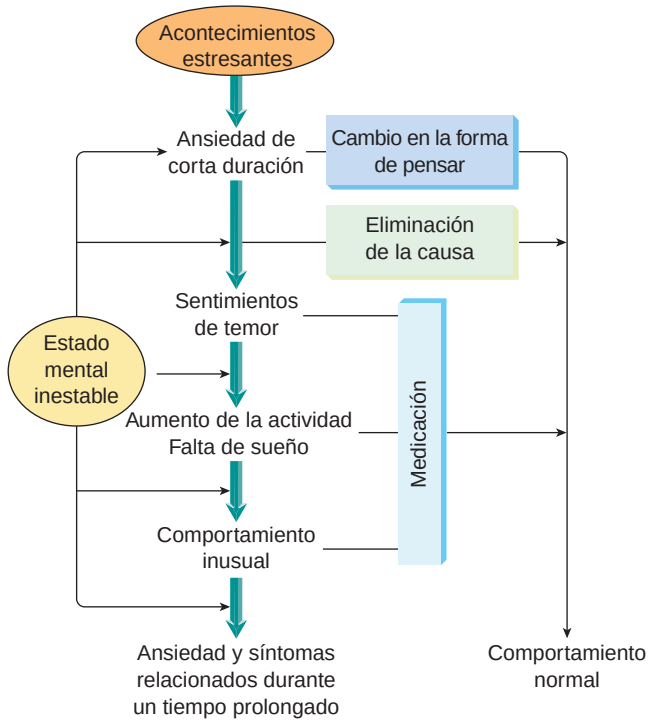
Si se impide el paso de las señales a través del SRA, no se envían señales emocionales al cerebro, con la consiguiente reducción de la actividad cerebral general. Si se permite el paso de las señales que llegan desde el hipotálamo, entonces estas se transmiten a través del SRA hasta los centros cerebrales superiores. Se cree que este es el mecanismo neural responsable de sentimientos como la ansiedad o el miedo, así como el mecanismo asociado a la inquietud y a la alteración del patrón de sueño.

14.3 Manejo de la ansiedad mediante estrategias farmacológicas y no farmacológicas

Aunque el propio estrés puede ser incapacitante, a menudo es únicamente el síntoma de un trastorno subyacente y se considera más productivo descubrir y abordar la causa de la ansiedad que simplemente tratar sus síntomas con medicación. Debe animarse al paciente a buscar y desarrollar estrategias de afrontamiento no farmacológicas para abordar las causas subyacentes. Estas estrategias pueden ser terapias cognitivo-conductuales, psicoterapia, técnicas de biorretroalimentación, meditación y otras terapias complementarias. La ● figura 14.1 muestra un modelo de manejo del estrés.

La farmacoterapia está indicada cuando la ansiedad es tan intensa que interfiere significativamente en las actividades de la vida diaria. Los **ansiolíticos,** o fármacos capaces de aliviar la ansiedad, son bastante eficaces en la mayoría de las clases de estrés. Estos medicamentos se encuadran en diversas categorías terapéuticas: fármacos que actúan sobre el sistema nervioso central (SNC), como los antidepresivos y los depresores del SNC; antiepilépticos (capítulo 15 ∞); fármacos para los trastornos emocionales y anímicos (capítulo 16 ∞); antihipertensivos (capítulo 23 ∞), y antiarrítmicos (capítulo 26 ∞). Los ansiolíticos tratan todos los trastornos mencionados en la sección 14.1: fobias, trastorno por estrés postraumático, ansiedad generalizada, trastorno obsesivo-compulsivo y ataques de pánico.

MediaLink Strategies for Reducing Stress



● **Figura 14.1** Modelo de ansiedad en el que acontecimientos estresantes o un estado mental inestable pueden producir síntomas adversos, algunos de los cuales pueden controlarse con medicación.

INSOMNIO

El **insomnio** es un trastorno caracterizado por la incapacidad para conciliar el sueño o permanecer dormido. La farmacoterapia puede estar indicada si la falta de sueño interfiere en las actividades de la vida diaria.

14.4 Insomnio y su relación con la ansiedad

¿Por qué necesitamos dormir? A lo largo de la vida, pasamos aproximadamente el 33% del tiempo durmiendo o intentando dormir. Aunque está claro que el sueño es esencial para el bienestar, los científicos no están seguros de su función ni de su importancia. A continuación se exponen algunas teorías:

- La inactividad durante el sueño concede tiempo al organismo para repararse.
- El sueño es la evolución de un mecanismo protector. A lo largo de la historia, la noche ha sido el período del día más seguro.
- El sueño tiene que ver con la carga y la descarga «eléctrica» del cerebro. El encéfalo necesita tiempo para procesar y guardar la nueva información que ha recogido durante el día. Cuando esto tiene lugar sin la interferencia del entorno, esta inmensa cantidad de datos puede recuperarse mediante la memoria.

El sueño y la vigilia están sincronizados con muchas funciones corporales diferentes. Así, la temperatura corporal, la presión arterial, los niveles hormonales y la respiración fluctúan

Naturopatía

Melatonina

La melatonina (*N*-acetil-5-metoxitriptamina) es una hormona endógena sintetizada por la glándula pineal. Se sintetiza especialmente por la noche, ya que la oscuridad estimula su secreción y la luz la inhibe. Su precursor es el triptófano que, tras transformarse en serotonina, se convierte finalmente en melatonina. A medida que aumenta la producción de melatonina, disminuye el nivel de alerta y la temperatura corporal comienza a caer, lo que invita al sueño.

La producción de melatonina también depende de la edad; los niños producen más cantidad que los ancianos; no obstante, la producción de melatonina ya comienza a descender en la pubertad. Esta es una de las dos únicas hormonas que no están reguladas por la FDA y se venden sin receta (la DHEA o dehidroepiandrosterona es la otra). Se cree que la administración de suplementos de 0,5-3 mg de melatonina al acostarse reduce el tiempo necesario para conciliar el sueño y alcanzar un sueño profundo y reparador. Esta hormona no debe tomarse durante el embarazo ni la lactancia, ya que no existen estudios que determinen su seguridad. Se ha demostrado que dosis elevadas de melatonina inhiben la ovulación, por lo que las mujeres que están intentando quedarse embarazadas deben reconsiderar el consumo de este medicamento.

Los individuos con alergias graves, enfermedades autoinmunitarias o procesos cancerosos en el sistema inmunitario, como el linfoma o la leucemia, no deben tomar melatonina, ya que estos trastornos pueden verse agudizados por la estimulación del sistema inmunitario. Debe advertirse a los pacientes que toman corticoesteroides que la melatonina puede interferir en la eficacia de estas hormonas. Su empleo en niños con trastornos epilépticos puede intensificar las crisis epilépticas. Por último, no debe administrarse en niños sanos, ya que estos ya la sintetizan en cantidad suficiente.

de forma cíclica a lo largo de las 24 horas del día; la alteración de este ciclo puede precisar la aplicación de medidas farmacológicas o no farmacológicas para su reajuste. Los niveles elevados del neurotransmisor serotonina ayudan a iniciar los diversos procesos del sueño.

El insomnio o incapacidad para dormir es un trastorno que en ocasiones está asociado a la ansiedad. Existen distintos tipos de insomnio. El **insomnio de corta duración o conductual** puede atribuirse al estrés causado por un estilo de vida frenético o por la incapacidad de resolver los conflictos diarios en el entorno doméstico o laboral. Las preocupaciones sobre el trabajo, la pareja, los niños y la salud son razones habituales para este tipo de insomnio. Cuando los patrones de sueño normales se ven alterados por el estrés, lo que impide dormir a los pacientes es que sus mentes están demasiado activas.

Los alimentos o las bebidas que contienen estimulantes como la cafeína pueden perturbar el sueño. Del mismo modo, el consumo de tabaco puede provocar inquietud y nerviosismo en el individuo. Aunque el alcohol suele ayudar a conciliar el sueño, puede desencadenar sueños intensos y despertares frecuentes que impiden que este sea reparador. La ingesta de una gran comida poco antes de acostarse, especialmente una rica en proteínas y grasa, puede perturbar el sueño debido al aumento del metabolismo necesario para la digestión de los alimentos. Algunos medicamentos estimulan el SNC, por lo que no deben tomarse inmediatamente antes de acostarse. Las condiciones adversas, como demasiada luz, una temperatura desagradable en la habitación (especialmente por exceso de calor), los ronquidos, la apnea del sueño y las pesadillas recurrentes, pueden alterar el sueño. Con frecuencia, el **insomnio de larga duración** se debe a depresión, trastornos maníacos o dolor crónico.

Es conveniente probar otras posibilidades antes de iniciar el tratamiento farmacológico de los trastornos del sueño, ya que el uso prolongado de somníferos puede empeorar el insomnio y causar dependencia física o psicológica. Cuando un sedante se suspende bruscamente o después de haberse tomado durante un período de tiempo prolongado, algunos pacientes experimentan un fenómeno denominado **insomnio de rebote,** en el que la falta de sueño y los síntomas de ansiedad empeoran notablemente.

Los ancianos tienen más probabilidad de experimentar problemas de sueño como consecuencia de la medicación. Los fármacos pueden aliviar el insomnio de un anciano durante una o dos

Información farmacológica

Insomnio

- Un tercio de la población mundial tiene problemas para dormir durante parte del año.
- El insomnio es más frecuente en mujeres que en hombres.
- Los pacientes mayores de 65 años duermen menos que cualquier otro grupo de edad.
- Sólo el 70% de los individuos con insomnio notifican este problema al profesional sanitario.
- Los medicamentos para dormir de venta libre y las asociaciones de fármacos con sustancias para dormir se adquieren más a menudo que cualquier otra clase de fármaco; por ejemplo, difenhidramina, difenhidramina asociada a paracetamol, doxilamina o mepiramina.
- A modo de remedio natural para el sueño, algunos pacientes se plantean el consumo de melatonina o remedios herbarios como la valeriana o el kava (capítulo 11 ∞).

Información farmacológica

Insomnio asociado a resistencia a la insulina

- La falta de sueño crónica puede aumentar la probabilidad del individuo de desarrollar diabetes mellitus de tipo 2 o no insulinodependiente (DMNID).
- La falta de sueño crónica puede motivar una reducción de la sensibilidad del organismo a la insulina.
- En un estudio, los adultos sanos que dormían una media de poco más de 5 horas diarias durante 8 noches consecutivas secretaban un 50% más de insulina que aquellos que dormían una media de 8 horas diarias durante el mismo período; los individuos que dormían menos eran un 40% menos sensibles a la insulina que aquellos que dormían más.
- La privación de sueño (máximo de 6,5 horas diarias) puede ser una explicación de la mayor prevalencia de la diabetes tipo 2 de los últimos tiempos.

Naturopatía

Valeriana y kava

La valeriana *(Valeriana officinalis)* es una planta perenne originaria de Europa y Norteamérica; el kava *(Piper methysticum)* es un arbusto originario de las islas del Pacífico Sur. Las raíces de ambas plantas contienen principios activos que actúan sobre el SNC, por lo que se emplean con frecuencia para tratar la ansiedad y el insomnio. Estudios recientes han demostrado que la valeriana puede no ser eficaz para el insomnio, pero es posible que su efecto dependa de la dosis administrada (Kennedy, Little, Haskell y Scholey, 2006). Una cuidada investigación sobre el kava ha demostrado su efecto ansiolítico (Ernst, 2006). Ambas plantas medicinales están disponibles como tinturas (disueltas en alcohol), tés o cápsulas. La valeriana puede aumentar el efecto sedante de los barbitúricos; el kava puede interactuar con una amplia gama de fármacos, incluyendo barbitúricos, benzodiacepinas y antiparkinsonianos.

TABLA 14.1 Fases del sueño

Fase	Descripción
NREM fase 1	Cuando se instaura el sueño, el paciente está en un estado de somnolencia durante alrededor de 1-7 minutos. Durante este tiempo, el paciente puede despertarse con facilidad. Esta fase supone aproximadamente el 4%-5% del tiempo total de sueño.
NREM fase 2	El paciente aún puede despertarse con facilidad. Esta fase supone la mayor parte del tiempo de sueño, 45%-55%.
NREM fase 3	El paciente fluctúa entre una fase de sueño más profunda y otra más superficial. La frecuencia cardíaca y la presión arterial caen, al tiempo que aumenta la actividad digestiva. Esta fase supone aproximadamente el 4%-6% del tiempo total de sueño.
NREM fase 4	Es la fase de sueño más profundo y es ligeramente más larga que las fases 1 o 3, suponiendo alrededor del 12%-15% del tiempo de sueño. Esta es la fase en la que pueden aparecer pesadillas en los niños o donde puede aparecer el sonambulismo. La frecuencia cardíaca y la presión arterial permanecen bajas, al tiempo que la actividad digestiva se mantiene alta.
Sueño REM	Esta fase se caracteriza por movimientos oculares y la pérdida del tono muscular. Los movimientos oculares tienen lugar en ráfagas. Durante esta fase aparecen los sueños, la mente está muy activa y se asemeja a un estado de vigilia normal.

noches, sólo para producir una disfunción cerebral generalizada a medida que el medicamento se acumula en el organismo. Puede entonces considerarse, erróneamente, que el paciente agitado necesita más medicación, lo que puede llevar a sobredosis. El profesional de enfermería, especialmente aquel que desempeña su labor en la asistencia geriátrica, es responsable de llevar a cabo observaciones precisas y de notificar las respuestas del paciente a los fármacos para que el médico pueda determinar la mínima dosis de mantenimiento efectiva. Cuando sea necesario administrar un somnífero pautado s/p, el profesional de enfermería debe llevar a cabo una valoración individualizada del paciente, su seguimiento y el registro del efecto del medicamento en el paciente.

14.5 Empleo del electroencefalograma en el diagnóstico de la epilepsia y los trastornos de sueño

El **electroencefalograma (EEG)** constituye una herramienta para el diagnóstico de los trastornos del sueño, la epilepsia, la depresión y la demencia. Se identifican cuatro tipos de ondas cerebrales (alfa, beta, delta y teta) por la forma, frecuencia y altura que muestran en el gráfico. Estas ondas cerebrales permiten que el profesional sanitario se haga una idea de los cambios en la actividad cerebral durante las distintas fases del sueño y la vigilia; por ejemplo, las ondas alfa indican un paciente despierto pero somnoliento y las ondas beta indican un paciente alerta con la mente activa.

El EEG permite identificar dos tipos característicos de sueño: el sueño NREM, sin movimientos oculares rápidos, y el sueño REM, con movimientos oculares rápidos. Existe una progresión en cuatro fases antes de alcanzar el sueño REM; una vez superadas estas cuatro fases de sueño NREM, la secuencia se invierte. En circunstancias normales, tras volver desde las profundidades de la fase IV a la fase I de NREM, la persona continúa dormida pero la calidad del sueño comienza a cambiar; no es tan profunda y los niveles de hormonas y la temperatura corporal comienzan a elevarse. En este punto tiene lugar el **sueño REM,** también denominado sueño paradójico, ya que el patrón de ondas cerebrales en esta fase es similar al de una persona que está adormilada pero despierta. Esta es además la fase en la que se sueña. En los individuos con patrones de sueño normales los ciclos de sueño NREM y REM tienen lugar cada 90 minutos aproximadamente.

La privación de la fase IV del sueño NREM conduce a depresión y a sentimientos de apatía y fatiga. Parece que esta fase está ligada a la reparación y restauración física del organismo, mientras que el sueño REM está asociado al aprendizaje, la memoria y la capacidad para adaptarse a los cambios del entorno, es decir, el organismo necesita el estado de ensoñación asociado al sueño REM para mantener la normalidad de la función psíquica. Cuando durante un estudio se priva a los sujetos del sueño REM, estos experimentan **falta de sueño** y se vuelven asustadizos, irritables, paranoides e incluso manifiestan trastornos emocionales; hay además una alteración del juicio y el tiempo de reacción se ralentiza. Se especula que, para compensar esta falta de sueño, estos individuos experimentan muchas más ensoñaciones y fantasías durante el día. Las fases del sueño se recogen en la tabla 14.1.

FÁRMACOS QUE ACTÚAN SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Los fármacos que actúan sobre el SNC son sustancias que producen un importante efecto en el cerebro y la médula espinal. Así, los depresores del SNC son fármacos que reducen la actividad neuronal del cerebro. Los pacientes que manifiestan ansiedad o trastornos del sueño se benefician de cuatro clases generales de medicamentos: antidepresivos, benzodiacepinas, barbitúricos y depresores del SNC no barbitúricos no benzodiacepínicos, aunque existen otras clases de fármacos que tienen actividad ansiolítica y previenen las reacciones estresantes del organismo.

14.6 Tratamiento de la ansiedad y el insomnio con fármacos que actúan sobre el SNC

Los antidepresivos se emplean con frecuencia en el tratamiento de los síntomas de la ansiedad. Estos fármacos reducen los síntomas de la ansiedad al modificar los niveles de dos importantes neurotransmisores cerebrales, la noradrenalina y la serotonina. La recuperación del equilibrio de los neurotransmisores puede reducir los síntomas asociados a la depresión, al pánico, al comportamiento obsesivo-compulsivo o a la fobia. Son antidepresivos habituales los antidepresivos tricíclicos (ATC), los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS) y los inhibidores de la monoaminooxidasa (IMAO). El tratamiento con estos fármacos y sus importantes mecanismos de acción se tratan en mayor profundidad en el capítulo 16 ∞.

Los depresores del SNC empleados para tratar la ansiedad y los trastornos del sueño se clasifican en dos clases principales: benzodiacepinas y barbitúricos. Existe una tercera clase compuesta por fármacos de diversa índole que no tienen relación

química con las benzodiacepinas ni con los barbitúricos pero que tienen similares usos terapéuticos. Otros depresores del SNC que tienen un efecto relajante en el organismo son los opiáceos (capítulo 18 ∞) y el etanol (capítulo 12 ∞).

La depresión del SNC debe considerarse un continuo que va desde la relajación hasta la anestesia, pasando por la sedación y la inducción del sueño, y en el que el coma y la muerte son los estados finales. Algunas clases de fármacos pueden producir diversos grados de depresión del SNC, desde la relajación hasta la anestesia, mientras que otros son menos potentes. Los medicamentos que deprimen el SNC se denominan en ocasiones **sedantes,** por su capacidad para sedar o relajar al paciente. En dosis más altas, algunos de estos fármacos pueden inducir el sueño, por lo que se denominan **hipnóticos.** Por tanto, el término **hipnótico-sedante** suele emplearse para describir un fármaco que tiene la capacidad de producir un efecto calmante en dosis bajas y la capacidad de inducir el sueño en dosis más altas. **Tranquilizante** es un término antiguo, empleado en ocasiones para describir un fármaco que produce una sensación de calma o tranquilidad.

Muchos depresores del SNC pueden causar dependencia física y psicológica, como ya se comentó en el capítulo 12 ∞. El síndrome de abstinencia de algunos de estos fármacos puede provocar reacciones neurológicas potencialmente mortales, como fiebre, psicosis y convulsiones. Otros síntomas de abstinencia incluyen la aceleración de la frecuencia cardíaca y el descenso de la presión arterial; la pérdida del apetito; calambres musculares; alteraciones de la memoria y la concentración o desorientación; acúfenos y visión borrosa, e insomnio, agitación, ansiedad y pánico. Los síntomas de abstinencia más obvios duran habitualmente de 2 a 4 semanas; los más sutiles pueden durar meses.

ANTIDEPRESIVOS

Desde los años sesenta, los **antidepresivos** se han empleado fundamentalmente para tratar la depresión o la depresión asociada a la ansiedad. Hoy en día, los antidepresivos se emplean, no sólo para tratar la depresión mayor (capítulo 16 ∞), sino también para tratar los trastornos de ansiedad, incluyendo la ansiedad general, el trastorno obsesivo compulsivo, el pánico, la fobia social y el trastorno por estrés postraumático. Dada la eficacia de los antidepresivos para estos trastornos, muchos creen que, en el futuro, los ansiolíticos y los antidepresivos se considerarán pertenecientes a la misma clase de fármacos.

MediaLink National Institute of Mental Health

14.7 Antidepresivos para los síntomas del pánico y la ansiedad

La mayoría de los pacientes manifiestan los síntomas del pánico en dos fases. La primera fase se denomina *ansiedad anticipatoria* y en ella el paciente comienza a pensar en el desafío que se acerca y a experimentar sentimientos de terror. Durante la segunda fase aparecen los síntomas físicos como la disnea, la taquicardia y la tensión muscular, muchos de los cuales están asociados a la activación del sistema nervioso autónomo. El tratamiento más útil para los ataques de pánico es animar al paciente a enfrentarse a su miedo y eliminar los síntomas de una o ambas fases. Si los fármacos logran atenuar los pensamientos negativos asociados al componente anticipatorio del pánico, la probabilidad de que el paciente se sienta estresado será menor. Los fármacos también reducen la actividad neuronal e inhiben el sistema nervioso autónomo, ayudando al paciente a permanecer tranquilo; en esta situación el paciente puede emplear sus propias habilidades para controlar su comportamiento.

Los principales medicamentos empleados para aliviar los síntomas del pánico y la ansiedad son los ATC, los IMAO y los ISRS. La tabla 14.2 resume los medicamentos con mayor historia en el tratamiento de los trastornos del pánico. Los ISRS más modernos tratan, no sólo los síntomas del pánico, sino también los síntomas del trastorno obsesivo-compulsivo y las fobias (v. tabla 14.3). Entre los ISRS más habituales en el tratamiento de la ansiedad y la depresión se encuentran el citalopram, el escitalopram, la fluoxetina, la paroxetina y la sertrali-

TABLA 14.2 Antidepresivos para el tratamiento de los trastornos de pánico

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ANTIDEPRESIVOS TRICÍCLICOS (ATC)		
amitriptilina	VO; 75-100 mg/día que pueden aumentarse gradualmente hasta 150-300 mg/día (emplear dosis menores en pacientes no hospitalizados)	*Somnolencia, sedación, mareos, hipotensión ortostática, boca seca, estreñimiento, retención urinaria, ganancia de peso, temblores, arritmias, visión borrosa o ligera midriasis*
clomipramina	VO; 75-300 mg/día repartidos en diversas dosis	
desipramina	VO; 75-100 mg/día al acostarse o repartidos en dosis; pueden aumentarse gradualmente hasta 150-300 mg/día (emplear dosis menores en ancianos)	Bloqueo auriculoventricular
doxepina	VO; 30-150 mg/día al acostarse o repartidos en dosis; pueden aumentarse gradualmente hasta 300 mg/día (emplear dosis menores en ancianos)	
imipramina (v. en página 191 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 75-100 mg/día (máx: 300 mg/día) en una o varias dosis	
nortriptilina	VO; 25 mg tres o cuatro veces al día, que se aumentan gradualmente hasta 100-150 mg/día	
INHIBIDORES DE LA MONOAMINOOXIDASA (IMAO)		
fenelcina	VO; 15 mg tres veces al día, que se aumentarán rápidamente hasta, al menos, 60 mg/día; pueden ser necesarios hasta 90 mg/día	*Hipotensión ortostática, estreñimiento, boca seca, náuseas o anorexia*
tranilcipromina	VO; 30 mg/día repartidos en 2 dosis (20 mg a.m., 10 mg p.m.); pueden añadirse 10 mg/día cada 3 semanas (máx: 60 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

TABLA 14.3 Antidepresivos como ansiolíticos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ANTIDEPRESIVOS ATÍPICOS		
trazodona	VO; 150 mg/día repartidos en diversas dosis; pueden añadirse 50 mg/día a lo largo de 3-4 días (máx: 400-600 mg/día)	*Presión arterial y frecuencia cardíaca erráticas, hipotensión ortostática, boca seca, mareos, somnolencia, náuseas, vómitos y diaforesis*
venlafaxina (clasificado como IRSN; capítulo 16 ∞)	VO; se inicia con 37,5 mg/día (liberación continuada), aumentándose hasta 75-225 mg/día (liberación continuada)	Agresividad intensa, impulsividad, cambios en el estado mental que incluyen agitación extrema con evolución hacia el delirio y el coma o suicidio (especialmente en niños)
INHIBIDORES SELECTIVOS DE LA RECAPTACIÓN DE SEROTONINA (ISRS)		
citalopram	VO; se inicia con 20 mg/día; puede aumentarse hasta 40 mg/día si es necesario	*Náuseas, vómitos, boca seca, insomnio, somnolencia, cefalea, nerviosismo, ansiedad, trastornos digestivos, anorexia, agitación, mareos o fatiga*
Pr escitalopram	VO; 10 mg/día; puede aumentarse hasta 20 mg/día si es necesario después de 1 semana de tratamiento	
fluoxetina	VO; 20 mg/día a.m.; pueden añadirse 20 mg/día en intervalos de 1 semana (máx: 80 mg/día); alcanzada la estabilidad puede cambiarse a una cápsula de 90 mg de liberación continuada a la semana (máx: 90 mg/semana)	Síndrome de Stevens-Johnson, manía/hipomanía extrema y suicidios (especialmente en niños), hemorragias, trastornos psicomotores graves, convulsiones, inestabilidad del sistema nervioso autónomo con posibilidad de rápidas fluctuaciones de las constantes vitales o hipertermia severa
fluvoxamina	VO; se inicia con 50 mg/día; puede aumentarse lentamente hasta 300 mg/día administrados al acostarse o repartidos en dos dosis	
paroxetina	VO; 20-60 mg/día	
sertralina	VO; se comienza con 50 mg/día, que podrán aumentarse gradualmente cada pocas semanas en función de la respuesta (rango: 50-200 mg)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

na. Se presenta el escitalopram oxalato como el fármaco prototípico en los trastornos de ansiedad generalizada.

Es importante hacer hincapié en que debe supervisarse el empleo de los antidepresivos. En el año 2004, la *Food and Drug Administration* publicó una advertencia que señalaba los signos de alarma de posible suicidio en adultos y niños cuando se instaura el tratamiento con antidepresivos y cuando se modifican sus dosis. Por otra parte, el empleo de algunos de estos medicamentos puede llevar a la manifestación de ciertos signos que son a su vez el objetivo del tratamiento ansiolítico; por ejemplo, irritabilidad, ataques de pánico, agitación, insomnio y agresividad (capítulo 16 ∞).

Al igual que con el resto de los fármacos que actúan sobre el SNC, deben tomarse las precauciones necesarias para garantizar que los medicamentos se toman de forma adecuada. Véase en el capítulo 16 ∞ las principales acciones y los efectos adversos de los antidepresivos en general. Algunos pacientes rechazan el tratamiento con antidepresivos al considerar inaceptables las reacciones adversas.

A continuación se presenta un breve resumen de las precauciones especiales más importantes para cada clase de antidepresivo:

- ATC: Desaconsejados en pacientes con antecedentes de infarto de miocardio, bloqueo auriculoventricular o arritmia; con frecuencia, los pacientes presentan efectos anticolinérgicos molestos como sequedad oral, visión borrosa, retención urinaria o hipertensión (capítulo 13 ∞); la mayoría de los ATC se clasifican en las categorías C o D con respecto al embarazo; debe evitarse su uso combinado con el alcohol u otros depresores del SNC, y los pacientes con asma, trastornos digestivos, alcoholismo, esquizofrenia o trastorno bipolar deben extremar las precauciones con estos fármacos.
- ISRS: Más seguros que otras clases de antidepresivos, presentan menos efectos anticolinérgicos y sus efectos simpaticomiméticos (taquicardia e hipertensión) son menos frecuentes; el paciente puede engordar o presentar disfunción sexual; su sobredosis puede provocar confusión, ansiedad, inquietud, hipertensión, temblores, diaforesis, fiebre y pérdida de coordinación muscular.
- IMAO: Los pacientes deben prescindir por completo de los alimentos que contengan tiramina, una forma del aminoácido tirosina, para evitar una crisis hipertensiva y deben restringir la ingesta de cafeína; los IMAO potencian el efecto de la insulina y otros antidiabéticos; entre sus efectos secundarios habituales se encuentran la hipotensión ortostática, la cefalea y la diarrea; se emplean con poca frecuencia debido a la posibilidad de efectos adversos graves.
- Antidepresivos atípicos como los inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina (IRSN): Pueden observarse ciertos efectos secundarios como insomnio, sueños anómalos, diaforesis, estreñimiento, boca seca, pérdida del apetito, pérdida de peso, temblores, alteraciones visuales, cefaleas, náuseas y vómitos, mareos y pérdida del deseo sexual.

BENZODIACEPINAS

Las benzodiacepinas constituyen una de las clases de fármacos que se prescriben con mayor frecuencia. Su raíz *benzo* hace referencia a un compuesto aromático, que cuenta con un anillo de carbono unido a diferentes átomos o a otro anillo de carbono. Dos átomos de nitrógeno que se incorporan al segundo anillo son los responsables de la segunda parte del nombre, *dicepina* (*di* = dos; *acepina* = nitrógeno).

MediaLink Mechanism in Action: Escitalopram

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Escitalopram | Inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina

ACCIONES Y USOS

El escitalopram es un inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina (ISRS) que aumenta la disponibilidad de este neurotransmisor en los receptores postsinápticos específicos localizados en el SNC. La inhibición selectiva de la recaptación de serotonina logra la actividad antidepresiva sin desencadenar síntomas de actividad simpaticomimética o anticolinérgica. Este medicamento está indicado para los trastornos de ansiedad generalizada y la depresión; otros usos incluyen el tratamiento de los trastornos de pánico.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No se debe comenzar a tomar este medicamento hasta que hayan transcurrido 14 días desde la suspensión del tratamiento con IMAO.
- Se recomienda reducir las dosis en caso de insuficiencia renal o hepática o en pacientes ancianos.
- Cualquier aumento de la dosis debe espaciarse al menos 1 semana.
- Fármaco de categoría C para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: con una dosis diaria, pueden alcanzarse concentraciones plasmáticas estables en 1 semana.

Pico de acción: 5 h

Semivida: 25-35 h

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

Las reacciones graves incluyen mareos, náuseas, insomnio, somnolencia, confusión y convulsiones en caso de sobredosis.

Contraindicaciones: este fármaco no debe administrarse a pacientes que den el pecho ni antes de que hayan transcurrido 14 días desde la suspensión del tratamiento con IMAO.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: deben evitarse los IMAO ante el riesgo de síndrome serotoninérgico, caracterizado por hiperactividad autónoma, hipertermia, rigidez, diaforesis y síndrome neuroléptico maligno. La combinación con IMAO puede llevar a crisis hipertensiva, hipertermia e inestabilidad autónoma.

El escitalopram aumentará la concentración plasmática de metoprolol y cimetidina. Su uso combinado con alcohol y otros depresores del SNC puede potenciar los efectos depresores sobre este sistema; por tanto, los pacientes deben evitar el consumo de alcohol durante el tratamiento con este fármaco.

Pruebas de laboratorio: no se conocen.

Herboristería/alimentos: deben usarse con precaución los suplementos herbarios como la hierba de San Juan, que puede provocar síndrome serotoninérgico y potenciar los efectos del escitalopram.

Tratamiento de la sobredosis: no existe un tratamiento específico para la sobredosis. Se seguirán las órdenes médicas para el tratamiento de los síntomas que incluirán mareos, confusión, náuseas, vómitos, temblores, diaforesis, taquicardia y convulsiones.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

Véase en el capítulo 16, página 197, «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antidepresivos» ∞.

14.8 Tratamiento de la ansiedad y el insomnio con benzodiacepinas

Las benzodiacepinas son los fármacos de elección en el tratamiento de diversos trastornos de ansiedad y del insomnio (v. tabla 14.4). Desde que aparecieran las primeras benzodiacepinas (el clordiacepóxido y el diacepam), en los años sesenta, esta clase de fármacos se ha convertido en una de las más empleadas en medicina. Aunque disponemos de unas 15 benzodiacepinas, todas tienen las mismas acciones y los mismos efectos adversos, diferenciándose básicamente en el inicio y la duración de su acción. Así, algunas, como el midazolam, cuentan con un rápido inicio de la acción de unos 15-30 minutos; otras, como el halacepam, tardan entre 1 y 3 horas en alcanzar la concentración sérica máxima. Las benzodiacepinas se clasifican en el grupo IV, aunque producen menos dependencia física y menor tolerancia que los barbitúricos.

Las benzodiacepinas actúan uniéndose a los receptores del ácido gamma-aminobutírico (GABA) de la molécula del canal del cloro; de esta forma, intensifican el efecto del GABA, neurotransmisor endógeno inhibidor localizado por todo el cerebro. La mayoría de estos fármacos se metabolizan en el hígado, obteniéndose metabolitos activos, y se eliminan fundamentalmente por la orina. Una de las principales ventajas de las benzodiacepinas es que el consumo de cantidades excesivas no produce depresión respiratoria ni coma. La muerte es poco probable, salvo si la ingesta de grandes dosis de benzodiacepinas se combina con otros depresores del SNC o si el paciente padece apnea del sueño.

La mayoría de los benzodiacepinas se administran por vía oral; la administración parenteral de aquellas que permiten esta forma de administración, como es el caso del diacepam o del loracepam, debe vigilarse atentamente debido a la rápida instauración de efectos centrales y a la posibilidad de depresión respiratoria.

Las benzodiacepinas son los fármacos de elección en el tratamiento a corto plazo del insomnio secundario a la ansiedad, donde han sustituido a los barbitúricos gracias a su mayor margen de seguridad. Las benzodiacepinas reducen el tiempo necesario para conciliar el sueño y la frecuencia de interrupciones durante el mismo. Aunque la mayoría de las benzodiacepinas aumentan el tiempo total de sueño, algunas reducen la fase IV y otras afectan al sueño REM. Por lo general, las benzodiacepinas empleadas para tratar el insomnio de corta duración son diferentes de las que se emplean para tratar los trastornos de ansiedad generalizada.

Las benzodiacepinas tienen otras indicaciones importantes. Así, el diacepam se describe como fármaco prototípico en el capítulo 15 ∞ por su uso terapéutico en el tratamiento de los trastornos epilépticos. Pueden emplearse también en el tratamiento del síndrome de abstinencia alcohólica (capítulo 12 ∞), para obtener la relajación muscular central (capítulo 21 ∞) y como inductores en la anestesia general (capítulo 19 ∞).

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con benzodiacepinas incluye la vigilancia cuidadosa del estado del pacien-

TABLA 14.4 Benzodiacepinas para la ansiedad y el insomnio

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
TRATAMIENTO DE LA ANSIEDAD		
alprazolam	Para la ansiedad: VO; 0,25-0,5 mg tres veces al día Para los ataques de pánico: VO; 1-2 mg tres veces al día	*Somnolencia, sedación, letargo y ataxia* Estados de hiperexcitación aguda, alucinaciones, aumento de la espasticidad muscular, trastornos renales, defectos congénitos en mujeres embarazadas, trastornos respiratorios por hipersalivación, depresión respiratoria, laringoespasmo y shock cardiovascular.
clonacepam	VO; 1-2 mg/día repartidos en varias dosis (máx: 4 mg/día)	
cloracepato	VO; 15 mg/día al acostarse (máx: 60 mg/día repartidos en dosis)	
clordiacepóxido	Ansiedad leve: VO, 5-10 mg tres o cuatro veces al día; IM/IV, 50-100 mg 1 hora antes de un procedimiento médico Ansiedad intensa: VO, 20-25 mg tres o cuatro veces al día; IM/IV, 50-100 mg seguidos de 20-25 mg tres o cuatro veces al día	
diacepam (v. en página 177 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 2-10 mg dos veces al día; IM/IV, 2-10 mg: repítase si precisa en 3-4 horas	
halacepam	VO; 20-40 mg tres o cuatro veces al día	
Pr loracepam	VO; 2-6 mg/día repartidos en varias dosis (máx: 10 mg/día)	
oxacepam	VO; 10-30 mg tres o cuatro veces al día	
TRATAMIENTO DEL INSOMNIO		
estazolam	VO; 1 mg al acostarse; puede aumentarse hasta 2 mg si es necesario	*Mareos, somnolencia, cefalea y trastornos de memoria* Agranulocitosis y coma
fluracepam	VO; 15-30 mg al acostarse	
quacepam	VO; 7,5-15 mg al acostarse	
temacepam	VO; 7,5-30 mg al acostarse	
triazolam	VO; 0,125-0,25 mg al acostarse (máx: 0,5 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

te y el suministro de la información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Valore la necesidad de ansiolíticos del paciente, evaluando la intensidad y duración de los síntomas. Identifique los factores que desencadenan la ansiedad o el insomnio: síntomas físicos, una estimulación excesiva del SNC, dormir en exceso durante el día o un déficit de ejercicio o actividad. Recabe información sobre los antecedentes farmacológicos, incluyendo las alergias y el consumo de alcohol y otros depresores del SNC. Valore la probabilidad de consumo o dependencia de drogas e identifique los mecanismos de afrontamiento empleados para manejar los episodios previos de estrés, ansiedad e insomnio. Debe extremarse la precaución en los pacientes con riesgo de suicidio, ya que este puede verse incrementado. Valore la existencia de un trastorno primario de sueño, como una apnea del sueño, ya que las benzodiacepinas deprimen el impulso respiratorio.

Las alteraciones en la actividad de los neurotransmisores provocan cambios en la presión intraocular; por tanto, las benzodiacepinas están contraindicadas en el glaucoma de ángulo estrecho. La presencia de cualquier enfermedad cerebral es otra contraindicación, ya que estos fármacos alteran el nivel de conciencia. Vigile la función renal y hepática cuando se empleen durante un tiempo prolongado. Estos fármacos deben emplearse con precaución en aquellos pacientes con alteraciones funcionales renales o hepáticas. Valore el riesgo de depresión respiratoria cuando administre estos fármacos a pacientes con alteraciones respiratorias funcionales o a individuos que tomen otros depresores del SNC, así como cuando administre dosis intravenosas. Valore la presencia de efectos secundarios habituales derivados de la depresión del SNC, como somnolencia o mareos, ya que estos aumentan el riesgo de lesión y puede ser necesario reducir las dosis. En caso de sobredosis, el flumacenilo es un antagonista específico de los receptores de las benzodiacepinas que puede administrarse para revertir la depresión del SNC.

Las benzodiacepinas se consumen por placer de forma ilegal, en la mayoría de los casos adolescentes, adultos jóvenes y cocainómanos o adictos a los opiáceos. Por tanto, debe ayudar al paciente a evaluar el contexto social de su entorno y a tomar las precauciones necesarias para proteger la medicación.

Consideraciones por edades. Se han realizado pocos estudios sobre el uso de las benzodiacepinas en pacientes pediátricos; por tanto, se recomienda precaución cuando se empleen en esta población. Dado que las benzodiacepinas atraviesan la barrera placentaria y se excretan por la leche materna, se desaconseja su uso durante el embarazo y la lactancia (categoría D para el embarazo). Deben usarse con precaución en pacientes ancianos, en los que el metabolismo y la eliminación son más lentos y hay una mayor posibilidad de sobredosis; en estos pacientes debe además valorarse el exceso de sedación, confusión, mareos o deterioro de la movilidad. Es preciso garantizar la seguridad del paciente.

Educación del paciente. La educación del paciente sobre las benzodiacepinas debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener los datos de referencia, como las constantes vitales y la existencia de trastornos renales o hepáticos previos, así como los posibles efectos secundarios. Cuando informe al paciente sobre las benzodiacepinas aborde los siguientes puntos:

- Extreme la precaución cuando conduzca o maneje maquinaria pesada hasta comprobar los efectos del fármaco, ya que las benzodiacepinas pueden provocar somnolencia y alteraciones funcionales físicas y mentales.
- Tome la medicación según se le ha indicado, no exceda la dosis pautada.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Loracepam | Benzodiacepina

ACCIONES Y USOS

El loracepam es una benzodiacepina que actúa potenciando los efectos del GABA, un neurotransmisor inhibidor, en el tálamo, el hipotálamo y el sistema límbico. Es una de las benzodiacepinas más potentes, con una larga semivida de 10-20 horas, lo que posibilita su administración oral en una o dos dosis diarias. Además de emplearse como ansiolítico, el loracepam se emplea como fármaco preanestésico para inducir sedación y para el tratamiento del estado epiléptico.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Cuando se administre por vía IV debe valorarse la respiración cada 5-15 minutos y debe mantenerse cerca el equipo de respiración y reanimación.
- Fármaco de categoría D para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-5 min IV; 15-30 min IM

Pico de acción: 2 h VO; 90 min IM

Semivida: 10-20 h

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos más habituales del loracepam son la somnolencia y la sedación, que pueden ir disminuyendo con el paso del tiempo. Su administración en dosis elevadas o por vía IV puede producir efectos más graves, como amnesia, debilidad, desorientación, ataxia, trastornos del sueño, cambios en la presión arterial, visión borrosa, diplopía o náuseas y vómitos.

Contraindicaciones: este fármaco no debe administrarse a pacientes con glaucoma agudo de ángulo estrecho, trastornos depresivos primarios o psicosis y no debe emplearse para el tratamiento del dolor intenso que no puede controlarse.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el loracepam interactúa con múltiples fármacos. Por ejemplo, su uso combinado con depresores del SNC, incluyendo el alcohol, potencia sus efectos sedantes y aumenta el riesgo de depresión respiratoria y muerte. El loracepam puede contribuir a la toxicidad de la digoxina al aumentar la concentración sérica de este fármaco; sus síntomas incluirán cambios en la visión, náuseas, vómitos, mareos y confusión.

El loracepam puede atenuar los efectos antiparkinsonianos de la levodopa y aumentar los niveles de fenitoína.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: debe usarse con precaución con suplementos herbarios. Así, las hierbas medicinales con efecto sedante, como el kava, la valeriana, la manzanilla o el lúpulo, pueden suponer un efecto añadido a la medicación. Por otro lado, las hierbas medicinales estimulantes, como la centella asiática y la efedra, pueden reducir la eficacia del fármaco.

Tratamiento de la sobredosis: en caso de sobredosis, puede administrarse flumacenilo, un antagonista específico de los receptores de las benzodiacepinas, para revertir la depresión del SNC.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

- Evite el consumo de alcohol y otros depresores del SNC, ya que pueden potenciar la somnolencia.
- No interrumpa el tratamiento de forma brusca, ya que pueden aparecer síntomas de abstinencia.
- Mantenga la medicación fuera del alcance de los niños.

BARBITÚRICOS

Los barbitúricos son fármacos derivados del ácido barbitúrico. Potentes depresores del SNC, se han empleado en farmacoterapia desde principios del siglo XX por sus efectos sedantes, hipnóticos y antiepilépticos.

14.9 Empleo de barbitúricos y sedantes

Hasta el descubrimiento de las benzodiacepinas, los barbitúricos eran los fármacos de elección en el tratamiento de la ansiedad y el insomnio (tabla 14.5). Aunque siguen estando indicados para diversos trastornos, casi nunca, o nunca, se prescriben para el tratamiento de la ansiedad o el insomnio debido a sus significativos efectos secundarios y a la existencia de medicamentos más eficaces. El riesgo de dependencia física y psicológica es alto y muchos son fármacos regulados del grupo II. El síndrome de abstinencia de los barbitúricos es extremadamente grave y puede ser mortal. Su sobredosis provoca una profunda depresión respiratoria, hipotensión, shock y, en ocasiones, la muerte, motivo por el que se han empleado en suicidios.

Los barbitúricos tienen la capacidad de deprimir la función del SNC a todos los niveles. Al igual que las benzodiacepinas, estos fármacos actúan uniéndose a los receptores del GABA de la molécula del canal del cloro, lo que intensifica el efecto de este neurotransmisor en el cerebro. En dosis bajas, reducen la ansiedad y provocan somnolencia; en dosis moderadas, inhiben la actividad epiléptica (capítulo 15 ∞) y favorecen el sueño, supuestamente inhibiendo los impulsos cerebrales que viajan a través del sistema límbico y del sistema reticular activador; en dosis elevadas, algunos barbitúricos pueden inducir la anestesia (capítulo 19 ∞).

Cuando se toman durante períodos de tiempo prolongados, los barbitúricos estimulan las enzimas microsomales hepáticas que metabolizan los medicamentos. Por tanto, los barbitúricos pueden estimular su propio metabolismo, así como el de cientos de otros fármacos que se metabolizan por esta vía. Su empleo repetido lleva a desarrollar tolerancia a los efectos sedantes del fármaco, lo que incluye tolerancia cruzada con otros depresores del SNC, como los opiáceos. Sin embargo, no se desarrolla tolerancia al efecto depresor sobre la respiración (v. en capítulo 15, página 182, «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con fármacos anticomiciales» ∞).

TABLA 14.5 Barbitúricos para la sedación y el insomnio

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
DE ACCIÓN CORTA		
pentobarbital sódico	Sedante: VO; 20-30 mg dos o cuatro veces al día Hipnótico: VO; 120-200 mg; IM, 150-200 mg	Depresión respiratoria, laringoespasmo o apnea
secobarbital	Sedante: VO; 100-300 mg/día repartidos en tres dosis Hipnótico: VO/IM; 100-200 mg	
DE ACCIÓN INTERMEDIA		
amobarbital	Sedante: VO; 30-50 mg dos o cuatro veces al día Hipnótico: VO/IM; 65-200 mg (máx. 500 mg)	*Sedación residual*
aprobarbital	Sedante: VO; 40 mg tres veces al día Hipnótico: VO; 40-160 mg	Agranulocitosis, angioedema, síndrome de Stevens-Johnson, depresión respiratoria, shock cardiovascular, apnea o laringoespasmo
butabarbital sódico	Sedante: VO, 15-30 mg tres o cuatro veces al día Hipnótico: VO, 50-100 mg al acostarse	
DE LARGA ACCIÓN		
fenobarbital (v. en página 176 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	Sedante: VO; 32-100 mg tres o cuatro veces al día	*Somnolencia*
metilfenobarbital	Sedante: VO; 30-120 mg/día IV/IM, 100-200 mg/día	Agranulocitosis, depresión respiratoria, síndrome de Stevens-Johnson, dermatitis exfoliativa (poco frecuente), depresión del SNC, coma y muerte

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

14.10 Otros depresores del SNC para la ansiedad y los trastornos del sueño

El último grupo de depresores del SNC empleados para la ansiedad y los trastornos del sueño es una miscelánea de sustancias sin relación química con las benzodiacepinas ni con los barbitúricos (v. tabla 14.6). Además de los depresores del SNC no barbitúricos no benzodiacepínicos, existen otros fármacos que se emplean principalmente para el tratamiento de los síntomas de la ansiedad social y entre los que se incluyen el antiepiléptico valproato y los betabloqueantes propranolol y atenolol. Entre los fármacos que se emplean fundamentalmente para el tratamiento del insomnio se encuentran los depresores del SNC no benzodiacepínicos más modernos, el zaleplón y la eszopiclona, y el zolpidem, relativamente nuevo. Otros depresores del SNC, como el paraldehído, el hidrato de cloral, el meprobamato y la glutetimida, sólo tienen interés histórico, ya que apenas se prescriben debido a su potencial de provocar

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Zolpidem | Depresor del SNC no barbitúrico no benzodiacepínico

ACCIONES Y USOS

Aunque no es una benzodiacepina, el zolpidem actúa de una forma similar a estas, favoreciendo la depresión en las regiones límbica, talámica e hipotalámica del SNC mediante el GABA. Protege las fases III y IV del sueño y sólo tiene efectos menores en la fase REM. La única indicación del zolpidem es el insomnio de corta duración (7-10 días).

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Dado su rápido inicio de acción, 7-27 minutos, debe administrarse inmediatamente antes de acostarse.
- Fármaco de categoría B para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 7-27 min

Pico de acción: 0,5-2,3 h

Semivida: 1,7-2,5 h

Duración del efecto: 6-8 h

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios incluyen sedación diurna, confusión, amnesia, mareos, depresión, náuseas y vómitos.

Contraindicaciones: no debe administrarse este fármaco durante la lactancia.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: aumento de la sedación cuando se emplea en combinación con otros depresores del SNC, incluyendo el alcohol. Las fenotiacinas aumentan la depresión del SNC.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: su administración con alimentos ralentiza su absorción de forma significativa, lo que puede retrasar el inicio de la acción.

Tratamiento de la sobredosis: deberá administrarse un tratamiento sintomático y medidas complementarias, junto con el lavado gástrico inmediato cuando sea necesario. Deben administrarse líquidos IV según necesidad y puede ser útil el empleo de flumacenilo como antagonista de los receptores de las benzodiacepinas.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Zolpidem

TABLA 14.6 Otros fármacos para la ansiedad y el insomnio

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
DEPRESORES DEL SNC NO BARBITÚRICOS NO BENZODIACEPÍNICOS		
buspirona	Sedante: VO; 7,5-15 mg repartidos en varias dosis; pueden añadirse 5 mg/día cada 2-3 días si es necesario (máx: 60 mg/día)	*Mareos, cefalea, somnolencia, náuseas, fatiga, ataxia, vómitos, gusto amargo y metálico, boca seca, diarrea o hipotensión*
dexmedetomidina	Sedante: IV; dosis de inicio: 1 mcg/kg durante 10 minutos; dosis de mantenimiento: 0,2-0,7 mcg/kg/h	
eszopiclona	Hipnótico: VO; 2 mg al acostarse; en función de la edad, la respuesta clínica y la tolerancia del paciente, la dosis puede reducirse a 1 mg VO	Angioedema, parada cardíaca, dermatitis exfoliativa (poco frecuente), síndrome de Stevens-Johnson, anafilaxia, insuficiencia respiratoria, coma o muerte súbita
etclorvinol	Sedante: VO; 200 mg dos o tres veces al día Hipnótico: VO; 500 mg-1 g al acostarse	
glutetimida	Hipnótico: VO; 250-500 mg al acostarse	
hidrato de cloral	Sedante: VO o en supositorios, 250 mg tres veces al día tras las comidas Hipnótico: VO; 500 mg-1 g, 15-30 minutos antes de acostarse	
meprobamato	Sedante: VO; 1,2-1,6 g/día repartidos en 3-4 dosis (máx: 2,4 g/día) Hipnótico: VO; 400-800 mg	
paraldehído	Sedante: VO; 5-10 mL s/p Hipnótico: 10-30 mL s/p	
zaleplón	Hipnótico: VO; 10 mg al acostarse (máx: 20 mg/día)	
Pr zolpidem	Hipnótico: VO; 5-10 mg al acostarse	
ANTIEPILÉPTICOS		
ácido valproico (v. en página 180 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	Síntomas de ansiedad social: VO; 250 mg tres veces al día (máx: 60 mg/kg/día)	*Sedación, somnolencia, náuseas, vómitos o mayor tiempo de coagulación* Coma profundo con sobredosis, insuficiencia hepática, pancreatitis y mayor tiempo de coagulación
BETABLOQUEANTES		
atenolol (v. en página 353 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	Síntomas de ansiedad social: VO; 25-100 mg/día	*Bradicardia, hipotensión, confusión, fatiga o somnolencia*
propranolol (v. en página 369 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	Síntomas de ansiedad social: VO; 40 mg dos veces al día (máx: hasta 320 mg/día)	Reacción anafiláctica, síndrome de Stevens-Johnson, necrólisis epidérmica tóxica, dermatitis exfoliativa, agranulocitosis, laringoespasmo o broncoespasmo

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

efectos adversos graves. La buspirona y el zolpidem suelen prescribirse por sus efectos ansiolíticos. Finalmente, el zolpidem y la eszopiclona se emplean por sus efectos hipnóticos.

Aunque el mecanismo de acción de la buspirona no está claro, parece que está relacionado con los receptores cerebrales D_2 de la dopamina. Este fármaco tiene efectos agonistas sobre los receptores presinápticos de la dopamina y una elevada afinidad por los receptores de la serotonina. Su incidencia de afectación del rendimiento cognitivo o motor es menor que la de las benzodiacepinas y raramente interactúa con otros depresores del SNC. Entre los efectos secundarios habituales se encuentran los mareos, las cefaleas y la somnolencia. La dependencia y los problemas de abstinencia no son una preocupación con este fármaco, pero pueden ser necesarias varias semanas para que el tratamiento alcance los resultados óptimos.

El zolpidem es un fármaco regulado del grupo IV restringido al tratamiento a corto plazo del insomnio. Es altamente específico de los receptores del GABA (capitulo 15 ∞) y produce relajación muscular y efectos anticonvulsivantes aunque en dosis mucho más elevadas que las empleadas para obtener el efecto hipnótico. Al igual que ocurre con otros depresores del SNC, debe emplearse con precaución en los pacientes con trastornos respiratorios, en los ancianos y cuando se administren al mismo tiempo otros depresores del SNC; puede ser necesario disminuir las dosis. Dado el rápido inicio de la acción de este fármaco (7-27 minutos), debe administrarse justo antes de acostarse. El zolpidem se metaboliza en el hígado y se elimina por los riñones, por lo que las alteraciones funcionales de cualquiera de estos dos órganos pueden aumentar las concentraciones séricas del fármaco. El zolpidem se encuadra en la categoría B con respecto al embarazo. Debe emplearse con precaución en individuos con alto riesgo de suicidio, ya que existe la posibilidad de una sobredosis intencionada. Los efectos adversos suelen ser mínimos (náuseas leves, mareos, diarrea y somnolencia diurna), pero puede aparecer insomnio de rebote si se suspende el fármaco; otros efectos adversos son la amnesia y el sonambulismo.

Aunque estructuralmente no tiene relación con otros fármacos empleados para el tratamiento del insomnio, otro fármaco con propiedades similares al zolpidem es la eszopiclona. Esta ha demostrado su eficacia en pacientes ambulatorios y en estudios del sueño pero no se ha comparado directamen-

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con ansiolíticos benzodiacepínicos y no benzodiacepínicos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Realice una anamnesis completa (física y mental) que incluya las alergias, los antecedentes farmacológicos y las posibles interacciones farmacológicas. ■ Identifique los factores que desencadenan la ansiedad o el insomnio. ■ Valore la probabilidad de consumo o dependencia de drogas. ■ Establezca las constantes vitales y el nivel de conciencia de referencia.	■ Lesión, riesgo ■ Ansiedad ■ Incumplimiento del tratamiento ■ Conocimientos deficientes con relación a la farmacoterapia ■ Afrontamiento inefectivo ■ Patrón de sueño, deterioro del ■ Intolerancia a la actividad, riesgo

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Manifestará la ausencia o el alivio de las manifestaciones físicas y conductuales de la ansiedad, utilizando una escala.
- Demostrará la comprensión de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- Expresará la necesidad de discutir con el profesional sanitario cualquier intención de interrumpir el tratamiento, así como la importancia de no suspenderlo de forma brusca.
- Manifestará la capacidad de tolerar las actividades cotidianas sin somnolencia o fatiga excesiva.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Valore las constantes vitales. Observe el patrón respiratorio, especialmente durante el sueño, y valore la presencia de apnea o respiración superficial. (Las benzodiacepinas pueden reducir el impulso respiratorio en determinados pacientes.)	■ Indique al paciente que debe consultar a su médico antes de tomar este fármaco si ronca; los ronquidos pueden indicar una obstrucción del tracto respiratorio superior que conduciría a hipoxia. ■ Enseñe al paciente a valorar las constantes vitales en casa, especialmente las respiraciones.
■ Vigile el estado neurológico del paciente, especialmente el nivel de conciencia. (La confusión o la falta de respuesta pueden indicar sobredosis.)	■ Indique al paciente que debe notificar la aparición de obnubilación extrema, disartria, desorientación o ataxia.
■ Garantice la seguridad del paciente. (El fármaco puede provocar somnolencia excesiva y aumentar el riesgo de lesión.)	Indique al paciente que: ■ Evite la conducción o las actividades peligrosas hasta que se comprueben los efectos del fármaco. ■ Solicite ayuda cuando se levante de la cama y camine hasta que se comprueben los efectos del medicamento.
■ Vigile el consumo de estimulantes por parte del paciente, incluyendo la cafeína (en bebidas como el café, el té o los refrescos y asociado a analgésicos de venta libre como el paracetamol) y la nicotina del tabaco y los parches de nicotina. (Estos productos pueden reducir la eficacia del fármaco.)	Indique al paciente que: ■ Evite los antihistamínicos de venta libre que provocan somnolencia, como la difenhidramina. ■ Consulte con su médico antes de tomar cualquier sustancia de venta libre.
■ Vigile el estado emocional y afectivo. (El fármaco puede aumentar el riesgo de depresión, especialmente en pacientes con tendencias suicidas.)	Indique al paciente que: ■ Notifique cambios de humor significativos, especialmente depresión. ■ Evite el consumo de alcohol o cualquier otro depresor del SNC mientras tome benzodiacepinas.
■ Evite la suspensión del tratamiento de forma brusca. (La suspensión brusca de un tratamiento prolongado puede provocar síntomas de abstinencia, incluyendo ansiedad e insomnio de rebote.)	Indique al paciente que: ■ Tome el fármaco según se le ha indicado. ■ Acuda a todas las consultas de seguimiento programadas por el profesional sanitario para vigilar la respuesta a la medicación.
■ Valore los métodos empleados previamente para reducir el estrés. Refuerce los métodos previos que hayan sido eficaces y enseñe nuevas estrategias de afrontamiento. (Esto ayudará al paciente a emplear los medicamentos durante el mínimo tiempo posible y a reforzar la confianza en sí mismo.)	■ Aconseje al paciente que emplee métodos no farmacológicos para recuperar los hábitos de sueño.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han alcanzado (v. «Planificación»).
- El paciente manifiesta un alivio de las manifestaciones físicas y conductuales de la ansiedad.
- El paciente demuestra la comprensión de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- El paciente expresa la importancia de no suspender el tratamiento de forma brusca.
- El paciente manifiesta la capacidad de tolerar las actividades cotidianas sin somnolencia o fatiga excesiva.

Véanse en tablas 14.2 y 14.4 las listas de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

te con el zolpidem ni con otros hipnóticos. Sin embargo, la semivida de la eszopiclona, unas dos veces más larga que la del zolpidem, puede suponer una ventaja para el mantenimiento del sueño y la reducción de los despertares tempranos. Por otro lado, la sedación diurna es más frecuente con la eszopiclona.

El zaleplón puede ser útil para individuos que concilian el sueño pero se despiertan de madrugada, por ejemplo a las 2 o las 3 de la mañana. Se puede usar para los viajes y los laboratorios farmacéuticos han basado su publicidad en este propósito.

Dos fármacos que no se enumeran en la tabla 14.6 son la difenhidramina y la hidroxicina, dos antihistamínicos que producen somnolencia y que pueden ser beneficiosos para tranquilizar al paciente. Ofrecen la ventaja de no causar dependencia, aunque su empleo suele estar restringido por sus efectos secundarios anticolinérgicos. La difenhidramina es un componente habitual en los fármacos para dormir de venta libre (capítulo 38 ∞).

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

14.1 El trastorno de ansiedad generalizada es el tipo de ansiedad más habitual; las fobias, el trastorno obsesivo-compulsivo, los ataques de pánico y el estrés postraumático son otras categorías importantes.

14.2 El sistema límbico y el sistema reticular activador son las regiones cerebrales específicas responsables de la ansiedad y la vigilia.

14.3 La ansiedad puede abordarse mediante estrategias farmacológicas y no farmacológicas.

14.4 El insomnio es un trastorno del sueño que puede estar causado por la ansiedad. Es conveniente probar otras posibilidades antes de iniciar el tratamiento farmacológico de este trastorno.

14.5 El electroencefalograma registra las ondas cerebrales y se emplea para el diagnóstico de los trastornos del sueño y la epilepsia.

14.6 Los fármacos que actúan sobre el SNC, incluyendo los ansiolíticos, los sedantes y los hipnóticos, se emplean para tratar la ansiedad y el insomnio.

14.7 Administrados adecuadamente, los antidepresivos pueden reducir los síntomas del pánico y la ansiedad. Los fármacos principales son los antidepresivos tricíclicos (ATC), los inhibidores de la monoaminooxidasa (IMAO) y los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS).

14.8 Las benzodiacepinas son los fármacos de elección en la ansiedad generalizada y el insomnio.

14.9 Debido a sus efectos secundarios y a su alto potencial adictivo, los barbitúricos no suelen emplearse en el tratamiento del insomnio.

14.10 Algunos fármacos de uso frecuente, depresores del SNC no relacionados con las benzodiacepinas ni los barbitúricos, se emplean en el tratamiento de la ansiedad y el insomnio.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 ¿Cuál de estos efectos secundarios debe buscar el profesional de enfermería en un paciente que está tomando loracepam?

1. Taquipnea
2. Astigmatismo
3. Ataxia
4. Euforia

2 En un paciente que está tomando temacepam, ¿cuál de las siguientes respuestas espera el profesional de enfermería si el medicamento está logrando el efecto deseado?

1. El paciente duerme a intervalos de 3 horas, se despierta durante un corto período de tiempo y se vuelve a dormir.
2. El paciente refiere menos ansiedad durante las actividades cotidianas.
3. El paciente refiere menos ataques de pánico en situaciones de estrés.
4. El paciente refiere dormir 7 horas sin interrupción.

3 El profesional de enfermería evalúa a una mujer de 32 años que ha estado tomando propranolol para la ansiedad. ¿Cuáles de los siguientes síntomas identificaría el profesional como relacionados con el síndrome de Stevens-Johnson? (Seleccione todas las correctas.)

1. Fiebre, escalofríos y malestar
2. Lesiones ampollosas generalizadas
3. Cefalea, nerviosismo e insomnio
4. Denudación cutánea
5. Edema

4 Se ha informado al paciente sobre el alprazolam, medicamento que se le ha prescrito recientemente. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones del paciente indicaría que este necesita más información?

1. «Dejaré de fumar mediante hipnosis.»
2. «No debo conducir inmediatamente después de tomar este medicamento.»
3. «Dejaré de tomar el medicamento cuando note que la ansiedad ha disminuido.»
4. «Tomaré el medicamento con alimentos si me molesta el estómago.»

5 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones de un paciente que ha estado tomando diacepam durante 3 meses indicaría el éxito del tratamiento farmacológico?

1. «Voy a necesitar este medicamento durante el resto de mi vida.»
2. «Me siento capaz de enfrentarme al estrés diario de mi trabajo.»

«Me gusta este medicamento. Sé que lo necesitaba para tratar la ansiedad, que ya ha mejorado, pero creo que me sienta bien, así que estoy pensando en seguir tomándolo durante un tiempo.»

3. «Creí que este medicamento me ayudaría a pensar con claridad, pero no noto que mis sentimientos hayan cambiado.»

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. A un paciente de 58 años se le ha practicado una derivación coronaria de urgencia. Ha sufrido complicaciones durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos y ha necesitado respirador durante 3 días. Todavía refiere un dolor intenso y afirma que no puede dormir. Se le prescribe secobarbital por la noche para dormir, además de un analgésico opioide. Como profesional de enfermería, explíquele al estudiante de enfermería por qué deben administrarse ambos medicamentos.
2. Una paciente de 42 años con cáncer de ovario presenta náuseas y vómitos intensos tras su primer ciclo de quimioterapia. El oncólogo ha pautado la administración en Y de loracepam 2 mg IV y ondansetrón, como parte del tratamiento previo a la quimioterapia. Consulte un manual de farmacología y explique el propósito de la administración de esta benzodiacepina.
3. Una paciente de 82 años refiere que «ya no puede descansar bien» y afirma que ha acudido al médico para que le administre algo que le ayude a dormir. ¿Qué información puede ofrecer al paciente el profesional de enfermería con respecto a los cambios normales en los patrones de sueño relacionados con la edad? ¿Qué le recomendaría a esta paciente?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

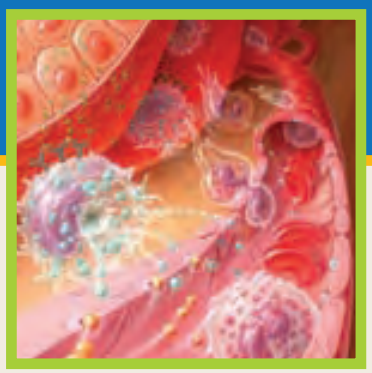
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 14» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in Action: Escitalopram *(Lexapro)*
  Mechanism in Action: Zolpidem *(Ambien)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking lorazepam and digoxin
- **Care Plan:** Client experiencing severe anxiety attacks who is taking diazepam



CAPÍTULO 15

Fármacos para las convulsiones

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

FÁRMACOS QUE POTENCIAN LA ACCIÓN DE GABA
Barbitúricos
- Pr *fenobarbital*

Benzodiacepinas
- Pr *diacepam*

Otros fármacos GABAérgicos
HIDANTOÍNAS Y FÁRMACOS SIMILARES A FENITOÍNA
- Pr *fenitoína*
- Pr *ácido valproico*

SUCCINIMIDAS
- Pr *etosuximida*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Comparar y contrastar los términos epilepsia, crisis comiciales o epilépticas y convulsiones.
2. Reconocer las causas de la epilepsia.
3. Referir signos y síntomas de tipos específicos de crisis comiciales.
4. Describir la función del profesional de enfermería en el control farmacológico de la epilepsia.
5. Explicar la importancia del cumplimiento del tratamiento por parte del paciente durante la farmacoterapia de la epilepsia.
6. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
7. Clasificar los fármacos utilizados en el tratamiento de la epilepsia en función de su clasificación y mecanismo de acción.
8. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo farmacoterapia para la epilepsia.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 15» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

ácido gamma-aminobutírico (GABA) *página 173*
convulsiones *página 170*
crisis comicial *página 170*
crisis comicial atónica *página 172*
crisis comicial febril *página 171*
crisis comiciales generalizadas *página 171*
crisis comiciales mioclónicas *página 176*
crisis comiciales parciales (focales) *página 171*
crisis comicial tonicoclónica *página 172*
crisis de ausencia *página 176*
eclampsia *página 171*
epilepsia *página 170*
estado epiléptico *página 174*

La *epilepsia* puede definirse como cualquier trastorno caracterizado por crisis comiciales recurrentes. Los síntomas de la epilepsia dependen del tipo de crisis comiciales y pueden incluir desmayo, síncope, trastornos sensitivos, movimientos corporales reflejos y pérdida temporal de memoria. Como la enfermedad neurológica más frecuente, más de 2 millones de norteamericanos padecen epilepsia. Este capítulo examina la farmacoterapia utilizada para el tratamiento de los diferentes tipos de crisis comiciales.

CRISIS COMICIALES

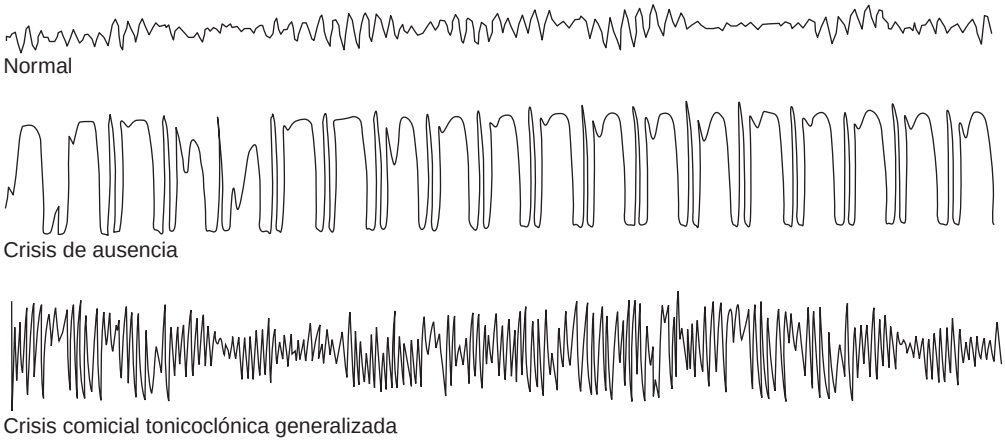
Una **crisis comicial** es una alteración de la actividad eléctrica cerebral que puede afectar al estado de conciencia, a la actividad motora y a la sensibilidad. Los síntomas de las crisis comiciales están causados por una descarga neuronal anómala o descontrolada dentro del cerebro. Estas descargas anómalas pueden medirse usando un electroencefalograma (EEG), una herramienta valiosa para el diagnóstico de los trastornos comiciales. En la ● figura 15.1 se comparan los registros EEG normales y anómalos.

Las expresiones *convulsión* y *crisis comicial* no son sinónimos. Las **convulsiones** se refieren especialmente a movimientos espasmódicos violentos e involuntarios de los músculos esqueléticos grandes de la cara, el cuello, los brazos y las piernas. Aunque algunos tipos de crisis comiciales implican de hecho la aparición de convulsiones, otras crisis no. Por tanto, puede establecerse que todas las convulsiones son crisis comiciales, pero no todas las crisis son convulsiones. Debido a esta diferencia, los fármacos utilizados para tratar la epilepsia se describirán en el texto como medicamentos anticomiciales en lugar de anticonvulsivos.

15.1 Causas de las crisis comiciales

Una crisis comicial se considera un síntoma de un trastorno subyacente más que una enfermedad en sí. Existen muchas etiologías diferentes de actividad comicial. Estas crisis comiciales pueden ser el resultado de situaciones graves o aparecer como una afección crónica, como en el caso de la **epilepsia.** En algunos casos, puede que no se identifique la etiología exacta. A continuación se recogen causas conocidas de crisis comiciales.

- *Enfermedades infecciosas* Las infecciones agudas, como la meningitis y la encefalitis, pueden causar inflamación del encéfalo.
- *Traumatismo* Un traumatismo físico, como un golpe directo en el cráneo, puede aumentar la presión intracraneal; el traumatismo químico, como la presencia de sustancias tóxicas o la ingestión de sustancias venenosas, puede producir una lesión cerebral.
- *Trastornos metabólicos* Los cambios en la ingestión de líquidos y electrólitos, como hipoglucemia, hiponatremia e hiperhidratación, pueden producir crisis comiciales alterando la transmisión del impulso eléctrico a nivel celular.
- *Enfermedades vasculares* Pueden ser causas los cambios en la oxigenación, como los producidos por la hipoxia respiratoria y la intoxicación por monóxido de carbono,



● **Figura 15.1** Registros de EEG que muestran las diferencias entre los trazados normal, de crisis de ausencia y de crisis comicial tonicoclónica generalizada.

y los cambios en la perfusión, como los causados por hipotensión, accidentes cerebrovasculares, shock y arritmias cardíacas.
- *Trastornos pediátricos* El aumento rápido de la temperatura corporal puede dar lugar a una **crisis comicial febril.**
- *Enfermedad neoplásica* Los tumores, especialmente aquellos que crecen rápidamente, pueden ocupar un espacio en el cráneo, aumentar la presión intracraneal y dañar el tejido encefálico interrumpiendo el flujo sanguíneo.

Determinados medicamentos para los trastornos del estado de ánimo, la psicosis y la anestesia local cuando se administra a altas dosis pueden producir crisis comiciales debido al aumento en las concentraciones de neurotransmisores estimuladores o a toxicidad. Las crisis comiciales también pueden aparecer en relación con el consumo de drogas, como cocaína, o durante los síndromes de abstinencia debidos al alcohol o a fármacos sedantes o hipnóticos.

El embarazo es un motivo de preocupación principal para las pacientes con epilepsia. Deben utilizarse métodos anticonceptivos de barrera adicionales para evitar embarazos no deseados, ya que determinados medicamentos anticomiciales disminuyen la eficacia de los anticonceptivos orales. La mayoría de los fármacos anticomiciales son de categoría D para las gestantes. Las pacientes deben consultar con los profesionales sanitarios antes de quedarse embarazadas para determinar el plan de acción más adecuado para el control de las crisis comiciales debido a sus antecedentes de crisis. Puesto que algunos fármacos anticomiciales pueden producir deficiencia de folato, situación relacionada con el aumento del riesgo de defectos en el tubo neural, puede que sean necesarios suplementos vitamínicos. Las mujeres embarazadas puede sufrir crisis comiciales con **eclampsia,** un trastorno hipertensivo inducido por el embarazo.

En algunos casos, no puede encontrarse la etiología de las crisis comiciales. Puede que los pacientes presenten una tolerancia menor a los desencadenantes ambientales y que puedan aparecer crisis comiciales cuando se les priva del sueño, se exponen a luces estrobósticas o destellantes, o cuando se producen pequeños desequilibrios hidroelectrolíticos. Las crisis comiciales representan el problema neurológico grave más frecuente que afecta a niños, con una incidencia general que se aproxima al 2% en el caso de las crisis comiciales febriles y al 1% en el de la epilepsia idiopática. Las crisis comiciales secundarias a trastornos agudos no se suelen repetir cuando estos se resuelven. Si existe una anomalía cerebral después de que se resuelva la situación aguda, es muy probable que las crisis comiciales continúen.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Etiologías de la crisis comicial en función de factores genéticos y relacionados con la edad

- Las etiologías que desencadenan el desarrollo de epilepsia infantil varían según la edad.
- Las anomalías congénitas del SNC, las lesiones cerebrales perinatales y los desequilibrios metabólicos normalmente están relacionados con la actividad comicial en neonatos, lactantes y niños pequeños.
- Las epilepsias hereditarias, infecciones del SNC y trastornos neurológicos degenerativos están ligados a las crisis comiciales que tienen su origen en la infancia tardía.
- Los traumatismos cerebrales, los trastornos cerebrales vasculares y las enfermedades neoplásicas representan las causas más frecuentes de crisis comiciales en la población adulta.

Las crisis comiciales pueden tener un impacto significativo sobre la calidad de vida. Pueden causar una lesión grave si aparecen mientras que la persona está conduciendo un vehículo o realizando una actividad peligrosa. Sin farmacoterapia, la epilepsia puede limitar gravemente la participación en las actividades escolares, laborales y sociales y puede afectar a la autoestima del paciente. Las crisis comiciales mal controladas pueden ir acompañadas de depresión crónica. Sin embargo, el tratamiento adecuado puede eliminar este tipo de crisis comiciales por completo en muchos pacientes. Las consideraciones importantes en la atención de enfermería incluyen la identificación de los pacientes en riesgo de crisis comiciales, documentando el patrón y tipo de actividad comicial e implementando las precauciones de seguridad. En colaboración con el paciente, el personal sanitario y el farmacéutico, el profesional de enfermería tiene un papel fundamental a la hora de conseguir resultados terapéuticos positivos. A través de una combinación de farmacoterapia, apoyo al paciente y a su familia y educación, puede conseguirse un control eficaz de las crisis comiciales en la mayoría de los pacientes.

15.2 Tipos de crisis comiciales

La diferente presentación de las crisis comiciales se refiere a las áreas del cerebro afectadas por la actividad eléctrica anómala. Los síntomas de una crisis comicial pueden oscilar desde una sacudida violenta y súbita y la pérdida total de conciencia hasta unas fasciculaciones o un ligero temblor de una extremidad. La mirada perdida, la visión alterada y la dificultad para hablar son otros signos que una persona puede mostrar durante una crisis comicial. Es importante determinar la causa de las crisis comiciales recurrentes para programar las opciones apropiadas de tratamiento.

A lo largo del tiempo se han desarrollado métodos para clasificar la epilepsia. Por ejemplo, las expresiones epilepsia de tipo *grand mal* o de tipo *petit mal* han sido sustituidas en la mayoría de los sitios por clasificaciones más descriptivas y detalladas. Las epilepsias se identifican típicamente utilizando la nomenclatura de la *International Classification of Epileptic Seizures,* como parcial (focal), generalizada y síndromes epilépticos especiales (v. tabla 15.1). Los tipos de **crisis comiciales parciales (focales)** o **generalizadas** pueden ser reconocidos en función de los síntomas observados durante un episodio de crisis comicial. Algunos síntomas son sutiles y reflejan la naturaleza simple de las descargas neuronales en áreas específicas del cerebro; otros son más complejos.

MediaLink The Epilepsy Foundation of America (EFA)

15.3 Conceptos generales de farmacoterapia de la epilepsia

La elección del fármaco para tratar la epilepsia depende del tipo de crisis comicial que el paciente experimente, de sus antecedentes médicos previos, de estudios diagnósticos y de los procesos patológicos que causan las crisis. Una vez seleccionado el medicamento, se empieza con una dosis inicial baja. La cantidad se aumenta gradualmente hasta que se logra el control de la crisis comicial o hasta que los efectos secundarios del fármaco impiden un aumento adicional de la dosis. Pueden medirse las concentraciones séricas del fármaco para que el personal sanitario determine la concentración más eficaz. Si persiste la actividad comicial, se añade un medicamento diferente con pequeños aumentos de dosis mientras que se reduce lentamente la dosis del primero. Puesto que es probable que aparezcan crisis comiciales si los fármacos se retiran bruscamente, la medicación se interrumpe durante un período de 6 a 12 semanas.

TABLA 15.1 Clasificación de las crisis comiciales y síntomas

Clasificación	Tipo	Síntomas
parcial	parcial simple	• alucinaciones olfativas, auditivas y visuales • emociones intensas • espasmos en brazos, piernas y cara
	parcial compleja (psicomotora)	• aura (precede a la crisis) • corto período de confusión o somnolencia tras la cual no se recuerda la crisis comicial • torpeza cuando intenta quitarse la ropa • falta de respuesta a órdenes verbales
general	de ausencia *(petit mal)*	• dura unos segundos • observada con más frecuencia en niños (niño con la mirada perdida que no responde a la estimulación verbal, puede observarse parpadeo o movimientos reflejos) • a menudo se diagnostica erróneamente (especialmente en niños) como ADD
	atónica (caídas repentinas)	• caídas o tropiezos sin ninguna razón • dura unos segundos
	tonicoclónica *(grand mal)*	• aura (precede a la crisis) • contracción muscular intensa (fase tónica) seguida de una contracción y relajación alterna de los músculos (fase clónica) • lloriqueo al inicio cuando el aire abandona los pulmones; pérdida del control del intestino o de la vejiga; respiración superficial con períodos de apnea; normalmente dura 1-2 minutos • desorientación y somnolencia tras la crisis comicial (estado postictal)
síndromes especiales	crisis comicial febril	• actividad tonicoclónica que dura 1-2 minutos • recuperación rápida de la consciencia • crisis comiciales mioclónicas más frecuente en niños entre 3 meses y 5 años de edad
	crisis mioclónica	• movimientos reflejos amplios de un grupo principal de músculos, como un brazo • caída desde una posición de sentado o caída de lo que está sujetando
	estado epiléptico	• considerada una urgencia médica • actividad comicial continua que posiblemente induce el coma y la muerte

Información farmacológica

Epilepsia

- La palabra *epilepsia* deriva del término griego *epilepsia,* que significa «ser cogido por sorpresa».
- Aproximadamente 2 millones de americanos sufren epilepsia.
- Uno de cada 100 adolescentes padece epilepsia.
- De toda la población estadounidense, el 10% tendrá una crisis comicial a lo largo de su vida.
- La mayoría de las personas con crisis comiciales son menores de 45 años de edad.
- Al contrario de la creencia popular, es imposible tragarse la lengua durante una crisis comicial y nunca debe introducirse de manera forzada un objeto en la boca de una persona que está sufriendo una crisis comicial.
- La epilepsia no es una enfermedad mental; los niños con epilepsia tienen valores de CI equivalentes a los de los niños sin el trastorno.
- Entre las personas famosas que han sufrido epilepsia se encuentran Julio César, Alejandro Magno, Napoleón, Vincent van Gogh, Charles Dickens, Juana de Arco y Sócrates.
- Aproximadamente 400.000 adultos alcohólicos acuden al servicio de urgencia con síntomas de abstinencia, el 60% de estos pacientes sufren una crisis comicial antes de las 6 horas de su ingreso en el hospital.

En la mayoría de los casos, puede obtenerse un control eficaz de la crisis comicial usando un único fármaco. En algunos pacientes, pueden ser necesarios dos medicamentos anticomiciales para el control de la actividad comicial, aunque existe un evidente riesgo de efectos adversos adicionales. Algunas combinaciones de fármacos anticomiciales pueden aumentar realmente la incidencia de crisis comiciales. El profesional de enfermería debe consultar las guías actuales de fármacos en busca de compatibilidades antes de añadir un segundo fármaco anticomicial al régimen terapéutico.

Una vez controladas las crisis comiciales, los pacientes pueden continuar indefinidamente en tratamiento. Después de varios años sin crisis comiciales, los pacientes pueden plantearse la necesidad de su medicación. En general, la retirada de los fármacos anticomiciales debe realizarse sólo después de al menos 3 años sin crisis comiciales y sólo bajo la vigilancia estrecha del personal sanitario. Las dosis de médicamento se reducen lentamente, de uno en uno durante un período de varios meses. Si las crisis reaparecen durante el proceso, se retoma la farmacoterapia, normalmente con el mismo fármaco. El profesional de enfermería debe exigir a los pacientes que mantengan el cumplimento de la farmacoterapia y no intenten interrumpir la toma del fármaco anticomicial sin consejo profesional. En la tabla 15.2 se enumeran los fármacos anticomiciales en función del tipo de crisis.

TABLA 15.2 Fármacos utilizados en el tratamiento de los tipos de crisis comiciales específicos

	CRISIS COMICIALES PARCIALES	CRISIS COMICIALES GENERALIZADAS		
		De ausencia, atónica		Tonicoclónica
		SÍNDROMES EPILÉPTICOS ESPECIALES		
	Simple o compleja	Crisis comiciales febriles*	Crisis comiciales mioclónicas	Estado epiléptico
BARBITÚRICOS Y BENZODIACEPINAS				
diacepam		✓	✓	✓
fenobarbital	✓		✓	✓
loracepam				✓
HIDANTOÍNAS Y FÁRMACOS SIMILARES A FENITOÍNA				
ácido valproico	✓	✓	✓	✓
carbamacepina	✓			✓
fenitoína	✓			✓
SUCCINIMIDAS				
etosuximida		✓		

*La prevención de la aparición de fiebre alta es la mejor forma de controlar las crisis comiciales febriles.

La medicina holística, como tratamiento filosófico que considera la salud y el bienestar completo de la persona, no difiere del tratamiento convencional de la epilepsia, según la *Epilepsy Foundation of America*. Seguir un estilo de vida activo y saludable es un buen tratamiento para la epilepsia, pero sólo como complemento a los fármacos anticomiciales prescritos por el médico, no para sustituirlos. Cuando el diagnóstico de epilepsia es correcto, no existe sustituto para una farmacoterapia anticomicial eficaz. Sin embargo, hay situaciones en las que los medicamentos no se toleran. Algunas veces se utiliza un tratamiento médico alternativo, como una dieta cetogénica, junto con remedios naturales.

La farmacoterapia trata de controlar el desplazamiento de los electrólitos a través de las membranas neuronales, o modificar el equilibrio de los neurotransmisores. En estado de reposo, las neuronas normalmente están rodeadas de una concentración mayor de iones de sodio, calcio y cloro. Las concentraciones de potasio son más altas dentro de la célula. Un flujo de entrada de sodio o calcio en la neurona *potencia* la actividad neuronal, mientras que el flujo de entrada de iones de cloro *inhibe* la actividad neuronal.

El objetivo de la farmacoterapia anticomicial es suprimir la actividad neuronal lo suficiente como para prevenir descargas anómalas o repetitivas. En este sentido existen tres mecanismos generales de actuación de los fármacos anticomiciales:

- Estimulación del flujo de entrada de iones cloro, un efecto asociado con el neurotransmisor ácido gamma-aminobutírico (GABA)
- Retraso del flujo de entrada de sodio
- Retraso del flujo de entrada de calcio

Dentro de estas tres clases *farmacológicas* hay cuatro clases químicas principales: benzodiacepinas, barbitúricos, hidantoínas y succinimidas. Una quinta categoría está compuesta por una mezcla de varios tipos de fármacos no relacionados químicamente con las cuatro clases principales.

NATUROPATÍA

La dieta cetogénica

La dieta cetogénica se utiliza cuando las crisis comiciales no pueden controlarse mediante farmacoterapia y cuando aparecen efectos secundarios inaceptables debido a la medicación. Antes de que se desarrollaran los fármacos antiepilépticos, esta dieta era un tratamiento principal para la epilepsia. La dieta cetogénica puede usarse en bebés, niños o adultos. Sin embargo, en el caso de los adultos es más difícil desarrollar las cetonas que son necesarias para la dieta.

La dieta cetogénica es una dieta rigurosamente calculada que es rica en grasa y baja en carbohidratos y proteínas. Se limita la ingesta de agua para evitar la dilución de las cetonas y se controla cuidadosamente la ingesta calórica. Cada comida tiene la misma proporción cetogénica de 4 g de grasa por gramo de proteínas y carbohidratos. La grasa extra normalmente se proporciona en forma de crema. Las investigaciones sugieren que la dieta produce tasas de eficacia similares a las de la medicación utilizada, con un tercio de los niños que la siguen sin crisis comiciales, otro tercio con reducción de las mismas y el último tercio sin respuesta. Parece que la dieta tenía una eficacia equivalente para cada tipo de crisis comicial, entre las que los accidentes isquémicos transitorios (crisis comicial atónica) pueden ser los que responden más rápidamente. La dieta también es útil para niños con síndrome de Lennox-Gastaut y se muestra prometedora en niños con espasmos infantiles. Entre los efectos secundarios se incluyen hiperlipidemia, estreñimiento, deficiencias vitamínicas, cálculos renales, acidosis y, posiblemente, tasas de crecimiento más lentas. Aquellas personas interesadas en hacer la dieta deben consultar con el personal sanitario; esta no es una dieta que pueda hacerse por uno mismo y puede ser perjudicial ni no está controlada de cerca por profesionales expertos.

FÁRMACOS QUE POTENCIAN LA ACCIÓN DE GABA

Varios fármacos anticomiciales importantes actúan variando la acción del **ácido gamma-aminobutírico (GABA),** el principal neurotransmisor inhibidor del cerebro. Estos fármacos mimetizan los efectos de GABA estimulando el flujo de entrada de iones cloro que interacciona como la molécula canal de cloro-receptor de GABA. En «Farmacoterapia ilustrada, 15.1» se muestra un modelo de este receptor. Cuando se estimula el receptor, los iones cloro entran en la célula suprimiendo, por tanto, la capacidad de las neuronas para descargarse.

BARBITÚRICOS, BENZODIACEPINAS Y OTROS FÁRMACOS GABAÉRGICOS

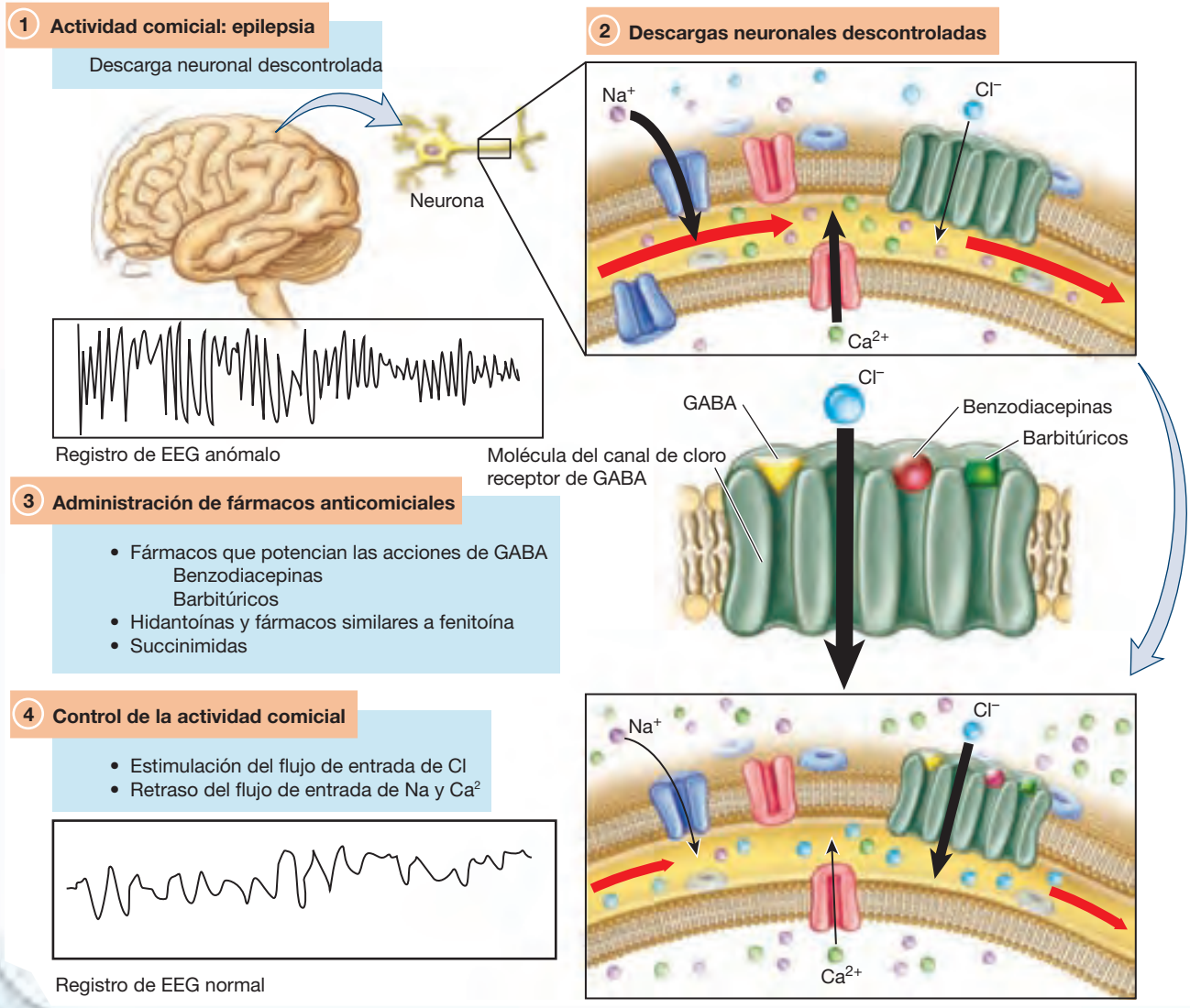
Los barbitúricos, las benzodiacepinas y otros fármacos reducen la actividad comicial intensificando la acción de GABA. El efec-

MediaLink Epilepsy Canada

MediaLink National Institute of Neurological Disorders and Stroke

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

15.1 Modelo de las moléculas del canal de cloro receptor de GABA en relación con la farmacoterapia para la epilepsia



to principal de potenciar la actividad GABA es la depresión del SNC. Estos fármacos se recogen en la tabla 15.3.

15.4 Tratamiento de las crisis comiciales con barbitúricos

Las propiedades anticomiciales del fenobarbital se descubrieron en 1912 y el fármaco sigue siendo uno de los prescritos con más frecuencia para la epilepsia. Como clase, los barbitúricos tienen un bajo margen de seguridad, causan una profunda depresión del SNC y tienen una elevada posibilidad de producir dependencia. El fenobarbital, sin embargo, es capaz de suprimir las descargas neuronales anómalas sin causar sedación. No es caro, tiene una acción prolongada y produce una baja incidencia de efectos adversos. El fenobarbital es un fármaco de elección en la farmacoterapia de las crisis comiciales neonatales. Cuando el fármaco se administra por vía oral, pueden ser necesarias varias semanas para alcanzar una actividad comicial óptima.

Ocasionalmente se utilizan otros barbitúricos para la epilepsia. Mefobarbital se convierte en fenobarbital en el hígado y no ofrece ventajas significativas con respecto a fenobarbital. Amobarbital es un barbitúrico de acción intermedia que se administra por vía IM o IV para terminar el **estado epiléptico.** A diferencia de fenobarbital, que es un fármaco de la categoría IV, amobarbital es un fármaco de la categoría II que tiene un riesgo de dependencia mayor; este fármaco no se administra por vía oral como fármaco anticomicial.

TABLA 15.3 Fármacos anticomiciales que potencian la acción de GABA

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
BARBITÚRICOS		
amobarbital	IV; 65-500 mg (máx: 1 g)	*Somnolencia*
Pr fenobarbital	Para crisis comiciales: VO, 100-300 mg/día; IV/IM, 200-600 mg hasta 20 mg/kg Para estado epiléptico: IV, 15-18 mg/kg en dosis únicas o divididas (máx: 20 mg/kg)	Agranulocitosis, síndrome de Stevens-Johnson, angioedema, laringoespasmo, depresión respiratoria, depresión del SNC, coma, muerte
pentobarbital	VO/IM: 150-200 mg divididos en 2 dosis; IV: 100 mg, puede aumentarse a 500 mg si es necesario	
secobarbital	IM/IV; 5,5 mg/kg repetido cada 3-4 h si es necesario (infusión IV a menos de 50 mg/15 s)	
BENZODIACEPINAS		
clonacepam	VO; 1,5 mg/día divididos en 3 dosis, aumentar en 0,5-1 mg cada 3 días hasta que se controlen las crisis comiciales	*Somnolencia, sedación, ataxia*
cloracepato	VO; 7,5 mg tres veces al día	Laringoespasmo, depresión respiratoria, colapso cardiovascular, coma
Pr diacepam	IM/IV: 5-10 mg (repetir si es necesario a intervalos de 10-15 min hasta 30 mg; repetir una vez más si es necesario cada 2-4 h); inyección IV: emulsión administrada a 5 mg/min	
loracepam (v. en página 163 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	IV: 4 mg inyectados lentamente a 2 mg/min; puede repetirse una vez más después de 10 min si la respuesta es inadecuada	
OTROS		
gabapentina	Para tratamiento adicional: VO, empezar con 300 mg el día 1; 300 mg dos veces al día el día 2; 300 mg tres veces al día el día 3; seguir aumentado durante una semana hasta una dosis de 1.200 mg/día (400 mg tres veces al día); puede aumentarse hasta 1.800-2.400 mg/día	*Somnolencia, mareo, fatiga, sedación, somnolencia, vértigo, ataxia, confusión, astenia, cefalea, temblores, nerviosismo, alteración de la memoria, dificultad de concentración, enlentecimiento psicomotor, nistagmo, parestesia, náuseas, vómitos, anorexia*
primidona	VO; 250 mg/día; aumentado en 250 mg/semana hasta un máximo de 2 g divididos en 2-4 dosis	
tiagabina	VO; empezar con 4 mg/día, puede aumentarse en 4-8 mg/día cada semana hasta 56 mg/día divididos en 2-4 dosis	Exantemas desfigurantes y debilitantes graves; muerte súbita o inexplicada en pacientes con epilepsia (SUDEP), eliminación de las crisis comiciales tras la interrupción del fármaco
topiramato	VO; empezar con 50 mg/día, aumentado en 50 mg/semana hasta que se consiga un resultado eficaz (máx: 1.600 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con barbitúricos para las crisis comiciales implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Los barbitúricos producen los efectos secundarios más pronunciados de todos los medicamentos anticomiciales, por tanto se debe evaluar la sedación y la depresión respiratoria. Dado que los barbitúricos se metabolizan en el hígado y se excretan principalmente por la orina, hay que controlar la función hepática y renal de forma regular cuando se utilicen de forma prolongada. Los barbitúricos atraviesan la placenta y se excretan en la leche materna; por tanto, no están recomendados en mujeres embarazadas o en período de lactancia. Evalúe el embarazo o la intención de quedarse embarazada en las mujeres en edad fértil. Existe un aumento del riesgo de malformaciones congénitas cuando el fármaco se toma durante el primer trimestre (categoría D de embarazo). Estos fármacos también pueden producir deficiencia de ácido fólico, que se asocia con el aumento del riesgo de defectos congénitos del tubo neural, incluyendo espina bífida e hidrocefalia. Los barbitúricos también pueden disminuir la eficacia de los anticonceptivos orales.

Los barbitúricos producen depleción de nutrientes, como vitaminas D y K, lo que reduce la densidad ósea (deficiencia en vitamina D) y la alteración de la capacidad de coagulación sanguínea (deficiencia en vitamina K). Evalúe la aparición de bruxismo, petequias, epistasis, hemorragia digestiva, menorragia y/o hematuria. Debe considerarse el riesgo de depresión respiratoria cuando se administren barbitúricos a pacientes con alteración de la función respiratoria y a aquellos que estén tomando otros agentes depresores del SNC y con dosis intravenosas. Controle los efectos secundarios frecuentes como somnolencia, mareo e hipotensión postural que aumentan el riesgo de lesión del paciente. No interrumpa bruscamente la administración de depresores del SNC, ya que esto puede dar lugar a un rebrote de la actividad comicial potencialmente mortal. El uso conjunto de otros fármacos anticomiciales también puede disminuir su efecto anticonvulsivo. Controle la aparición de mareo y somnolencia en los pacientes en tratamiento con gabapentina y tiagabina.

Consideraciones por edades. Los clientes ancianos pueden tener un riesgo especial de deficiencias vitamínicas significativas causadas por los barbitúricos dados los posibles desequilibrios nutricionales relacionados con la edad. Valore los signos de disminución de las funciones renal, hepática y respiratoria que podrían colocar a los pacientes ancianos en riesgo de depresión del SNC. Los fármacos que potencian la acción de GABA pueden producir una respuesta de origen desconocido en niños, que cursa con nerviosismo y agitación psicomotora. Los fármacos con acción intensificadora de GABA no están recomendados en mujeres embarazadas o en período de lactancia (categoría D de embarazo).

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Fenobarbital | Barbitúrico

ACCIONES Y USOS

Fenobarbital es un barbitúrico de acción prolongada que se utiliza para el tratamiento de diversas crisis comiciales. También se utiliza en casos de insomnio. Fenobarbital no debe utilizarse para el alivio del dolor, ya que puede aumentar la sensibilidad al dolor del paciente.

Fenobarbital actúa bioquímicamente en el encéfalo potenciando la acción del neurotransmisor GABA, que es responsable de la supresión de las descargas neuronales anómalas que pueden producir epilepsia.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Fenobarbital parenteral es un irritante de tejidos blandos. Las inyecciones IM pueden producir una reacción inflamatoria local. La administración IV se utiliza en raras ocasiones ya que la extravasación puede producir necrosis tisular.
- Sustancia controlada: grupo IV.
- Categoría D para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 20-60 min VO; 5 min IV

Pico de acción: 8-12 h VO; 30 min IV

Semivida: 2-6 días

Duración del efecto: 6-10 h VO; 4-10 h IV

EFECTOS ADVERSOS

Fenobarbital es un fármaco del grupo IV que puede producir dependencia. Entre los efectos secundarios frecuentes se incluyen somnolencia, deficiencias vitamínicas (vitamina D, folato o B_9 y B_{12}) y laringoespasmos. En caso de sobredosis, fenobarbital puede causar depresión respiratoria grave, depresión del SNC, coma y muerte.

Contraindicaciones: la administración de fenobarbital está contraindicada en casos de hipersensibilidad a barbitúricos; dolor incontrolado intenso; depresión preexistente del SNC; porfirias; enfermedad respiratoria grave con disnea u obstrucción; glaucoma e hipertrofia prostática.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: fenobarbital interacciona con muchos otros fármacos. Por ejemplo, no debe tomarse con alcohol u otros depresores del SNC. Estas sustancias potencian la acción de los barbitúricos, aumentando el riesgo de depresión respiratoria o parada cardíaca potencialmente mortal. Fenobarbital aumenta el metabolismo de muchos otros fármacos, reduciendo su eficacia.

Pruebas de laboratorio: los barbitúricos pueden afectar a la pruebas de bromosulfaleína y aumentar el nivel de fosfatasa sérica.

Herboristería/alimentos: kava y valeriana pueden potenciar la sedación.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis. La retirada del fármaco puede conseguirse mediante lavado gástrico o usando carbón activado. La hemodiálisis puede ser eficaz para facilitar la retirada de fenobarbital del organismo. El tratamiento es complementario y consiste principalmente de intubación endotraqueal y ventilación mecánica. Puede ser necesario el tratamiento de la bradicardia y la hipotensión.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que respecta a los barbitúricos incluirá los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales como las constantes vitales y la existencia de trastornos hepáticos y renales subyacentes y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los puntos siguientes cuando se eduque a los pacientes sobre el uso de barbitúricos:

- Utilizar un sistema anticonceptivo fiable y notificar al personal sanitario si ha previsto quedarse embarazada o si sospecha que lo está ya que los barbitúricos pueden producir malformaciones durante el desarrollo fetal.
- Utilizar otro método anticonceptivo además de los anticonceptivos orales si está tomando barbitúricos, ya que estos pueden disminuir la eficacia de dichos anticonceptivos orales.
- Notificar los signos y síntomas de sangrado excesivo como sangrado nasal, heces oscuras, períodos abundantes y/o melanuria.
- Notificar inmediatamente una somnolencia intensa, signos de hemorragia o quejas de dolor óseo, especialmente en pacientes ancianos.
- Evitar el consumo de alcohol.
- Evitar tomar productos de fitoterapia a base de ginkgo biloba, ya que pueden disminuir los efectos de los barbitúricos.

BENZODIACEPINAS

Al igual que los barbitúricos, las benzodiacepinas intensifican el efecto de GABA en el encéfalo. Las benzodiacepinas se unen directamente al receptor del GABA, suprimiendo los focos neuronales anómalos.

15.5 Tratamiento de las crisis comiciales con benzodiacepinas

Entre las benzodiacepinas utilizadas para el tratamiento de la epilepsia se incluyen clonacepam, cloracepato, loracepam y diacepam. Las indicaciones incluyen **crisis de ausencia** y **crisis comiciales mioclónicas.** El diacepam por vía parenteral se utiliza para resolver el estado epiléptico. Dado que puede empezar a desarrollarse tolerancia sólo después de algunos meses de tratamiento con benzodiacepinas, puede que reaparezcan las crisis comiciales si la dosis no se ajusta periódicamente. Generalmente estos fármacos no se utilizan de forma aislada en farmacoterapia anticomicial, sino que sirven como tratamiento complementario a otros fármacos anticomiciales para el control de las crisis comiciales a corto plazo.

Las benzodiacepinas son una de las clases de fármacos más ampliamente prescritas, ya que se emplean no sólo para el control de las crisis comiciales, sino también para la ansiedad, espasmos de la musculatura esquelética y síntomas de abstinencia debidos al alcohol.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con benzodiacepinas para las crisis comiciales implica un seguimiento de cerca de la enfermedad paciente y proporcionar educación

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Diacepam | Benzodiacepina

ACCIONES Y USOS

Diacepam se une al canal de cloro receptor de GABA en todo el SNC. Produce sus efectos suprimiendo la actividad neuronal en el sistema límbico y, en consecuencia, los impulsos que podrían transmitirse al sistema de activación reticular. Los efectos de este fármaco son la supresión de los focos neuronales anómalos que pueden producir crisis comiciales, calmar sin sedación potente y la relajación de la musculatura esquelética. Cuando se utiliza por vía oral, los efectos terapéuticos máximos pueden necesitar de 1 a 2 semanas. La tolerancia puede desarrollarse después de aproximadamente 4 semanas. Cuando se administra por vía IV, los efectos pueden darse en minutos y sus efectos anticonvulsivos permanecen aproximadamente durante 20 minutos.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Cuando se administra por vía IV, controle la respiración cada 5 a 15 minutos. Tenga un equipo de respiración asistida y de reanimación accesible.
- Categoría D para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30-60 minVO; 15-30 min IV

Pico de acción: 1-2 h VO; 15 min IM; 1-5 min IV

Semivida: 20-50 h

Duración del efecto: 2-3 h VO; 15-60 min IV

EFECTOS ADVERSOS

Debido a la tolerancia y dependencia, el uso de diacepam está reservado para el control de las crisis comiciales a corto plazo o al estado epiléptico. Cuando se administra por vía IV, son frecuentes la hipotensión, debilidad muscular, taquicardia y depresión respiratoria.

Contraindicaciones: cuando se administra en forma inyectable, este medicamento debería evitarse en las siguientes situaciones: shock, coma, debilitamiento de las constantes vitales, pacientes obstétricas y bebés menores de 30 días de edad. En forma de comprimidos, no debe administrarse el medicamento a bebés menores de 6 meses de edad, a pacientes con glaucoma agudo de ángulo cerrado o glaucoma de ángulo abierto sin tratar o en los 14 días posteriores a un tratamiento con IMAO.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: no debe tomarse diacepam con alcohol u otros depresores del SNC debido a la combinación de efectos sedantes. Entre otras interacciones con fármacos se incluyen cimetidina, anticonceptivos orales, ácido valproico y metoprolol, que potencian la acción de diacepam, y levodopa y barbitúricos que disminuyen su acción. Diacepam aumenta las concentraciones de fenitoína en el torrente circulatorio y puede causar toxicidad por dicho fármaco.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: kava y manzanilla pueden aumentar su efecto.

Tratamiento de la sobredosis: si se produce una sobredosis, administrar flumacenil, un antagonista específico del receptor de benzodiacepina para revertir la depresión del SNC.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mec.hanism in Action: Diazepam

relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Evalúe la necesidad del paciente de medicación anticomicial identificando la frecuencia y los síntomas de las crisis así como los tratamientos previos utilizados. Obtenga los antecedentes farmacológicos, incluido el uso de depresores del SNC y sin receta médica. Evalúe la probabilidad de consumo de estupefacientes y de dependencia ya que las benzodiacepinas son fármacos de la clase IV. Evalúe la posibilidad de embarazo, intención de quedarse embarazada o en período de lactancia en las mujeres en edad fértil, ya que estos fármacos pertenecen a la categoría D de embarazo y se secretan en la leche materna. Las benzodiacepinas también pueden disminuir la eficacia de los anticonceptivos orales.

Como las benzodiacepinas aumentan la presión intraocular, no deben administrarse a pacientes con glaucoma de ángulo estrecho. Controle las funciones hepática y renal durante su uso prolongado. Estos medicamentos inducen depresión respiratoria, por lo que es necesario un control estrecho de la función respiratoria de los pacientes con una insuficiencia respiratoria o que están tomando otros depresores del SNC, y cuando se administran dosis IV. Evalúe la aparición de efectos secundarios frecuentes relacionados con la depresión del SNC, como somnolencia y mareos. Si se produce una sobredosis, administre flumacenil, un antagonista específico del receptor de benzodiacepina para revertir la depresión del SNC.

Las benzodiacepinas intravenosas, como diacepam y loracepam se usan en el tratamiento del estado epiléptico o de crisis comiciales continuas. Cuando estos fármacos se administran IV, asegúrese de que se dispone de un equipo de suplemento de oxígeno y de reanimación. Controle el trabajo respiratorio y la saturación de oxígeno. La depresión respiratoria grave podría tratarse con intubación y ventilación mejor que revirtiendo los efectos de la benzodiacepina con flumacenilo debido a la necesidad de terminar con la actividad comicial. Debido a que su administración IV puede causar hipotensión, taquicardia y debilidad muscular, controle de forma estrecha el ritmo cardíaco, la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Estos fármacos tienen tendencia a precipitar en solución y son irritantes para las venas, por lo que no se deben mezclar con otros fármacos o aditivos del líquido IV, y se deben administrar a través de una vena del mayor calibre posible. Para más información sobre estos fármacos, véase el capítulo 14, página 166, «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con ansiolíticos benzodiacepínicos y no benzodiacepínicos».

Educación del paciente. La educación del paciente en su relación con los barbitúricos debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales como las constantes vitales y la existencia de trastornos hepáticos y renales subyacentes y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los puntos siguientes cuando se eduque a los pacientes sobre el uso de benzodiacepinas:

- Evitar el consumo de alcohol.
- No tomar ningún otro fármaco con receta (especialmente otros depresores del SNC o digoxina) ni medicamentos sin receta, fitoterapia o vitaminas y minerales sin notificarlo al personal sanitario.
- Limitar el consumo de tabaco o el uso de parches de nicotina ya que pueden disminuir la eficacia de las benzodiacepinas.
- No conducir o realizar actividades peligrosas hasta que se conozcan los efectos del fármaco.

TABLA 15.4 Hidantoínas y fármacos similares a fenitoína

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
HIDANTOÍNAS		
Pr fenitoína	VO; dosis inicial de 15-18 mg/kg o 1 mg; a continuación 300 mg/día divididos en 1-3 dosis; pueden aumentarse gradualmente a 100 mg/semana	*Somnolencia, adormecimiento, mareos, nistagmo, hiperplasia gingival*
fosfenitoína	IV; dosis inicial de 15-20 mg EP*/kg a 100-150 mg EP/min seguido de 4-6 mg EP/kg/día	Agranulocitosis, anemias aplásicas, dermatitis ampollosa, exfoliativa o purpúrica; síndrome de Stevens-Johnson; necrólisis epidérmica tóxica; insuficiencia cardiovascular aguda, parada cardíaca
AGENTES SIMILARES A FENITOÍNA		
Pr ácido valproico**	VO/IV; 15 mg/kg/día divididos en dosis cuando la dosis diaria total es mayor de 250 mg; aumentar en 5-10 mg/kg/día cada semana hasta que se controlen las crisis comiciales (máx: 60 mg/kg/día)	*Mareos, ataxia, somnolencia, cefalea, diplopia, visión borrosa, indigestión transitoria, rinitis, leucopenia, prolongación de tiempo de hemorragia, nauseas, vómitos, anorexia*
carbamacepina	VO; 200 mg dos veces al día, aumentándose gradualmente a 800-1.200 mg/día divididos en 3-4 dosis	
felbamato	Síndrome de Lennox-Gastaut; VO; empezar con 15 mg/kg/día dividido en 3-4 dosis; puede aumentarse a 15 mg/kg a intervalos semanales hasta un máximo de 45 mg/kg/día Crisis comiciales parciales: VO; empezar con 1.200 mg/día divididos en 3-4 dosis; puede aumentarse a 600 mg/día cada 2 semanas (máx: 3.600 mg/día)	Agranulocitois, anemias aplásicas, dermatitis ampollosa y exfoliativa; síndrome de Stevens-Johnson; necrólisis epidérmica tóxica; depresión de la médula ósea; insuficiencia hepática aguda; pancreatitis, bloqueo cardíaco; depresión respiratoria
lamotrigina	VO; 50 mg/día durante 2 semanas; a continuación 50 mg dos veces al día durante 2 semanas; puede aumentarse gradualmente hasta 300-500 mg/día divididos en 2 dosis (máx: 700 mg/día)	
zonisamida	VO; 100-400 mg/día	

*EP = equivalentes de fenitoína.
**Otras formulaciones de ácido valproico incluyen sus sales valproato sódico y semisódico.
Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

- No interrumpir bruscamente la toma del fármaco ya que puede dar lugar a la reaparición de la actividad comicial.
- Tomar con alimentos para prevenir las molestias digestivas.
- Tomar todas las precauciones necesarias para proteger su suministro de medicamento ya que las benzodiacepinas se utilizan a menudo de forma ilegal como diversión.

FÁRMACOS QUE SUPRIMEN EL FLUJO DE ENTRADA DE SODIO

Esta clase de fármacos desestimulan la actividad del SNC retrasando el flujo de entrada de iones sodio a través de las membranas neuronales. Las hidantoínas y varios fármacos anticomiciales actúan mediante este mecanismo.

HIDANTOÍNA Y FÁRMACOS SIMILARES A FENITOÍNA

Los canales de sodio dirigen el movimiento de los iones de sodio a través de las membranas neuronales al interior del espacio intracelular. El movimiento de los iones de sodio es el principal factor que determina si una neurona experimentará un potencial de acción. Si estos canales están temporalmente inactivados, se suprimirá la actividad neuronal. Con la hidantoína y los fármacos similares a fenitoína, los canales de sodio no se bloquean, simplemente se desensibilizan. Si los canales están bloqueados, la actividad neuronal se bloquea completamente, como ocurre con los fármacos anestésicos locales. Estos fármacos se enumeran en la tabla 15.4.

15.6 Tratamiento de las crisis comiciales con hidantoínas y fármacos similares a fenitoína

La primera hidantoína descrita y la que se prescribe con más frecuencia es la fenitoína. Aprobada en los años treinta, la fenitoína es un fármaco de amplio espectro que se utiliza para el tratamiento de todos los tipos de epilepsia excepto las crisis de ausencia. Proporciona la supresión eficaz de las crisis comiciales sin los posibles problemas de abuso del fármaco o de depresión del SNC asociados con los barbitúricos. La capacidad de los pacientes para metabolizar la fenitoína varía significativamente; por tanto, las dosis están altamente individualizadas. Debido al margen tan estrecho entre la dosis terapéutica y la dosis tóxica, debe realizarse un estrecho control de los pacientes. Las demás hidantoínas se utilizan mucho menos frecuentemente que la fenitoína. La fenitoína y la fosfenitoína son fármacos de primera línea para el tratamiento del estado epiléptico.

Varios fármacos ampliamente utilizados comparten un mecanismo de acción similar al de las hidantoínas, por ejemplo carbamacepina y ácido valproico, que también está disponible como valproato sódico y semisódico. La carbamacepina es un fármaco de elección para las crisis comiciales tonicoclónicas y parciales ya que produce menos efectos secundarios que fenitoína o fenobarbital. El ácido valproico es un fármaco de elección para las crisis de ausencia y se usa en combinación con otros fármacos en las crisis comiciales parciales. Tanto la carbamacepina como el ácido valproico se usan también en los trastornos bipolares (capítulo 16 ∞). Entre los fármacos anticomiciales más novedosos que tienen usos más limitados se incluyen zonisamida, felbamato y lamotrigina.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con hidantoína y fármacos similares a fenitoína para las crisis comiciales implica un estrecho control del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Algunas hidantoínas y fármacos similares a fenitoína se controlan mediante los niveles séricos del fármaco, por lo que es necesario realizar pruebas de laboratorio. Contro-

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Fenitoína | Hidantoína

ACCIONES Y USOS

La fenitoína actúa desensibilizando los canales de sodio responsables en el SNC de la respuesta neuronal. La desensibilización previene la expansión de cargas eléctricas disruptivas en el cerebro que producen crisis comiciales. Es eficaz frente a la mayoría de los tipos de crisis comiciales excepto las crisis de ausencia. La fenitoína tiene actividad antiarrítmica similar a la lidocaína (clase IB). Un uso recogido como otras indicaciones en arritmias inducidas por digital.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Cuando se administre por vía IV, mezcle sólo con solución salina, e infunda a una velocidad máxima de 50 mg/min. La mezcla con otros medicamentos o soluciones de dextrosa produce precipitación.
- Cebe o lave siempre las vías IV con solución salina, antes de colgar la solución de fenitoína como perfusión secundaria, puesto que las trazas de la solución de dextrosa en una vía IV principal o secundaria existente pueden provocar la formación de precipitados microscópicos, que dan lugar a émbolos si se infunden. Utilice una vía IV con filtro cuando se infunda este fármaco.
- La fenitoína inyectable es un irritante de los tejidos blandos que causa daños tisulares locales tras la extravasación. Para reducir el riesgo de daño en los tejidos blandos, no administre por vía IM; inyecte dentro de una vena de gran calibre o mediante un catéter venoso central.
- Evite utilizar las venas de la mano para prevenir respuestas vasoconstrictoras locales graves (síndrome del guante morado).
- Categoría D para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: se absorbe VO de forma lenta y variable

Pico de acción: liberación inmediata en 1,5-3 h; liberación mantenida en 4-12 h

Semivida: 22 h

Duración del efecto: 15 días

EFECTOS ADVERSOS

La fenitoína puede causar arritmias, como bradicardia o fibrilación ventricular, hipotensión grave e hiperglucemia. Las reacciones graves del SNC incluyen cefalea, nistagmo, ataxia, confusión y dificultad en el habla, nerviosismo paradójico, espasmos musculares e insomnio. Puede aparecer neuropatía periférica con su uso prolongado. La fenitoína puede producir discrasias sanguíneas múltiples, incluso agranulocitos y anemia aplásica.

Este medicamento puede producir reacciones cutáneas graves, como exantemas que incluyen dermatitis exfoliativa y síndrome de Stevens-Johnson. Las reacciones del tejido conectivo incluyen lupus eritematoso, hipertricosis, hirsutismo e hipertrofia gingival.

Contraindicaciones: los pacientes con hipersensibilidad a los productos con hidantoína deben tener cuidado. Las contraindicaciones son exantema, crisis comiciales debidas a hipoglucemia, bradicardia sinusal y bloqueo cardíaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la fenitoína interacciona con muchos otros fármacos, como anticoagulantes orales, glucocorticoides, antagonistas de H_2, fármacos antituberculosos y suplementos alimentarios, como ácido fólico, calcio y vitamina D. Altera la eficacia de fármacos con digitoxina, doxiciclina, furosemida, estrógenos y anticonceptivos orales, y teofilina. Cuando se combina con antidepresivos tricíclicos, la fenitoína puede desencadenar crisis comiciales.

Pruebas de laboratorio: las hidantoínas pueden producir valores más bajos de lo normal en las pruebas de dexametasona o de metirapona. La fenitoína puede aumentar las concentraciones séricas de glucosa, bromosulftaleina y fosfatasa alcalina, y puede disminuir las concentraciones de yodo unido a proteínas y de esteroides en orina.

Herboristería/alimentos: los fitotratamientos laxantes (arraclán, cáscara sagrada y sena) pueden aumentar la pérdida de potasio.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis. La retirada del fármaco puede conseguirse mediante lavado gástrico, usando carbón activado o un laxante. El tratamiento es de apoyo y consiste principalmente en el mantenimiento de la vía respiratoria y de la respiración, controlando los niveles en sangre de fenitoína y tratando apropiadamente los síntomas adversos.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

le los resultados, ya que si las concentraciones séricas del fármaco están fuera del intervalo normal, puede que sea necesario un ajuste de la dosis para evitar su toxicidad.

Evalúe los signos frecuentes de toxicidad por hidantoína, que incluyen mareos, ataxia, diplopía y obnubilación. Estos fármacos afectan al metabolismo de la vitamina K, por tanto se deben evaluar los signos de discrasias sanguíneas y de hemorragia obteniendo una biometría hemática completa. Como las hidantoínas también pueden aumentar la glucemia, mídala con una tira reactiva. Evalúe en la orina la presencia de hematuria y de cambios de color, por ejemplo, rosada, rojiza o marrón, que pueden aparecer con el tratamiento con fenitoína. Obtenga los antecedentes de hepatopatía o nefropatía del paciente, ya que estos fármacos deben usarse con precaución en estos procesos.

Recientemente se han notificado varios casos de hepatotoxicidad mortal en pacientes que tomaban ácido valproico. Evalúe con extrema precaución los siguientes tipos de pacientes antes de la administración de ácido valproico ya que el riesgo de hepatotoxicidad mortal es alto: pacientes en tratamiento con varios fármacos anticomiciales; aquellos con hepatotoxicidad o enfermedad cerebral orgánica previa, y los menores de 2 años de edad. Obtenga una anamnesis detallada sobre bloqueo cardíaco y crisis comiciales debidas a hipoglucemia ya que estos medicamentos están contraindicados en estos trastornos.

Consideraciones por edades. Obtenga pruebas de embarazo de todas las mujeres en edad fértil antes del inicio del tratamiento debido a que los fármacos de esta clase se incluyen en la clase D (fenitoína, carbamacepina y ácido valproico) o clase C (felbamato y lamotrigina) para gestantes. Las hidantoínas también pueden disminuir la eficacia de los anticonceptivos orales.

Educación del paciente. La educación del paciente para la administración de hidantoína y fármacos similares a esta debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales como las constantes vitales y cualquier trastorno subyacente y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando explique a los pacientes el uso de hidantoína y fármacos similares a esta:

- Mantener todas las citas con el médico y con el laboratorio, programadas para realizar las pruebas de función hepática.
- Notificar inmediatamente los signos de toxicidad como mareos, dificultad para caminar, visión doble y fatiga.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Ácido valproico | Fármaco similar a fenitoína

ACCIONES Y USOS

El mecanismo de acción del ácido valproico es el mismo que el de la fenitoína, aunque los efectos sobre GABA y los canales de calcio pueden causar algunas acciones adicionales. Es útil para un amplio rango de tipos de crisis comiciales, incluso crisis de ausencia y crisis epilépticas mixtas. Otros usos incluyen la prevención de cefaleas de tipo migraña y el tratamiento de los trastornos bipolares.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- El ácido valproico es un irritante GI. Advierta a los pacientes de que no mastiquen los comprimidos de liberación prolongada ya que pueden aparecer úlceras bucales.
- No mezcle el jarabe de ácido valproico con bebidas carbonatadas ya que pueden desencadenar la liberación inmediata del fármaco, lo que produce una irritación grave en la boca y en la garganta.
- Si el paciente no puede tragar las cápsulas, ábralas y espolvoree el contenido sobre alimentos blandos
- Categoría D para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: se absorbe rápidamente a través del tubo digestivo

Pico de acción: 1-4 h

Semivida: 5-20 h

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos incluyen sedación, mareos, molestias digestivas y prolongación del tiempo de hemorragia. Entre otros efectos se incluyen trastornos visuales, debilidad muscular, temblores, agitación psicomotora, depresión de la médula ósea, aumento de peso, cólicos, exantema, alopecia, prurito, fotosensibilidad, eritema multiforme y hepatotoxicidad letal.

Contraindicaciones: puede aparecer hipersensibilidad. Este medicamento no debe administrarse a pacientes con enfermedades hepáticas, alteraciones que producen sangrado, pancreatitis y trastornos metabólicos congénitos.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el ácido valproico interacciona con muchos fármacos. Por ejemplo, ácido acetilsalicílico, cimetidina, clorpromacina, eritromicina y felbamato pueden aumentar la toxicidad del ácido valproico. El uso concomitante de warfarina, ácido acetilsalicílico o alcohol puede producir una hemorragia intensa. El alcohol, las benzodiacepinas y otros depresores del SNC potencian la acción depresora del SNC. El uso conjunto de clonacepam con ácido valproico puede inducir crisis de ausencia. El ácido valproico aumenta las concentraciones séricas de fenobarbital y fenitoína. Lamotrigina, fenitoína y rifampina disminuyen las concentraciones de ácido valproico.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis. La retirada del fármaco puede conseguirse mediante lavado gástrico, usando carbón activado o un laxante. El tratamiento es de apoyo y consiste principalmente en el mantenimiento de la vía respiratoria y de la respiración, controlando las concentraciones de fenitoína y tratando de forma apropiada los síntomas adversos.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Valproic Acid

- Informar inmediatamente de hematomas inusuales o sangrado de la encías, nariz, vagina o recto o de hematuria.
- Tomar sólo según la prescripción.
- Notificar inmediatamente al profesional sanitario si se le ha diagnosticado una enfermedad hepática o cerebral, bloqueo cardíaco o hipoglucemia.
- Notificar inmediatamente al personal sanitario si sospecha que está embarazada o están planeando quedarse embarazada.

FÁRMACOS QUE SUPRIMEN EL FLUJO DE ENTRADA DE CALCIO

Los neurotransmisores, las hormonas y algunos medicamentos se unen a las membranas neuronales, estimulando la entrada de calcio. Sin flujo de entrada de calcio, no sería posible la transmisión neuronal. Las succinimidas retrasan la entrada de calcio en las neuronas bloqueando los canales de calcio, aumentando el umbral eléctrico y reduciendo la probabilidad de que se genere un potencial de acción. Mediante la elevación del umbral para las crisis comiciales, las succinimidas evitan que las neuronas se descarguen demasiado rápidamente, suprimiendo de este modo focos anómalos.

SUCCINIMIDAS

Las succinimidas son medicamentos que suprimen las crisis comiciales retrasando el flujo de entrada de calcio en las neuronas. Generalmente sólo son eficaces frente a crisis de ausencia. Estos fármacos se recogen en la tabla 15.5.

15.7 Tratamiento de las crisis comiciales con succinimidas

El fármaco de esta clase prescrito más frecuentemente es la etosuximida. Sigue siendo un fármaco de elección para las crisis de

TABLA 15.5 Succinimidas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
etosuximida	VO; 250 mg dos veces al día; aumentado cada 4-7 días (máx: 1,5 g/día)	*Somnolencia, mareos, ataxia, molestias epigástricas, pérdida de peso, anorexia, náuseas, vómitos*
fensuximida	VO; 0,5-1 g dos o tres veces al día	
metsuximida	VO; 300 mg/día; puede aumentarse cada 4-7 días (máx: 1,2 g/día)	Agranulocitosis, pancitopenia, anemia aplásica, granulocitopenia

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

ausencia, aunque el ácido valproico es también eficaz para estos tipos de crisis comiciales. Algunos de los fármacos anticomiciales más novedosos, como lamotrigina y zonisamida, están siendo estudiados debido a sus funciones en el tratamiento de las crisis de ausencia. También se ha encontrado que lamotrigina es eficaz en pacientes con crisis comiciales parciales, normalmente en combinación con otros medicamentos anticomiciales.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con succinimida para las crisis comiciales implica un estrecho control del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Obtenga los antecedentes médicos con respecto a la actividad comicial y los análisis de las funciones renal y hepática como información inicial. Estos fármacos se metabolizan en el hígado y se excretan a través de los riñones. Las succinimidas deben utilizarse con precaución en pacientes con insuficiencia hepática o renal.

Revise los antecedentes farmacológicos actuales del paciente para determinar si cualquier medicamento interacciona con las succinimidas, incluso otros fármacos anticomiciales, fenotiacinas y antidepresivos, ya que estos medicamentos rebajan en umbral de crisis comiciales y pueden disminuir la eficacia de las succinimidas.

Observe reacciones adversas frecuentes durante el tratamiento, incluyendo somnolencia, cefalea, fatiga, mareos, depresión o euforia, náuseas y vómitos, diarrea, pérdida de peso y dolor abdominal. Controle las reacciones adversas potencialmente mortales: depresión mental grave con intenciones suicidas aparentes, síndrome de Stevens-Johnson y discrasias sanguíneas, como agranulocitosis, pancitopenia y leucopenia.

Controle la actividad de crisis comicial durante el tratamiento para determinar la eficacia del fármaco. Evalúe los síntomas de sobredosis, que incluyen depresión de SNC, estupor, ataxia y coma. Estos síntomas pueden aparecer cuando la etosuximida se administra sola o en combinación con otros fármacos anticonvulsivos. Controle su uso combinado y compruebe de forma regular las concentraciones séricas de cada fármaco.

Consideraciones por edades. Realice una prueba de embarazo ya que las succinimidas pertenecen a la categoría C para gestantes.

Educación del paciente. La educación del paciente en su relación con la succinimida debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales como las constantes vitales y la existencia de trastornos cardíacos y hepáticos subyacentes y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los puntos siguientes cuando se eduque a los pacientes sobre el uso de barbitúricos:

- Notificar inmediatamente cambios en el estado de ánimo, depresión mental o tentativa de suicidio.
- No conducir ni realizar actividades peligrosas hasta que se conozcan los efectos del fármaco.
- No interrumpir bruscamente la toma del fármaco ya que puede dar lugar a la reaparición de la actividad comicial.
- Tomar con alimentos para prevenir las molestias digestivas.
- Notificar inmediatamente los síntomas que sugieran infección como fiebre, dolor de garganta o depresión.
- Notificar la pérdida de peso y la anorexia.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Etosuximida | Succinimida

ACCIONES Y USOS

Etosuximida es un fármaco de elección para las crisis de ausencia (de tipo *petit mal*). Disminuye la actividad de las neuronas en la corteza motora elevando el umbral neuronal. Normalmente no es eficaz frente a crisis comiciales psicomotoras o tonicoclónicas; sin embargo, puede administrarse en combinación con otros medicamentos que tratan mejor estas afecciones. Está disponible en comprimidos y en formulaciones de jarabes con sabores.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No retire bruscamente esta medicación ya que esto puede inducir crisis comiciales tonicoclónicas.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: se absorbe fácilmente a través del tubo digestivo

Pico de acción: 4 h

Semivida: 30 h en niños; 60 h en adultos

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

Etosuximida puede alterar las capacidades mental y física. Pueden producirse psicosis o cambios extremos de estado de ánimo, incluyendo depresión con intenciones suicidas aparentes. Los cambios de comportamiento son más notables en pacientes con antecedentes de enfermedad psiquiátrica. Los efectos sobre el sistema nervioso central incluyen mareos, cefaleas, obnubilación, fatiga, ataxia, trastornos de los patrones del sueño, dificultad de atención e hipo. Son posibles la depresión de la médula ósea y discrasias sanguíneas, como también el lupus eritematoso sistémico.

Otras reacciones incluyen hipertrofia gingival e hinchazón de la lengua. Los efectos adversos frecuentes son malestar abdominal y pérdida de peso.

Contraindicaciones: puede aparecer hipersensibilidad. No utilice esta medicación en casos de enfermedad hepática o renal grave. No se ha establecido la seguridad en niños menores de 3 años de edad.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: etosuximida aumenta las concentraciones séricas de fenitoína. El ácido valproico produce una fluctuación en las concentraciones séricas de etosuximida (aumenta y disminuye).

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis. La eliminación del fármaco puede incluir el vómito a no ser que el paciente esté deprimido, comatoso o con convulsiones. El tratamiento puede realizarse mediante lavado gástrico, el uso de carbón activado o de purgantes y medidas complementarias generales. La hemodiálisis puede ser eficaz para facilitar la retirada de etosuximida del organismo.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con fármacos anticomiciales

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una historia médica que incluya alergias y antecedentes farmacológicos, para determinar las posibles interacciones con fármacos. ■ Evalúe el estado neurológico, incluyendo la identificación de actividad comicial reciente. ■ Evalúe el crecimiento y el desarrollo.	■ Riesgo de lesión relacionado con los efectos adversos del fármaco ■ Conocimiento deficiente, relacionado con la farmacoterapia ■ Falta de cumplimiento del régimen de medicación ■ Alteración del patrón del sueño

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Experimentará la ausencia o una reducción del número o gravedad de las crisis comiciales.
- Evitará las lesiones físicas relacionadas con la actividad comicial o cambios en la sensibilidad inducidos por la medicación.
- Demostrará que entiende la acción del fármaco mediante una descripción precisa de los efectos adversos del fármaco y las precauciones necesarias.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle el estado neurológico, especialmente los cambios en el nivel de consciencia y/o estado mental. (La sedación puede indicar una toxicidad latente.)	Indique al paciente que: ■ Notifique cualquier cambio significativo en la sensibilidad, como habla titubeante, confusión, alucinaciones o letargo. ■ Notifique cualquier cambio en la calidad de la crisis comicial o movimientos musculares involuntarios inesperados, como espasmos musculares, temblores o movimientos inusuales de ojos. ■ Mantenga un diario de las crisis comiciales para las crisis crónicas. ■ Sea consciente de que algunos medicamentos pueden producir somnolencia inicial, que puede disminuir con el tratamiento continuado.
■ Controle las constantes vitales, especialmente la presión arterial y la profundidad y frecuencia respiratoria. (Los barbitúricos pueden causar depresión respiratoria.)	■ Indicar al paciente que deje de tomar la medicación si experimenta cualquier dificultad para respirar o si las respiraciones son menos de 12 por minuto.
■ Proteja al paciente de lesiones durante los acontecimientos de crisis comiciales hasta que se consigan los efectos terapéuticos de los fármacos. (Los barbitúricos pueden causar somnolencia y mareos.)	Indique al paciente que: ■ Evite conducir y realizar otras actividades peligrosas hasta que no se conozcan los efectos del fármaco. ■ Pida ayuda cuando se levante de la cama o ande hasta que se conozca el efecto del fármaco.
■ Controle la eficacia de la farmacoterapia. Observe los cambios en el desarrollo. (Estos pueden indicar la necesidad de un ajuste de dosis.)	Indique al paciente que: ■ Mantenga un diario de las crisis comiciales para relatar los síntomas o durante el ajuste de la dosis. ■ Tome la medicación exactamente como se ha prescrito, incluyendo la misma casa comercial del fármaco cada vez que se prescribe (el cambio de compañía puede dar lugar a alteraciones en el control de las crisis comiciales). ■ Tome las dosis perdidas tan pronto como lo recuerde, pero sin duplicarlas. ■ No interrumpa los barbitúricos bruscamente, ya que esto puede aumentar la actividad comicial.
■ Controle en los niños una respuesta paradójica a barbitúricos. (Puede observarse hiperactividad.)	■ Indique al paciente o a los miembros de su familia que notifiquen al personal sanitario si el paciente muestra un comportamiento hiperactivo.
■ Controle los efectos adversos. Observe la aparición de hipersensibilidad, nefrotoxicidad y hepatotoxicidad. (La mayoría de los medicamentos anticomiciales se metabolizan en el hígado y se excretan por los riñones.)	Indique al paciente que: ■ Notifique los efectos secundarios específicos del régimen farmacéutico. ■ Notifique cualquier signo de toxicidad como nauseas, vómitos, exantema, diarrea, ictericia, dolor abdominal, cambio en el color de las heces, dolor en el costado u orina en la sangre. ■ Añada al programa regular de las pruebas de laboratorio la función hepática y renal según indique el médico que prescribe el fármaco.
■ Controle la salud oral. Observe la presencia de signos de hipertrofia gingival, hemorragia o inflamación. (Estos signos son específicos de la fenitoína.)	Indique al paciente que: ■ Utilice un cepillo blando y colutorio según prescribe el dentista. ■ Evite los colutorios que contienen alcohol. ■ Notifique los cambios en su salud oral, como sangrado excesivo o inflamación de las encías. ■ Visite con regularidad al dentista.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con fármacos anticomiciales *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Controle el estado digestivo. (El ácido valproico es un irritante digestivo y anticoagulante.)	Indique al paciente que: ■ Tome el fármaco con alimentos para reducir las molestias GI. ■ Notifique inmediatamente si aparece acidez de estómago grave o persistente, dolor GI superior, náuseas o vómitos.
■ Realice pruebas de guayacol en heces para detectar sangre oculta. (Los efectos depresivos del SNC de la fenitoína disminuyen la motilidad digestiva, produciendo estreñimiento.)	■ Aumente su nivel de ejercicio y la ingesta de líquido y fibra, para facilitar el tránsito de las heces.
■ Controle el estado nutricional. (La fenitoína puede producir una disminución de ácido fólico, vitamina D, magnesio y calcio, lo que induce anemia y osteoporosis. Los barbitúricos pueden producir deficiencias de vitamina D, vitamina K, folato y otras vitaminas del grupo B. El ácido valproico puede producir un aumento del apetito y del peso.)	Indique al paciente que: ■ Notifique inmediatamente los signos de deficiencia de vitamina K: sangrado fácil, melenas, hematomas y palidez. ■ Notifique inmediatamente los signos de deficiencia de vitamina D: cambios en la piel, caspa, neuropatías periféricas, fatiga. ■ Notifique cambios significativos en el apetito o aumento de peso.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia de la farmacoterapia confirmando que se han cumplido los objetivos del paciente y se han obtenido los resultados esperados (v. «Planificación»).
- El paciente notifica que no tiene crisis comiciales o una reducción en la intensidad de las mismas.
- El paciente no presenta lesiones físicas relacionadas con la actividad comicial o cambios de sensibilidad inducidos por la medicación.
- El paciente muestra que entiende la acción del fármaco mediante una descripción precisa de los efectos adversos y las precauciones del fármaco.

Véanse en las tablas 15.3 y 15.2 las listas de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

15.1 Las crisis comiciales se asocian a muchas causas, que incluyen traumatismo craneal, infección cerebral, desequilibrio hidroelectrolítico, hipoxia, ictus, tumores cerebrales y fiebre elevada en niños.

15.2 Las tres categorías generales de crisis comiciales son crisis parciales, crisis generalizadas y síndromes epilépticos especiales. Cada tipo de crisis comicial tiene un conjunto de signos característicos y se usan fármacos diferentes para los diferentes tipos.

15.3 Los fármacos anticomiciales actúan por mecanismos diferentes: potenciando la acción de GABA y retrasando el flujo de entrada de iones sodio o calcio en las neuronas. La farmacoterapia puede mantenerse durante muchos años y estos fármacos deben retirarse de manera gradual para prevenir la recurrencia de crisis comiciales.

15.4 Los barbitúricos actúan potenciando los efectos de GABA. El fenobarbital se usa para crisis comiciales tonicoclónicas y febriles.

15.5 La benzodiacepinas reducen la actividad comicial intensificando la acción del GABA. Su uso se limita a fármaco complementario a corto plazo para otros fármacos más eficaces.

15.6 La hidantoína y los fármacos similares a fenitoína actúan retrasando el flujo de entrada de sodio dentro de las neuronas. La fenitoína es un fármaco de amplio espectro utilizado para todos los tipos de epilepsia excepto las crisis de ausencia.

15.7 Las succinimidas actúan retrasando el flujo de entrada de calcio en las neuronas. Etosuximida es un fármaco de elección para las crisis de ausencia.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 El profesional de enfermería evalúa los conocimientos del paciente relacionados con las causas de las crisis comiciales. ¿Serían necesarios conocimientos adicionales si el paciente hace cualquiera de las afirmaciones siguientes?

1. «Las crisis comiciales puede estar causadas por la inflamación del cerebro.»
2. «Las crisis comiciales pueden estar causadas por una baja glucemia.»
3. «Mi familiar sufre crisis comiciales debido a un tumor grande en los músculos.»
4. «Las crisis comiciales pueden aparecer después de un traumatismo craneal.»

2 El estudiante de enfermería pide al profesional de enfermería que le explique la acción de los medicamentos anticomiciales. El profesional de enfermería explica el mecanismo de acción como:

1. Supresión del flujo de entrada de cloro dentro de la neurona.
2. Estimulación del flujo de entrada de calcio dentro de la neurona.
3. Supresión del flujo de entrada de sodio dentro de la neurona.
4. Estimulación del calcio y sodio necesario para suprimir la actividad comicial.

3 El profesional de enfermería reconoce que varios compuestos químicos inhiben la función neurotransmisora en el cerebro. El principal transmisor inhibidor en el cerebro es:

1. Sodio.
2. GABA.
3. Cloruro.
4. Calcio.

4 A un paciente de 8 años de edad se le prescribe ácido valproico para el tratamiento de un trastorno comicial. El profesional de enfermería debe controlar de cerca en el paciente:

1. Hipertermia.
2. Deficiencia de vitamina B.
3. Nerviosismo y agitación.
4. Estrés respiratorio.

5 Las instrucciones al alta para un paciente que recibe carbamacepina deben incluir:

1. Control de la glucemia y notificación de la disminución de los niveles.
2. Es previsible una coloración de las lentes de contacto.
3. Informar inmediatamente al personal sanitario de hemorragias y hematomas inusuales.
4. Es previsible una coloración verdosa de la orina.

6 ¿Cuál de los siguientes medicamentos pueden utilizarse para tratar las crisis comiciales parciales? (Seleccione todas las correctas.)

1. Fenitoína.
2. Ácido valproico.
3. Diacepam.
4. Carbamacepina.
5. Etosuximida.

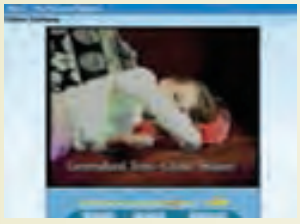
PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. El profesional de enfermería practicante revisa los resultados analíticos de un paciente de 16 años que acude a la clínica con fatiga y pálido. El hematocrito del paciente es del 26% y el profesional de enfermería aprecia múltiples petequias y hematomas pequeños en brazos y piernas. Este paciente presenta un trastorno comicial tonicoclónico generalizado que se ha tratado favorablemente con carbamacepina. Describa el régimen farmacéutico para esta presentación del paciente.
2. Una mujer de 24 años de edad acude al servicio de urgencias con su marido. Este refiere al profesional de enfermería de guardia que su mujer ha sido tratada de un trastorno comicial consecuencia de una lesión en la cabeza debido a un accidente de automóvil. Toma 100 mg fenitoína cada 8 h. Refiere en su mujer antecedentes de aumento de somnolencia y obnubilación durante las 24 horas previas. Se determina la concentración de fenitoína y el profesional de enfermería aprecia que los resultados son 24 μg/dL. Refiera el régimen farmacéutico para esta presentación del paciente.
3. El profesional de enfermería hace el ingreso de una paciente de 17 años de edad con antecedentes de trastornos comiciales. La paciente se ha roto la pierna en un accidente de tráfico mientras conducía. Comenta que odia tener que tomar fenitoína y que dejó de tomar el fármaco porque no podía conducir, lo que la ponía furiosa. En lugar de estabilizar a la paciente, el profesional de enfermería considera en primer lugar los posibles efectos secundarios del tratamiento prolongado con fenitoína. Explique los posibles efectos a largo plazo del tratamiento de fenitoína y su impacto sobre el cumplimiento del tratamiento por parte del paciente.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams



La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 15» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in Action: Diazepam *(Valium)*
  Mechanism in Action: Valproic Acid *(Depakene)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client with seizures
- **Care Plan:** Client with a seizure disorder who is taking phenytoin

CAPÍTULO 16

Fármacos para los trastornos emocionales y anímicos

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

ANTIDEPRESIVOS
Antidepresivos tricíclicos (ATC)
- Pr *imipramina*

Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS)
- Pr *sertralina*

Inhibidores de la MAO (IMAO)
- Pr *fenelcina*

Antidepresivos atípicos
Inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina (IRSN)
FÁRMACOS PARA EL TRASTORNO BIPOLAR
- Pr *litio*

FÁRMACOS PARA EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD (TDAH)
Estimulantes del SNC
- Pr *metilfenidato*

Fármacos para el TDAH no estimulante

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las dos principales categorías de trastornos anímicos y sus síntomas.
2. Identificar los síntomas del trastorno por déficit de atención con hiperactividad.
3. Explicar la etiología de la depresión clínica.
4. Discutir la función del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los pacientes con depresión, trastorno bipolar o trastorno por déficit de atención con hiperactividad.
5. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
6. Categorizar los fármacos usados para los trastornos anímicos y emocionales en función de su clasificación y acción.
7. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para trastornos anímicos y emocionales.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 16» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

antidepresivos tricíclicos (ATC) *página 188*
depresión *página 186*
estabilizadores del estado del ánimo *página 199*
inhibidores de la monoaminooxidasa (IMAO) *página 194*
inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina (IRSN) *página 188*
inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS) *página 192*
manía *página 199*
síndrome serotoninérgico (SS) *página 193*
terapia electroconvulsiva (TEC) *página 187*
tiramina *página 194*
trastorno anímico *página 186*
trastorno bipolar *página 196*
trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) *página 202*

Las emociones intensas inapropiadas o inusuales se encuentran entre las causas principales de los trastornos de la salud mental. Aunque los cambios anímicos constituyen una parte normal de la vida, cuando esos cambios se convierten en graves y tienen como resultado la alteración del funcionamiento dentro de la familia, en el ámbito laboral o de las relaciones interpersonales, puede diagnosticarse que el individuo tiene un **trastorno anímico.** Las dos categorías principales de trastornos anímicos son la depresión y el trastorno bipolar. En este capítulo también se incluye un tercer trastorno emocional, el trastorno por déficit de atención con hiperactividad.

DEPRESIÓN

La **depresión** es un trastorno caracterizado por un estado de ánimo triste o desanimado. Muchos de los síntomas están asociados con depresión, como falta de energía, alteraciones del sueño, patrones alimentarios alterados y sentimientos de desesperación, culpabilidad y desesperanza. La depresión es el trastorno de la salud mental más frecuente en adultos ancianos y cursa con diversos trastornos físicos, emocionales, cognitivos y sociales.

16.1 Características de la depresión

El trastorno depresivo mayor, a veces descrito como la enfermedad mental más frecuente, se estima que afecta del 5% al 10% de los adultos en EE. UU. En la 4.ª edición del *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-IV) de la *American Psychiatric Association* se describen los siguientes criterios para el diagnóstico de un trastorno depresivo mayor: un estado de ánimo deprimido más al menos cinco de los siguientes síntomas con una duración mínima de 2 semanas:

- Dificultad para dormir o dormir en exceso
- Cansancio extremo; falta de energía
- Patrones alimentarios alterados (comer demasiado o insuficientemente)
- Síntoma físicos vagos (dolor digestivo, dolor articular/muscular o cefaleas)
- Incapacidad para concentrarse o tomar decisiones
- Sentimientos de desesperación, culpabilidad, falta de autoestima y sufrimiento.
- Obsesión con la muerte (expresando el deseo de morir o suicidarse)
- Evitación de interacciones psicosociales e interpersonales
- Falta de interés por la apariencia personal o por el sexo
- Delirios o alucinaciones

La mayoría de los pacientes deprimidos no se encuentran en los hospitales psiquiátricos, sino en el ámbito diario convencional. Para realizar un diagnóstico y tratamiento apropiados, la identificación de la depresión es un esfuerzo de colaboración entre los profesionales sanitarios. Puesto que el paciente deprimido se puede encontrar en múltiples ámbitos y en todas las áreas de la práctica médica, el profesional de enfermería debe poseer habilidad para la valoración y asistencia de enfermería de los pacientes afectados por este trastorno. En ocasiones es el farmacéutico de la farmacia o parafarmacia próxima quien puede reconocer que una persona está deprimida al observar que se automedica con fármacos sin receta médica para elevar su estado de ánimo o inducir el sueño.

Algunas mujeres experimentan cambios anímicos intensos asociados a los cambios hormonales durante el período menstrual, el embarazo, el parto y la menopausia. Hasta el 80% de las mujeres experimentan una breve «depresión puerperal» durante las 2 primeras semanas tras el nacimiento de un hijo. Aproximadamente el 10% de las madres primerizas experimentarán un trastorno depresivo mayor en los 6 primeros meses posparto que está relacionado con los cambios hormonales bruscos que se producen durante ese período. Junto con los cambios hormonales, el estrés circunstancial adicional, como las responsabilidades en el trabajo y en casa, la monoparentalidad y el cuidado de los hijos y padres de edad avanzada, puede contribuir a la aparición de los síntomas. Si el estado de ánimo se deprime gravemente y persiste el tiempo suficiente, muchas mujeres pueden beneficiarse del tratamiento médico,

Consideraciones especiales

Influencias culturales y el tratamiento de la depresión

Para comprender bien a un paciente que sufre depresión, deben considerarse por completo los factores socioculturales.

- En las comunidades asiáticas a menudo se ignora la depresión (y otras enfermedades mentales) por la cantidad de estigmas asociados con esta enfermedad. Las emociones se reprimen en gran medida. Los pacientes asiáticos tienden a llamar la atención de los profesionales de la salud mental tarde en el curso de su enfermedad y con frecuencia tienen una sensación de desesperación. Debe tenerse en cuenta que los asiáticos y los afroamericanos normalmente metabolizan más lentamente los antidepresivos que el resto de subgrupos; por tanto, las dosis iniciales deben reducirse para evitar la toxicidad farmacológica.
- A menudo se emplean terapias alternativas, como té, para tratar enfermedades emocionales dentro de determinados grupos de hispanoamericanos; de este modo, no se solicita ayuda médica para el tratamiento de la depresión. Existe con frecuencia un estigma asociado a los problemas de salud mental, junto con la creencia de que la práctica religiosa resolverá estos problemas. Los hispanos metabolizan los antidepresivos aproximadamente a la misma velocidad que otros subgrupos, aunque se ha descrito una mayor susceptibilidad a los efectos anticolinérgicos.
- Algunas personas de origen europeo niegan la existencia de la enfermedad mental y, por tanto, creen que la depresión desaparecerá por sí misma. Este grupo tolera dosis más altas de antidepresivos.

como, por ejemplo, aquellas que presentan trastorno disfórico menstrual, trastornos anímicos posparto, depresión durante el embarazo o sufrimiento psicológico durante la menopausia.

Debido a las posibles consecuencias de los trastornos anímicos perinatales, algunos estados americanos obligan a que todas las madres primerizas reciban información sobre estos trastornos anímicos antes de darles de alta tras el parto. Se recomienda a todos los profesionales sanitarios de las consultas de obstetricia, ámbito ambulatorio pediátrico y centros de medicina de familia que realicen cribados de rutina de los síntomas de trastornos anímicos perinatales.

Durante los meses oscuros de invierno, algunos pacientes experimentan un tipo de depresión conocida como *trastorno afectivo estacional (TAE)*. Este tipo de depresión se asocia a la reducción de la liberación de la neurohormona del cerebro melatonina. La exposición de los pacientes de forma regular a longitudes de onda específicas de luz puede aliviar la depresión asociada al TAE y prevenir episodios futuros.

16.2 Valoración y tratamiento de la depresión

El primer paso para aplicar el tratamiento apropiado de la depresión es una exploración física completa. Ciertos fármacos, como glucocorticoides, levodopa y anticonceptivos orales, pueden causar los mismos síntomas que la depresión, por lo que el profesional sanitario debe excluir esta posibilidad. La depresión puede asemejarse a diversos trastornos físicos y neurológicos, que oscilan de deficiencias de vitamina B a problemas de la glándula tiroides o enfermedad de Alzheimer precoz. Si se excluyen las causas físicas de la depresión, con frecuencia un psiquiatra o un psicólogo realizan una evaluación psicológica para confirmar el diagnóstico.

Durante las exploraciones físicas iniciales se debe preguntar sobre el consumo de drogas y alcohol, así como sobre pensamientos relacionados con la muerte y el suicidio. Esta exploración debe incluir preguntas acerca de antecedentes familiares de enfermedad depresiva. Si otros miembros de la familia han sido tratados, el profesional de enfermería debe hacer constar los tratamientos que han recibido y cuál ha sido su eficacia o utilidad.

MediaLink The Geriatric Depression Scale (GDS)

Para determinar un ciclo de tratamiento, los profesionales médicos y de enfermería valoran los síntomas bien aceptados de depresión. En general, la enfermedad depresiva grave, especialmente si se repite, requerirá tanto medicación como psicoterapia para lograr una mejor respuesta. Las terapias de asesoramiento ayudan a los pacientes a entender y resolver sus problemas a través de un «intercambio» verbal con el terapeuta. Las terapias conductuales ayudan a los pacientes a aprender cómo obtener más satisfacción y recompensas de sus propias acciones y olvidar los patrones conductuales que contribuyen o son el resultado de su depresión.

Las psicoterapias breves que son útiles para algunas formas de depresión son *terapias interpersonales* y *cognitivo-conductuales*. La terapia interpersonal se centra en las relaciones personales problemáticas que causan y exacerban la depresión. Las terapias cognitivo-conductuales ayudan a los pacientes a cambiar las formas negativas de pensamiento y comportamiento que a menudo se asocian a su depresión.

Las *terapias psicodinámicas* se centran en resolver los conflictos internos del paciente. Estas terapias se posponen con frecuencia hasta que los síntomas depresivos mejoran significativamente.

MediaLink Hamilton Rating Scale for Depression (HAM-D)

En el caso de pacientes con trastornos anímicos graves y potencialmente mortales que no responden a la farmacoterapia, la **terapia electroconvulsiva (TEC)** sigue siendo un tratamiento útil. Aunque se ha encontrado que la TEC es segura, aún se producen muertes (1 de cada 10.000 pacientes) y otras complicaciones graves por la TEC que se relacionan con la actividad comicial y la anestesia (Janicak, 2002). Estudios recientes sugieren que la estimulación magnética transcraneal repetitiva (EMTr) es un tratamiento somático eficaz para la depresión mayor. No obstante, este tratamiento requiere el implante quirúrgico del dispositivo. A diferencia de la TEC, la EMTr tiene mínimos efectos sobre la memoria, no requiere anestesia general y produce sus efectos sin convulsiones generalizadas.

Incluso con la mejor asistencia médica, el paciente con depresión puede necesitar un tiempo largo de recuperación. Muchas personas con depresión mayor sufren múltiples crisis de la enfermedad durante el transcurso de su vida. Esto puede hacer mella en la familia, amigos y otros cuidadores del paciente, que a veces pueden sentirse quemados, frustrados o incluso deprimidos ellos mismos. Pueden experimentar episodios de ira hacia el ser querido deprimido, sólo para posteriormente

Información farmacológica

Pacientes con síntomas depresivos

- La depresión mayor, la depresión maníaca y la depresión reactiva son algunos de los desafíos de la salud mental más frecuentes en todo el mundo.
- La depresión clínica afecta a más de 19 millones de estadounidenses cada año.
- Menos de la mitad de la personas con depresión buscan tratamiento médico.
- La mayoría de los pacientes consideran la depresión como una debilidad más que una enfermedad.
- No existe una edad, sexo o factor étnico común relacionado con la depresión; le puede pasar a cualquiera.

MediaLink National Association of Mental Illness

sufrir reacciones de culpa después de estar enojado. Aunque estos sentimientos son frecuentes, pueden ser angustiosos y el cuidador puede no saber dónde buscar ayuda, apoyo o consejo. A menudo es el profesional de enfermería el mejor capacitado para ayudar a los miembros de la familia de una persona que sufre trastornos emocionales o anímicos. Los miembros de la familia pueden necesitar consejo a su vez.

ANTIDEPRESIVOS

Los fármacos utilizados para tratar la depresión se encuadran dentro de los antidepresivos. Los antidepresivos tratan la depresión mayor elevando el estado de ánimo. Con los años, el término *estado de ánimo* ha llegado a adquirir un sentido más amplio, que abarca sentimientos de fobia, comportamiento compulsivo obsesivo, pánico y ansiedad. Por ello, a menudo se prescriben antidepresivos para estos trastornos también. Estudios recientes asocian la depresión y la ansiedad a una disfunción similar de neurotransmisores, y ambas parecen responder al tratamiento con medicación antidepresiva (capítulo 14 ∞). Los antidepresivos también son beneficiosos en el tratamiento de signos psicológicos y físicos del dolor (capítulo 18 ∞), especialmente en pacientes sin trastorno depresivo mayor, por ejemplo, cuando los problemas anímicos se asocian con afecciones debilitantes, como fibromialgia o espasticidad muscular (capítulo 21 ∞).

MediaLink Diet and Depression

Hay una advertencia importante acerca de los antidepresivos: en 2004, la *Food and Drug Administration* de EE. UU. editó un recuadro de advertencia para que se incluyera al principio de prospecto y de las fichas técnicas del fármaco. El consejo se emitió a pacientes, familias y profesionales sanitarios para que controlaran de cerca en los adultos y niños que tomen antidepresivos las señales de advertencia de suicidio, especialmente al comienzo del tratamiento y cuando se cambien las dosis. La FDA además advertía de que podrían esperarse determinados signos en ciertos pacientes, como ansiedad, ataques de pánico, agitación, irritabilidad, insomnio, impulsividad, hostilidad y manía. La advertencia se aplica especialmente a niños, que tienen un mayor riesgo de ideación suicida.

16.3 Mecanismo de acción de los antidepresivos

La depresión se asocia a la disfunción de los neurotransmisores en determinadas regiones del encéfalo. Aunque la medicación no restablece completamente el equilibrio químico normal, puede ayudar a reducir los síntomas de depresión mientras el paciente desarrolla medios eficaces para afrontarla.

Se teoriza que los antidepresivos ejercen su efecto a través de la acción sobre determinados neurotransmisores en el cerebro, incluidos noradrenalina, dopamina y serotonina. Los dos mecanismos básicos de acción son el bloqueo de la degradación enzimática de noradrenalina y la ralentización de la recaptación de serotonina. Las cuatro clases principales de fármacos antidepresivos, enumeradas también en la tabla 16.1, son las siguientes:

- Antidepresivos tricíclicos (ATC)
- Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS)
- Inhibidores de la monoaminooxidasa (IMAO)
- Antidepresivos atípicos, que incluyen inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina (IRSN) y otros antidepresivos atípicos

Los antidepresivos atípicos no encajan en las tres clases principales de fármacos. La duloxetina y la venlafaxina, ejemplos de antidepresivos atípicos, son **inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina (IRSN).** Inhiben la reabsorción de serotonina y noradrenalina y mejoran el estado de ánimo, aumentando las concentraciones de serotonina, noradrenalina y dopamina en el sistema nervioso central. Además de tratar la depresión mayor, la duloxetina fue aprobada por la *Food and Drug Administration* en 2004 para el tratamiento del dolor neuropático. La venlafaxina, usada más recientemente para aliviar los síntomas de depresión, se comercializa en una forma de liberación intermedia que requiere dos o tres dosis al día y en una forma de liberación prolongada que permite al paciente tomar la medicación sólo una vez al día.

El bupropión no sólo inhibe la recaptación de serotonina, sino que también puede afectar a la actividad de noradrenalina y dopamina. Debe usarse con precaución en pacientes con trastornos comiciales, porque reduce el umbral de las convulsiones. El bupropión también se comercializa para dejar de fumar. La maprotilina se asemeja a los ATC en sus efectos terapéuticos y adversos. Químicamente se clasifica como antidepresivo tetracíclico y se usa para el tratamiento de la depresión asociada con ansiedad y alteración del sueño. La trazodona se usa con más frecuencia como somnífero que como antidepresivo. Las altas concentraciones necesarias de trazodona para mejorar la depresión causan una excesiva sedación en muchos pacientes. La mirtazapina se usa para la depresión y bloquea los receptores de serotonina y noradrenalina, potenciando, así, la liberación de neurotransmisores desde las terminaciones nerviosas. La nefazodona es similar a la mirtazapina. Originalmente se diseñó para el tratamiento de la depresión, causando mínimos efectos cardiovasculares, menos efectos anticolinérgicos, menos sedación y menos disfunción sexual que otros antidepresivos.

ANTIDEPRESIVOS TRICÍCLICOS

Denominados así por su estructura química de tres anillos, los **antidepresivos tricíclicos (ATC)** fueron el pilar de la farmacoterapia para la depresión desde principios de los años sesenta hasta los ochenta, y aún se siguen usando hoy en día.

16.4 Tratamiento de la depresión con antidepresivos tricíclicos

Los antidepresivos tricíclicos actúan inhibiendo la recaptación tanto de noradrenalina como de serotonina en las terminaciones nerviosas presinápticas, como se muestra en la ● figura 16.1. Los ATC se usan principalmente para la depresión mayor y, ocasionalmente, para la depresión reactiva más leve. La clomipramina está aprobada para el tratamiento del trastorno obsesivo-compulsivo y a veces se usan otros ATC como tratamientos no autorizados para las crisis de pánico. Otro uso atípico de los ATC, no relacionado con la psicofarmacología, es para el tratamiento de la enuresis infantil (orinarse en la cama).

Inmediatamente después de su aprobación como antidepresivos en los años cincuenta, se encontró que los antidepresivos tricíclicos causaban menos efectos secundarios y eran menos peligrosos que los inhibidores de la MAO. Sin embargo, los ATC tienen algunos efectos secundarios desagradables y graves. El efecto secundario más frecuente es la hipotensión ortostática debida al bloqueo alfa$_1$ sobre los vasos sanguíneos. Los efectos adversos más graves se producen cuando los ATC se acumulan

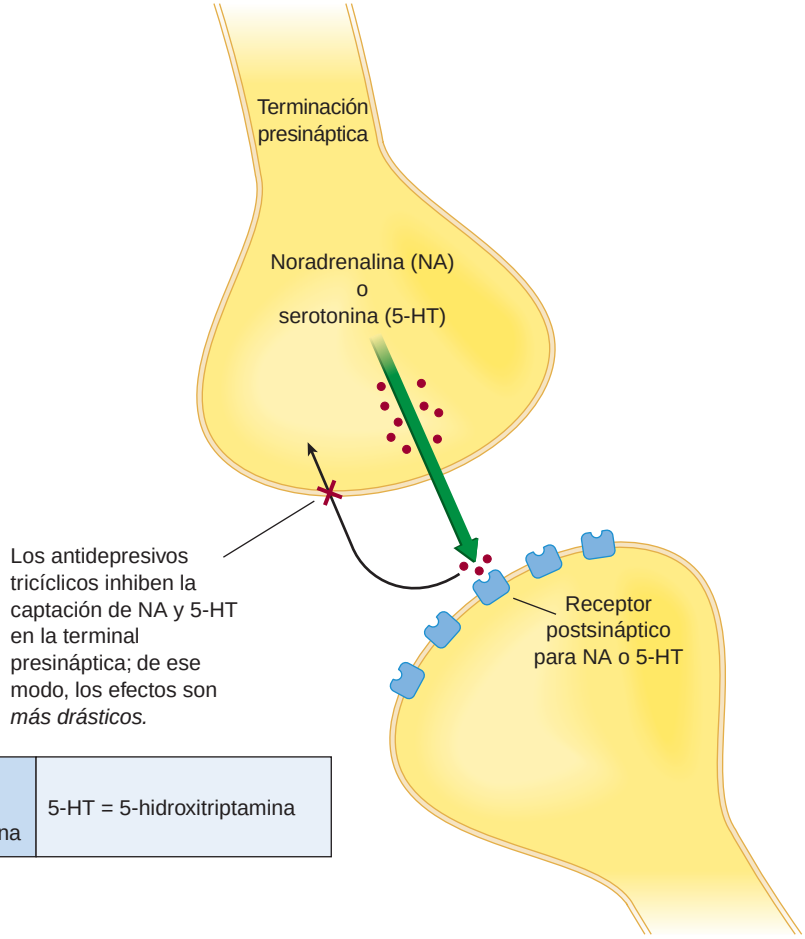
TABLA 16.1 Antidepresivos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ANTIDEPRESIVOS TRICÍCLICOS (ATC)		
amitriptilina	Adulto: VO; 75-100 mg/día (puede aumentarse gradualmente a 150-300 mg/día); pacientes geriátricos: VO; 10-25 mg/día a la hora de acostarse (puede aumentarse gradualmente a 25-150 mg/día)	*Somnolencia, sedación, mareos, hipotensión ortostática, sequedad de boca, estreñimiento, retención de orina, visión borrosa, midriasis*
amoxapina	Adulto: VO; comenzar con 100 mg/día (puede aumentarse el día 3 a 300 mg/día); pacientes geriátricos: VO; 25 mg a la hora de acostarse; puede aumentarse cada 3-7 días a 50-150 mg/día (máx: 300 mg/día)	Agranulocitosis, depresión de médula ósea, crisis comiciales, bloqueo cardíaco, IM, angioedema de cara, lengua o generalizado
desipramina	VO; 75-100 mg/día; puede aumentarse a 150-300 mg/día	
doxepina	VO; 30-150 mg/día a la hora de acostarse; puede aumentarse gradualmente hasta 300 mg/día	
Pr imipramina	VO; 75-100 mg/día (máx: 300 mg/día)	
maprotilina	Depresión leve a moderada: VO; iniciar a 75 mg/día; aumentar gradualmente cada 2 semanas hasta 150 mg/día; depresión grave: VO, iniciar a 100-150 mg/día; aumentar gradualmente hasta 300 mg/día	
nortriptilina	VO; 25 mg tres o cuatro veces al día al día; puede aumentarse a 100-150 mg/día	
protriptilina	VO; 15-40 mg/día dividido en 3 o 4 dosis (máx: 60 mg/día)	
trimipramina	VO; 75-100 mg/día (máx: 300 mg/día)	
INHIBIDORES SELECTIVOS DE LA RECAPTACIÓN DE SEROTONINA (ISRS)		
citalopram	VO; iniciar a 20 mg/día (máx: 40 mg/día)	*Náuseas, sequedad de boca, insomnio, somnolencia, cefalea, nerviosismo, ansiedad, insomnio, molestias digestivas, mareos, anorexia, fatiga*
fluoxetina	VO; 20 mg/día por la mañana; puede aumentarse en 20 mg/día a intervalos semanales (máx: 80 mg/día); cuando la dosis sea estable, puede cambiarse a cápsulas de liberación mantenida de 90 mg una vez a la semana (máx: 90 mg/semana)	Síndrome de Stevens-Johnson
fluvoxamina	VO; iniciar con 50 mg/día (máx: 300 mg/día)	
oxalato de escitalopram	VO; 10 mg/día; puede aumentarse hasta 20 mg después de una semana	
paroxetina	Depresión: VO; 10-50 mg/día (máx: 80 mg/día); trastorno obsesivo-compulsivo: VO; 20-60 mg/día; ataques de pánico: VO; 40 mg/día	
Pr sertralina	Adulto: VO; iniciar con 50 mg/día; aumentar gradualmente cada pocas semanas a un intervalo de 50-200 mg; pacientes geriátricos: iniciar con 25 mg/día	
ANTIDEPRESIVOS ATÍPICOS		
bupropión	VO; 75-100 mg tres veces al día (por encima de 450 mg/día aumenta el riesgo de reacciones adversas)	*Insomnio, náuseas, sequedad de boca, estreñimiento, hipertensión, aumento de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca, mareos, somnolencia, sudoración, agitación, visión borrosa, cefalea, temblores, náuseas, vómitos, somnolencia, aumento del apetito, hipotensión ortostática*
duloxetina (IRSN)	PO; 40-60 mg/día divididos en 1 o 2 dosis	
mirtazapina	VO; 15 mg/día en una única dosis a la hora de acostarse; puede aumentarse cada 1-2 semanas (máx: 45 mg/día)	Síndrome de Stevens-Johnson, crisis comiciales
nefazodona	VO; 50-100 mg dos veces al día; puede aumentarse hasta 300-600 mg/día	
trazodona	VO; 150 mg/día; puede aumentarse en 50 mg/día cada 3 o 4 días hasta 400-600 mg/día	
venlafaxina (IRSN)	VO; 25-125 mg tres veces al día	
INHIBIDORES DE LA MAO (IMAO)		
Pr fenelcina	VO; 15 mg tres veces al día (máx: 90 mg/día)	*Somnolencia, insomnio, hipotensión ortostática, visión borrosa, náuseas, estreñimiento, anorexia, sequedad de boca, retención de orina*
isocarboxacida	VO; 10-30 mg/día (máx: 30 mg/día)	
tranilcipromina	VO; 30 mg/día (administrar 20 mg por la mañana y 10 mg por la tarde); puede aumentarse en 10 mg/día a intervalos de 3 semanas hasta 60 mg/día	Colapso respiratorio, crisis hipertensiva, colapso circulatorio

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

MediaLink Mechanism in Action: Fluoxetine

MediaLink Mechanism in Action: Venlafaxine



Nombre químico de la serotonina	5-HT = 5-hidroxitriptamina

● **Figura 16.1** Los antidepresivos tricíclicos producen sus efectos inhibiendo la recaptación de neurotransmisores en las terminales nerviosas presinápticas. Los neurotransmisores especialmente afectados son noradrenalina y serotonina.

en el tejido cardíaco. Aunque es raro, pueden producirse arritmias cardíacas.

La sedación es una queja referida frecuentemente al inicio del tratamiento, aunque los pacientes pueden hacerse tolerantes a este efecto después de varias semanas de tratamiento. La mayoría tienen una semivida larga, lo que aumenta el riesgo de efectos secundarios para el paciente con excreción retardada. Los efectos anticolinérgicos, como la sequedad de boca, estreñimiento, retención de orina, sudoración excesiva, visión borrosa y taquicardia, son frecuentes. Estos efectos son menos intensos si se va aumentando de forma gradual la dosis hasta alcanzar la dosis terapéutica en 2 a 3 semanas. Pueden producirse interacciones farmacológicas significativas con depresores del SNC, simpaticomiméticos, anticolinérgicos e inhibidores de la MAO. Desde la aparición de nuevos antidepresivos que tienen menos efectos secundarios, los ATC se usan con menos frecuencia como fármacos de primera línea en el tratamiento de la depresión y la ansiedad.

MediaLink Depression and Elderly Clients

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con ATC implica el cuidadoso control del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Los efectos terapéuticos de los ATC pueden tardar 2 a 6 semanas en aparecer. La posibilidad de suicidio aumenta cuando las concentraciones de ATC en sangre aumentan, pero aún no han alcanzado su nivel terapéutico máximo. Controle estrechamente los síntomas de ideación suicida del paciente durante todo el tratamiento. A medida que los pacientes comienzan a recuperarse de la depresión tanto psicológica como física (la depresión psicológica ralentiza todos los procesos corporales), aumenta su nivel de energía.

Es esencial la valoración de los antecedentes patológicos previos. Los ATC están contraindicados en pacientes en fase de recuperación aguda de un IM, con bloqueo cardíaco o con antecedentes de arritmias, debido a sus efectos sobre el tejido cardíaco. Puesto que los ATC disminuyen el umbral de crisis comiciales, controle cuidadosamente a los pacientes con epilepsia. Los pacientes con retención urinaria, glaucoma de ángulo cerrado o hipertrofia prostática pueden no ser buenos candidatos para el tratamiento con ATC debido a los efectos secundarios anticolinérgicos. Los molestos efectos anticolinérgicos, junto con el efecto de aumento de peso de los ATC, pueden llevar a la falta de cumplimiento del tratamiento. Los tricíclicos se deben administrar con extrema precaución a pacientes con asma, trastornos cardiovasculares, trastornos digestivos, alcoholismo y otros trastornos psiquiátricos, como esquizofrenia y trastorno bipolar. La mayoría de los ATC pertenecen a la categoría C o D para gestantes, por lo que sólo se usan durante el embarazo o la lactancia cuando es médicamente necesario.

Los ATC pueden presentar interacciones significativas con otros fármacos. Los anticonceptivos orales pueden reducir la eficacia de los tricíclicos. La cimetidina interfiere con su meta-

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Imipramina | Antidepresivo tricíclico

ACCIONES Y USOS

La imipramina bloquea la recaptación de serotonina y noradrenalina en las terminaciones nerviosas. Se utiliza principalmente para la depresión clínica, aunque ocasionalmente se usa para el tratamiento de la enuresis nocturna en niños. El profesional de enfermería puede encontrar la prescripción de imipramina para varios usos no autorizados, como dolor incoercible, trastornos de ansiedad y síndromes de abstinencia de alcohol y cocaína. Puede no obtenerse eficacia terapéutica durante 2 o más semanas.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La diaforesis paradójica puede ser un efecto secundario de los ATC; por consiguiente, la diaforesis puede no ser un indicador fiable de otros estados patológicos, como la hipoglucemia.
- La imipramina causa efectos anticolinérgicos y puede potenciar los efectos de fármacos anticolinérgicos administrados durante una cirugía.
- No debe interrumpirse su uso bruscamente porque puede producirse un efecto rebote de la disforia, irritabilidad o insomnio.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: <1 h

Pico de acción: 1-2 h VO; 30 min IM

Semivida: 8-16 h

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios son sedación, somnolencia, visión borrosa, sequedad de boca y síntomas cardiovasculares como arritmias, bloqueo cardíaco e hipertensión extrema. Debe evitarse el uso de fármacos que mimetizan la acción de la noradrenalina o la serotonina, debido a que la imipramina inhibe su metabolismo y puede causar toxicidad. Algunos pacientes pueden experimentar fotosensibilidad e hipersensibilidad a los fármacos tricíclicos.

Contraindicaciones: este fármaco no debe usarse en casos de recuperación aguda después de un infarto de miocardio, bloqueo de rama e insuficiencia renal o hepática grave. Los pacientes no deben usar este fármaco en el plazo de 14 días desde la interrupción del tratamiento con IMAO.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso concomitante de otros depresivos del SNC, como el alcohol, puede causar sedación. La cimetidina puede inhibir el metabolismo de la imipramina, causando un aumento de las concentraciones séricas y una posible toxicidad. La imipramina puede revertir los efectos antihipertensivos de la clonidina y potenciar la depresión del SNC. El uso de anticonceptivos orales puede aumentar o disminuir las concentraciones de imipramina. El disulfiram puede causar delirios y taquicardia. Los fármacos antitiroideos pueden producir agranulocitosis. Las fenotiacinas potencian los efectos anticolinérgicos y sedantes. Los simpaticomiméticos pueden causar cardiotoxicidad. El metilfenidato o la cimetidina pueden aumentar los efectos de la imipramina y causar toxicidad. La fenitoína es menos eficaz cuando se toma con imipramina. Los IMAO pueden provocar el síndrome neuroléptico maligno.

Pruebas de laboratorio: la imipramina produce alteración en las pruebas de glucemia. Es probable la elevación de la bilirrubina y fosfatasa alcalina en suero.

Herboristería/alimentos: los suplementos de fitoterapia, como aceite de onagra o ginkgo, pueden reducir el umbral de convulsiones. El hipérico usado concomitantemente puede causar el síndrome serotoninérgico.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis. Se recomiendan medidas complementarias generales. Asegure una vía respiratoria adecuada, oxigenación y respiración asistida. Controle el ritmo cardíaco y las constantes vitales. Puede estar indicado el lavado gástrico. Debe administrarse carbón activado.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

bolismo y excreción. Los tricíclicos afectan a la eficacia de la clonidina y la guanetidina. El profesional de enfermería debe observar a los pacientes para detectar los efectos de fármacos que potencian los efectos de los ATC, como los antiarrítmicos, antihistaminas, antihipertensores y depresivos del SNC. También debe controlarse a los pacientes que toman cimetidina y atropina. Algunos fármacos aumentan la velocidad del metabolismo de los ATC y la excreción por el organismo. Entre estos se incluye carbamacepina, fenitoína y rifampicina. El tabaquismo también disminuye el efecto de los ATC.

Educación del paciente. La educación del paciente, en lo que se refiere a los antidepresivos tricíclicos, debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos iniciales, como constantes vitales y la existencia de trastornos cardíacos y renales subyacentes y posibles efectos secundarios farmacológicos. Incluya los siguientes puntos en la educación de los pacientes sobre los ATC:

- Tener en cuenta que puede llevar varias semanas o más conseguir un efecto terapéutico completo del fármaco.
- Mantener todas las citas de seguimiento programadas con su médico.
- Puede producirse sudoración, junto con los efectos secundarios anticolinérgicos.
- Tomar la medicación exactamente como se le prescribió y, si aparecen efectos secundarios, informar de ello.
- No tomar otros medicamentos con o sin receta ni fitoterapia sin notificárselo a su médico.

CÓMO EVITAR ERRORES DE MEDICACIÓN

Un varón de 23 años ingresó esta mañana después de un intento de suicidio cuando su novia le abandonó. Cuando el profesional de enfermería entró en su habitación con su medicación, estaba hablando por teléfono con su novia. Miró a los ojos al profesional del enfermería y le vio dejar su medicación en la mesilla para que pudiera tomársela más tarde. El profesional de enfermería, por no interrumpir su conversación, puso la medicación en la mesilla, salió de la habitación y registró la medicación. ¿Qué hizo mal el profesional de enfermería?

Véase en el apéndice D la respuesta indicada.

- Evitar consumir alcohol y otros depresivos del SNC.
- Cambiar de posición lentamente para evitar mareos.
- No conducir ni realizar actividades peligrosas hasta que se conozca el efecto sedante del fármaco.
- Si se observa sedación, tomar el fármaco a la hora de acostarse.
- Si se tiene la intención o el deseo de quedarse embarazada, comentarlo inmediatamente con su médico, ya que estos fármacos deben retirarse en un período de varias semanas y no interrumpir su administración bruscamente.

INHIBIDORES SELECTIVOS DE LA RECAPTACIÓN DE SEROTONINA

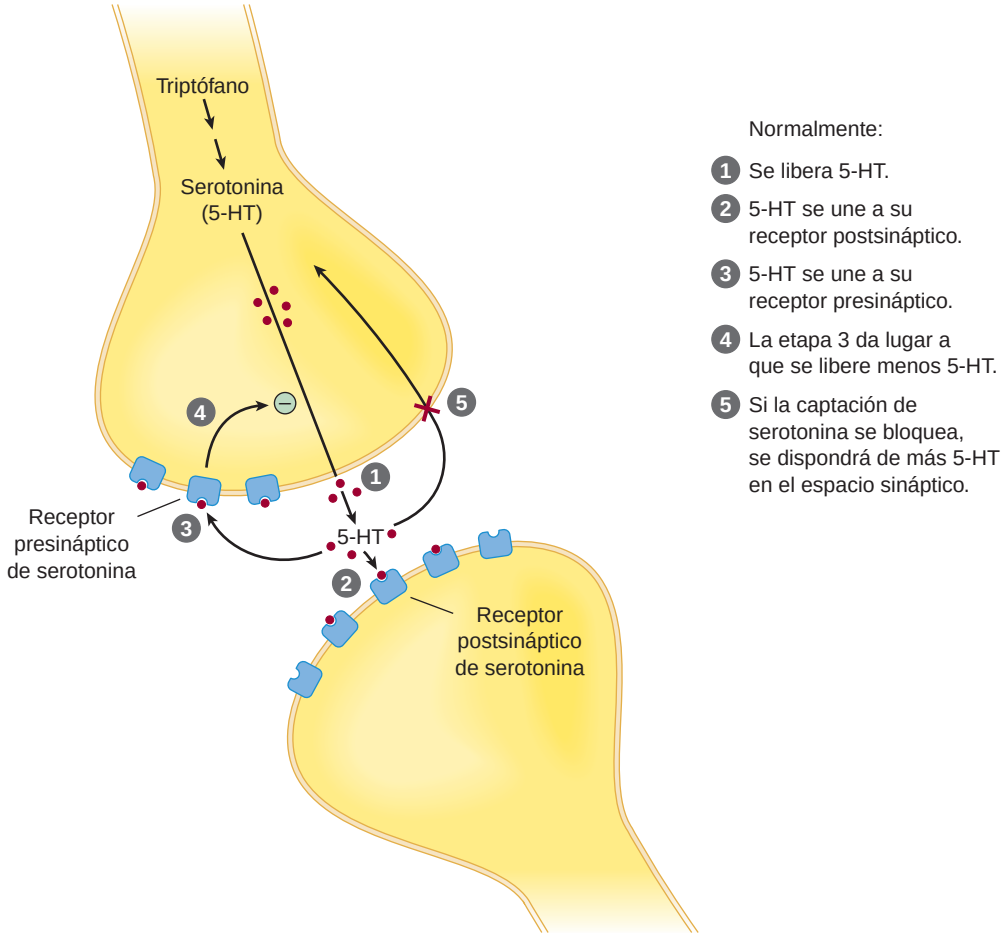
Los fármacos que disminuyen la recaptación de serotonina en las terminaciones nerviosas presinápticas se denominan **inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS).** Se han convertido en los fármacos de elección en el tratamiento de la depresión por su perfil favorable de efectos secundarios.

16.5 Tratamiento de la depresión con ISRS

La serotonina es un neurotransmisor natural en el SNC que se encuentra a altas concentraciones en determinadas neuronas del hipotálamo, sistema límbico, bulbo raquídeo y médula espinal. Es importante para diversas actividades del organismo, como el ciclo entre las fases NREM y REM del sueño, percepción del dolor y estados emocionales. La falta de una cantidad adecuada de serotonina en el SNC causa depresión. La enzima monoaminooxidasa (MAO) metaboliza la serotonina a una sustancia menos activa. La serotonina se conoce también por su nombre químico, 5-hidroxitriptamina (5-HT).

En los años setenta se hizo cada vez más evidente que la serotonina tiene una función más importante en la depresión de lo que se pensaba. Los médicos sabían que los antidepresivos tricíclicos alteraban la sensibilidad de determinados receptores en el encéfalo a la serotonina, pero no conocían la conexión entre estos cambios y la depresión. Los continuos esfuerzos por encontrar antidepresivos con menos efectos secundarios llevaron al desarrollo de una tercera categoría de medicamentos, los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS).

Mientras que los antidepresivos tricíclicos inhiben la recaptación tanto de noradrenalina como de serotonina en las terminaciones nerviosas presinápticas, los ISRS se dirigen selectivamente a la serotonina. Las concentraciones elevadas de serotonina en la hendidura sináptica inducen cambios complejos de los neurotransmisores en las neuronas pre- y postsinápticas del cerebro. Los receptores presinápticos se hacen menos sensibles y los receptores postsinápticos más sensibles. Este mecanismo se muestra en la ● figura 16.2.



● **Figura 16.2** Los ISRS bloquean la recaptación de serotonina en las terminales nerviosas presinápticas. Los niveles elevados de serotonina inducen cambios complejos en las neuronas presinápticas y postsinápticas del cerebro. Los receptores presinápticos se hacen menos sensibles y los receptores postsinápticos más sensibles.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Sertralina | Inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina

ACCIONES Y USOS

La sertralina se utiliza para el tratamiento de la depresión, ansiedad, trastorno obsesivo-compulsivo y pánico. Las propiedades antidepresivas y ansiolíticas de este fármaco se pueden atribuir a su capacidad para inhibir la recaptación de serotonina en el cerebro. Entre otros usos se incluyen el trastorno disfórico premenstrual, el trastorno de estrés postraumático y trastorno de ansiedad social. Las acciones terapéuticas son aumento del estado de ánimo y mejora del afecto, observándose los efectos máximos después de varias semanas.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Se recomienda tomar sertralina por la mañana o por la noche.
- Cuando se administra sertralina como solución líquida oral, mezclar con agua, gaseosa, refresco de limón o lima, limonada o zumo de naranja. Seguir las instrucciones del fabricante.
- No administrar simultáneamente con un inhibidor de la MAO o en el plazo de 14 días desde la interrupción de la medicación IMAO.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: <2-4 semanas

Pico de acción: 5-8 h

Semivida: 24 h

Duración del efecto: variable (se une en gran medida a proteínas séricas)

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos son agitación, insomnio, cefalea, mareos, somnolencia y fatiga. Tomar precauciones extremas en pacientes con enfermedad cardíaca, insuficiencia hepática, trastorno convulsivo, ideación suicida, manía o hipomanía.

Contraindicaciones: no se aconseja el uso concomitante de sertralina e IMAO o primicida. Debe evitarse el uso de disulfiram debido al contenido en alcohol del concentrado del fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: deben evitarse los medicamentos que se unen altamente a proteínas, como digoxina y warfarina debido al riesgo de toxicidad y al aumento de las concentraciones en sangre que causan el aumento de hemorragias. Los IMAO pueden causar síndrome neuroléptico maligno, hipertensión extrema y síndrome serotoninérgico, caracterizado por cefalea, agitación, mareos, fiebre, diarrea, sudoración y escalofríos. Usar con precaución con otros fármacos de acción central para evitar efectos adversos en el SNC.

Pruebas de laboratorio: la sertralina tiene como resultado pruebas de función hepática asintomáticas y una ligera reducción de las concentracionesde ácido úrico.

Herboristería/alimentos: los pacientes deben tener precaución si toman hipérico o L-triptófano para evitar el síndrome serotoninérgico.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis. Puede ser necesaria atención médica de urgencia y medidas generales de apoyo. Los síntomas de la sobredosis son náuseas, vómitos, temblores, convulsiones, agitación, mareos, hiperactividad, midriasis, taquicardia y coma.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

Los ISRS son aproximadamente igual de eficaces en el alivio de la depresión que los inhibidores de la MAO y los tricíclicos. La principal ventaja de los ISRS y la que hace de ellos los fármacos de elección es su mayor seguridad. Los efectos simpaticomiméticos (frecuencia cardíaca elevada e hipertensión) y los efectos anticolinérgicos (sequedad de boca, visión borrosa, retención urinaria y estreñimiento) son menos frecuentes con esta clase de fármacos. Además, la sedación se experimenta con menos frecuencia y no se observa cardiotoxicidad. Todos los fármacos de la clase de ISRS tienen la misma eficacia y efectos secundarios similares. En general, los ISRS provocan una respuesta terapéutica más rápidamente que los ATC.

Uno de los efectos secundarios más frecuentes de los ISRS se relaciona con la disfunción sexual. Hasta el 70% tanto de varones como de mujeres puede experimentar una disminución de la libido e incapacidad para llegar al orgasmo. En varones, puede producirse eyaculación retardada e impotencia. En el caso de pacientes sexualmente activos, estos efectos secundarios pueden ocasionar la falta de cumplimiento de la farmacoterapia. Otros efectos secundarios frecuentes de los ISRS son náuseas, cefalea, aumento de peso, ansiedad e insomnio. El aumento de peso puede llevar a la falta de cumplimiento del tratamiento.

El **síndrome serotoninérgico (SS)** se puede producir cuando el paciente este tomando otra medicación que afecte al metabolismo, síntesis o recaptación de la serotonina, lo que hace que la serotonina se acumule en el organismo. Los síntomas pueden empezar dos horas después de tomar la primera dosis o varias semanas después del inicio de la farmacoterapia. El SS se puede producir por la administración concomitante de un ISRS con un IMAO, un antidepresivo tricíclico, litio u otros medicamentos. Los síntomas del SS son cambios del estado mental (confusión, ansiedad, inquietud), hipotensión, temblores, sudoración, hiperpirexia o ataxia. El tratamiento conserva-

NATUROPATÍA

Hipérico para la depresión

El hipérico o hierba de san Juan *(Hypericum perforatum)* es una hierba que se encuentra en Gran Bretaña, Asia, Europa y Norteamérica que se usa frecuentemente como antidepresivo. Su nombre, hierba de san Juan, procede de una leyenda que dice que una vez aparecieron unas manchas rojas en su sangre el aniversario de la decapitación de san Juan. Los investigadores una vez afirmaron que producía sus efectos de la misma forma que los inhibidores de la MAO, aumentando los niveles de serotonina, noradrenalina y dopamina en el cerebro. Las pruebas más recientes sugieren que puede inhibir selectivamente la recaptación de serotonina. Algunos reivindican que es tan eficaz como la fluoxetina, paroxetina o sertralina y con menos efectos secundarios (Gastpar, Singer & Zeller, 2006). Se ha descrito que el hipérico interacciona con varios medicamentos, como anticonceptivos orales, warfarina, digoxina y ciclosporina (Fugh-Berman, 2000). No debe tomarse simultáneamente con medicamentos antidepresivos.

Uno de los ingredientes activos del hipérico es un compuesto fotoactivo que cuando se expone a la luz, produce sustancias que pueden dañar la mielina. Los pacientes han referido sensación de escozor en las manos tras la exposición al sol mientras se estaba tomando la hierba. Aconseje a los pacientes que tomen esta hierba que se apliquen protección solar o lleven ropa protectora cuando salgan de casa.

dor es interrumpir los ISRS y proporcionar tratamiento complementario. En los casos graves, pueden ser necesarios la respiración asistida y la aplicación de relajantes musculares. Si no se trata, puede causar la muerte.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con ISRS implica el cuidadoso control del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Valore las necesidades del paciente de tratamiento antidepresivo anotando la intensidad y duración de los síntomas e identificando los factores que causan la depresión, como acontecimientos vitales y cambios en la salud. Obtenga una detallada anamnesis de los fármacos, incluido el uso de depresivos del SNC, alcohol y otros antidepresivos, especialmente el tratamiento con IMAO, ya que pueden interaccionar con los ISRS. Valore la hipersensibilidad a los ISRS. Pregunte también al paciente sobre ideas suicidas, puesto que pueden pasar varias semanas antes de que se obtengan los beneficios terapéuticos completos de los fármacos. Obtenga la anamnesis de cualquier trastorno de la función sexual, porque estos fármacos tienen una alta incidencia de efectos secundarios de esta naturaleza. Anote los antecedentes de trastornos alimentarios, ya que los ISRS causan frecuentemente aumento de peso, lo que puede contribuir a la falta de cumplimiento por parte del paciente con distorsión y preocupación por la imagen física.

Aunque los ISRS son más seguros que otros antidepresivos, aun así se pueden producir efectos adversos graves. Obtenga las pruebas de función hepática iniciales, ya que los ISRS se metabolizan en el hígado y una enfermedad hepática puede ocasionar niveles séricos más altos. Obtenga el peso inicial para controlar el aumento del mismo.

Educación del paciente. La educación del paciente, en lo que se refiere a los ISRS, debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos iniciales como constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes o el uso de medicación concomitante y posibles efectos secundarios farmacológicos. Incluya los siguientes puntos en la educación de los pacientes sobre los ISRS:

- Los ISRS pueden tardar hasta 5 semanas en alcanzar su eficacia terapéutica máxima.
- No tomar ningún medicamento con o sin receta ni fitoterapia sin notificárselo a su médico.
- Mantener todas las citas de programadas con su médico.
- Notificar los efectos secundarios, como náuseas, vómitos, diarrea, disfunción sexual y fatiga.
- No conducir ni realizar actividades peligrosas hasta que se conozca el efecto sedante del fármaco.
- No dejar de tomar el medicamento repentinamente después de un uso prolongado, porque puede causarle síntomas de abstinencia. Auque estos síntomas no son potencialmente mortales, son muy molestos.
- La mayoría de los ISRS se toman por la mañana con alimento para evitar molestias GI y el insomnio. Escitalopram y sertralina pueden tomarse por la mañana o por la noche. Tomar mirtazapina a la hora de acostarse, porque normalmente causa una excesiva somnolencia, específicamente en dosis más bajas.
- Hacer ejercicio y restringir el aporte calórico para evitar el aumento de peso.

INHIBIDORES DE LA MONOAMINOOXIDASA

El grupo de fármacos llamado **inhibidores de la monoaminooxidasa (IMAO)** inhibe la monoaminooxidasa, la enzima que finaliza la acción de los neurotransmisores como dopamina, noradrenalina, adrenalina y serotonina. Debido a su bajo margen de seguridad, estos fármacos se reservan a pacientes que no han respondido a los ATC o ISRS.

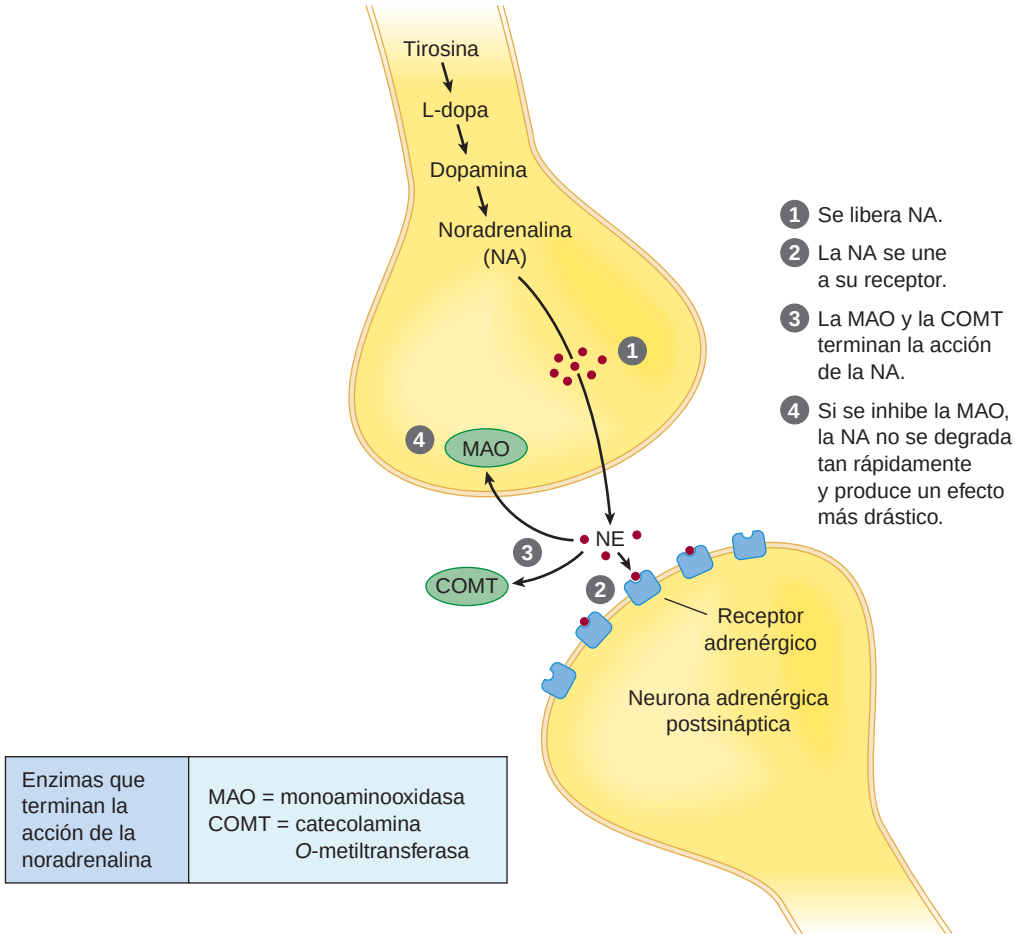
16.6 Tratamiento de la depresión con inhibidores de la MAO

Como se comenta en el capítulo 13, la acción de la noradrenalina en las sinapsis adrenérgicas se finaliza por dos medios: 1) recaptación en el nervio presináptico y 2) destrucción enzimática por la enzima monoaminoxidasa. Disminuyendo la eficacia de la enzima monoaminoxidasa, los IMAO limitan la degradación de noradrenalina, dopamina y serotonina en las neuronas del SNC. Esto crea altas concentraciones de dichos neurotransmisores en el cerebro para facilitar la neurotransmisión y aliviar los síntomas de depresión. La MAO se localiza en las terminales nerviosas presinápticas, como se muestra en la ● figura 16.3.

Los inhibidores de la monoaminoxidasa fueron los primeros fármacos aprobados para el tratamiento de la depresión, en los años cincuenta. Son tan eficaces como los ATC y los ISRS en el tratamiento de la depresión. Sin embargo, debido a las interacciones con otros fármacos y con alimentos, a la hepatotoxicidad y al desarrollo de antidepresivos más seguros, los IMAO se reservan actualmente a pacientes que no responden a otras clases de antidepresivos.

Los efectos secundarios frecuentes de los IMAO son hipotensión ortostática, cefalea, insomnio y diarrea. Un problema importante es que estos fármacos interaccionan con un gran número de alimentos y otros medicamentos, a veces con efectos graves. Se puede producir una crisis hipertensiva cuando se usa un IMAO concomitantemente con otros fármacos antidepresivos o simpaticomiméticos. La combinación de un IMAO y un ISRS puede producir el síndrome de la serotonina. Si los IMAO se administran con antidepresivos, el paciente puede experimentar una excesiva hipotensión. Los IMAO también potencian los efectos hipoglucémicos de la insulina y de los fármacos antidiabéticos orales. Se sabe que se produce hiperpirexia en pacientes que toman IMAO con meperidina, dextrometorfano y ATC.

También puede producirse una crisis hipertensiva como consecuencia de una interacción entre los IMAO y los alimentos que contienen **tiramina,** una forma del aminoácido tirosina. La MAO normalmente degrada la tiramina en el intestino. Sin embargo, si un paciente está tomando IMAO, la tiramina penetra en el torrente circulatorio en altas cantidades y desplaza a la noradrenalina en las terminaciones nerviosas presinápticas. El resultado es una repentina liberación de noradrenalina, que causa hipertensión aguda. Los síntomas generalmente aparecen en minutos después de digerir el alimento e incluyen cefalea, agarrotamiento de cuello, rubefacción, palpitaciones, diaforesis y náuseas. El infarto de miocardio y los accidentes cerebrovasculares, aunque raros, también son posibles consecuencias. Como antídoto, se pueden administrar bloqueantes de los canales de calcio. Debido a sus efectos adversos graves cuando se toman con alimentos y otros fármacos, los IMAO se usan en raras ocasiones y se limitan a pacientes con síntomas que son resistentes a los antidepresivos más típicos y que probablemente cumplan con las restricciones de alimentos y fármacos. En la tabla 16.2 se recogen ejemplos de alimentos que contienen tiramina.



● **Figura 16.3** Finalización de la actividad de la noradrenalina mediante la actividad enzimática en la sinapsis.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con IMAO implica el cuidadoso control del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Un paciente que esté tomando un IMAO debe abstenerse de consumir alimentos que contengan tiramina, que se encuentra en muchos alimentos comunes. Valore el estado cardiovascular, porque estos fármacos pueden afectar a la presión arterial. La fenelcina está contraindicada en caso de enfermedad cardiovascular, insuficiencia cardíaca, ACV, insuficiencia hepática o renal y esquizofrenia paranoide. Obtenga un hemograma completo, puesto que los IMAO pueden inhibir la función plaquetaria. Valore la posibilidad de embarazo, ya que estos fármacos pertenecen a la categoría C para gestantes y pasan a la leche materna. Utilice los IMAO con precaución en caso de epilepsia, porque pueden reducir el umbral de convulsiones.

Haga una cuidadosa anamnesis de la medicación; los fármacos comunes que pueden interaccionar con un IMAO incluyen

TABLA 16.2 Alimentos que contienen tiramina

Frutas	Productos lácteos	Alcohol	Carnes
aguacates	queso (puede tomarse requesón)	cerveza	hígado de vacuno o de pollo
plátanos	nata agria	vinos (especialmente tintos)	paté
pasas	yogur		extractos de carne
productos de la papaya, incluido ablandadores de carne			arenque en escabeche o ahumado o salchichón con pimienta
higos enlatados			salami
			salchicha
			mortadela / perritos calientes
Verduras	**Salsas**	**Levadura**	**Otros alimentos a evitar**
vainas o habas	salsa de soja	todas las levaduras o extractos de levaduras	chocolate

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Fenelcina | Inhibidor de la monoaminooxidasa

ACCIONES Y USOS

La fenelcina produce sus efectos mediante la inhibición irreversible de la monoaminooxidasa; por tanto, intensifica los efectos de la noradrenalina en las sinapsis adrenérgicas. Se utiliza para tratar los síntomas de la depresión resistente a otros tipos de farmacoterapia y ocasionalmente para trastornos de pánico. Los efectos farmacológicos pueden persistir durante 2 a 3 semanas después de interrumpir el tratamiento.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Son necesarios períodos de lavado de 2 a 3 semanas antes de introducir otros fármacos.
- La interrupción brusca de este fármaco puede causar un efecto rebote sobre la hipertensión.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2 semanas

Pico de acción: 2-4 h

Semivida: 11 h

Duración del efecto: 48-96 h

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios frecuentes son estreñimiento, sequedad de boca, hipotensión ortostática, insomnio, náuseas y pérdida de apetito. Puede aumentar la frecuencia cardíaca y la actividad neuronal causando delirios, manía, ansiedad y convulsiones. Puede producirse hipertensión grave cuando se toman alimentos que contienen tiramina. En casos de sobredosis grave pueden producirse convulsiones, depresión respiratoria, colapso circulatorio y coma.

Contraindicaciones: los pacientes con enfermedad cardiovascular o cerebrovascular, insuficiencia hepática o renal y feocromocitoma no deben usar este fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: muchos otros fármacos afectan a la acción de fenelcina. Debe evitarse el uso concomitante de antidepresivos tricíclicos e ISRS porque la combinación puede causar elevación de la temperatura y crisis comiciales. Los opiáceos, como la meperidina, deben evitarse debido al aumento del riesgo de insuficiencia respiratoria o crisis hipertensivas. Los simpaticomiméticos pueden precipitar una crisis hipertensiva. La cafeína puede causar arritmias cardíacas e hipertensión.

Pruebas de laboratorio: la fenelcina puede producir un ligero falso incremento de la bilirrubina sérica.

Herboristería/alimentos: el ginseng puede causar cefalea, temblores, manía, insomnio, irritabilidad y alucinaciones visuales. El uso concomitante de la hierba ma huang, efedra o hipérico podría causar crisis hipertensivas.

Tratamiento de la sobredosis: puede ser necesario tratamiento sintomático y complementario intensivo. Puede ser útil la inducción del vómito o el lavado gástrico con instilación de una suspensión de carbón. Los signos y síntomas de estimulación del SNC, como convulsiones, deben tratarse con diacepam IV, administrado lentamente. La hipertensión debe tratarse adecuadamente con antagonistas del calcio. La hipotensión y el colapso vascular se deben tratar con líquidos IV y, si es necesario, ajustar la presión arterial con una infusión IV de un fármaco vasopresor diluido. Debe controlarse la temperatura estrechamente y utilizarse medidas de apoyo respiratorio apropiadas.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

otros IMAO, insulina, productos que contienen cafeína, otros antidepresivos, meperidina y posibles opioides y metildopa. Debe transcurrir al menos un intervalo de 14 días entre el uso de los IMAO y estos otros fármacos.

Es posible que algunos pacientes no consigan el beneficio terapéutico completo de un IMAO durante 4 u 8 semanas. Puesto que la depresión continúa durante este tiempo, los pacientes pueden interrumpir la administración del fármaco si creen que no les está ayudando. Los síntomas de trastorno del sueño o ansiedad se tratan con ansiolíticos a corto plazo y ayuda a dormir hasta que se consiguen los efectos terapéuticos de la medicación.

Debido a los posibles efectos secundarios graves con los IMAO, la educación del paciente es vital. En un estado gravemente deprimido, puede verse alterada la capacidad del paciente para comprender las restricciones y cumplirlas.

Educación del paciente. La educación del paciente, en lo que se refiere a los IMAO, debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos iniciales como constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes y posibles efectos secundarios farmacológicos. Incluya los siguientes puntos en la educación de los pacientes y de sus cuidadores sobre los IMAO:

- Cumplir estrictamente las restricciones en la dieta en cuanto a alimentos que contienen tiramina.
- No tomar ningún medicamento con o sin receta ni fitoterapia sin notificárselo a su médico.
- Evitar la cafeína.
- Llevar un brazalete de alerta médica que identifique la medicación IMAO.
- Tener en cuenta que se puede tardar varias semanas, o incluso meses, en obtener el efecto terapéutico completo del fármaco.
- Mantener todas las citas de programadas con su médico.
- No conducir ni realizar actividades peligrosas hasta que se conozcan los efectos sedantes del fármaco; si se produce sedación, se puede tomar a la hora de acostarse.
- Observar y notificar los signos de ictus o infarto de miocardio (IM) inminente.

TRASTORNO BIPOLAR

El **trastorno bipolar,** que antes se conocía como *depresión maníaca*, se caracteriza por estados de ánimo extremos y opuestos, episodios de depresión que se alternan con episodios de manía. Los

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antidepresivos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa, como alergias, antecedentes familiares de trastornos anímicos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Establezca las valoraciones iniciales del trastorno anímico. Si es posible, utilice una herramienta objetiva breve. ■ La frecuencia de valoración estará relacionada con la gravedad del trastorno anímico. ■ Obtenga los antecedentes de trastornos cardíacos (incluidos IM recientes), renales, biliares, hepáticos y mentales, incluido ECG y estudios hematológicos: hemograma completo, glucosa, nitrógeno ureico en sangre (BUN), creatinina, electrólitos, pruebas de función hepática y enzimas hepáticas, así como análisis de orina. ■ Valore el estado neurológico, incluidas la actividad convulsiva y la identificación de recientes patrones anímicos y conductuales.	■ Afrontamiento, ineficaz ■ Impotencia ■ Procesos del pensamiento, alterados, relacionado con los efectos secundarios del fármaco, falta de capacidades de afrontamiento positivas ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con el tratamiento farmacológico ■ Violencia: autodirigida, riesgo de ■ Retención urinaria, relacionada con los efectos secundarios anticolinérgicos del fármaco ■ Falta de cumplimiento, relacionada con la disminución de la libido sexual o el aumento de peso ■ Riesgo de lesión, relacionado con efectos secundarios adversos ■ Autocuidado, deficiente, relacionado con la fatiga ■ Nutrición, falta de equilibrio, por defecto, relacionado con la anorexia ■ Nutrición, falta de equilibrio, por exceso, relacionado con efectos secundarios de la medicación o comer para sentirse bien ■ Aflicción, disfuncional, relacionado con pérdida (como pérdida de la salud, trabajo, personas importantes, etc.)

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Referirá una mejora del estado de ánimo (puede usar una herramienta objetiva breve, como la herramienta de depresión de Beck).
- Se mantendrá a salvo de autoagresiones o de agredir directamente a otras personas.
- Comprometido activamente en las actividades de autocuidado.
- Informará de la capacidad para conciliar el sueño y permanecer dormido como lo hacía antes de la depresión.
- Demostrará un entendimiento de la acción del fármaco describiendo con precisión los efectos secundarios del fármaco y las precauciones.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle las constantes vitales, especialmente el pulso y la presión arterial, en particular cuando se inicia el tratamiento. (La imipramina puede causar hipotensión ortostática.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar cualquier cambio en el sensorio, especialmente síncope inminente. ■ Evitar cambios bruscos de posición. ■ Controlar las constantes vitales (especialmente la presión arterial) adecuadamente utilizando un equipo portátil. ■ Consultar al profesional de enfermería respecto a las lecturas de presión arterial que deben notificarse (p. ej., inferior a 80/50 mm Hg).
■ Administre con precisión. Administre los ATC a la hora de acostarse para ayudar a dormir y minimizar la somnolencia durante el día. (Practique siempre técnicas seguras de administración de la medicación. Tomando la medicación a la hora de acostarse minimizará el efecto secundario de somnolencia.)	■ Indicar al paciente que tome la medicación a la hora de acostarse para reducir la somnolencia durante el día.
■ Observe los signos y síntomas de mejoría del estado de ánimo, teniendo en consideración que pueden ser necesarias 2 a 4 semanas para lograr la eficacia terapéutica. (El riesgo de suicidio puede aumentar cuando se elevan los niveles de energía.)	Indique al paciente que: ■ Puede tardar de 2 a 4 semanas en mejorar el estado de ánimo. ■ Debe notificar cualquier idea de suicidio.
■ Observe el síndrome serotoninérgico cuando utilice ISRS. (En caso de sospecha, interrumpa el fármaco e inicie tratamiento complementario. Responda según los protocolos de la UCI/servicio de urgencias.)	■ Informe al paciente de que la sobredosis puede ocasionar el síndrome de la serotonina, que puede ser mortal.
■ Controle la diaforesis paradójica. (Este debe considerarse un signo importante, especialmente grave cuando se asocia a náuseas, vómitos o dolor de pecho.)	■ Indique al paciente que debe solicitar atención médica inmediata en caso de mareos, cefalea, temblores, náuseas o vómitos, ansiedad, desorientación, hiperreflexia, diaforesis y fiebre.
■ Controle el estado cardiovascular. (Se pueden observar hipertensión e ictus o IM e insuficiencia cardíaca.)	■ Indique al paciente que debe notificar inmediatamente un dolor de cabeza intenso, mareos, parestesias, bradicardia, dolor de tórax, taquicardia, náuseas o vómitos, o diaforesis.
■ Controle el estado neurológico. Observe la somnolencia y las crisis comiciales. (Los ATC pueden causar somnolencia relacionada con la depresión del SNC. Puede reducir el umbral de crisis comiciales.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar cambios significativos en el estado neurológico, como convulsiones, obnubilación extrema, lenguaje titubeante, desorientación o ataxia, e interrumpir el fármaco. ■ Tomar la dosis a la hora de acostarse para evita, la sedación diurna.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antidepresivos *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Controle el estado mental y emocional. Observe la posible aparición de ideación suicida. (Puede que tarden en observarse los beneficios terapéuticos. Si los pacientes ambulatorios están gravemente deprimidos, no deben recibir más de 7 días de medicación.) Controle psicosis subyacentes o concomitantes, como esquizofrenia o trastornos bipolares. (El fármaco puede desencadenar estados maníacos.) Cuando se usan fármacos ansiolíticos, el paciente puede necesitar temporalmente un fármaco ansiolítico o somnífero. (Las concentraciones terapéuticas no se alcanzan inmediatamente.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar inmediatamente la disforia o los impulsos suicidas. ■ Establecer un compromiso verbal de «no autoagresión». ■ Pueden pasar de 10 a 14 días antes de notar mejoría y aproximadamente 1 mes para lograr el efecto terapéutico completo.
■ Observe la posible aparición de efectos adversos anticolinérgicos o antiadrenérgicos. (Los efectos cardiovasculares son los más graves, pero entre otros efectos no deseados se incluyen síntomas del SNC, problemas gastrointestinales, visión borrosa, retención urinaria, disfunción sexual y aumento de peso.)	■ Indique al paciente que debe notificar cualquier cambio en las rutinas del intestino o vejiga, visión borrosa, aumento de peso o disfunción sexual.
■ Controle los ciclos de sueño-vigilia. Observe la posible aparición de insomnio o somnolencia diurna. Establezca los datos iniciales de la aparición y duración del trastorno del sueño. (Los datos iniciales proporcionan información sobre si mejoran los síntomas.)	Indique al paciente que debe: ■ Tomar el fármaco muy temprano por la mañana si le causa insomnio, para promover una cronología normal del inicio del sueño. ■ Evitar conducir o realizar actividades peligrosas hasta que se conozcan los efectos del fármaco. ■ Tomarlo a la hora de acostarse si la somnolencia diurna persiste. ■ Seguir los principios de la higiene del sueño.
■ Controle el estado renal y la diuresis. (Este fármaco puede causar retención de orina debido a la relajación muscular en las vías urinarias. La imipramina se excreta a través de los riñones. La fluoxetina se metaboliza y excreta lentamente, aumentando el riesgo de daño orgánico. La retención urinaria puede exacerbar los síntomas de hipertrofia prostática existente.)	Indique al paciente que debe: ■ Controlar el balance hídrico. ■ Notificar al profesional sanitario la aparición de edema, disuria (dificultad para iniciar la micción, dolor, flujo reducido), cambios en la cantidad y calidad de orina (p. ej., turbia, con sedimento). ■ Informar de la aparición de fiebre o dolor en el costado que pueda indicar una infección de las vías urinarias relacionada con la retención de orina.
■ Use con precaución en pacientes geriátricos o en los jóvenes. (La función renal y hepática reducida relacionada con la edad puede causar niveles más altos de fármaco en suero y puede requerir dosis inferiores. Los niños, debido a un SNC inmaduro, tienen una respuesta paradójica a los fármacos del SNC.)	Indique al paciente que: ■ Los ancianos pueden ser más propensos a los efectos secundarios, como hipertensión y arritmias. ■ Los niños en tratamiento con imipramina para la enuresis nocturna pueden experimentar alteraciones del estado de ánimo.
■ Controle el estado digestivo y vigile la posible aparición de distensión abdominal. (El bloqueo muscarínico reduce el tono y la motilidad del músculo liso intestinal y puede causar íleo paralítico.)	Indique al paciente que debe: ■ Practicar ejercicio, beber cantidades adecuadas de líquido y añadir fibra a la dieta para facilitar el movimiento intestinal. ■ Consultar al profesional de enfermería respecto a un laxante formador de masa o ablandadores de las heces si el estreñimiento se convierte en un problema.
■ Controle la función hepática y las pruebas hematológicas, incluidas el hemograma completo, diferencial, recuento de plaquetas, tiempo de protrombina (TP), tiempo de tromboplastina parcial (TTP) y enzimas hepáticas. (Estos resultados determinan los signos y síntomas de hepatotoxicidad.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar las náuseas, vómitos, diarrea, erupción cutánea, ictericia, dolor epigástrico o abdominal, dolorimiento o cambio en el color de las heces. ■ Cumplir el régimen de pruebas de laboratorio para los análisis de sangre y de orina según lo indicado.
■ Controle el estado hematológico. Observe la posible aparición de signos de hemorragia. (La imipramina puede causar discrasias sanguíneas. El uso con warfarina puede aumentar el tiempo de hemorragia.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de la formación excesiva de hematomas, fatiga, palidez, disnea, hemorragia evidente o melena. ■ Demostrar mediante la prueba del guayacol sangre oculta en heces.
■ Controle el estado inmunitario/metabólico. Utilícelo con precaución en pacientes con diabetes mellitus o hipertiroidismo. (Si se administra en pacientes con hipertiroidismo, puede causar agranulocitosis. La imipramina puede aumentar o disminuir la glucemia. La fluoxetina puede causar anorexia inicial y pérdida de peso, pero con el tratamiento prolongado puede condicionar un aumento de peso de hasta 7,5 kg.)	■ Indique al paciente diabético que debe controlar diariamente la glucemia y consultar con un profesional de enfermería qué glucemias debe notificar (p. ej., inferior a 70 y superior a 140 mmol/L). ■ Indique al paciente que la anorexia y la pérdida de peso disminuirán con el tratamiento continuado.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antidepresivos *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Observe la posible aparición de efectos extrapiramidales y anticolinérgicos. En caso de sobredosis, tras 12 horas de actividad anticolinérgica le sigue depresión de SNC. No trate la sobredosis con quinidina, procainamida, atropina o barbitúricos. (La quinidina y la procainamida pueden aumentar la posibilidad de arritmias, la atropina puede causar efectos anticolinérgicos intensos y los barbitúricos pueden causar una sedación excesiva.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de la aparición de movimientos musculares involuntarios de la cara o de la parte superior del cuerpo (p. ej., espasmos de la lengua), fiebre, anuria, dolor abdominal inferior, ansiedad, alucinaciones, agitación psicomotora, cambios visuales, sequedad de boca y dificultad para tragar. ■ Aliviar la sequedad de boca con caramelos duros o chicles (sin azúcar) y bebiendo líquidos. ■ Evitar el uso de colutorios que contengan alcohol, ya que pueden resecar aún más las membranas mucosas bucales.
■ Controle la agudeza visual. Utilice con precaución en caso de glaucoma de ángulo cerrado. (La imipramina puede causar un aumento de la presión intraocular. Los efectos anticolinérgicos pueden producir visión borrosa.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de cambios en la visión, cefalea o dolor de ojos. ■ Informar al oftalmólogo del tratamiento con imipramina.
■ Garantice la seguridad del paciente. (Los mareos causados por hipotensión ortostática aumentan el riesgo de cualquier lesión.)	Indique al paciente que debe: ■ Solicitar ayuda antes de salir de la cama o de intentar caminar solo. ■ Evitar conducir o realizar actividades peligrosas hasta que se estabilice la presión arterial y se conozcan los efectos del fármaco.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que se han cumplido los objetivos y resultados esperados del paciente (v. «Planificación»).

- El paciente refiere una elevación del estado de ánimo.
- El paciente no se autolesiona y expresa que no tiene intención de lesionar a otras personas.
- El paciente inicia las actividades de autocuidado.
- El paciente refiere capacidad para conciliar el sueño y permanecer dormido durante la noche.
- El paciente demuestra un entendimiento de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.

Véase en la tabla 16.1 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

pacientes pueden oscilar rápidamente entre ambos extremos, o pueden existir períodos de ánimo prolongados con estado de ánimo normal. Los síntomas depresivos son los mismos que los definidos al principio en este capítulo. La manía se caracteriza por la excesiva estimulación del SNC, que da lugar a los síntomas enumerados en el apartado 16.7. Para que a un paciente se le diagnostique trastorno bipolar, estos síntomas deben presentarse durante al menos una semana. La hipomanía se caracteriza por los mismos síntomas, aunque en este caso son menos graves. La manía y la hipomanía pueden dar lugar al mal funcionamiento de los neurotransmisores o receptores del cerebro. La hipomanía puede implicar un exceso de neurotransmisores excitadores (como noradrenalina) o una deficiencia de neurotransmisores inhibidores, como ácido gamma-aminobutírico (GABA) (capítulo 15). Es importante diferenciar la manía de los efectos del uso o abuso de drogas y también de la esquizofrenia.

16.7 Características del trastorno bipolar

Durante las etapas depresivas del trastorno bipolar, los pacientes muestran los síntomas de depresión mayor descritos previamente en este capítulo. Los pacientes con trastorno bipolar también manifiestan signos de **manía,** un estado emocional caracterizado por una alta actividad psicomotora e irritabilidad. Los pacientes pueden cambiar de emociones de depresión extrema a rabia y agitación extremas. Los síntomas de manía, como se describen en la siguiente lista, generalmente son opuestos a los síntomas depresivos:

- Autoestima exagerada o sentimiento de grandiosidad
- Disminución de la necesidad de dormir (p. ej., se siente descansado después de sólo 3 horas de sueño)
- Aumento de la locuacidad (habla acelerada) o presión para mantener la charla
- Fuga de ideas o sensación subjetiva de que los pensamientos están acelerados
- Dificultad de concentración (es decir, pierde la atención con demasiada facilidad por estímulos externos poco importantes o irrelevantes)
- Aumento de la actividad orientada con una finalidad (socialmente, en el trabajo o colegio o sexualmente) o agitación psicomotora
- Excesiva implicación en actividades placenteras con una alta posibilidad de que acarreen consecuencias dolorosas (p. ej., derroche de dinero incontrolado, indiscreciones sexuales o inversiones en negocios absurdos)

FÁRMACOS PARA EL TRASTORNO BIPOLAR

Los fármacos para el trastorno bipolar se denominan **estabilizadores del estado de ánimo,** porque tienen la capacidad de moderar cambios extremos de emociones entre la manía y la depresión. En pacientes con trastorno bipolar también se usan algunos fármacos anticomiciales para estabilizar el estado de ánimo.

TABLA 16.3 Fármacos para el trastorno bipolar

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
litio	VO, inicial: 600 mg tres veces al día; mantenimiento: 300 mg tres veces al día (máx: 2,4 g/día)	*Cefalea, letargo, fatiga, pérdida de la memoria reciente, náuseas, vómitos, anorexia, dolor abdominal, diarrea, sequedad de boca, debilidad muscular* Colapso circulatorio periférico
FÁRMACOS ANTICONVULSIVOS		
ácido valproico	VO; 250 mg tres veces al día (máx: 60 mg/kg/día)	*Mareos, ataxia, somnolencia, cefalea, náuseas, diplopía, visión borrosa, sedación, somnolencia, náuseas, vómitos, tiempo de hemorragia prolongado*
carbamacepina	VO; 200 mg dos veces al día, aumentado gradualmente a 800-1.200 mg/día dividido en 3 o 4 dosis	
lamotrigina (v. en página 180 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 50 mg/día durante 2 semanas, a continuación 50 mg dos veces al día durante 2 semanas; puede aumentarse gradualmente hasta 300-500 mg/día dividido en 2 dosis (máx: 700 mg/día)	Bloqueo cardíaco, anemia aplásica, depresión respiratoria, dermatitis exfoliativa, síndrome de Stevens-Johnson, necrólisis epidérmica tóxica, coma profundo, muerte (con sobredosis), insuficiencia hepática, pancreatitis

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

16.8 Farmacoterapia para el trastorno bipolar

El tratamiento tradicional para el trastorno bipolar es el litio, como monoterapia o combinado con otros fármacos. El litio se aprobó en EE. UU. en 1970. Hasta ese momento, se conocía su efecto beneficioso en la enfermedad maniacodepresiva; sin embargo, no se había probado su seguridad terapéutica. Los fármacos anticonvulsivos (capítulo 15), aunque no están aprobados por la FDA, se utilizan como fármacos no autorizados para la estabilización del estado de ánimo. Por ejemplo, la carbamacepina y el ácido valproico son fármacos anticomiciales con usos adicionales en la enfermedad bipolar. En la tabla 16.3 se recogen los fármacos seleccionados usados en el tratamiento del trastorno bipolar. Carbamacepina, ácido valproico, gabapentina, lamotrigina, topiramato y oxcarbacepina tienen cierto efecto beneficioso en la estabilización del estado de ánimo.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Litio | Fármaco para el trastorno bipolar

ACCIONES Y USOS

Aunque no está claro el mecanismo exacto de acción, se cree que el litio altera la actividad de las neuronas que contienen dopamina, noradrenalina y serotonina, afectando a su liberación, síntesis y recaptación. Las acciones terapéuticas son la estabilización del estado de ánimo durante los períodos de manía y efectos antidepresivos durante los períodos de depresión. El litio no tiene efectos antimaníacos ni antidepresivos en los individuos sin trastorno bipolar. Después de tomar litio de 2 a 3 semanas, los pacientes son capaces de concentrarse mejor y funcionar en el autocuidado.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- El litio tiene una relación terapéutica/tóxica estrecha; el riesgo de toxicidad es alto.
- La sobredosis aguda se puede tratar con hemodiálisis.
- Categoría D para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción:

Carbonato de litio: 30-60 min

Citrato de litio: 15-60 min

Pico de acción: variable

Semivida: 20-27 h

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

El litio puede causar mareos, fatiga, pérdida de memoria a corto plazo, aumento de la micción, náuseas, vómitos, pérdida de apetito, dolor abdominal, diarrea, sequedad de boca, debilidad muscular y temblores ligeros. Los pacientes no deben recibir una dieta sin sal cuando estén tomando este fármaco, porque reduce la excreción de litio.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en pacientes debilitados y con enfermedad cardiovascular grave, deshidratación o enfermedad renal y en caso de pérdida grave de sodio.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: algunos fármacos aumentan la velocidad a la que los riñones eliminan el litio del torrente circulatorio, como los diuréticos, el bicarbonato sódico y el citrato potásico. Otros fármacos, como la metildopa y probenecid, inhiben la tasa de excreción de litio. Los diuréticos aumentan la excreción de sodio y el riesgo de toxicidad del litio. La administración concomitante de fármacos anticolinérgicos puede causar retención urinaria que, asociada con el efecto poliúrico del litio, puede provocar una urgencia médica. El alcohol puede potenciar la acción del fármaco.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis. El tratamiento es de apoyo, como lavado gástrico, corrección del equilibrio hídrico y regulación del funcionamiento de los riñones. La hemodiálisis es un medio eficaz y rápido para eliminar el ión del paciente gravemente intoxicado; sin embargo, el tiempo de recuperación puede prolongarse.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

El litio tiene un estrecho índice terapéutico y se controla por medio de las concentraciones séricas cada 1 a 3 días cuando se inicia el tratamiento y cada 2 a 3 meses en adelante. Para garantizar la acción terapéutica, las concentraciones de litio en sangre deben mantenerse dentro del intervalo de 0,6 a 1,5 mEq/L. Un cuidadoso control anima a cumplir el tratamiento y ayuda a prevenir la toxicidad. El litio actúa como el sodio en el organismo, de modo que situaciones en la que se pierde sodio (p. ej., sudoración excesiva o deshidratación) pueden causar toxicidad del litio. Las sobredosis de litio pueden tratarse con hemodiálisis y tratamiento complementario. Están indicados estudios iniciales del estado renal, cardíaco y tiroideo, así como estudios iniciales de electrólitos.

Esto no es raro en el caso de otros fármacos que se usan en combinación con el litio para el control del trastorno bipolar. Durante la etapa depresiva de un paciente, puede ser necesario el uso de un antidepresivo tricíclico o bupropión. Durante las fases maníacas, una benzodiacepina moderará los síntomas maníacos. En casos de agitación extrema, delirios o alucinaciones, puede estar indicado un fármaco antipsicótico. Es fundamental el cumplimiento continuo del tratamiento

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con litio

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, historia de consumo de fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Valore el estado mental y emocional, incluida cualquier ideación suicida reciente. ■ Obtenga los antecedentes cardíacos (como ECG y constantes vitales); trastornos renales y hepáticos y estudios hematológicos: glucosa, BUN, creatinina, electrólitos y enzimas hepáticas.	■ Violencia: autodirigida, riesgo de ■ Procesos del pensamiento, alterado ■ Patrón de sueño, alterado ■ Volumen hídrico, desequilibrado, riesgo de ■ Déficit de autocuidado: vestirse/asearse

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Demostrará la estabilización del estado de ánimo, incluida la ausencia de manía y depresión suicida.
- Se mantendrá a salvo de autoagresiones o de agredir directamente a otras personas.
- Se comprometerá en las actividades cotidianas normales e informará de mejoras subjetivas en el estado de ánimo.
- Informará de la capacidad para conciliar el sueño y permanecer dormido.
- Demostrará un entendimiento de la acción de los fármacos describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle el estado mental y emocional. Observe la posible aparición de manía o depresión extrema. (El litio debería prevenir los cambios anímicos.)	■ Indique al paciente que mantenga un registro de síntomas para documentar la respuesta a la medicación.
■ Controle el equilibrio electrolítico. (El litio es una sal que se ve afectada por la ingesta en la dieta de otras sales como el cloruro sódico. Un aporte insuficiente de sal en la dieta provoca que los riñones retengan el litio, aumentando sus niveles séricos.)	Indique al paciente que debe: ■ Controlar el aporte de sal en la dieta; consumir cantidades suficientes, especialmente durante una enfermedad o actividad física. ■ Evitar actividades que causen excesiva sudoración.
■ Controle el equilibrio hídrico. (El litio causa poliuria al bloquear los efectos de la hormona antidiurética.)	Indique al paciente que debe: ■ Aumentar el aporte hídrico de 1 a 1,5 L al día. ■ Limitar o eliminar el consumo de cafeína (la cafeína tiene efecto diurético, lo que puede causar retención de litio por los riñones).
■ Determine el balance hídrico. Pese al paciente diariamente. (Los cambios a corto plazo en el peso son un buen indicador de las fluctuaciones en el volumen de líquidos. Un exceso de volumen de líquido aumenta el riesgo de insuficiencia cardíaca; el edema con fóvea puede ser una señal de insuficiencia cardíaca.)	■ Indique al paciente que debe notificar al profesional sanitario el aumento o pérdida excesiva de peso o edema con fóvea.
■ Controle el estado renal, hemograma completo, diferencial, BUN, creatinina, ácido úrico y análisis de orina. (El litio puede causar cambios degenerativos en el riñón, lo que aumenta la toxicidad del fármaco.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar inmediatamente la anuria, especialmente si viene acompañada de dolor con la palpación en el abdomen inferior, distensión, cefalea y diaforesis. ■ Informar al profesional sanitario de las náuseas, vómitos, diarrea, dolor o dolorimiento en el costado y cambios en la cantidad y calidad de la orina (p. ej., sedimento).
■ Controle el estado cardiovascular, las constantes vitales, incluido el pulso apical, y estado. (La toxicidad por litio puede causar irritabilidad muscular que den lugar a disritmias cardíaca o angina. Úselo con precaución en pacientes con antecedentes de AC.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de palpitaciones, dolor de pecho u otros síntomas sugestivos de infarto de miocardio. ■ Controlar adecuadamente las constantes vitales usando un equipo portátil.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con litio *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Controle el estado digestivo. (El litio puede causar dispepsia, diarrea o sabor metálico.)	■ Indique al paciente que tome el fármaco con alimento para reducir las molestias gástricas y que informe de los síntomas digestivos molestos.
■ Controle el estado metabólico. (El litio puede causar bocio con el uso prolongado y resultados falsos positivos en las pruebas tiroideas.)	■ Indique al paciente que notifique los síntomas de bocio o hipotiroidismo: masa engrosada en el cuello, fatiga, sequedad de piel o edema.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que se han cumplido los objetivos y resultados esperados del paciente (v. «Planificación»).

- El paciente demuestra estabilización del estado de ánimo, incluyendo la ausencia de manía y depresión suicida.
- El paciente se mantiene a salvo de autoagresiones o de agredir directamente a otras personas.
- El paciente inicia las actividades cotidianas normales y refiere una mejoría en el estado de ánimo.
- El paciente refiere ser capaz de conciliar el sueño y permanecer dormido.
- El paciente demuestra un entendimiento de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.

por parte del paciente para lograr el éxito de la farmacoterapia, ya que algunos pacientes no perciben su situación como anómala.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con litio implica el cuidadoso control del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Puesto que el litio es una sal, los pacientes con antecedentes de enfermedad cardiovascular y renal no deben tomarlo. Con frecuencia, los pacientes experimentan deshidratación y pérdida de sodio; por consiguiente, no debe prescribirse litio a personas con una dieta pobre en sal. Evalúe e identifique los signos y síntomas de la toxicidad por litio que incluye diarrea, letargo, habla titubeante, debilidad muscular, ataxia, convulsiones, edema, hipotensión y colapso circulatorio.

Consideraciones por edades. El litio está contraindicado en mujeres embarazadas y en período de lactancia. Tampoco se debe usar en niños menores de 12 años. Se debe utilizar con precaución en adultos de avanzada edad.

Educación del paciente. La educación del paciente, en lo que se refiere al tratamiento con litio, debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos iniciales, como constantes vitales y la existencia de trastornos cardíacos y renales, así como posibles efectos secundarios farmacológicos. Incluya los siguientes puntos en la educación de los pacientes sobre el litio:

- Tomar la medicación como se le ha indicado, ya que el cumplimiento es clave para el éxito del tratamiento.
- Mantener todas las visitas programadas para los análisis destinados a controlar los niveles de litio.
- No cambiar la dieta ni reducir la ingesta de líquidos, puesto que cualquier cambio en la dieta o en el estado hídrico puede afectar a las concentraciones terapéuticas del fármaco.
- Evitar el consumo de alcohol.
- No tomar otros medicamentos con o sin receta ni fitoterapia sin notificárselo a su médico.
- No dejar de tomar este medicamento repentinamente.
- Notificar inmediatamente cualquier aumento de la dilución en la orina, diarrea, fiebre o cambios en la movilidad.
- Beber mucho líquido para evitar la deshidratación.
- Utilizar un método anticonceptivo fiable y notificar al médico si planea quedarse embarazada o sospecha estarlo.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Trastorno por déficit de atención con hiperactividad

- El TDAH es el principal motivo por el que los niños son referidos para tratamiento de salud mental.
- Aproximadamente a la mitad de estos niños también se les diagnostica trastorno negativista desafiante o de la conducta.
- Aproximadamente a una cuarta parte se les diagnostica trastorno de ansiedad.
- Aproximadamente a una tercera parte se les diagnostica también depresión.
- Aproximadamente la quinta parte tiene también dificultades de aprendizaje.

TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD

La afección caracterizada por ciclos de escasa atención, problemas de control del comportamiento y/o hiperactividad se conoce como **trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH).** Aunque la afección normalmente se diagnostica en la infancia, los síntomas del TDAH pueden extenderse hasta la edad adulta.

16.9 Características del TDAH

El TDAH afecta al 5% de los niños. La mayoría de los niños a los que se les diagnostica esta enfermedad tienen entre 3 y 7 años, y es de cuatro a ocho veces más frecuente en niños que en niñas.

El TDAH se caracteriza por comportamientos inapropiados desde el punto de vista del desarrollo, que implican dificultad para prestar atención o centrarse en sus tareas. El TDAH puede diagnosticarse cuando los comportamientos hiperactivos del niño interfieren de forma significativa con el juego, el sueño o

el aprendizaje normales. Los niños hiperactivos habitualmente presentan un aumento de la actividad motora que se manifiesta por una tendencia a ser nervioso e impulsivo y a dejar hablar o hacerlo excesivamente durante los años de desarrollo; por tanto, puede que no sean capaces de interaccionar adecuadamente con otras personas en casa, el colegio o el parque. En el caso de los niños, los niveles de actividad normalmente son más aparentes. Las niñas muestran menos agresividad e impulsividad, pero más ansiedad, cambios de humor, aislamiento social y retraso cognitivo y del lenguaje. Las niñas también tienden a ser mayores en el momento del diagnóstico, por lo que los problemas y retrasos relacionados con el trastorno perduran por más tiempo antes de que se lleven a cabo intervenciones terapéuticas. En la lista siguiente se describen los síntomas del TDAH:

- Facilidad de distracción
- No es capaz de recibir o seguir instrucciones adecuadamente
- Incapacidad para centrarse en una tarea a la vez y cambio de una actividad a otra
- Dificultad para recordar
- Frecuente pérdida o extravío de sus objetos personales
- Habla de forma excesiva e interrumpe a otros niños cuando está en grupo
- Incapacidad para mantenerse sentado cuando se le pide repetidamente que lo haga
- Impulsividad
- Alteración del sueño

La mayoría de los niños con TDAH tienen problemas asociados. Muchos encuentran dificultad para concentrarse en las tareas asignadas en el colegio. Incluso en casos de niños superdotados, sus notas pueden verse resentidas porque tienen dificultad para seguir una rutina convencional; la disciplina también puede ser un problema. A menudo son los profesores los que primero sugieren que se examine si un niño padece TDAH para que reciba medicación cuando su comportamiento en clase llegue al punto de interferir con el aprendizaje. El diagnóstico se basa en evaluaciones psicológicas y médicas.

La etiología del TDAH no está clara. Durante muchos años, los científicos describieron este trastorno como disfunción cerebral y síndrome hipercinético, centrándose en la función cerebral alterada y en la hiperactividad. Se ha implicado a diversos trastornos físicos y neurológicos, pero sólo un pequeño porcentaje de los trastornos afectados tienen una causa conocida. Las causas conocidas son contacto con niveles elevados de plomo en la infancia y exposición prenatal a alcohol y drogas. También pueden estar implicados factores genéticos, aunque no se ha aislado un único gen ni se conoce un mecanismo específico de transmisión genética. La interrelación de factores genéticos y ambientales puede ser un factor dinámico concurrente. Recientes evidencias sugieren que la hiperactividad puede estar relacionada con un déficit o disfunción de dopamina, noradrenalina y serotonina en el sistema de activación reticular del cerebro. Aunque en un principio se pensó que los culpables eran los azúcares, chocolate, alimentos y bebidas con alto contenido en carbohidratos y ciertos aditivos alimenticios estos se han descartado como causantes o factores agravantes del TDAH.

El profesional de enfermería a menudo está implicado en la detección selectiva y evaluación de la salud mental de niños con sospecha de TDAH. Cuando se remite a un niño para su análisis, es importante recordar que debe evaluarse tanto el niño como a la familia. La familia se estudia a la vez, o antes de, la evaluación del niño. Es responsabilidad del profesional recopilar datos exhaustivos acerca del carácter y grado de la situación de la salud física, psicológica y de desarrollo del niño para formular el diagnóstico de enfermería y crear un plan individualizado de asistencia. Se puede crear un plan de asistencia de enfermería pertinente sólo si se basa en la apropiada comunicación que propicie el entendimiento mutuo y la confianza.

Una vez diagnosticado el TDAH, el profesional de enfermería es útil en la educación de la familia respecto a los mecanismos de afrontamiento que se podrían usar para manejar las demandas de un niño hiperactivo. En el caso de niños en edad escolar, el profesional de enfermería sirve como vínculo entre padres, profesores y administradores escolares. Los padres y el niño deben entender la importancia de unas expectativas apropiadas y las consecuencias del comportamiento. El niño, desde temprana edad y en función de su nivel de desarrollo, debe ser educado sobre el trastorno y entender que hay consecuencias por el comportamiento inapropiado. Debe fomentarse la autoestima en el niño para que pueda desarrollar autoconfianza. Es importante para el niño desarrollar una relación de confianza con los profesionales sanitarios y aprender la importancia del manejo y cumplimiento de la medicación.

De un tercio a la mitad de los niños con un diagnóstico de TDAH también experimentan síntomas de disfunción de la atención en su edad adulta. Los síntomas del trastorno por déficit de atención (TDA) en adultos parecen ser similares a los trastornos anímicos. Entre los síntomas se incluyen ansiedad, manía, inquietud y depresión, que pueden causar dificultades en las relaciones interpersonales. Algunos pacientes tienen dificultades para mantener sus trabajos y pueden tener mayor riesgo de consumo de alcohol y drogas. El TDA/TDAH sin tratar se han asociado con una baja autoestima, un reducido éxito social y un comportamiento criminal o violento.

FÁRMACOS PARA EL TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON HIPERACTIVIDAD

Los fármacos tradicionales usados para tratar el TDAH en niños han sido los estimulantes del SNC. Estos fármacos estimulan áreas específicas del sistema nervioso central que elevan el estado de alerta y aumentan la concentración. Recientemente, se ha aprobado un fármaco no estimulante del SNC para tratar el TDAH. En la tabla 16.4 se enumeran los fármacos para tratar el TDAH.

16.10 Farmacoterapia del TDAH

El tratamiento principal para el TDAH son los estimulantes del SNC. Los estimulantes anulan muchos de los síntomas, ayudando a los pacientes a centrarse en sus tareas. El fármaco que se prescribe con más frecuencia para el TDAH es el metilfenidato. Otros estimulantes del SNC que se prescriben en raras ocasiones incluyen una mezcla racémica de D y L-anfetamina, dextroanfetamina, metanfetamina o pemolina.

Los pacientes que tomen estimulantes del SNC deben ser controlados cuidadosamente. Los estimulantes del SNC empleados para tratar el TDAH pueden crear hiperactividad

MediaLink Adults with ADHD

TABLA 16.4 Fármacos para el trastorno por déficit de atención con hiperactividad

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima cuando esté indicado)	Efectos adversos
ESTIMULANTES DEL SNC		
D y L-anfetamina racémica mezcla	6 años de edad: VO; 5 mg una o dos veces/día; puede aumentarse en 5 mg a intervalos semanales (máx: 40 mg/día). 3-5 años de edad: VO; 2,5 mg una o dos veces/día; puede aumentarse en 2,5 mg a intervalos semanales	*Irritabilidad, nerviosismo, inquietud, insomnio, euforia, palpitaciones* Muerte súbita (notificado en niños con malformaciones estructurales cardíacas), colapso circulatorio, dermatitis exfoliativa, anorexia, insuficiencia hepática
dextroanfetamina	3-5 años de edad: VO; 2,5 mg una o dos veces/día; puede aumentarse en 2,5 mg a intervalos semanales 6 años de edad: VO; 5 mg una o dos veces/día; aumentar en 5 mg a intervalos semanales (máx: 40 mg/día)	
Pr metanfetamina	6 años de edad: VO; 2,5-5 mg una o dos veces/día; puede aumentarse en 5 mg a intervalos semanales (máx: 20-25 mg/día)	
metilfenidato	VO; 5-10 mg antes del desayuno y del almuerzo, con aumento gradual de 5-10 mg/semana según la necesidad (máx: 60 mg/día)	
pemolina	6 años de edad: VO: 37,5 mg/día; puede aumentarse en 18,75 mg a intervalos semanales (máx: 112,5 mg/día)	
NO ESTIMULANTES PARA EL TDA/TDAH		
atomoxetina	VO; iniciar con 40 mg por la mañana; puede aumentarse después de 3 días hasta la dosis objetivo de 80 mg/día administrado una vez por la mañana o dividido por la mañana y a última hora de la tarde o primera de la noche; puede aumentarse hasta un máximo de 100 mg/día si es necesario	*Cefalea, insomnio, dolor abdominal superior, vómitos, disminución del apetito* Insuficiencia hepática grave (raro)

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

paradójica. Entre las reacciones adversas se incluyen insomnio, nerviosismo, anorexia y pérdida de peso. En ocasiones, un paciente puede padecer mareos, depresión, irritabilidad, náuseas o dolor abdominal. Se trata de sustancias controladas clasificadas en el grupo II y de la categoría C para gestantes. El abuso de metilfenidato ha aumentado, especialmente entre adolescentes que toman el fármaco para mantenerse despiertos o como supresor del apetito para perder peso.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Tolerancia cero en las escuelas

El metilfenidato es un fármaco eficaz para el tratamiento del TDAH y, a menudo, los profesores y consejeros escolares promueven su uso como complemento para mejorar el rendimiento académico y la adaptación social. Sin embargo, la mayoría de los colegios tienen una política de «tolerancia cero con las drogas», lo que genera un ambiente hostil para los estudiantes que deben tomar este fármaco. Las políticas de tolerancia cero generalmente prohíben la posesión de *cualquier* droga y definen el derecho del colegio a buscar y requisar y el derecho a exigir que los estudiantes se presenten a pruebas o análisis de estupefacientes al azar como condición para participar en deportes y actividades extracurriculares. Los colegios se reservan el derecho de expulsar a los estudiantes que violen dichas políticas. En algunos distritos, la posesión de fármacos listados puede ocasionar también el arresto y la persecución del estudiante.

El metilfenidato está en el grupo II de sustancias controladas que se considera tienen una alta probabilidad de abuso. Los estudiantes que toman este fármaco deben ser conscientes de las consecuencias académicas y sociales de la posesión no autorizada de este medicamento. La mayoría de los colegios tienen unas estrictas directrices respecto a la administración de medicación y solicitan recetas originales y los envases de fármaco que se tienen que suministrar a la oficina de salud escolar. Los estudiantes deben llevar una nota oficial del médico referente al tratamiento con metilfenidato que puede mostrarse en el caso de prueba de estupefacientes al azar.

Se han probado no estimulantes del SNC para el tratamiento del TDAH; sin embargo, muestran menos eficacia. La clonidina se prescribe a veces cuando los pacientes son extremadamente agresivos, activos o tienen dificultades para conciliar el sueño. Los antidepresivos atípicos como el bupropión y tricíclicos como la desipramina y la imipramina se consideran fármacos de segunda elección, cuando los estimulantes del SNC no funcionan o están contraindicados.

Una reciente adición al tratamiento del TDAH en niños y adultos es la atomoxetina. Aunque no se conoce su mecanismo exacto, se clasifica como un inhibidor de la recaptación de noradrenalina. Los pacientes que toman atomoxetina muestran mayor capacidad para centrarse en sus tareas y reducir la hiperactividad. Su eficacia parece ser equivalente a la de metilfenidato, aunque el fármaco es demasiado nuevo para hacer comparaciones a largo plazo. Los efectos secundarios frecuentes son cefalea, insomnio, dolor abdominal superior, disminución del apetito y tos.

A diferencia del metilfenidato, es un fármaco no listado; por ello, los padres que dudan si poner a sus hijos en tratamiento con estimulantes tienen ahora una alternativa razonable. En todos los niños tratados con atomoxetina debe controlarse de forma estrecha el aumento del riesgo de ideación suicida.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento del TDAH implica el cuidadoso control del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Realice una evaluación meticulosa antes de iniciar el tratamiento. El metilfenidato está contraindicado en pacientes con antecedentes de enfermedad cardiovascular, hipertensión, hipertiroidismo y trastornos convulsivos. Revise las pruebas de función hepática, porque los pacientes que reciben metilfenidato pueden pre-

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Metilfenidato | Estimulante del SNC

ACCIONES Y USOS

El metilfenidato activa el sistema de activación reticular, causando el estado de alerta en varias regiones del encéfalo, particularmente aquellos centros asociados con la concentración y la atención. La activación se consigue parcialmente mediante la liberación de neurotransmisores como noradrenalina, dopamina y serotonina. En pocas semanas también se reduce normalmente la impulsividad, la hiperactividad y el comportamiento alterado. Estos cambios promueven mejoras en las interacciones psicosociales y en el rendimiento académico.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Los comprimidos de liberación mantenida se deben tragar enteros. Si se rompen o machacan los comprimidos de liberación mantenida causarán la liberación inmediata de la dosis completa.
- Sustancia controlada: fármaco del grupo II.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: <60 min

Pico de acción: 2 h; 3-8 h de liberación mantenida

Semivida: 2-4 h

Duración del efecto: 3-6 h; 8 h de liberación mantenida; 8-12 h de liberación mantenida

EFECTOS ADVERSOS

En un paciente que no tenga TDAH, el metilfenidato causa nerviosismo e insomnio. Todos los pacientes pueden desarrollar latidos cardíacos irregulares, hipertensión y hepatotoxicidad. Puesto que el metilfenidato es un fármaco del grupo II, puede causar dependencia cuando se usa durante períodos prolongados. Se recomiendan «vacaciones» periódicas sin fármaco para reducir la dependencia del fármaco y evaluar la situación del paciente.

Contraindicaciones: los pacientes con antecedentes de ansiedad pronunciada, agitación, psicosis, ideación suicida, glaucoma, tics motores o síndrome de Tourette no deben usar este fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el metilfenidato interacciona con muchos fármacos. Por ejemplo, puede reducir la eficacia de fármacos anticonvulsivos, anticoagulantes y de guanetidina. El tratamiento concomitante con clonidina puede aumentar los efectos adversos. Los antihipertensivos u otros estimulantes del SNC podrían potenciar la acción vasoconstrictora del metilfenidato. Los IMAO pueden producir crisis hipertensivas.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: los momentos de administración relativos a las comidas y a la composición de las mismas pueden necesitar un ajuste individual.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis. Los signos y síntomas de sobredosis aguda se originan principalmente por la sobreestimulación del SNC y por efectos simpaticomiméticos excesivos. Puede ser necesaria atención médica de urgencia y medidas generales de apoyo.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Methylphenidate

sentar hepatotoxicidad. Es habitual la pérdida de peso con todos los medicamentos para el TDAH, por lo que hay que pesar a los pacientes con frecuencia. Ofrezca a los pacientes comidas y refrigerios nutritivos e hipercalóricos. Incluya a las familias en el tratamiento del TDAH, puesto que afecta a toda la familia. Debe enseñarse a los miembros de la familia a reconocer los signos de ideación suicida cuando se usa atomoxetina.

Educación del paciente. La educación del paciente, en lo que se refiere al tratamiento para el TDAH, debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos iniciales como constantes vitales y la existencia de otros trastornos médicos, así como posibles efectos secundarios farmacológicos. Incluya los siguientes puntos en la educación de los pacientes sobre el tratamiento para el TDAH:

- Tener precaución cuando se realicen actividades que requieran estar alerta.
- Tomar esta medicación según lo indicado o prescrito.
- Tomar comidas nutritivas e hipercalóricas y pesarse cada semana. Notificar a su médico la pérdida de peso.
- No tomar otros medicamentos con o sin receta ni productos de herboristería sin notificárselo a su médico.
- Mantener todas las visitas programadas para análisis.
- No interrumpir bruscamente la medicación.
- Guardar la medicación en un sitio seguro.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con metilfenidato

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, historia de consumo de fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Obtenga los antecedentes de trastornos neurológicos, cardíacos, renales, biliares y mentales, incluidos los estudios hematológicos: hemograma completo, recuento de plaquetas, enzimas hepáticas. ■ Valore el estado neurológico, incluida la identificación de patrones conductuales recientes. ■ Valore el crecimiento y desarrollo.	■ Retraso del desarrollo, riesgo de, relacionado con un retraso del crecimiento secundario al metilfenidato ■ Crecimiento y desarrollo, retraso de, relacionado con el aumento de la actividad motora, retraso del crecimiento secundario a metilfenidato, falta de éxito en las relaciones interpersonales ■ Nutrición: desequilibrada, inferior a las necesidades del organismo ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con el tratamiento farmacológico ■ Patrón de sueño, alterado

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con metilfenidato *(cont.)*

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Experimentará una mejoría subjetiva en la atención/concentración y una reducción de la impulsividad y/o síntomas psicomotores («hiperactividad»).
- Demostrará un entendimiento de la acción del fármaco describiendo con precisión los efectos secundarios del fármaco y las precauciones.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle el estado mental y observe los posibles cambios en el nivel de consciencia y efectos adversos, como somnolencia persistente, agitación psicomotora o ansiedad, mareos, temblores o convulsiones. (Estos son efectos adversos de los estimulantes del SNC.)	■ Indique al paciente que notifique cualquier aumento significativo en el comportamiento motor, cambios en el sensorio o sensación de disforia.
■ Use con precaución en caso de epilepsia. (El fármaco puede reducir el umbral de crisis comiciales.)	■ Indique al paciente que interrumpa inmediatamente el uso del fármaco si se producen convulsiones y que lo notifique al profesional sanitario.
■ Controle las constantes vitales. (La estimulación del SNC induce la liberación de catecolaminas, con el consiguiente aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar inmediatamente un latido cardíaco rápido, palpitaciones o mareos. ■ Controlar adecuadamente la presión arterial y el pulso usando un equipo portátil.
■ Controle el estado digestivo y nutricional. (La estimulación del SNC causa anorexia aumenta el metabolismo basal [MB], produciendo pérdida de peso. Otros efectos secundarios de tipo digestivo son náuseas y vómitos, así como dolor abdominal.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de cualquier efecto secundario digestivo molesto. ■ Tomar el fármaco con las comidas para reducir las molestias digestivas y contrarrestar la anorexia; tomar con frecuencia pequeños tentempiés con alto contenido en nutrientes y calorías. ■ Pesarse semanalmente e informar de pérdidas significativas superiores a 450 g.
■ Controle las pruebas de laboratorio, como el hemograma completo, el diferencial y el recuento de plaquetas. (El fármaco se metaboliza en el hígado y se excreta por los riñones; una insuficiencia de la función orgánica puede aumentar los niveles del fármaco en suero. El fármaco puede causar leucopenia o anemia.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar la aparición de disnea, fatiga profunda, palidez, hemorragia o hematomas excesivos (estos son signos de trastornos hematológicos). ■ Notificar la presencia náuseas, vómitos, diarrea, erupción cutánea, ictericia, dolor abdominal, dolorimiento, distensión o cambio en el color de las heces (estos signos de enfermedad hepática). ■ Cumplir el régimen de pruebas de laboratorio para los análisis de sangre y de orina según lo indicado.
■ Controle la eficacia del tratamiento farmacológico. (Se puede modificar la posología si continúan los síntomas.)	Indique al paciente que debe: ■ Programar vacaciones regulares del fármaco. ■ No interrumpir el fármaco bruscamente, puesto que puede producirse un rebrote de la hiperactividad o síntomas de abstinencia; reducir progresivamente la dosis antes de iniciar unas vacaciones del fármaco. ■ Mantener un diario de comportamiento para registrar los síntomas y la respuesta al fármaco. ■ Guardar el suministro de medicación, debido al posible abuso.
■ Controle el crecimiento y desarrollo. (La velocidad de crecimiento puede estancarse en respuesta a la deficiencia nutricional causada por la anorexia.)	■ Indique al paciente que el uso del fármaco se asocia con reducciones en la velocidad de crecimiento. El período de descanso del fármaco puede reducir este efecto.
■ Controle los ciclos de sueño-vigilia. (La estimulación del SNC puede alterar los patrones normales de sueño.)	Indique al paciente que: ■ El insomnio puede ser una reacción adversa. ■ La falta de sueño a veces puede contrarrestarse tomando la última dosis antes de las 4 p.m. ■ El fármaco no está indicado para tratar la fatiga; advierta al paciente de que el período de lavado puede ir acompañado de fatiga.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que se han cumplido los objetivos y resultados esperados del paciente (v. «Planificación»).

- El paciente expresa una mejoría subjetiva en la atención y concentración y una reducción de la impulsividad y/o síntomas psicomotores («hiperactividad»).
- El paciente demuestra un entendimiento de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

16.1 La depresión tiene muchas causas y métodos de clasificación. La identificación de la depresión y su etiología es esencial para un tratamiento adecuado.

16.2 La depresión mayor puede tratarse con medicamentos, técnicas psicoterapéuticas o terapia electroconvulsiva.

16.3 Los antidepresivos actúan corrigiendo los desequilibrios de neurotransmisores en el cerebro. Los dos mecanismos básicos de acción son el bloqueo de la degradación enzimática de noradrenalina y la ralentización de la recaptación de serotonina. Los inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina (IRSN) son una clase de antidepresivos específicamente aprobados para aliviar los síntomas de la depresión.

16.4 Los antidepresivos tricíclicos son antiguos medicamentos utilizados principalmente para el tratamiento de la depresión mayor, trastornos obsesivo-convulsivos y ataques de pánico.

16.5 Los ISRS actúan bloqueando selectivamente la recaptación de serotonina en las terminaciones nerviosas. Debido a que tienen menos efectos secundarios, los ISRS son los fármacos de elección en la farmacoterapia de la depresión.

16.6 Los IMAO se prescriben habitualmente en casos en los que otros antidepresivos no han sido eficaces. Tienen más efectos secundarios graves que otros antidepresivos.

16.7 Los pacientes con trastorno bipolar manifiestan no sólo signos de depresión, sino también manía, un estado caracterizado por una actividad psicomotora expresiva e irritabilidad.

16.8 Los estabilizadores del estado de ánimo, como el litio, se usan para tratar las etapas maníaca y depresiva del trastorno bipolar.

16.9 El trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) es una afección frecuente que se produce principalmente en niños y se caracteriza por la dificultad para prestar atención, hiperactividad e impulsividad.

16.10 Los fármacos más eficaces para el tratamiento de los síntomas del TDAH son los estimulantes del SNC, como metilfenidato. Un fármaco no estimulante más reciente, atomoxetina, ha mostrado ser prometedor en pacientes con TDAH.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 El profesional de enfermería revisa la concentración sérica de litio en un paciente. Dicha concentración es de 0,95 mEq/L. La medida de enfermería apropiada es:

1. Archivar el resultado del laboratorio en la historia clínica.
2. Suspender la siguiente dosis del fármaco.
3. Observar los signos de toxicidad.
4. Notificarlo inmediatamente al médico.

2 Los padres de un paciente que recibe metilfenidato expresan su preocupación de que el profesional sanitario ha sugerido al niño que se toma «vacaciones» del fármaco. El profesional de enfermería explica que estos períodos sin fármaco se plantean para:

1. Reducir el riesgo de toxicidad del fármaco.
2. Permitir la recuperación del comportamiento «normal» del niño.
3. Disminuir la dependencia del fármaco y evaluar su estado.
4. Prevenir las crisis hipertensivas.

3 ¿Cuál de los siguientes síntomas indicaría al profesional de enfermería que un paciente está experimentando toxicidad por litio? (Seleccione todas las correctas.)

1. Diarrea y ataxia
2. Hipotensión y edema
3. Hipertensión y deshidratación
4. Aumento del apetito, aumento de la energía y pérdida de peso
5. Habla titubeante y debilidad muscular

4 La paciente ha iniciado el tratamiento con IMAO para la depresión y ahora pregunta si puede tomar también hipérico para aumentar la eficacia del antidepresivo. ¿Cuál será la mejor respuesta del profesional de enfermería?

1. «El hipérico es muy eficaz para la depresión. Si lo añade a su medicación actual aumentará su eficacia.»
2. «Aunque se ha demostrado que el hipérico es eficaz, debe consultar con su médico antes de añadirlo a la medicación habitual que está tomando.»
3. «El hipérico no se puede mezclar con los IMAO por la posibilidad de interacciones farmacológicas.»
4. «Puesto que el hipérico es eficaz para la depresión, no es necesario que tome su medicación.»

5 ¿Cuál de las siguientes opciones sería un componente prioritario del plan de educación del paciente al que se prescribe fenelcina para el tratamiento de la depresión?

1. Puede causar cefalea.
2. Puede causar hiperglucemia.
3. Leer las etiquetas de los alimentos y fármacos sin receta.
4. Controlar la presión arterial por posible hipotensión.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. A una niña de 12 años se le ha diagnosticado TDAH. Sus padres son reacios a aceptar las recomendaciones del pediatra de iniciar el tratamiento farmacológico; sin embargo, el rendimiento de la niña en el colegio ha empeorado. Un enfermero escolar anota que a la niña se le ha indicado un tratamiento con anfetamina, no con metilfenidato. Discutir las consideraciones sobre el desarrollo que pueden respaldar el uso de anfetaminas.
2. A una mujer de 66 años se la ha diagnosticado depresión clínica tras el fallecimiento de su marido. La paciente comenta que hace semanas que no puede dormir y que vive «a base de café y tabaco». El médico le receta fluoxetina. La paciente busca en el profesional de enfermería la certeza de cuándo debería empezar a sentirse como siempre. ¿Qué debe responder el profesional de enfermería?
3. Una mujer de 26 años, madre de tres niños acude a la consulta prenatal con la sospecha de un cuarto embarazo. Comenta al profesional de enfermería que se sintió muy deprimida después de su tercer hijo y que le recetaron sertralina. Le dice al profesional de enfermería que realmente tiene miedo de «volverse loca» si tiene que dejar de tomar el medicamento debido a su embarazo. ¿Qué consideraciones debe hacer el profesional de enfermería?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 16» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in Action: Fluoxetine *(Prozac)*
  Mechanism in Action: Methylphenidate *(Ritalin)*
  Mechanism in Action: Venlafaxine *(Effexor)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking a TCA and SSRI
- **Care Plan:** Client with bipolar disorder who is taking lithium

CAPÍTULO 17

Fármacos para las psicosis

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

ANTIPSICÓTICOS CONVENCIONALES (TÍPICOS)
Fenotiacinas
- Pr *clorpromacina*

No fenotiacinas
- Pr *haloperidol*

ANTIPSICÓTICOS ATÍPICOS
- Pr *clozapina*

Estabilizadores del sistema dopaminérgico (ESD)

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar las teorías sobre la etiología de la esquizofrenia.
2. Comparar y contrastar los síntomas positivos y negativos de la esquizofrenia.
3. Discutir el fundamento para seleccionar un fármaco antipsicótico específico para el tratamiento de la esquizofrenia.
4. Explicar la importancia del cumplimiento del tratamiento por parte del paciente durante la farmacoterapia de la esquizofrenia.
5. Describir la función del profesional de enfermería en el control farmacológico de la esquizofrenia.
6. Explicar los síntomas asociados con los efectos secundarios extrapiramidales de fármacos antipsicóticos.
7. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
8. Categorizar los fármacos utilizados para la psicosis en función de su clasificación y mecanismo de acción.
9. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento para la psicosis.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 17» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

acatisia *página 214*
alucinaciones *página 210*
delirios *página 210*
discinesia tardía *página 214*
distonías *página 214*
efectos secundarios extrapiramidales (EPS) *página 214*
esquizofrenia *página 210*
ilusiones *página 210*
neurolépticos *página 212*
paranoia *página 210*
parkinsonismo *página 214*
receptor de dopamina de tipo 2 (D2) *página 211*
síndrome neuroléptico maligno *página 214*
síntomas negativos *página 211*
síntomas positivos *página 211*
trastorno esquizoafectivo *página 211*

Las enfermedades mentales graves pueden ser incapacitantes para el paciente y tremendamente frustrantes para sus familiares y las personas que se relacionan con él de forma habitual. Antes de los años cincuenta, los pacientes con una disfunción mental grave eran ingresados en un centro psiquiátrico, a menudo de por vida. La introducción de clorpromacina en los años cincuenta y el desarrollo de fármacos más novedosos revolucionaron el tratamiento de las enfermedades mentales.

17.1 Naturaleza de la psicosis

Una psicosis es una enfermedad mental caracterizada por **delirios** (ideas y creencias firmes que no son realmente ciertas), **alucinaciones** (ver, oír o sentir algo que realmente no está), **ilusiones** (percepciones alteradas de los estímulos sensoriales reales), comportamiento desorganizado y dificultad en las relaciones con los demás. El comportamiento puede variar desde una inactividad total a una agitación y agresividad extremas. Algunos pacientes psicóticos muestran **paranoia,** una sospecha y delirio extremos de que le están persiguiendo y que alguien intenta hacerles daño. Puesto que son incapaces de distinguir entre la realidad y la fantasía, a menudo se les considera locos.

La psicosis puede clasificarse como *aguda* o *crónica*. Los episodios psicóticos agudos se producen durante horas o días, mientras que la psicosis crónica se desarrolla durante meses o años. En algunas ocasiones puede atribuirse una causa a la psicosis, como daño cerebral, sobredosis de determinados medicamentos, depresión extrema, alcoholismo crónico y drogadicción. Es conocido que los factores genéticos tienen una función importante en algunas psicosis. Desafortunadamente, la inmensa mayoría de las psicosis no tiene una causa identificable.

Normalmente la persona con psicosis es incapaz de comportarse normalmente en sociedad sin un tratamiento farmacológico prolongado. Los pacientes deben realizar visitas periódicas a su médico y tomar la medicación de por vida. Los miembros de la familia y los grupos sociales de apoyo son fuentes importantes de ayuda para los pacientes que no pueden llevar una vida normal sin una farmacoterapia continua.

ESQUIZOFRENIA

La **esquizofrenia** es un tipo de psicosis caracterizado por pensamientos y procesos de pensamientos anómalos, comunicación desordenada, rechazo a otras personas y al entorno y un riesgo elevado de suicidio. Muchos subtipos de trastornos esquizofrénicos se basan en su presentación clínica.

17.2 Signos y síntomas de la esquizofrenia

La esquizofrenia es el trastorno psicótico más frecuente, que afecta del 1% al 2% de la población. Los síntomas suelen aparecer generalmente al comienzo de la edad adulta, con un pico de incidencia en varones de 15 a 24 años de edad y en mujeres de 25 a 34 años de edad. Los pacientes experimentan muchos síntomas diferentes

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Psicosis

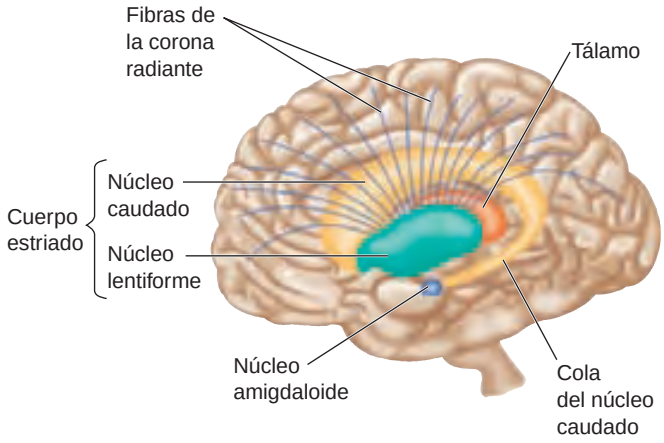
- Los síntomas de la psicosis se asocian a menudo a otros problemas de salud mental, como drogadicción, depresión y demencia.
- Los trastornos psicóticos se encuentran entre los trastornos de salud mental peor comprendidos de Norteamérica. Aproximadamente tres millones de americanos padecen esquizofrenia.
- Los pacientes con psicosis a menudo desarrollan los síntomas entre los 13 y los 20 años. Hasta un 50% de las personas sin hogar en América padecen esquizofrenia.
- La probabilidad de desarrollar esquizofrenia es de 1:100 para la población general, 1:10 si uno de los padres padece el trastorno y 1:4 si ambos padres son esquizofrénicos.

que pueden variar a lo largo del tiempo. Los síntomas siguientes pueden aparecer rápidamente o pueden ser necesarios varios meses o años para desarrollarse.

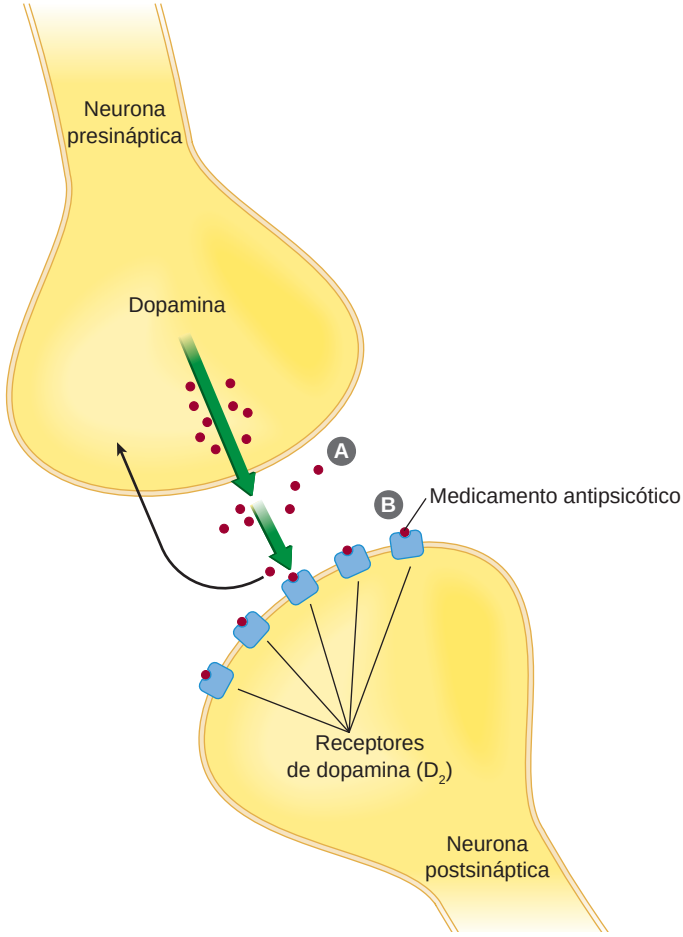
- Alucinaciones, delirios o paranoia
- Comportamiento extraño, como expresión con afirmaciones incoherentes o palabras inventadas
- Alternancia rápida entre hiperactividad extrema y obnubilación
- Aptitud de indiferencia o desapego hacia las actividades cotidianas
- Acciones extrañas o irracionales
- Deterioro de la higiene personal y del rendimiento en el trabajo o académico
- Rechazo marcado hacia las interacciones sociales y las relaciones interpersonales

Cuando se observe a un paciente con esquizofrenia, el profesional de enfermería debe buscar tanto síntomas positivos como negativos. Los **síntomas positivos** son aquellos que se añaden a un comportamiento normal. Entre estos se incluyen alucinaciones, delirios y pensamiento y patrón de habla desorganizados. Los **síntomas negativos** son los que se sustraen de un comportamiento normal. Estos síntomas incluyen una pérdida de interés, motivación, capacidad de respuesta o disfrute con las actividades cotidianas. Los síntomas negativos son característicos de la personalidad indiferente mostrada por muchos esquizofrénicos. Es importante un diagnóstico adecuado de los síntomas positivos y negativos para la selección del fármaco antipsicótico apropiado.

La causa de la esquizofrenia no se ha determinado, aunque se han expuesto varias teorías. Parece que existe un componente genético para la esquizofrenia, ya que muchos pacientes que sufren esta enfermedad tienen miembros de su familia que se han visto afectados por el mismo trastorno. Otra teoría sugiere que el trastorno está causado por desequilibrios de neurotransmisores en áreas específicas del cerebro. Esta teoría sugiere la posibilidad de vías dopaminérgicas hiperactivas en los núcleos basales, un área del cerebro que controla la actividad motora. Los ganglios (núcleos) basales, que se muestran en la ● figura 17.1, son responsables del inicio y la parada de la actividad motora sincronizada, como los movimientos de piernas y brazos mientras se camina.



● **Figura 17.1** Ganglios basales: los receptores de dopamina D_2 hiperactivos pueden ser responsables de la esquizofrenia.



● **Figura 17.2** Mecanismo de acción de los fármacos antipsicóticos: **A.** Hiperproducción de dopamina. **B.** El medicamento antipsicótico ocupa el receptor D_2, lo que impide que la dopamina estimule a la neurona postsináptica.

Los síntomas de la esquizofrenia parecen estar asociados con el **receptor de la dopamina de tipo 2 (D_2).** Los núcleos basales son especialmente ricos en receptores D_2, mientras que el cerebro contiene muy pocos. Todos los fármacos antipsicóticos actúan entrando en las sinapsis dopaminérgicas y compitiendo con la dopamina. Bloqueando la mayoría de los receptores D_2, los fármacos antipsicóticos reducen los síntomas de la esquizofrenia. La ● figura 17.2 muestra la acción del fármaco antipsicótico sobre el receptor dopaminérgico.

El **trastorno esquizoafectivo** es una afección en la que el paciente muestra síntomas tanto de esquizofrenia como de trastorno anímico. Por ejemplo, una reacción esquizoafectiva grave puede incluir percepciones alteradas, alucinaciones y delirios, seguidos de una depresión extrema. A lo largo del tiempo, aparecerán tanto síntomas psicóticos positivos como negativos.

Muchas afecciones pueden producir un comportamiento extraño y deben distinguirse de la esquizofrenia. El uso prolongado de anfetaminas o cocaína puede inducir un síndrome paranoide. Ciertas crisis comiciales parciales completas (capítulo 15 ∞) pueden producir síntomas inusuales que a veces se confunden con psicosis. Los neoplasmas cerebrales, infecciones o hemorragias también pueden producir síntomas extraños similares a los que aparecen en la psicosis.

MediaLink National Association of Mental Illness

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Perspectivas culturales y tratamientos de las enfermedades mentales

Determinadas culturas tienen perspectivas muy diferentes sobre la causa y el tratamiento de las enfermedades mentales. Los principios básicos de muchos de estos tratamientos de salud mental implican fitoterapia y métodos de curación espiritual. Los indios americanos pueden ser tratados por el «chamán» tradicional de la comunidad, que puede tratar síntomas mentales con un temascal (casa de sudoración) y hierbas. Los afroamericanos pueden acudir para recibir tratamiento a un sacerdote de vudú tradicional u otros sanadores que frecuentemente utilizan hierbas para tratar los síntomas de las enfermedades mentales. Los hispanos buscan tratamiento de un sanador tradicional denominado *curandero* que utiliza hierbas como manzanilla, hierbabuena y albahaca para tratar las enfermedades mentales. Los miembros de algunas culturas pueden utilizar amuletos colgados de la cuerda o cadena que protegen a los que los llevan de espíritus malignos que pueden causar enfermedades mentales.

MediaLink National Institute for Mental Health

17.3 Tratamiento farmacológico de las psicosis

Tratar las enfermedades mentales graves es difícil. Muchos pacientes no consideran su comportamiento anómalo y les cuesta entender que necesitan medicación. Cuando esta produce efectos secundarios no deseados, como espasmos musculares graves o pérdida de la función sexual, disminuye el cumplimiento del tratamiento y los pacientes muestran síntomas de su enfermedad previa al tratamiento. Son frecuentes la agitación, desconfianza y frustración extrema, ya que los pacientes no pueden comprender por qué otras personas son incapaces de pensar y ver lo mismo que ellos.

El objetivo principal de la farmacoterapia de los pacientes esquizofrénicos es reducir los síntomas psicóticos a un nivel que permita al paciente mantener unas relaciones sociales normales, que incluyan su aseo personal y mantener su trabajo. Desde una perspectiva farmacológica, el tratamiento tiene un lado positivo y otro negativo. Aunque los fármacos actuales pueden controlar muchos síntomas de la psicosis, los efectos adversos son frecuentes y, a menudo, graves. Los fármacos antipsicóticos no curan las enfermedades mentales y los síntomas se mantienen en remisión sólo mientras que el paciente quiera seguir tomando el fármaco. La tasa de recaída entre los pacientes que interrumpen su medicación es del 60% al 80%.

En términos de eficacia, existe una pequeña diferencia entre los diversos fármacos antipsicóticos; no existe un único fármaco de elección para la esquizofrenia. La selección de un fármaco específico se basa en la experiencia clínica, la aparición de efectos secundarios y las necesidades del paciente. Por ejemplo, los pacientes psicóticos con enfermedad de Parkinson necesitan un antipsicótico con efectos secundarios extrapiramidales mínimos. Las personas que manejan maquinaria pesada necesitan un fármaco que no produzca sedación. Los varones sexualmente activos pueden necesitar un fármaco sin efectos negativos sobre la eyaculación. La experiencia y formación del médico y el profesional de enfermería especialista en salud mental son especialmente valiosas para conseguir una farmacoterapia psiquiátrica eficaz.

FÁRMACOS ANTIPSICÓTICOS CONVENCIONALES (TÍPICOS)

Los fármacos antipsicóticos se denominan en algunos casos **neurolépticos.** Las dos categorías básicas de agentes antipsicóticos son los antipsicóticos convencionales y los antipsicóticos atípicos. Entre los fármacos convencionales para la psicosis se incluyen las fenotiacinas y fármacos similares a fenotiacina.

FENOTIACINAS

Las fenotiacinas son más eficaces para el tratamiento de los signos positivos de la esquizofrenia, como alucinaciones y delirios, y han sido el tratamiento de elección para las psicosis durante 50 años.

17.4 Tratamiento de las psicosis con fenotiacinas

La clase de antipsicóticos convencionales, denominados en ocasiones antipsicóticos típicos o de primera generación, incluye la fenotiacina y fármacos similares a fenotiacina recogidos en la tabla 17.1. Dentro de esta categoría, los fármacos se nombran en función de su estructura química.

El primer fármaco eficaz utilizado para el tratamiento de la esquizofrenia fue la clorpromacina, una fenotiacina de baja potencia aprobada para su uso por la FDA en 1954. En la actualidad disponemos de siete fenotiacinas para el tratamiento de las enfermedades mentales. Todas ellas bloquean la excitación asociada con los síntomas positivos de la esquizofrenia, aunque difieren en su potencia y en sus perfiles de efectos secundarios. Con frecuencia, las alucinaciones y los delirios empiezan a disminuir en pocos días. Otros síntomas, sin embargo, pueden necesitar hasta 7 u 8 semanas de farmacoterapia para que se

TABLA 17.1 Fármacos antipsicóticos convencionales: fenotiacinas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
Pr clorpromacina HCl	VO; 25-100 mg tres o cuatro veces al día (máx: 1.000 mg/día) IM/IV; 25-50 mg (máx: 600 mg cada 4-6 horas)	*Sedación, somnolencia, mareos, síntomas extrapiramidales, estreñimiento, fotosensibilidad, hipotensión ortostática* Agranulocitosis, pancitopenia, reacciones anafilactoides, discinesia tardía, síndrome neuroléptico maligno, hipotermia, íleo adinámico, muerte súbita inexplicada
besilato de mesoridacina	VO; 10-50 mg tres veces al día o cuatro veces al día (máx: 400 mg/día)	
ferfenacina	VO; 4-16 mg tres o cuatro veces al día (máx: 64 mg/día)	
flufenacina HCl	VO; 0,5-10 mg/día (máx: 20 mg/día)	
promacina HCl	VO/IM; 10-200 mg cada 4-6 h (máx: 1.000 mg/día)	
tioridacina HCl	VO; 50-100 mg/día (máx: 800 mg/día)	
trifluoperacina HCl	VO; 1-2 mg dos veces al día; (máx: 20 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

TABLA 17.2 Efectos adversos de los agentes antipsicóticos convencionales

Efecto	Descripción
acatisia	deambular constante con movimientos compulsivos repetitivos
discinesia tardía	movimientos extraños de la lengua y la cara, como relamerse o movimientos vermiformes de la lengua; hinchado de las mejillas, movimientos de masticación incontrolados
disfunción sexual	impotencia y disminución de la libido
distonía aguda	espasmos intensos, especialmente en los músculos de la espalda, lengua y músculos faciales; movimientos temblorosos
efectos anticolinérgicos	sequedad de boca, taquicardia, visión borrosa
hipotensión	especialmente grave cuando el paciente pasa rápidamente de una posición de descanso a erguida
parkinsonismo	temblores, agarrotamiento muscular, posición ligeramente encorvada y marcha torpe
sedación	normalmente disminuye con el tratamiento continuado
síndrome neuroléptico maligno	fiebre alta, confusión, agarrotamiento muscular y alto nivel de creatina cinasa sérica; puede ser mortal

aprecie mejoría. Debido a la alta tasa de recaída de los episodios psicóticos, debe plantearse una farmacoterapia prolongada, en muchas ocasiones durante toda la vida del paciente. Se considera que las fenotiacinas actúan evitando que la dopamina y la serotonina se unan a sus sitios receptores en determinadas regiones del cerebro. En la figura 17.2 se recoge este mecanismo.

Aunque revolucionaron el tratamiento de las enfermedades mentales graves, las fenotiacinas muestran numerosos efectos adversos que pueden limitar su uso. Estos efectos se enumeran en la tabla 17.2. Son frecuentes efectos anticolinérgicos, como sequedad de boca, hipotensión postural y retención urinaria. En un alto porcentaje de pacientes que toman fenotiacinas aparecen

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Clorpromacina | Fenotiacina

ACCIONES Y USOS

Clorpromacina proporciona el alivio sintomático de los síntomas positivos de la esquizofrenia y controla los síntomas maníacos en pacientes con trastornos esquizoafectivos. Muchos pacientes deben tomar clorpromacina durante 7 u 8 semanas antes de que experimenten mejoría. La agitación extrema puede tratarse con inyecciones IM o IV, que empiezan a actuar en pocos minutos. La clorpromacina también puede controlar las náuseas y vómitos graves

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No machaque o rompa las formas de liberación mantenida.
- Cuando se administre IM, adminístrelo en profundidad sólo en el cuadrante superior externo de los glúteos; el paciente permanecerá en posición supina durante 30 a 60 minutos tras la inyección y, a continuación, se levantará lentamente.
- El fármaco debe retirarse de forma gradual durante 2 o 3 semanas, y puede que aparezcan náuseas/vómitos, mareos, temblores o discinesia.
- Las formas IV deben utilizarse sólo durante la cirugía o en casos de hipo intenso.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30-60 min

Pico de acción: 2-4 h VO; 15-20 min IV

Semivida: 6 h

Duración del efecto: 30 h

EFECTOS ADVERSOS

El potente bloqueo de los receptores alfa-adrenérgicos y el débil bloqueo de los receptores colinérgicos explican algunos de los efectos adversos de clorpromacina. Los efectos secundarios más frecuentes son mareo, somnolencia e hipotensión ortostática.

Los efectos secundarios extrapiramidales (EPS) aparecen muchos más frecuentemente en ancianos, mujeres y pacientes pediátricos que presentan deshidratación. También puede aparecer síndrome neuroléptico maligno (SNM). Los pacientes en tratamiento con clorpromacina que se exponen a temperaturas altas deben estar controlados de forma estrecha ante la posibilidad de que aparezcan síntomas de NMS.

Contraindicaciones: no se recomienda su uso durante la abstinencia de alcohol o cuando el paciente esté en estado comatoso. Debe tenerse precaución con otras afecciones, como lesión encefálica subcortical, depresión de la médula ósea y síndrome de Reye. La clorpromacina está contraindicada durante la lactancia.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: clorpromacina interacciona con varios fármacos. Por ejemplo, debe evitarse el uso concurrente con medicamentos sedantes, como fenobarbital. Si se toma clorpromacina con antidepresivos tricíclicos, puede que se eleve la presión arterial. El uso concurrente de clorpromacina con medicación anticomicial puede disminuir el umbral de las crisis comiciales.

Pruebas de laboratorio: clorpromacina puede aumentar la floculación de cefalina y posiblemente otras pruebas de la función hepática. Pueden obtenerse resultados falsos positivos para la amilasa, ácido 5-hidroxiindolacético, porfobilinógenos, urobilinógeno y bilirrubina en orina. También pueden darse falsos positivos y falsos negativos en las pruebas de embarazo.

Herboristería/alimentos: kava e hipérico pueden aumentar el riesgo y la intensidad de la distonía.

Tratamiento de la sobredosis: no existe un tratamiento específico para la sobredosis; los pacientes se tratan sintomáticamente. Los EPS pueden tratarse con fármacos antiparkinsonianos, barbitúricos o difenhidramina. Evite inducir una depresión respiratoria con estos tratamientos.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Extrapyramidal Side Effect

trastornos en la eyaculación; el retraso para alcanzar el orgasmo (tanto en hombres como en mujeres) es una causa común de la falta de cumplimiento del tratamiento. Son frecuentes los trastornos menstruales. Cada fenotiacina tiene un espectro de efectos secundarios ligeramente diferente. Por ejemplo, perfenacina tiene una baja incidencia de efectos anticolinérgicos, mientras que mesoridacina presenta una incidencia alta de los mismos. Tioiridacina causa frecuentemente sedación, mientras que este efecto adverso es menos frecuente en el caso de trifluoperacina.

A diferencia de otros muchos agentes cuya acción primaria es sobre el SNC (p. ej., anfetaminas, barbitúricos, ansiolíticos o alcohol), los antipsicóticos no causan dependencia física o psicológica. También tienen un amplio margen de seguridad entre las dosis terapéutica y letal; las muertes debidas a sobredosis de los fármacos antipsicóticos son poco frecuentes.

Los efectos extrapiramidales son un conjunto de reacciones adversas especialmente graves a los fármacos antipsicóticos. Los **efectos secundarios extrapiramidales (EPS)** incluyen distonía aguda, acatisia, parkinsonismo y discinesia tardía. Las **distonías** agudas aparecen de forma temprana durante el transcurso de la farmacoterapia e implican espasmos musculares intensos, especialmente en la espalda, cuello, lengua y cara. El EPS más frecuente, la **acatisia,** es la incapacidad para descansar o relajarse. El paciente deambula, tiene problemas para sentarse o permanecer sentado y dificultades para dormir. Los síntomas del **parkinsonismo** inducido por fenotiacina incluyen temblores, agarrotamiento muscular, posición ligeramente encorvada y una marcha torpe. El uso prolongado de fenotiacinas puede inducir **discinesia tardía,** que se caracteriza por movimientos inusuales de lengua y cara como relamerse los labios o movimientos vermiformes de la lengua. Si los efectos extrapiramidales se notifican inmediatamente y se retira el fármaco o se reduce la dosis, estos efectos secundarios pueden ser reversibles. Los síntomas extrapiramidales pueden hacerse permanentes con dosis elevadas administradas durante períodos prolongados de tiempo. El profesional de enfermería debe estar alerta a la hora de observar e informar de los EPS, ya que la prevención es el mejor tratamiento.

Con los fármacos antipsicóticos convencionales no siempre es posible controlar los síntomas discapacitantes de la esquizofrenia sin producir un cierto grado de efectos extrapiramidales. En estos pacientes, puede estar justificado el uso de farmacoterapia para tratar los síntomas EPS. La farmacoterapia concurrente con un fármaco anticolinérgico puede prevenir algunos de los signos extrapiramidales (capítulo 18 ∞). Puede administrarse benztropina por vía parenteral para el tratamiento de la distonía aguda. Normalmente debe evitarse el uso de levodopa debido a su capacidad para aumentar la función de la dopamina como antagonista de la acción de las fenotiacinas. A veces se administran bloqueantes beta-adrenérgicos y benzodiacepinas para reducir los signos de la acatisia.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con fenotiacinas implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Dado que las fenotiacinas afectan a muchos grupos sistémicos y pueden interaccionar con fármacos y con el alcohol, realice una anamnesis completa que incluya cualquier problema físico prolongado (p. ej., trastornos comiciales, enfermedad cardiovascular), uso de medicamentos, alergias e información del estilo de vida, como el consumo de alcohol, drogas ilegales, cafeína, tabaquismo o preparaciones de herbolario. Esta información permite al médico realizar un tratamiento individualizado y minimizar la posibilidad de reacciones adversas.

Evalúe la función hepática y renal, problemas de visión y estado mental para proporcionar un punto de referencia del estado de salud del paciente. Las contraindicaciones al uso de fenotiacina y fármacos similares a esta incluyen depresión del SNC, depresión de la médula ósea, coma, síndrome de abstinencia del alcohol, lactancia, edad (bebés menores de 6 meses) y presencia de síndrome de Reye. Esta clase de fármacos debe usarse con precaución en pacientes con asma, enfisema, infecciones respiratorias, embarazadas (utilizar sólo cuando los beneficios superen a los riesgos) y personas ancianas o niños.

Controle los síntomas extrapiramidales en los pacientes. Entre los síntomas se incluyen morderse los labios, espasmos en los músculos de la cara, lengua o espalda; muecas faciales; movimientos oculares hacia arriba involuntarios; movimientos oculares; nerviosismo extremo; posición ligeramente encorvada; marcha torpe, y temblores en reposo. Informar inmediatamente al médico de los síntomas EPS, ya que estos síntomas pueden ser motivo para interrumpir el tratamiento con el fármaco.

Un efecto adverso raro que puede resultar mortal es el **síndrome neuroléptico maligno (SNM),** una reacción tóxica a dosis terapéuticas de un fármaco antipsicótico. La aparición de SNM varía desde comienzo del tratamiento hasta después de varios meses de tratamiento. El paciente muestra una temperatura elevada, presión arterial inestable, sudoración profusa, disnea, agarrotamiento muscular e incontinencia. Observar estos síntomas e informar inmediatamente al médico. Este síndrome puede producir la muerte si no se reconoce y trata adecuadamente.

Además, evalúe la presencia de somnolencia y sedación en el paciente, que son ambos efectos secundarios frecuentes de este tipo de medicación debido a la depresión del SNC. Evalúe la seguridad del paciente y su capacidad funcional.

Consideraciones por edades. Si el paciente es un niño, evalúe la hiperexcitabilidad, deshidratación o gastroenteritis, así como la presencia de varicela o sarampión, ya que estas afecciones aumentan la posibilidad de EPS. Si es posible, no administre fenotiacinas a niños menores de 12 años. Si el paciente es un anciano, determine si puede estar indicada una dosis menor debido al metabolismo más lento en las personas mayores.

Educación del paciente. La educación del paciente y su familia es un aspecto especialmente importante en pacientes con una enfermedad mental. La educación del paciente en su relación con las fenotiacinas debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los puntos siguientes cuando se eduque a los pacientes sobre el uso de fenotiacinas:

- Notificar inmediatamente los signos y síntomas de EPS o NMS.
- Registrar en un calendario que se ha tomado cada dosis diariamente.
- Tomar la medicación exactamente como se indica.
- No dejar de tomar los fármacos sin el consejo del médico que los prescribió.

FÁRMACOS DISTINTOS DE LAS FENOTIACINAS

Los medicamentos antipsicóticos distintos de las fenotiacinas tienen una eficacia similar a estas. Aunque la incidencia de sedación y de efectos secundarios anticolinérgicos es menor, puede que los efectos extrapiramidales sean más frecuentes, especialmente en pacientes ancianos.

TABLA 17.3 Fármacos antipsicóticos convencionales: distintos de las fenotiacinas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
clorprotixeno	VO; 75-150 mg/día (máx: 600 mg/día)	*Sedación, somnolencia transitoria, síntomas extrapiramidales, temblores, hipotensión ortostática*
Pr haloperidol	VO; 0,2-5 mg dos o tres veces al día	
molindona HCl	VO; 50-75 mg/día divididos en 3 a 4 dosis; puede aumentarse a 100 mg/día en 3-4 días (máx: 225 mg/día)	Discinesia tardía, síndrome neuroléptico maligno, laringoespasmo, depresión respiratoria, hepatotoxicidad, insuficiencia renal aguda, muerte súbita
pimocida	VO; 1-2 mg divididos en dosis; aumentar gradualmente cada 2 días a 7-16 mg/día (máx: 10 mg/día)	
succinato de loxapina	VO; empezar con 20 mg/día y aumentar rápidamente a 60-100 mg/día divididos en dosis (máx: 250 mg/día)	
tiotixeno	VO; 2 mg tres veces al día; puede aumentarse hasta 15 mg/día (máx: 60 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

17.5 Tratamiento de las psicosis con antipsicóticos distintos de las fenotiacinas convencionales

La clase de antipsicóticos distintos de las fenotiacinas convencionales incluye fármacos cuya estructura química difiere de las fenotiacinas (v. tabla 17.3). Introducidos poco después de las fenotiacinas, inicialmente se previó que estos fármacos distintos de ellas producirían menos efectos secundarios. Desafortunadamente, no parece que sea verdad. El espectro de efectos secundarios de los fármacos distintos de las fenotiacinas es idéntico al de las fenotiacinas, aunque el grado de que aparezca un efecto en particular depende del fármaco en concreto. En general, los fármacos distintos de las fenotiacinas producen menos sedación y efectos secundarios anticolinérgicos que

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Haloperidol | Distinto de las fenotiacinas

ACCIONES Y USOS

El haloperidol se clasifica químicamente como una butirofenona. Su uso principal es el tratamiento de los trastornos psicóticos agudos y crónicos. Puede usarse para tratar a pacientes con síndrome de Tourette y a niños con problemas graves de comportamiento, como agresividad no provocada e hiperexcitabilidad explosiva. Es aproximadamente 50 veces más potente que la clorpromacina, aunque tiene una eficacia similar para el alivio de los síntomas de la esquizofrenia. La preparación de haloperidol de acción prolongada tiene una duración de aproximadamente 3 semanas tras su administración IM o subcutánea. Esta es especialmente beneficiosa en pacientes que no colaboran o son incapaces de tomar medicación por vía oral.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No interrumpa bruscamente o podrían aparecer reacciones adversas graves.
- El paciente debe tomar la medicación como se indica para que se obtengan resultados terapéuticos.
- Si el paciente no puede cumplir con el tratamiento oral, debe considerarse la administración de haloperidol inyectable de liberación prolongada.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30-35 min

Pico de acción: 2-6 h VO; 10-20 min IV

Semivida: 12-37 h VO; 10-19 h IV; 17-25 h IM

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

Haloperidol produce menos sedación e hipotensión que clorpromacina, aunque se observa una elevada incidencia de EPS. Los pacientes ancianos tienen más probabilidades de experimentar efectos secundarios y, a menudo, se prescribe la mitad de la dosis del adulto hasta que puedan determinarse los efectos secundarios del tratamiento. Aunque el SNM es poco frecuente, puede aparecer.

Contraindicaciones: no se aconseja la farmacoterapia con fármacos distintos de las fenotiacinas si el paciente está recibiendo medicación para cualquiera de las siguientes afecciones: enfermedad de Parkinson, trastornos comiciales, alcoholismo y depresión mental grave.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: haloperidol interacciona con numerosos fármacos. Por ejemplo, los fármacos siguientes disminuyen los efectos o la absorción de haloperidol: antiácidos que contienen aluminio y magnesio, levodopa (también aumenta la posibilidad de toxicidad por levodopa), litio (aumenta la posibilidad de toxicidad neurológica grave), fenobarbital, fenitoína (también aumenta la posibilidad de toxicidad por fenitoína), rifampicina y beta-bloqueantes (puede aumentar las concentraciones en sangre de haloperidol, lo que puede ocasionar toxicidad). Haloperidol inhibe la acción de los antihipertensivos que actúan a nivel central.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: kava puede aumentar el efecto del haloperidol.

Tratamiento de la sobredosis: en general, los síntomas de sobredosis son una exageración de los efectos farmacológicos y de las reacciones adversas, pudiendo ser las más destacadas de estas las reacciones extrapiramidales graves, hipotensión o sedación. En caso de EPS, debe administrarse medicación frente al parkinsonismo. La hipotensión puede contrarrestarse con líquidos, plasma o albúmina concentrada IV o con fármacos vasopresores.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antipsicóticos convencionales

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa (médica y farmacológica) que incluya alergias, antecedentes farmacológicos y posibles interacciones con otros fármacos. ■ Obtenga estudios clínicos iniciales (electrólitos, hemograma completo, BUN, creatinina, recuento de leucocitos, enzimas hepáticas y análisis de fármacos). ■ Evalúe las alucinaciones, nivel de conciencia y estado mental. ■ Evalúe los sistemas de ayuda al paciente.	■ Manejo ineficaz del régimen terapéutico, relacionado con la falta de cumplimiento del régimen de medicación, presencia de efectos adversos y necesidad de uso de medicación a largo plazo ■ Ansiedad, relacionada con los síntomas de psicosis ■ Riesgo de lesión, relacionado con los efectos secundarios de la medicación ■ Falta de cumplimiento, relacionado con el espacio de tiempo antes de que la medicación alcance niveles terapéuticos, deseo de consumir alcohol o drogas ilegales ■ Conocimiento deficiente, relacionado con la falta de familiaridad con la medicación y sus efectos

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Notificará una reducción de los síntomas psicóticos, incluidos delirios, paranoia, comportamiento irracional y alucinaciones.
- Demostrará que entiende la acción del fármaco mediante una descripción precisa de los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.
- Notificará inmediatamente los efectos secundarios o las reacciones adversas.
- Seguirá el régimen de tratamiento recomendado.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle la disminución de los síntomas psicóticos. (Si el paciente continúa mostrando síntomas de psicosis, puede ser porque el fármaco o la dosis no sean eficaces.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar el aumento o disminución de los síntomas de psicosis, incluidos alucinaciones, patrones de sueño alterados, rechazo social, delirios o paranoia. ■ Contactar con el médico si los síntomas no mejoran después de 6 semanas.
■ Controle los efectos secundarios. (Los problemas con los efectos secundarios puede dar lugar a una disminución del cumplimiento del tratamiento.)	Indique al paciente que debe: ■ Conocer los problemas de somnolencia, mareos, obnubilación, cefaleas, visión borrosa, exantema, sudoración, náuseas/vómitos, falta de apetito, diarrea, menstruación irregular, depresión y problemas de presión arterial. ■ Saber que puede aparecer impotencia, ginecomastia, amenorrea y enuresis.
■ Controle los efectos secundarios anticolinérgicos, como hipotensión ortostática, estreñimiento, anorexia, problemas gastrourinarios, cambios respiratorios y trastornos visuales. (Puede que sea necesario tratar estos efectos adversos para que el paciente pueda seguir con la medicación.)	Indique al paciente que debe: ■ Evitar cambios bruscos de posición. ■ Evitar beber o realizar actividades peligrosas hasta que se conozcan los efectos del fármaco. ■ Notificar los cambios en la visión. ■ Aumentar el contenido en fibra de la dieta, los líquidos y el ejercicio para prevenir el estreñimiento. ■ Aliviar los síntomas de sequedad de boca con caramelos o chicles sin azúcar y bebiendo agua con frecuencia. ■ Notificar inmediatamente al médico si experimenta retención de orina.
■ Controle el desarrollo de EPS y SNM. (La presencia de EPS puede ser una razón suficiente para que el paciente interrumpa el tratamiento con el fármaco antipsicótico. El SNM es potencialmente mortal y debe notificarse y tratarse inmediatamente.)	Indique al paciente y a su cuidador que deben: ■ Saber reconocer la discinesia tardía, la distonía, la acatisia y el seudoparkinsonismo. ■ Buscar tratamiento inmediatamente para una temperatura elevada, presión arterial inestable, sudoración profusa, disnea, agarrotamiento muscular o incontinencia.
■ Controle el consumo de alcohol o drogas ilegales. (Utilizados concurrentemente pueden causar un aumento del efecto depresor del SNC.)	■ Indique al paciente que debe evitar consumir alcohol o drogas ilegales. Envíe al paciente a grupos comunitarios de apoyo como alcohólicos anónimos o narcóticos anónimos, si se considera apropiado.
■ Controle el consumo de cafeína. (El consumo de sustancias que contienen cafeína anula los efectos de los antipsicóticos.)	Indique al paciente o a su cuidador que deben: ■ Evitar los productos que normalmente contienen cafeína. ■ Buscar alternativas aceptables, como cafés y tés descafeinados y refrescos de cola sin cafeína.
■ Controle los cambios cardiovasculares, incluidos hipotensión, taquicardia y variaciones en el ECG. (El haloperidol tiene menos efectos cardiotóxicos que otros antipsicóticos y puede ser el fármaco de preferencia de pacientes que presentan problemas CV.)	■ Indique al paciente que de recordar que los mareos y las caídas, especialmente con cambios bruscos de posición, pueden indicar cambios cardiovasculares. Mostrar las medidas de seguridad.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antipsicóticos convencionales *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Controle el tabaquismo. (Fumar en exceso puede disminuir el metabolismo de haloperidol, induciendo la disminución de la eficacia.)	■ Indique al paciente cómo puede dejar de fumar o disminuir el consumo de tabaco. Envíe al paciente a programas de deshabituación tabáquica, si está indicado.
■ Controle de forma estrecha a los pacientes ancianos. (Los pacientes ancianos pueden necesitar dosis menores y un aumento de la dosis más gradual. Las ancianas presentan un riesgo mayor de desarrollar discinesia tardía.)	■ Indique al cuidador que observe e informe inmediatamente de cualquier reacción inusual, como confusión, depresión y alucinaciones, y cualquier síntoma de discinesia tardía. ■ Indique a los pacientes ancianos o a sus cuidadores cómo contrarrestar los efectos anticolinérgicos de la medicación mientras se considera cualquier otro problema médico existente.
■ Controle las pruebas analíticas, incluso recuentos de eritrocitos y leucocitos, y concentraciones del fármaco. (El uso de determinados medicamentos puede inducir cambios en los recuentos sanguíneos. Otros medicamentos pueden producir toxicidad.)	■ Indique al paciente y a su cuidador que mantengan las citas para las pruebas de laboratorio.
■ Controle el uso de medicamentos. (Todos los antipsicóticos deben tomarse como se indica para lograr resultados terapéuticos.)	■ Indique al paciente y a su cuidador que se tome la medicación según la prescripción, incluso si siente que no le proporciona beneficios terapéuticos, ya que puede que sean necesarios varios meses para que se observen por completo dichos beneficios.
■ Controle las crisis comiciales. (Este fármaco puede reducir el umbral para las crisis comiciales.)	■ Indique al paciente y a su cuidador que pueden aparecer crisis comiciales y revise las precauciones de seguridad apropiadas.
■ Controle el entorno del paciente. (El fármaco puede hacer que el paciente perciba una decoloración pardusca de los objetos o fotofobia. También puede interferir con la capacidad para regular la temperatura corporal.)	Indique al paciente y a su cuidador que deben: ■ Llevar gafas oscuras para evitar las molestias de la fotofobia. ■ Evitar las temperaturas extremas. ■ Ser consciente de que puede tener la percepción de una decoloración pardusca, pero que esto no es peligroso.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia de la farmacoterapia confirmando que se han cumplido los objetivos del paciente y se han obtenido los resultados esperados (v. «Planificación»).

- El paciente y su familia refieren una disminución de los síntomas de psicosis que incluyen desilusión, paranoia y comportamiento irracional.
- El paciente muestra que entiende la acción del fármaco mediante una descripción precisa de sus efectos adversos y de las precauciones del fármaco.
- El paciente notifica inmediatamente las reacciones adversas.
- El paciente se adhiere al régimen de tratamiento recomendado.

Véanse en tablas 17.1 y 17.3 las listas de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

clorpromacina, aunque muestran una incidencia similar o incluso mayor de signos extrapiramidales. El tratamiento concurrente con otros depresores del SNC debe controlarse de forma estrecha, dados los posibles efectos aditivos.

Los fármacos distintos de las fenotiacinas tienen los mismos efectos terapéuticos y eficacia que las fenotiacinas. También se considera que actúan mediante el mismo mecanismo que estas, es decir, bloqueando los receptores postsinápticos D_2 de dopamina. Como clase, no ofrecen ventajas significativas sobre las fenotiacinas en el tratamiento de la esquizofrenia.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con fármacos antipsicóticos distintos de las fenotiacinas convencionales implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Dado que los fármacos distintos de las fenotiacinas también pueden interaccionar con muchos fármacos, evalúe los antecedentes farmacológicos del paciente incluyendo los medicamentos actuales y pasados, para establecer cualquier reacción alérgica o efecto adverso previo debido a esta medicación. Evalúe más cuidadosamente a los pacientes ancianos que a los jóvenes debido a la aparición de reacciones adversas inusuales, como confusión, depresión y alucinaciones inducidas por el fármaco.

Realice una evaluación inicial completa, que incluya exploraciones físicas, estado mental (orientación, afecto, capacidad intelectual), constantes vitales, estudios de laboratorio hemograma completo, pruebas de función hepática y renal), enfermedades preexistentes (especialmente las que afecten a la función cardíaca, renal y hepática) y examen visual. Evalúe el sistema de apoyo disponible, ya que muchos pacientes psiquiátricos son incapaces de autogestionar su propio tratamiento farmacológico. Entre las contraindicaciones para esta clase de fármacos se incluyen la enfermedad de Parkinson, depresión del SNC, alcoholismo, trastornos comiciales y ser menor de 3 años.

Informe al paciente y a sus cuidadores de que la sedación es un efecto secundario menos grave que con las fenotiacinas, pero existe una incidencia mayor de EPS con los antipsicóticos distintos de las fenotiacinas. El SNM es un posible efecto adverso potencialmente mortal de los fármacos antipsicóticos.

Debido a los efectos adversos anticolinérgicos de estos fármacos, controle la aparición de sequedad de boca, retención urinaria, estreñimiento e hipotensión con resultado de taquicardia. El cumplimiento del tratamiento para esta clase de fármacos tiene

una importancia equivalente al de las fenotiacinas. Evalúe el consumo de alcohol y de drogas ilegales, lo que produce un aumento del efecto depresivo si se toman con fármacos antipsicóticos. Advierta al paciente de que es probable que cualquier forma de cafeína utilizada con estos fármacos aumente la ansiedad.

Consideraciones por edades. Cuando se evalúe a pacientes ancianos, compruebe la aparición de reacciones inusuales al haloperidol. Los ancianos necesitan dosis menores y un control más frecuente con un aumento gradual de la dosis. Se observa un aumento de la incidencia de discinesia tardía en mujeres mayores. No es seguro el uso de esta categoría de fármacos en niños menores de 2 años.

Educación del paciente. La educación del paciente para el consumo de antipsicóticos de tipo distinto de las fenotiacinas convencionales debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener los datos iniciales y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los puntos siguientes cuando se eduque a los pacientes sobre el uso de fármacos distintos de las fenotiacinas:

- Notificar inmediatamente los signos y síntomas de EPS o NMS.
- Informar de síntomas continuos o en aumento de psicosis.
- Evitar el consumo de alcohol o drogas ilegales.
- Evitar bebidas y alimentos que contengan cafeína.
- Notificar cualquier mareo, pérdida de conciencia o caídas.
- Informar inmediatamente de cualquier actividad comicial.

FÁRMACOS ANTIPSICÓTICOS ATÍPICOS

Los fármacos antipsicóticos atípicos permiten tratar tanto los síntomas positivos como los negativos de la esquizofrenia. Se han convertido en los fármacos de elección para el tratamiento de la psicosis.

17.6 Tratamiento de las psicosis con antipsicóticos atípicos

La aprobación de clozapina, el primer antipsicótico atípico, marcó el primer avance importante en la farmacoterapia de la psicosis desde el descubrimiento de la clorpromacina décadas antes. La clozapina y los demás fármacos de esta clase se denominan de segunda generación, o atípicos, porque tienen un espectro de acción más amplio que los antipsicóticos convencionales, controlando tanto los síntomas positivos como los negativos de la esquizofrenia (v. tabla 17.4). Además, en dosis terapéuticas muestran sus acciones antipsicóticas sin producir los efectos EPS de los agentes convencionales. Algunos fármacos, como la clozapina, son especialmente útiles en pacientes en los que se ha comprobado la falta de eficacia de otros fármacos.

El mecanismo de acción de los agentes atípicos es desconocido en su mayor parte, pero se piensa que actúan bloqueando varios tipos de receptores diferentes en el cerebro. Al igual que las fenotiacinas, los fármacos atípicos bloquean los receptores D_2 de dopamina. Sin embargo, los fármacos atípicos también bloquean receptores de serotorina (5-HT) y alfa-adrenérgicos, que se considera son responsables de algunas de sus propiedades. Puesto que los fármacos atípicos se unen sólo ligeramente a los receptores D_2, producen menos efectos secundarios extrapiramidales que los antipsicóticos convencionales.

Aunque con los antipsicóticos atípicos se observan menos efectos secundarios, estos siguen siendo significativos y debe realizarse un control estrecho de los pacientes. Aunque la mayoría de los antipsicóticos puede producir aumento de peso, los fármacos atípicos se asocian con la obesidad y sus factores de riesgo. Risperidona y algunos de los demás fármacos antipsicóticos aumentan las concentraciones de prolactina, lo que puede inducir trastornos menstruales, disminución de la libido y osteoporosis en las mujeres. En varones, las concentraciones altas de prolactina pueden causar falta de libido e impotencia. También preocupa que algunos fármacos atípicos alteren el metabolismo de la glucosa, lo que puede inducir diabetes de tipo 2.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con antipsicóticos atípicos implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Realice una

TABLA 17.4 Fármacos antipsicóticos atípicos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
aripiprazol	VO; 10-15 mg/día (máx: 30 mg/día)	*Taquicardia, fiebre pasajera, sedación, mareo, cefalea, aturdimiento, somnolencia, ansiedad, nerviosismo, hostilidad, insomnio, náuseas, vómitos, estreñimiento, parkinsonismo, acatisia*
ciprasidona	VO; 20 mg dos veces al día; (máx: 80 mg dos veces al día)	
Pr clozapina	VO; empezar con 25-50 mg/día y ajustar a una dosis objetivo de 350-450 mg/día en 3 días; puede aumentarse adicionalmente (máx: 900 mg/día)	Agranulocitosis, síndrome neuroléptico maligno (raro)
fumarato de quetiapina	VO; empezar con 25 mg dos veces al día; puede aumentarse hasta una dosis objetivo de 300-400 mg/día divididos en dosis	
olanzapina	Adulto: VO; empezar con 5-10 mg/día; puede aumentarse en 2,5-5 mg cada semana (intervalo de 10-15 mg/día; máx: 20 mg/día) Geriátrico: VO; empezar con 5 mg/día	
risperidona	VO; 1-6 mg dos veces al día; aumentar en 2 mg diarios hasta una dosis objetivo inicial de 6 mg/día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Clozapina | Antipsicótico atípico

ACCIONES Y USOS

Entre los efectos terapeúticos de la clozapina se incluye la mejoría de una serie de síntomas psicóticos, como delirios, paranoia y comportamiento irracional. Un 25% de los pacientes graves muestran una mejoría a las 6 semanas del inicio del tratamiento con clozapina y el 60% la muestra antes de los 6 meses. Clozapina actúa interfiriendo con la unión de dopamina a sus receptores en el sistema límbico. Clozapina también se une a sitios alfa-adrenérgicos, serotoninérgicos y colinérgicos en todo el cerebro.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre al paciente cada vez clozapina sólo para una semana, para asegurarse de que vuelve a realizarse los estudios analíticos semanales.
- La dosis debe aumentarse de forma gradual.
- Categoría B para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2-4 semanas

Pico de acción: 2,5 h

Semivida: 8-12 h

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

Como la administración de clozapina se asocia con crisis comiciales y agranulocitosis, se recomienda un ciclo de tratamiento con antipsicóticos convencionales antes del inicio del tratamiento con clozapina. Sus efectos secundarios más frecuentes son mareos, somnolencia, cefalea, estremecimiento, fiebre pasajera, salivación, síntomas catarrales y taquicardia. Al igual que ocurre con los agentes convencionales, los pacientes ancianos muestran una incidencia mayor de hipotensión ortostática y de efectos secundarios anticolinérgicos. Clozapina también puede causar depresión de la médula ósea, que ha resultado mortal en algunos casos.

Contraindicaciones: este fármaco no debe administrarse a pacientes con síndromes mieloproliferativos o en casos de depresión grave del SNC.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: Clozapina interacciona con numerosos fármacos. Por ejemplo, no debe tomarse con alcohol, otros depresores del SNC u otros fármacos que suprimen la función de la médula ósea, como fármacos anticancerígenos.

El uso concurrente con antihipertensivos puede inducir hipotensión; las benzodiacepinas tomadas con clozapina pueden inducir hipotensión grave y riesgo de parada respiratoria. El uso concurrente de digoxina o warfarina puede causar un aumento de las concentraciones de estos fármacos, que podrían aumentar los problemas cardíacos o causar hemorragia, respectivamente. Si la fenitoína se toma conjuntamente con clozapina, disminuirá el umbral de crisis comiciales.

Pruebas de laboratorio: cuando se interrumpe el tratamiento con clozapina, debe controlarse semanalmente el recuento de leucocitos y el recuento absoluto de neutrófilos (RAN) durante al menos 4 semanas o hasta que el recuento de leucocitos sea $\leq$3.500/mm^3 y el RAN sea $\leq$2.000/mm^3.

Herboristería/alimentos: utilice con precaución los suplementos de herbolario, como kava, que pueden aumentar la depresión del SNC.

Tratamiento de la sobredosis: el carbono activado, que puede usarse con sorbitol, resulta tanto o más eficaz que el vómito o el lavado gástrico y debe considerarse para el tratamiento de la sobredosis. Establezca y mantenga una vía aérea, asegure una oxigenación y ventilación adecuadas.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

anamnesis completa que incluya actividad comicial, estado cardiovascular, trastornos psicológicos y enfermedades neurológicas y hemáticas. Obtenga las pruebas de laboratorio iniciales, con hemograma completo, recuento de leucocitos con diferencial, electrólitos, BUN, creatinina y enzimas hepáticas. Siga realizando el recuento de leucocitos con diferencial semanalmente durante los primeros 6 meses, a continuación, cada 2 semanas durante los 6 meses siguientes y, posteriormente, cada 4 semanas hasta la interrupción del tratamiento, debido a que estos fármacos pueden producir agranulocitosis y leucopenia. Evalúe la presencia de alucinaciones, el estado mental, demencia y trastorno bipolar, inicialmente y a lo largo del tratamiento. Obtenga los antecedentes farmacológicos del paciente para determinar las posibles interacciones con otros fármacos y alergias.

Clozapina está contraindicada en casos de coma o depresión del SNC, epilepsia incontrolada, antecedentes de agranulocitosis inducida por clozapina y leucopenia (recuento de leucocitos $<$3.500). Cuando se administren antipsicóticos atípicos a pacientes con trastornos y enfermedades cardiovasculares que predisponen al paciente a la hipotensión, controle de forma estrecha la presión arterial ante casos de hipotensión grave. Controle de forma estrecha la aparición de efectos adversos en pacientes que están utilizando depresores del SNC, incluyendo el alcohol; aquellos con insuficiencia renal o hepática; aquellos que se expongan a temperaturas extremas; pacientes ancianos o jóvenes y los que presentan hipertrofia prostática, glaucoma o antecedentes de íleo paralítico.

Consideraciones por edades. Los antipsicóticos atípicos están contraindicados durante el embarazo y la lactancia, ya que pueden producir daño al feto en desarrollo o al bebé. Indique a las pacientes que se realicen una prueba de embarazo 6 semanas antes de iniciar el tratamiento (asegúrese de que la prueba es negativa), que utilicen un método anticonceptivo fiable durante el tratamiento y notifiquen a su médico si están planeando quedarse embarazadas.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que respecta a los fármacos antipsicóticos atípicos debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya asimismo los siguientes puntos cuando se edu-

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antipsicóticos atípicos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa (médica y farmacológica) que incluya alergias, antecedentes farmacológicos y posibles interacciones con otros fármacos. ■ Obtenga estudios clínicos iniciales, especialmente recuentos de eritrocitos y leucocitos. ■ Evalúe la aparición de alucinaciones, estado mental y nivel de consciencia. ■ Evalúe los sistemas de ayuda al paciente.	■ Ansiedad, relacionada con los síntomas de psicosis, efectos secundarios de la medicación ■ Riesgo de lesión, relacionado con los efectos secundarios de la medicación, psicosis ■ Falta de cumplimiento del tratamiento, relacionado con la falta de entendimiento o conocimiento, deseo de consumir alcohol y productos que contienen cafeína

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Seguirá el régimen de tratamiento recomendado.
- Notificará una reducción de los síntomas psicóticos, incluidos delirios, paranoia, comportamiento irracional y alucinaciones.
- Demostrará que entiende la acción del fármaco mediante una descripción precisa de los efectos adversos y las precauciones del fármaco.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Haga un seguimiento de los recuentos de eritrocitos y leucocitos. (La agranulocitosis [leucocitos por debajo de 3.500] puede ser un efecto secundario potencialmente mortal de esta medicación, que también puede suprimir la médula ósea y disminuir la capacidad para luchar contra las infecciones.)	■ Advierta al paciente y a su cuidador de que deben mantener las citas con el laboratorio. ■ Indique al paciente que notifique inmediatamente cualquier dolor de garganta, signos de infección, fatiga sin causa aparente o hematoma.
■ Observe los efectos adversos. (Estos fármacos puede afectar a la presión sanguínea, al ritmo cardíaco y a otras funciones autónomas.)	■ Indique al paciente y a su cuidador que informen de los efectos adversos, como somnolencia, mareos, depresión, ansiedad, taquicardia, hipotensión, náuseas/vómitos, salivación excesiva, frecuencia o urgencia urinaria, incontinencia, aumento de peso, dolor o debilidad muscular, exantema y fiebre.
■ Controle los efectos secundarios anticolinérgicos. (Estos medicamentos pueden producir sequedad de boca, estreñimiento o retención de orina.)	Indique al paciente o a su cuidador que deben: ■ Aumentar el contenido en fibra de la dieta, los líquidos y el ejercicio para prevenir el estreñimiento. ■ Aliviar los síntomas de la sequedad de boca con caramelos duros o chicles sin azúcar y bebiendo agua con frecuencia. ■ Notificar inmediatamente al personal sanitario la aparición de retención urinaria. Puede que sea necesaria la colocación de un catéter.
■ Controle la disminución de los síntomas psicóticos. (La disminución de estos síntomas indica que la dosis y el tipo de medicación resultan eficaces.)	Indique al paciente o a su cuidador que deben: ■ Apreciar el aumento o disminución de los síntomas de psicosis, incluidos alucinaciones, patrones de sueño alterados, exclusión social, delirios o paranoia. ■ Contactar con el personal sanitario si los síntomas no disminuyen después de las 6 semanas de tratamiento.
■ Controle el consumo de alcohol o de drogas ilegales. (Si se toman concomitantemente, pueden agravar la depresión de SNC. El paciente puede decidir consumir alcohol o drogas ilegales como sistema para afrontar los síntomas de la psicosis por lo que puede que deje de tomar el fármaco.)	■ Indique al paciente que debe evitar el consumo de alcohol o drogas ilegales. Envíe al paciente a alcohólicos anónimos, narcóticos anónimos u otro grupo de apoyo, si se considera apropiado.
■ Controle la toma de cafeína. (Las sustancias que contienen cafeína inhiben los efectos de los antipsicóticos.)	Advierta al paciente y a sus cuidadores sobre: ■ Los productos que normalmente contienen cafeína. ■ Alternativas aceptables, como café y té descafeinados y refrescos sin cafeína.
■ Controle el consumo de tabaco. (El tabaquismo puede disminuir las concentraciones en sangre del fármaco.)	■ Indique al paciente que debe dejar de fumar o reducir el número de cigarrillos. Envíele a programas de deshabituación tabáquica, si está indicado.
■ Controle de forma estrecha a los pacientes ancianos. (Los pacientes mayores pueden ser más sensibles a los efectos secundarios anticolinérgicos.)	■ Indique a los pacientes ancianos sobre las formas de contrarrestar los efectos anticolinérgicos de la medicación mientras se considera cualquier otro problema médico existente.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia de la farmacoterapia confirmando que se han cumplido los objetivos del paciente y se han obtenido los resultados esperados (v. «Planificación»).
- El paciente cumple el régimen de tratamiento recomendado.
- El paciente notifica una reducción de los síntomas de la psicosis, incluidos delirios, paranoia y comportamiento irracional.
- El paciente demuestra que entiende la acción del fármaco mediante una descripción precisa de los efectos adversos y las precauciones del fármaco.

Véase en tabla 17.4 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

que a los pacientes y a sus familiares sobre la medicación antipsicótica atípica:

- Cambiar de posición lentamente para evitar mareos e hipotensión ortostática.
- Tomar el fármaco exactamente como se ha prescrito, no cambiar ninguna dosis o dejar de tomar la medicación sin la aprobación de su médico. Puede que sea necesario tomar la medicación durante un mínimo de 6 semanas antes de que se aprecien efectos terapéuticos.
- Mantener todas las citas programadas para las pruebas analíticas.
- Notificar a su médico si su comportamiento no mejora después de 6 semanas de tratamiento.
- Evitar el consumo de alcohol, drogas ilegales, cafeína y tabaco.
- Notificar inmediatamente los efectos secundarios significativos, pero continuar tomando la medicación.
- Aumentar la ingestión de frutas, verduras y líquidos si se observa estreñimiento.

17.7 Tratamiento de las psicosis con estabilizadores del sistema dopaminérgico

Debido a los efectos secundarios causados por los medicamentos antipsicóticos convencionales y atípicos, se desarrolló una nueva clase de fármacos para cubrir mejor las necesidades de los pacientes con psicosis (Bailey, 2003). La nueva clase se denomina *estabilizadores del sistema dopaminérgico (ESD)* o agonistas parciales de dopamina. Aripiprazol recibió la aprobación de la FDA en noviembre de 2002 para el tratamiento de la esquizofrenia y de los trastornos esquizoafectivos. Puesto que aripiprazol controla tanto los síntomas positivos como los negativos de la esquizofrenia, aparece agrupado en la tabla 17.4 con los fármacos antipsicóticos atípicos.

Parece que los pacientes tratados con aripiprazol muestranb menos EPS que aquellos tratados con haloperidol. Entre los efectos secundarios se incluyen cefalea, náuseas/vómitos, fiebre, estreñimiento y ansiedad.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

17.1 Las psicosis son enfermedades mentales y de comportamiento graves caracterizadas por una desorganización de la capacidad mental y la incapacidad para reconocer la realidad.

17.2 La esquizofrenia es un tipo de psicosis caracterizada por pensamientos y procesos de pensamiento anómalos, comunicación desordenada, rechazo a otras personas y al entorno y un riesgo elevado de suicidio.

17.3 El tratamiento farmacológico de las psicosis es difícil debido a que los efectos adversos de los fármacos pueden ser graves y los pacientes a menudo no entienden la necesidad de medicación.

17.4 Las fenotiacinas se han utilizado de forma eficaz para el tratamiento de las psicosis durante más de 50 años; sin embargo, tienen una alta incidencia de efectos secundarios. Los efectos secundarios extrapiramidales (EPS) y el síndrome neuroléptico maligno (SNM) son dos de las afecciones especialmente graves.

17.5 Los antipsicóticos distintos de las fenotiacinas convencionales tienen las mismas aplicaciones terapéuticas y efectos secundarios que las fenotiacinas.

17.6 A menudo se prefiere utilizar antipsicóticos atípicos porque actúan sobre los síntomas positivos y negativos de la esquizofrenia y producen menos efectos secundarios dramáticos.

17.7 Los estabilizadores del sistema dopaminérgico son la clase de antipsicóticos más nueva. Se espera que esta nueva clase tenga la misma eficacia que las otras clases de antipsicóticos con menos efectos secundarios graves.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 El paciente manifiesta que no ha tomado su fármaco antipsicótico durante las 2 últimas semanas porque le produce disfunción sexual. El nombre *antipsicótico* explica que es importante seguir la medicación según se ha prescrito porque:

1. Puede aparecer una crisis hipertensiva con una retirada brusca.
2. Pueden aparecer espasmos musculares.
3. Aparecerán síntomas similares al Parkinson.
4. Es probable que vuelvan los síntomas de la psicosis.

2 Antes del alta, el profesional de enfermería comentará con el paciente y sus cuidadores los efectos secundarios de las fenotiacinas. ¿Cuáles de los siguientes aspectos deben incluirse?

1. El paciente puede experimentar síndrome de abstinencia y disminución de la actividad.
2. Pueden aparecer espasmos musculares intensos al inicio del tratamiento.
3. Es probable que aparezca discinesia tardía al inicio del tratamiento.
4. Los medicamentos deben tomarse según la prescripción para prevenir los efectos secundarios.

3 El paciente experimenta EPS durante el tratamiento con fenotiacinas. ¿Cual de los siguientes fármacos prevé el profesional de enfermería que se prescribirá?

1. Benztropina
2. Diacepam
3. Haloperidol
4. Loracepam

4 ¿Cuál de las siguientes se incluyen entre las implicaciones para la enfermería de la administración de haloperidol a un paciente que muestra un comportamiento psicótico? (Seleccione todas las correctas.)

1. Tomar antiácidos 1 hora antes o 2 horas después.
2. La incidencia de EPS es mayor.
3. Es terapéutico si se prescribe como un tratamiento a demanda.
4. Haloperidol está contraindicado en la enfermedad de Parkinson, trastornos comiciales, alcoholismo y depresión mental grave.
5. Machacar la forma de liberación mantenida para poder tragarlo más fácilmente.

5 ¿Cuál de los siguientes datos recogidos por el profesional de enfermería durante la realización de la historia y la exploración física es una contraindicación para que el paciente reciba flufenacina?

1. Diabetes mellitus
2. Edad superior a 70 años
3. Depresión de la médula ósea
4. Hipertensión

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Varón de 22 años que ha estado tomando haloperidol durante 2 semanas para el tratamiento de la esquizofrenia. Durante una evaluación de seguimiento, el profesional de enfermería aprecia que el paciente se frota constantemente el cuello y se queja de espasmos en esta zona. ¿Cuál debe ser la primera acción del profesional de enfermería? ¿Cuál es la posible causa de las escoceduras del cuello y cuál podría ser el tratamiento posible? ¿Qué tipo de consejos son apropiados para el paciente?
2. Paciente de 68 años que está tomando olanzapina para el tratamiento de la psicosis aguda. ¿Cuál es la prioridad de la atención para este paciente? ¿Que tipo de consejos son importantes para el paciente?
3. Paciente de 20 años recién diagnosticado de esquizofrenia que ha estado tomando clorpromazina y responde bien al tratamiento. Hoy el profesional de enfermería aprecia que el paciente está más ansioso y demuestra aumento de paranoia. ¿Cuál debe ser la primera acción del profesional de enfermería? ¿Cuál es el posible problema? ¿Qué es importante que se comente al paciente?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 17» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in Action: Extrapyramidal Side Effects
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking antipsychotics
- **Care Plan:** Client with schizophrenia taking chlorpromazine

CAPÍTULO 18

Fármacos para controlar el dolor

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

ANALGÉSICOS OPIOIDES (NARCÓTICOS)
Agonistas de opioides
- Pr *morfina*

Antagonistas de opioides
- Pr *naloxona*

Opioides con actividad mixta agonista-antagonista
ANALGÉSICOS NO OPIOIDES
Paracetamol
Fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE)
- Pr *ácido acetilsalicílico*

Fármacos de acción central
FÁRMACOS ANTIMIGRAÑOSOS
Alcaloides de la ergotamina
Triptanos
- Pr *sumatriptán*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Relacionar la importancia de la evaluación del dolor y una farmacoterapia eficaz.
2. Explicar el mecanismo neuronal del dolor a nivel de la médula espinal.
3. Explicar cómo el dolor puede controlarse inhibiendo la liberación de neurotransmisores de la médula espinal.
4. Describir la función de terapias no farmacológicas en el control del dolor.
5. Comparar y contrastar los tipos de receptores opiáceos y su importancia para la farmacología.
6. Explicar la función de los antagonistas de opioides en el diagnóstico y tratamiento de la toxicidad aguda por opioides.
7. Describir el tratamiento prolongado de la dependencia de opioides.
8. Comparar las estrategias farmacoterapéuticas para prevenir las migrañas con aquellas que permiten abortar su aparición.
9. Describir la función del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los pacientes que reciben analgésicos y fármacos antimigraña.
10. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
11. Categorizar los fármacos utilizados en el tratamiento del dolor según su clasificación y mecanismo de acción.
12. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico por el dolor.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 18» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

analgésicos *página 226*
auras *página 237*
cefalea tensional *página 237*
ciclooxigenasa *página 233*
dolor neuropático *página 224*
dolor nociceptivo *página 224*
fibras Aδ *página 225*
fibras C *página 225*
mantenimiento con metadona *página 232*
migraña *página 237*
nocirreceptores *página 225*
opiáceos *página 226*
opioide *página 226*
opioides endógenos *página 225*
receptor kappa *página 226*
receptores mu *página 226*
sustancia P *página 225*
sustancias narcóticas *página 226*

El dolor es una experiencia psicológica y emocional caracterizada por sensaciones desagradables, normalmente asociadas con traumatismo o enfermedad. A un nivel sencillo, el dolor puede observarse como un mecanismo de defensa que ayuda a la persona a evitar situaciones potencialmente dañinas y le anima a pedir ayuda médica. Aunque los mecanismos neurales y químicos del dolor son relativamente sencillos, muchos procesos fisiológicos y emocionales pueden modificar esta sensación. La ansiedad, la fatiga y la depresión pueden aumentar la percepción del dolor. Una actitud positiva y el apoyo de los cuidadores pueden reducir dicha percepción del dolor. Es más probable que los pacientes toleren mejor el dolor si conocen el origen de dicha sensación y el curso médico de la terapia diseñada para tratarla. Por ejemplo, si los pacientes saben que el dolor es temporal, como ocurre durante el parto o después de una intervención quirúrgica, es más probable que lo acepten.

18.1. Valoración y clasificación del dolor

La reacción fisiológica al dolor es una experiencia subjetiva. El mismo grado y tipo de dolor puede ser descrito como agudo e intolerable por un paciente mientras que otro ni lo menciona durante una exploración física. Se dispone de varias escalas numéricas e instrumentos de reconocimiento para ayudar al profesional sanitario a normalizar la valoración del dolor y medir el progreso de la farmacoterapia subsiguiente. La eficacia del tratamiento del dolor depende de una valoración adecuada tanto del grado de dolor experimentado por el paciente como de los posibles trastornos subyacentes que pueden ser la causa del mismo. La selección del tratamiento correcto depende de la naturaleza y carácter del dolor.

El dolor puede clasificarse como *agudo* o *crónico*. El *dolor agudo* es un dolor intenso que aparece durante un período de tiempo definido, normalmente desde que se produce una lesión hasta que esta se recupera. El *dolor crónico* persiste durante más de 6 meses, puede interferir con las actividades diarias y se asocia a sensaciones de impotencia o desesperación.

El dolor también puede clasificarse en función de su origen. La lesión *tisular* produce **dolor nociceptivo.** Este tipo de dolor puede dividirse a su vez en *dolor somático*, que produce sensaciones localizadas agudas, o *dolor visceral*, que se describe como un dolor sordo generalizado o punzante. Por el contrario, el **dolor neuropático** está causado por una lesión de las *terminaciones nerviosas* y, típicamente, se describe como dolor urente, punzante o entumecedor. Mientras que el dolor nociceptivo responde bastante bien a la mediación convencional para el alivio del dolor, en el dolor neuropático se consigue una menor eficacia terapéutica.

18.2 Técnicas no farmacológicas para el tratamiento del dolor

Aunque los fármacos son bastante eficaces para aliviar el dolor en la mayoría de los pacientes, pueden ocasionar efectos secundarios significativos. Por ejemplo, en altas

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Dolor

El dolor es un síntoma frecuente:

- Aproximadamente 16 millones de personas experimentan dolor artrósico crónico.
- Más de 31 millones de adultos notifican dolor de espalda y 19 millones de personas sufren este dolor de forma crónica.
- Al menos 50 millones de personas están completa o parcialmente discapacitadas como resultado del dolor.
- Más del 50% de los adultos sufren dolor muscular cada año.
- Hasta el 40% de las personas afectadas de cáncer notifican dolor moderado o intenso.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Influencias culturales en la percepción y expresión del dolor

La forma en que una persona responde al dolor y elige el tipo de tratamiento analgésico puede estar determinada culturalmente. Lo más importante es establecer una relación terapéutica para ayudar al paciente a conseguir el alivio del dolor. El profesional de enfermería debe respetar las actitudes y creencias del paciente sobre el dolor, así como su elección de tratamiento preferido. La estrategia de mayor sensibilidad culturalmente es evaluar las necesidades, creencias y hábitos de los pacientes escuchando, mostrando respeto y permitiendo que estos ayuden al desarrollo y elección de las opciones de tratamiento para conseguir el alivio del dolor.

Cuando se evalúe el dolor, el profesional de enfermería debe recordar que algunos pacientes pueden expresar abiertamente sus sensaciones con respecto al dolor y la necesidad de alivio del mismo, mientras que otros pueden considerar que la expresión de síntomas de dolor, como llorar, es un signo de debilidad. El tratamiento del dolor también varía según creencias culturales o religiosas. Puede que se prefiera la medicina tradicional para el control del dolor. Los asiáticos y nativos americanos a veces prefieren utilizar tratamientos alternativos como hierbas, terapias termales, acupuntura, masaje y medicación. La oración desempeña un papel importante entre las culturas afroamericanas e hispanas.

dosis, el ácido acetilsalicílico provoca hemorragia digestiva y los opioides producen una somnolencia significativa y pueden inducir dependencia. Pueden usarse técnicas no farmacológicas en lugar de los fármacos, o como tratamiento complementario a la farmacoterapia, para ayudar a los pacientes a obtener un alivio del dolor adecuado. Cuando se usan conjuntamente con la medicación, las técnicas no farmacológicas pueden permitir una reducción de la dosis necesaria del fármaco y de los efectos adversos relacionados con el mismo. A continuación se recogen algunas técnicas utilizadas para reducir el dolor:

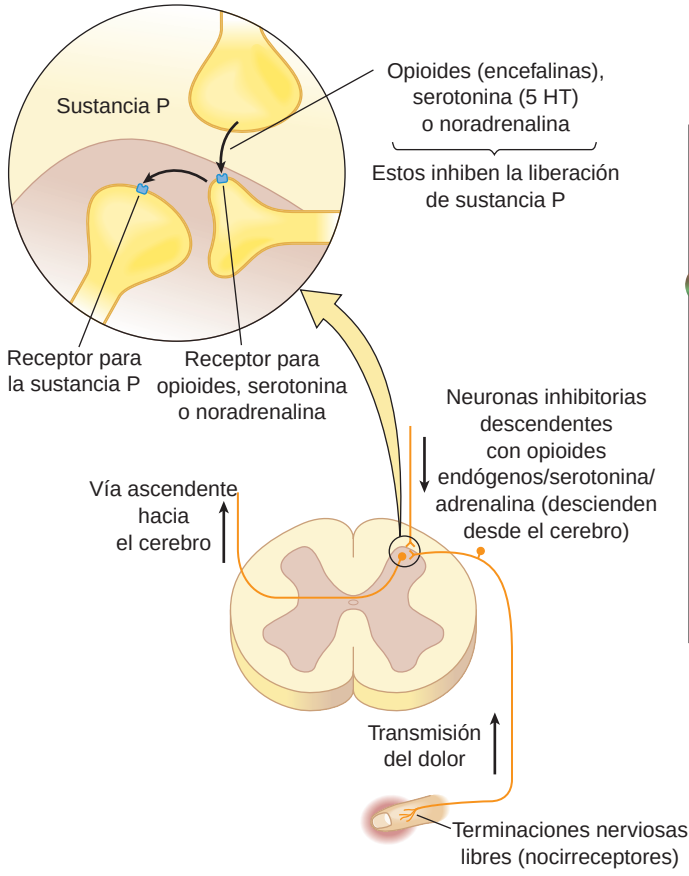
- Acupuntura
- Tratamientos de biorretroalimentación
- Masajes
- Aplicaciones de frío o calor
- Medicación u oración
- Tratamiento de relajación
- Arteterapia o musicoterapia
- Visualización
- Quiropráctica
- Hipnosis
- Digitopuntura física o terapéutica
- Estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS)
- Terapias energéticas, como Reiki y Qi gong

Los pacientes con dolor por cáncer intratable necesitan en ocasiones técnicas más invasivas, ya que el rápido crecimiento de los tumores comprime tejidos vitales y nervios. Además, la quimioterapia y los tratamientos quirúrgicos para el cáncer pueden producir dolor intenso. La radioterapia puede proporcionar alivio del dolor debido a la reducción de tamaño de tumores sólidos que están presionando sobre los nervios. La cirugía puede utilizarse para reducir el dolor extirpando parcial o totalmente el tumor. Ocasionalmente se inyecta alcohol u otra sustancia neurotóxica en las neuronas para inducir un bloqueo nervioso. El bloqueo nervioso detiene irreversiblemente la transmisión de impulsos a lo largo de los nervios tratados, y consigue un alivio total del dolor.

18.3 Mecanismos neurales del dolor

El proceso de transmisión del dolor empieza cuando se estimulan los receptores del mismo. Estos receptores, denominados **nocirreceptores,** son terminaciones nerviosas libres estratégicamente localizadas por todo el cuerpo. El impulso nervioso que señaliza el dolor se envía a la médula espinal a lo largo de dos tipos de neuronas sensitivas, denominadas fibras Aδ y C. Las **fibras Aδ** están envueltas por mielina, una sustancia lipídica que acelera la transmisión nerviosa. Las **fibras C** no tienen mielina; por tanto, transportan la información más lentamente. Las fibras Aδ transmiten la señal de dolor agudo y bien definido, mientras que las fibras C conducen el dolor sordo mal localizado.

Una vez que los impulsos del dolor alcanzan la médula espinal, los neurotransmisores son los responsables de transmitir el mensaje a la siguiente neurona. En este punto, se piensa que un neurotransmisor denominado **sustancia P** es responsable de continuar el mensaje de dolor, aunque se han propuesto otros neurotransmisores candidatos. La sustancia P de la médula espinal es crítica, ya que controla si las señales de dolor continúan o no hacia el cerebro. La actividad de la sustancia P puede verse afectada por otros neurotransmisores liberados por las neuronas del SNC. El grupo de neurotransmisores denominados **opioides endógenos** incluye endorfinas, dinorfinas y encefalinas. La ● figura 18.1 muestra un punto de contacto donde los opioides endógenos modifican la información sensitiva a nivel de la médula espinal. Si el impulso del dolor alcanza el cerebro, este puede responder a la sensación con muchas acciones posibles, que van desde la señalización a los músculos



● **Figura 18.1** Vías neurales del dolor.

MediaLink The American Holistic Nurses Association

MediaLink Oxford Pain Internet Site

esqueléticos para que se alejen del objeto punzante hasta una depresión mental causada por pensamientos de muerte o discapacidad en aquellas personas que sufren dolor crónico.

El hecho de que la señal de dolor se inicie en los nocirreceptores localizados en los tejidos periféricos y se procese en el SNC permite utilizar varios objetivos para la intervención farmacológica de la transmisión del dolor. En general, las dos clases principales de medicamentos contra el dolor actúan en localizaciones diferentes: los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) actúan a nivel periférico, mientras que los opioides lo hacen en el SNC.

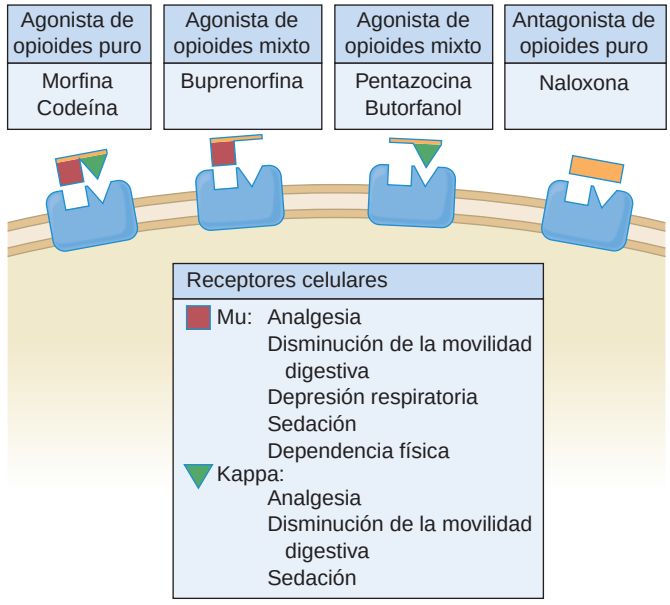
ANALGÉSICOS OPIOIDES (NARCÓTICOS)

Los **analgésicos** son medicamentos que se utilizan para aliviar el dolor. Las dos categorías básicas de analgésicos son los opioides y los no opioides. Un analgésico opioideo es una sustancia natural o sintética similar a la morfina responsable de la reducción del dolor agudo. Los opioides son **sustancias narcóticas,** lo que significa que producen adormecimiento o síntomas similares a la obnubilación.

18.4 Clasificación de los opioides

A menudo, la terminología asociada con los analgésicos narcóticos es confusa. Algunos de estos fármacos se obtienen del opio, un extracto de aspecto lechoso de las semillas verdes de la planta de la adormidera, que contiene más de 20 compuestos químicos diferentes con actividad farmacológica. El opio contiene del 9% al 14% de morfina y del 0,8% al 2,5% de codeína. Estas sustancias naturales se denominan **opiáceos.** En una búsqueda de analgésicos seguros, los químicos han sintetizado varias decenas de fármacos sintéticos con actividad similar a la de los opiáceos. **Opioide** es un término general que hace referencia a cualquiera de estas sustancias, natural o sintética, y que a menudo se utiliza indistintamente con el término *opiáceo*.

Narcótico es un término general utilizado para describir fármacos similares a la morfina que producen analgesia y depresión del SNC. Los narcóticos pueden ser naturales, como la morfina, o sintéticos, como la meperidina. En el uso común, un analgésico narcótico es lo mismo que un opioide y los términos se utilizan a menudo indistintamente. Sin embargo, en el contexto de aplicación del fármaco, el término *narcótico* se utiliza a menudo para describir una gama más amplia de drogas ilegales como alucinógenos, heroína, anfetaminas y marihuana. En el entorno médico, el profesional de enfermería debe restringir el uso del término narcótico para referirse específicamente a sustancias opioides.



● **Figura 18.2** Receptores opiáceos.

Los opioides ejercen su acción interaccionando con al menos seis tipos de receptores: mu (tipos uno y dos), kappa, sigma, delta y epsilon. Desde la perspectiva del tratamiento del dolor, los más importantes son los **receptores mu** y **kappa.** Los fármacos que estimulan un receptor en particular se denominan agonistas de opioides; aquellos que bloquean el receptor se denominan antagonistas de opioides. En la tabla 18.1 se recogen los tipos de acción producidos por la activación de los receptores mu y kappa.

Algunos agonistas de opioides, como la morfina, activan ambos receptores mu y kappa. Otros opioides, como pentazocina, muestran efectos mixtos agonista-antagonista de opioides activando los receptores kappa, pero bloqueando los receptores mu. Los opioides bloqueantes, como naloxona, inhiben ambos receptores. Esta es la vía natural que permite orquestar un conjunto diverso de respuestas orgánicas a una sustancia. La ● figura 18.2 muestra la acción de los opioides sobre los receptores mu y kappa.

18.5 Farmacoterapia con opioides

Los opioides son los fármacos de elección para el tratamiento del dolor moderado o intenso que no puede controlarse con otras clases de analgésicos. Disponemos de más de 20 opioides

TABLA 18.1 Respuestas producidas por la activación de receptores opioideos específicos

Respuesta	Receptor mu	Receptor kappa
analgesia	✓	✓
dependencia física	✓	
depresión respiratoria	✓	
disminución de la movilidad digestiva	✓	✓
euforia	✓	
miosis		✓
sedación	✓	✓

MediaLink Mechanism in Action: Oxycodone

TABLA 18.2 Opioides para el tratamiento del dolor

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
AGONISTAS DE OPIOIDES CON EFICACIA MODERADA		
bitartrato de hidrocodona	VO; 5-10 mg cada 4-6 horas a demanda (máx: 15 mg/dosis)	*Sedación, náuseas, estreñimiento, mareos*
clorhidrato de oxicodona; tereftalato de oxicodona	VO; 5-10 mg cuatro veces al día a demanda	Hepatotoxicidad, depresión respiratoria, colapso circulatorio, coma
clorhidrato de propoxifeno	VO; 65 mg (forma HCl) o 100 mg (forma napsilato) cada 4 horas	
codeína	VO; 15-60 mg cuatro veces al día	
napsilato de propoxifeno	A demanda (máx: 390 mg/día HCl; máx: 600 mg/día napsilato)	
AGONISTAS DE OPIOIDES CON ALTA EFICACIA		
clorhidrato de hidromorfona	VO; 1-4 mg cada 4-6 horas a demanda	*Prurito, estreñimiento, náuseas, sedación, somnolencia*
clorhidrato de meperidina	VO; 50-150 mg cada 3-4 horas a demanda	Reacción anafilactoide, parada cardíaca, depresión o parada respiratoria grave
clorhidrato de metadona	VO; 2,5-10 mg cada 3-4 horas a demanda	
clorhidrato de oximorfona	Subcutáneo/IM; 1-1,5 mg cada 4-6 horas a demanda; 5 mg cada 4-6 h a demanda	
Pr sulfato de morfina	VO; 10-30 mg cada 4 horas a demanda	
tartrato de levorfanol	VO; 2-3 mg tres o cuatro veces al día a demanda	
ANTAGONISTAS DE OPIOIDES		
clorhidrato de nalmefeno	Subcutáneo/IM/IV; utilizar una concentración de 1 mg/mL Dependencia de no opioides: 0,5 mg/70 kg Dependencia de opioides: 0,1 mg/70 kg	*Dolor muscular y de las articulaciones, dificultad para dormir, ansiedad, cefalea, nerviosismo, vómitos*
Pr clorhidrato de naloxona	IV; 0,4-2 mg; puede repetirse cada 2-3 min hasta 10 mg si es necesario	Hepatotoxicidad
clorhidrato de naltrexona	VO; 25 mg seguidos de otros 25 mg a la hora, si no se observa respuesta de rechazo (máx: 800 mg/día)	
OPIOIDES CON EFECTOS MIXTOS AGONISTA-ANTAGONISTA		
clorhidrato de buprenorfina	IM/IV; 0,3 mg cada 6 h (máx: 0,6 mg cada 4 horas)	*Somnolencia, mareos, aturdimiento, euforia, náuseas, piel fría, sudoración*
clorhidrato de nalbufina	Subcutánea/IM/IV; 10-20 mg cada 3-6 h a demanda (máx: 160 mg/día)	Depresión respiratoria
clorhidrato de pentazocina	VO; 50-100 mg cada 3-4 h (máx: 600 mg/día) Subcutáneo/IM/IV; 30 mg cada 3-4 h (máx: 360 mg/día)	
dezocina	IV; 2,5-10 mg (normalmente 5 mg) cada 2-4 horas IM; 5-10 mg (normalmente 10 mg) cada 3-4 horas	
tartrato de butorfanol	IM; 1-4 mg cada 3-4 horas a demanda (máx: 4 mg/dosis)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

diferentes como medicamentos, que pueden clasificarse por las similitudes en sus estructuras químicas, por sus mecanismos de acción o por su eficacia (v. tabla 18.2). El método clínicamente más útil es por su eficacia, que sitúa a los opiáceos dentro de categorías de actividad narcótica fuerte o moderada. La morfina es el fármaco prototípico para el dolor intenso y frente al cual se comparan todos los demás opiáceos.

Los opiáceos producen muchos efectos importantes distintos de la analgesia. Son eficaces a la hora de suprimir el reflejo de la tos y reducir la movilidad del tubo digestivo en casos de diarrea grave. Como potentes depresores del SNC, los opioides pueden producir sedación, que puede ser un efecto terapéutico o secundario, dependiendo del estado de la enfermedad del paciente. Algunos pacientes experimentan euforia y relajación intensa, que son las razones por las que en ocasiones se consumen opiáceos. Tienen muchos efectos adversos, como depresion respiratoria, sedación, náuseas y vómitos.

Todos los analgésicos narcóticos pueden producir dependencia física y psicológica, como se describe en el capítulo 12 ∞. Es más probable que la dependencia se produzca cuando se toman dosis altas durante períodos prolongados. Muchos médicos y profesionales de enfermería son reacios a administrar la cantidad apropiada de analgésicos opioides por el temor a provocar dependencia en el paciente o generar efectos adversos graves, como sedación o depresión respiratoria. Debido a esta mala medicación por defecto, puede que los pacientes no reciban un alivio completo del dolor. Cuando se utilizan según la práctica médica aceptada, los pacientes pueden, y de hecho deben, recibir el alivio del dolor que necesitan sin temor a la adicción o a efectos adversos.

Es una práctica normal combinar analgésicos opioides y no narcóticos en un único comprimido o cápsula. Las dos clases de analgésicos trabajan de forma sinérgica en el alivio del dolor y las dosis de narcóticos pueden mantenerse reducidas para

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Morfina | Agonista de opioide

ACCIONES Y USOS

La morfina se une a receptores mu y kappa, para producir una analgesia profunda. Produce euforia, constricción de las pupilas y estimulación del músculo cardíaco. Se usa para el alivio sintomático del dolor agudo y crónico intenso cuando han fallado los analgésicos no opioides, como medicación preanestésica, para aliviar la disnea asociada con la insuficiencia cardíaca y el edema pulmonar y en caso de dolor torácico agudo asociado a IM.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La solución oral puede administrarse por vía sublingual.
- La solución oral se presenta en múltiples concentraciones; tener precaución a la hora de hacer el pedido y controlar el etiquetado antes de la administración.
- La morfina produce vasodilatación periférica, que da lugar a hipotensión ortostática.
- Categoría D para gestantes en tratamientos prolongados o en altas dosis.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: <60 min

Pico de acción: 6 min VO; 20-60 min por vía rectal; 50-90 min por vía subcutánea; 30-60 min IM; 20 min IV

Semivida: 2-3 h

Duración del efecto: hasta 7 h

EFECTOS ADVERSOS

La morfina puede producir disforia (nerviosismo, depresión y ansiedad), alucinaciones, náuseas, estreñimiento, mareos y sensación de picor. Una sobredosis puede producir depresión respiratoria grave o parada cardíaca. Se desarrolla tolerancia a los efectos analgésicos, sedantes y euforizantes del fármaco. También se desarrolla tolerancia cruzada entre la morfina y otros opioides, como heroína, metadona y meperidina. La dependencia física y psicológica se desarrolla cuando se toman dosis altas durante tiempos prolongados.

Contraindicaciones: la morfina puede intensificar o enmascarar el dolor de la enfermedad la vesícula biliar, debida a espasmos de las vías biliares. También debe evitarse la morfina en casos de asma agudo o grave, obstrucción digestiva e insuficiencia hepática o renal grave.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la morfina interacciona con diversos fármacos. Por ejemplo, el uso concurrente con depresores del SNC, como el alcohol, otros opioides, anestésicos generales, sedantes y antidepresivos, como inhibidores de la MAO y tricíclicos, potencia la acción de los opioides, aumentado el riesgo de depresión respiratoria grave y de muerte.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: yohimbe, kava kava, valeriana e hipérico pueden potenciar el efecto de la morfina.

Tratamiento de sobredosis: el tratamiento específico es la administración IV de naloxona. Otros tratamientos incluyen carbón activado, un laxante y un antagonista de narcótico. Pueden ser necesarias dosis múltiples.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Morphine

evitar la dependencia y los efectos secundarios relacionados con los opioides. A continuación se recogen cinco combinaciones analgésicas normales:

- Hidrocodona, 5 mg; paracetamol, 500 mg
- Clorhidrato de oxicodona, 5 mg; paracetamol, 325 mg
- Clorhidrato de oxicodona, 4,5 mg; tereftalato de oxicodona, 0,38 mg; ácido acetilsalicílico, 325 mg
- Napsilato de propoxifeno, 50 mg; paracetamol, 325 mg
- Fosfato de codeína, 15 mg; ácido acetilsalicílico, 325 mg

Algunos opioides se utilizan principalmente para afecciones distintas al dolor. Por ejemplo, alfentanilo, fentanilo, remifentanilo y sufentanilo se usan para anestesia general; estos fármacos se describen en el capítulo 19. La codeína se prescribe con más frecuencia como supresor de la tos y se recoge en el capítulo 38. Los opiáceos utilizados para el tratamiento de la diarrea se presentan en el capítulo 41 ∞.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con opioides para el dolor implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Realice una valoración inicial para determinar la presencia o antecedentes de trastornos respiratorios graves, aumento de la presión intracraneal (PIC), crisis comiciales y enfermedad hepática o renal. Obtenga los antecedentes de alergia antes de administrar estos fármacos. Obtenga un hemograma completo y los resultados analíticos de la función hepática y renal, incluidos los niveles de aspartato aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT), amilasa y bilirrubina para descartar la presencia de enfermedad. Determine el carácter, duración, localización e intensidad del dolor antes de administrar estos fármacos. Obtenga una anamnesis de la medicación utilizada actualmente, especialmente alcohol y otros depresores del SNC, ya que estos fármacos aumentarán la depresión respiratoria y la sedación. Entre las contraindicaciones se incluyen hipersensibilidad y afecciones que impiden la administración de opioides por vía IV, como el asma aguda o la obstrucción de las vías respiratorias.

Activando principalmente los receptores mu, los opioides pueden producir depresión respiratoria profunda. Por tanto, determine las constantes vitales, especialmente las respiratorias, antes y durante el régimen de tratamiento. No administre si la frecuencia respiratoria es inferior a 12 respiraciones por minuto. Debe disponerse fácilmente de antagonistas de narcóticos, como la naloxona, si la frecuencia respiratoria cae por debajo de 10 respiraciones por minuto. Observe la posible disminución del nivel de consciencia y garantice la seguridad del paciente manteniendo la cama en posición inferior con los largueros laterales elevados. Puede ser necesaria la asistencia durante la deambulación y en las actividades cotidianas.

Otra reacción adversa grave, el aumento de la PIC, aparece como resultado indirecto de la depresión respiratoria. Cuando la respiración se deprime, aumenta el contenido en CO_2 de la sangre, lo cual dilata los vasos sanguíneos cerebrales y

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con opioides

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
■ Obtenga una anamnesis completa incluidas alergias, antecedentes farmacológicos y posibles interacciones con otros fármacos. ■ Valore el dolor (calidad, intensidad, localización y duración) y su efecto sobre el patrón del sueño. ■ Valore la función respiratoria. ■ Valore el nivel de conciencia antes y después de la administración. ■ Determine las constantes vitales.	■ Conocimiento deficiente, relacionado con la farmacoterapia ■ Dolor, agudo, relacionado con lesión, enfermedad o procedimiento quirúrgico ■ Patrón respiratorio, ineficaz, relacionado con la acción de la medicación ■ Estreñimiento, relacionado con la acción de la medicación ■ Patrón del sueño, alterado, relacionado con el dolor quirúrgico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Notificará alivio del dolor o una reducción de su intensidad.
- Demostrará un conocimiento de la acción del fármaco mediante una descripción exacta de sus efectos secundarios y precauciones.
- Notificará inmediatamente el dolor de rebote, nerviosismo, ansiedad, depresión, alucinaciones, náuseas, mareos, estreñimiento o picor.
- Estará libre de efectos adversos previsibles debidos al fármaco.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Los opioides pueden administrarse VO, subcutáneamente, IM, IV; o por vía rectal. (Asegurarse de que la vía de administración es la correcta.)	Indique al paciente: ■ Que las *cápsulas* orales puede abrirse y mezclarse con comidas frías; los *comprimidos* de liberación mantenida, sin embargo, no pueden masticarse, machacarse o romperse. ■ Que la solución oral, administrada por vía sublingual, puede estar a una concentración mayor que la solución tragada.
■ Los opioides pertenecen a las sustancias controladas de la lista II. (Los opioides producen tanto dependencia física como psicológica.)	Indique al paciente que: ■ Tome las medidas necesarias para salvaguardar el suministro del fármaco. ■ Evite compartir la medicación con otros.
■ Controle las pruebas de la función hepática. (Los opioides se metabolizan en el hígado. Una enfermedad hepática puede aumentar los niveles en sangre de los opiáceos hasta niveles tóxicos.)	Indicar al paciente que: ■ Notifique la aparición de náuseas, vómitos, diarrea, exantema, ictericia, dolor abdominal, dolorimiento o distensión o cambios en el color de las deposiciones. ■ Mantenga las visitas programadas al laboratorio para las pruebas de función hepática según ordenen los profesionales sanitarios.
■ Controle los signos vitales, especialmente la profundidad y frecuencia respiratoria/pulsioximetría. (Los opioides pueden producir depresión respiratoria). ■ Detenga la medicación si la frecuencia respiratoria del paciente es menor de 12, y notifíquelo al profesional sanitario. (Los opioides pueden producir depresión respiratoria.)	Indique al paciente o a su cuidador que: ■ Controle las constantes vitales de forma regular, especialmente la respiración. ■ Retire la medicación ante cualquier dificultad para respirar o en casos de frecuencia respiratoria menor de 10 respiraciones por minutos; notifique los síntomas al profesional sanitario.
■ Controle el estado neurológico; realice exploraciones neurológicas de forma regular. (Los opioides pueden producir cambios sensoriales, la respuesta lenta de la pupila y crisis comiciales.)	Indique al paciente que: ■ Notifique la aparición de cefaleas o cualquier cambio significativo en el sensorio, como aura u otras afecciones visuales que puedan indicar una crisis comicial inminente. ■ Cómo reconocer las crisis comiciales y los procedimientos para garantizar seguridad personal durante una crisis de este tipo. ■ Notifique inmediatamente cualquier actividad comicial.
■ Si se prescribe a demanda, administre la medicación a solicitud del paciente o cuando las observaciones de enfermería indican expresiones de dolor del paciente. (La administración inmediata de medicación analgésica ayuda a evitar que el dolor adquiera mayor intensidad.)	■ Indique al paciente que alerte inmediatamente al profesional sanitario cuando vuelva a sentir dolor o este se incremente.
■ Controle el estado renal y la diuresis. (Estos fármacos pueden producir retención urinaria, que puede exacerbar los síntomas existentes de hiperplasia prostática benigna o causar infección de las vías urinarias.)	Indique al paciente o a su cuidador que: ■ Mida o controle el balance hídrico. ■ Notifique los síntomas de disuria (vacilación, dolor, disminución del flujo), cambios en la calidad de la orina o diuresis escasa, fiebre o dolor en el costado.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con opioides *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Controle la aparición de otros efectos secundarios como nerviosismo, mareos, ansiedad, depresión, alucinaciones, náuseas y vómitos. (Los habones o el prurito pueden indicar una reacción alérgica debido a la producción de histamina.)	Indique al paciente y a su cuidador que: ■ Cómo reconocer los efectos y síntomas secundarios de una reacción alérgica o anafiláctica. ■ Notifique inmediatamente cualquier disnea, sensación de presión en la garganta, picor, habones y otros exantemas, sensaciones de disforia, náuseas o vómitos. ■ Evite el uso de antihistamínicos para dormir sin receta médica sin consultar antes al profesional sanitario.
■ Controle el estreñimiento. (Los opioides reducen el peristaltismo.)	Indique al paciente que: ■ Mantenga el aporte de líquidos y fibra adecuados para facilitar el tránsito de las heces. ■ Utilice un reblandecedor de las heces o un laxante según recomiende el profesional sanitario.
■ Garantice la seguridad del paciente. (Los opioides pueden producir cambios en el sensorio, lo que puede inducir caídas.)	Indique al paciente que: ■ Solicite ayuda cuando se levante de la cama. ■ Evite conducir hasta que se conozcan los efectos del fármaco.
■ Controle la frecuencia de la solicitud y establecer la eficacia de la administración de narcóticos. (Estos causan tolerancia y dependencia.)	Indique al paciente y a su cuidador que: ■ Observe los aspectos de la tolerancia cruzada. ■ Controle el suministro de medicación para observar si el paciente no toma la medicación, que puede ser una señal que nos permita impedir los intentos de suicidio. ■ Esta dependencia del fármaco en enfermos terminales debe observarse desde la perspectiva de una reducción de la expectativa de vida.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que se han cumplido los objetivos y resultados esperados del paciente (v. «Planificación»).

- El paciente notifica alivio del dolor o reducción en su intensidad.
- El paciente muestra que entiende la acción del fármaco mediante una descripción precisa de sus efectos secundarios y precauciones.
- El paciente notifica inmediatamente dolor de rebote, nerviosismo, ansiedad, depresión, alucinaciones, náuseas, mareos, estreñimiento o prurito.
- El paciente no presenta efectos adversos predecibles atribuibles al fármaco.

Véase en la tabla 18.2 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

produce elevación de la PIC. De forma similar, también puede aparecer hipotensión ortostática debido al embotamiento del reflejo barorreceptor y a la dilatación de las arteriolas y venas periféricas.

Controle continuamente la diuresis debido a la retención urinaria, que puede ocurrir debido al aumento del tono del esfínter de la vejiga y, probablemente, a la supresión del estímulo de la vejiga.

Aparecen efectos secundarios, como estreñimiento, náuseas y vómitos, debido a la combinación de acciones sobre el tubo digestivo. La supresión de las contracciones intestinales, el aumento del tono del esfínter anal y la inhibición de la secreción de líquidos en el intestino pueden dar lugar a estreñimiento. Pueden aparecer náuseas o vómitos como consecuencia de la estimulación directa de la zona desencadenante quimiorreceptora bulbar y puede estar indicado un antiemético. Los opioides pueden estar contraindicados en pacientes que padecen diarrea debida a infecciones, especialmente tras un tratamiento antibiótico (colitis seudomembranosa). Los patógenos del tubo digestivo producen toxinas que se eliminan durante la diarrea; el estreñimiento hace que estas toxinas se acumulen en el organismo.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que respecta a los opioides incluirá los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos renales o respiratorios subyacentes, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los puntos siguientes cuando se eduque a los pacientes sobre el uso de opioides:

- Tomar la medicación exactamente como se ha prescrito.
- No tomar otros fármacos de prescripción facultativa, sin receta médica, fitoterapia o vitaminas o minerales sin notificarlo a los profesionales sanitarios.
- Mantener todas las citas programadas para las pruebas de función hepática.
- Notificar inmediatamente la aparición de náuseas y vómitos, diarrea, exantema, color amarillento de la piel, dolor abdominal, dolorimiento o distensión, o cambio del color de las heces.
- Informar inmediatamente de cualquier actividad comicial.
- Notificar al profesional sanitario si el alivio del dolor no es eficaz.
- No tomar la medicación si experimenta una somnolencia excesiva, confusión o alteración del estado respiratorio.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

La influencia de la edad en la percepción y expresión del dolor

El control del dolor tanto en niños como en ancianos puede ser una tarea difícil. El conocimiento de las teorías del desarrollo, el proceso de envejecimiento, las pautas de comportamiento, los signos sutiles de malestar y las respuestas verbales y no verbales al dolor son requisitos cuando se trata del control eficaz del dolor. Los pacientes ancianos pueden presentar una disminución de la percepción del dolor o pueden, simplemente, ignorar el dolor considerándolo una consecuencia «natural» del envejecimiento. Debido a que frecuentemente estos pacientes están mal medicados, es necesaria una valoración exhaustiva. Al igual que con los adultos, es importante confiar en la autoevaluación cuando se valora el dolor en los niños. Se dispone de herramientas de evaluación del dolor desarrolladas de forma adecuada y deben usarse de forma constante. También deben utilizarse medidas de comodidad.

Controle siempre de cerca a los pacientes cuando se administren opioides para el alivio del dolor. Normalmente están indicadas dosis más pequeñas y pueden intensificarse los efectos secundarios. Controle de forma estrecha una disminución de la frecuencia respiratoria, el nivel de consciencia y mareos. Controle el peso corporal antes de iniciar la administración de opioides y calcular las dosis correspondientes. Mantenga los largueros y los barrotes elevados y la cama en posición baja todo el tiempo para prevenir las lesiones por caídas. Algunos opioides, como la meperidina, deben usarse con precaución en niños. Muchos pacientes ancianos toman múltiples fármacos (politerapia), por lo que es importante obtener una lista completa de todos los medicamentos tomados y controlar las interacciones.

ANTAGONISTAS DE OPIOIDES

Los antagonistas de opioides bloquean la actividad opioide. A menudo se usan para revertir los síntomas de la toxicidad o sobredosis por opioides, como sedación o depresión respiratoria.

18.6 Farmacoterapia con antagonistas de opioides

Puede observarse sobredosis de opioides como resultado de un tratamiento analgésico demasiado agresivo o del consumo de drogas. Puede que se abuse de cualquier opioide debido a sus efectos psicoactivos; sin embargo, se prefiere utilizar morfina, meperidina y heroína, dada su potencia. Aunque actualmente la heroína está disponible como analgésico legal en muchos países, la FDA estima que su uso terapéutico es demasiado peligroso y es una de las principales drogas consumidas. Una vez inyectada o inhalada, la heroína atraviesa rápidamente la barrera hematoencefálica para entrar en el cerebro, donde se metaboliza a morfina. Por tanto, los efectos y síntomas de la administración de heroína se producen realmente mediante la activación de los receptores mu y kappa por la morfina. El efecto inicial es una euforia intensa, denominada arrebato, seguida de una profunda relajación durante varias horas.

La intoxicación aguda por opioides supone una urgencia médica, siendo la depresión respiratoria el problema más grave. Puede usarse la perfusión del antagonista de opioide naloxona para prevenir la depresión respiratoria y otros síntomas agudos. En los casos en que el paciente está consciente y no está claro qué droga ha consumido, pueden administrarse antagonistas de opioides para diagnosticar la sobredosis. Si el antagonista de opioide no consigue revertir rápidamente los síntomas agudos, probablemente la sobredosis se debe a una sustancia no opioide.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con antagonistas de opioides implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Valore el estado respiratorio del paciente y administrar el antagonista de opioides si la frecuencia respiratoria está por debajo de 10 respiraciones por minuto. Debe disponerse de acceso inmediato a un equipo de reanimación. Es una prioridad la obtención de la información médica clave; incluir la presencia actual o antecedentes de enfermedad cardiovascular. Los opioides aumentan la carga de trabajo cardíaco, de modo que deben usarse con precaución en

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Naloxona | Antagonista de opioides

ACCIONES Y USOS

Naloxona es un antagonista de opioides puro, que bloquea los receptores mu y kappa. Se usa para revertir completa o parcialmente los efectos opioides en situaciones de urgencia cuando se sospecha una sobredosis aguda de opioides. Si se administra por vía intravenosa, empieza a revertir la depresión del SNC y respiratoria iniciada por opioides en cuestión de minutos. Esto producirá inmediatamente síntomas de abstinencia de opioides en pacientes que dependen físicamente de estas sustancias. También se utilizan para tratar la depresión postoperatoria por opioides. Ocasionalmente se administra como tratamiento complementario para invertir la hipotensión causada por un choque séptico.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre cuando la frecuencia respiratoria sea menor de 10 respiraciones/minuto. Mantenga el equipo de reanimación accesible.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-2 min IV; 2-5 min IM; 2-5 min por vía subcutánea

Pico de acción: <60 min

Semivida: 20-60 min

Duración del efecto: 60-100 min

EFECTOS ADVERSOS

La naloxona por sí sola tiene una toxicidad mínima. Sin embargo, la inversión de los efectos de los opioides puede dar lugar a una pérdida rápida de la analgesia, un aumento de la presión arterial, temblores, hiperventilación, náuseas y vómitos y somnolencia.

Contraindicaciones: naloxona no debe utilizarse en casos de depresión respiratoria causada por medicamentos no opiáceos.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: las interacciones con otros fármacos incluyen una inversión de los efectos analgésicos de los agonistas y antagonistas de opioides.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: la equinácea puede aumentar el riesgo de hepatotoxicidad.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis por naloxona requiere del uso de oxígeno, líquidos IV, vasopresores y otras medidas complementarias cuando esté indicado. Estos tratamientos pueden ser útiles en sobredosis por politerapia (p. ej., pentazocina con naloxona).

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

pacientes con enfermedades cardiovasculares. Valore el contexto social del entorno del paciente ante una posible dependencia de opioides. Utilice antagonistas de opioides con precaución en pacientes que presenten dependencia física de estas sustancias, debido a que la abstinencia inducida por fármacos puede ser más grave que la abstinencia espontánea por opioides. También se aconseja precaución en mujeres embarazadas o en período de lactancia y en los niños.

Valore el nivel de dolor del paciente antes de administrar estos fármacos y durante el tratamiento. Durante e inmediatamente después de la administración de los antagonistas de opioides, compruebe las constantes vitales cada 3 a 5 minutos (especialmente la función respiratoria y la presión arterial), obtenga la gasometría arterial (ABG) y el ECG, y controle la aparición de somnolencia, temblores, hiperventilación, taquicardia ventricular y pérdida de analgesia. Si se administran estos fármacos a pacientes drogadictos, controle los síntomas de abstinencia de opioides, como calambres, vómitos, hipertensión y ansiedad.

Los antagonistas de opioides, como la naltrexona, también se utilizan para el tratamiento de la adicción a estas sustancias. Controle la aparición de efectos secundarios durante el tratamiento, muchos de los cuales reflejan síndromes de abstinencia de opioides. Entre estos síntomas se incluyen aumento de la sensación de sed, escalofríos, fiebre, dolor articular o muscular, estimulación del SNC, somnolencia, mareo, confusión, crisis comiciales, cefalea, náuseas, vómitos, diarreas, exantema, pulso y frecuencia respiratoria acelerados, edema pulmonar y sibilancias. Controle las constantes vitales cada 3 a 5 minutos. Valore continuamente la función respiratoria y el estado cardíaco ante la aparición de taquicardia e hipertensión. Como en el caso de naloxona, debe disponerse de acceso fácil al equipo de reanimación.

Educación del paciente. La educación del paciente en su relación con los antagonistas de opioides debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos cardiovasculares subyacentes, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los puntos siguientes cuando se eduque a los pacientes sobre el uso de antagonistas de opioides:

- Informar inmediatamente de escalofríos, náuseas, vómitos, cefaleas, estimulación del SNC o sibilancias.
- Notificar al profesional sanitario cualquier dolor o malestar.
- Informar al profesional sanitario si está embarazada o en período de lactancia.

18.7 Tratamiento para la dependencia de opioides

Aunque son eficaces para el alivio del dolor, los opioides tienen un riesgo mayor de dependencia que prácticamente cualquier otro tipo de medicamento. Se desarrolla de forma relativamente rápida tolerancia a los efectos eufóricos de los opioides, haciendo que las personas que los consumen escalen sus dosis y tomen los fármacos con mayor frecuencia. Las dosis cada vez más altas y más frecuentes hacen que se produzca rápidamente una dependencia física en las personas que abusan del consumo de opioides.

Cuando los pacientes con dependencia física intentan interrumpir el consumo del fármaco, experimentan síntomas extremadamente desagradables que convencen a muchos de ellos de continuar su hábito de tomar el fármaco para evitar el sufrimiento. Siempre que lo continúen tomando, se siente «normal» y muchos pueden seguir con sus actividades laborales o sociales. En los casos en que el fármaco se interrumpe bruscamente, el paciente experimenta síntomas de abstinencia durante aproximadamente 7 días antes de superar la dependencia física.

La intensa urgencia que caracteriza a la dependencia psicológica puede aparecer durante muchos meses, incluso años, después de la interrupción del tratamiento con opioides. Esto a menudo ocasiona la vuelta a un comportamiento de búsqueda del fármaco siempre que no se establezcan grupos de apoyo significativos.

Un método frecuente de tratar la dependencia de opioides es cambiar al paciente de formas IV y por inhalación de las drogas ilegales a metadona. Aunque es un opioide oral, la metadona no produce la euforia de los opioides inyectables. Sin embargo, la metadona no cura la dependencia y el paciente debe seguir tomando la droga para evitar los síntomas de abstinencia. Este tratamiento, denominado **mantenimiento con metadona,** puede prolongarse durante muchos meses, o incluso años, hasta que el paciente decida entrar en un programa de tratamiento de retirada total. El mantenimiento con metadona permite a los pacientes volver a tener relaciones laborales y sociales productivas sin los riesgos físicos, emocionales y criminales del consumo ilegal de drogas.

Una opción terapéutica más novedosa es la administración de buprenorfina, un agonista-antagonista de opioides mixto, mediante administración sublingual. La buprenorfina se utiliza antes en el tratamiento del consumo de opioides para prevenir los síntomas de abstinencia. Otra politerapia, la suboxona, contiene buprenorfina y naloxona, y se utiliza más tarde en el mantenimiento de la adicción a opioides.

ANALGÉSICOS NO OPIOIDES

Entre los analgésicos no opioides se incluyen paracetamol, AINE y algunos fármacos de acción central.

FÁRMACOS ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS (AINE)

Los AINE inhiben la ciclooxigenasa, una enzima responsable de la formación de las prostaglandinas. Cuando se inhibe la ciclooxigenasa, se reducen la inflamación y el dolor.

18.8 Farmacoterapia con AINE

Los AINE son los fármacos de elección para el dolor leve y moderado, especialmente para el dolor asociado con la inflamación. Estos fármacos tienen muchas ventajas sobre los opioides. El ácido acetilsalicílico y el ibuprofeno se obtienen sin receta médica y son baratos. Están disponibles en muchas formulaciones diferentes, incluso algunas diseñadas para niños. Son seguros y producen efectos adversos sólo en altas dosis. Los AINE tienen actividad antipirética y antiinflamatoria, así como propiedades analgésicas. Algunos AINE, como los inhibidores selectivos de COX-2, se utilizan principalmente por sus propiedades antiinflamatorias. En el capítulo 33 ∞ se describe la función de los AINE en el tratamiento de la inflamación y la fiebre. En la tabla 18.3 se recogen los analgésicos no opioides más comunes.

Los AINE actúan inhibiendo los mediadores del dolor a nivel de los nocirreceptores. Cuando un tejido resulta dañado, se

TABLA 18.3 Analgésicos no opiáceos

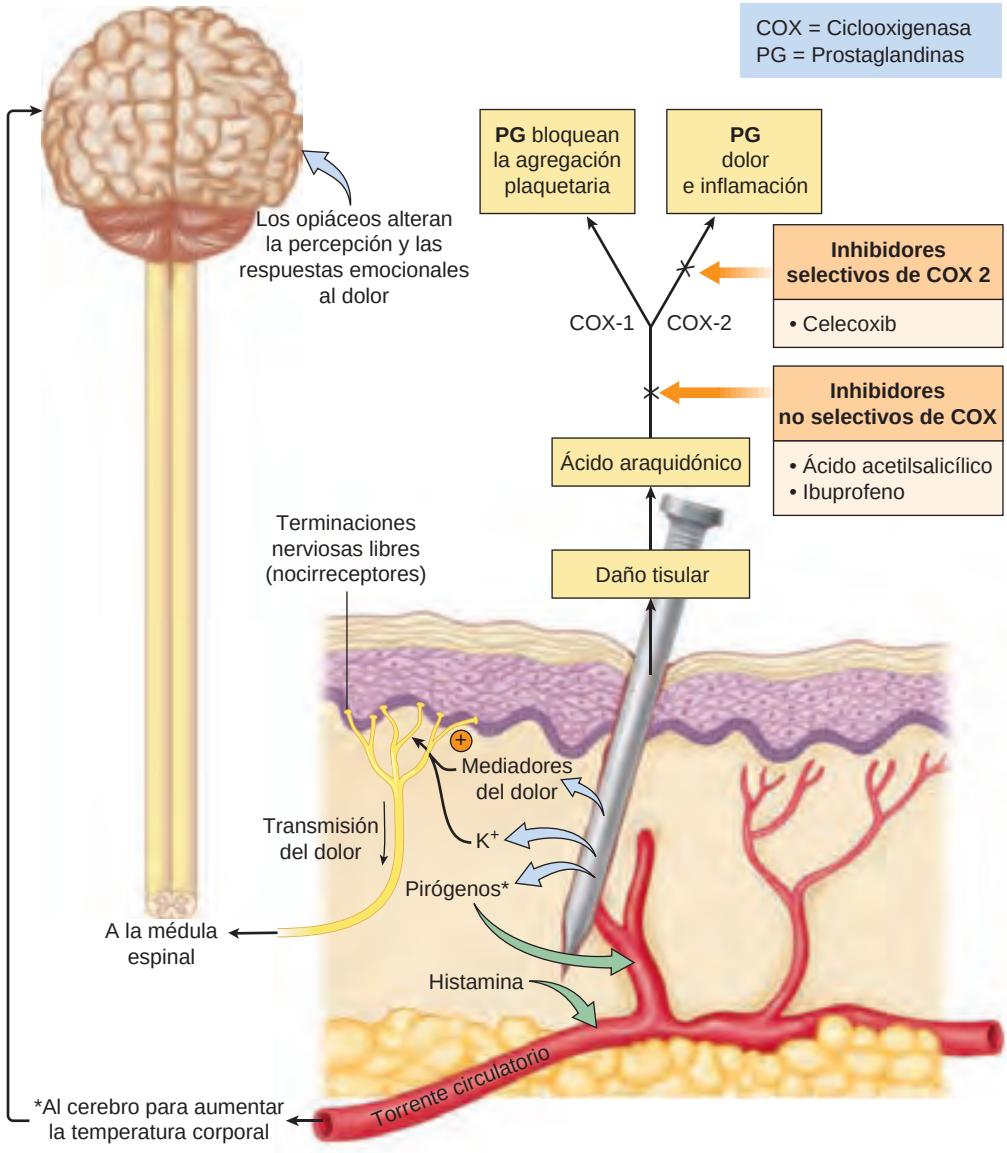
Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
paracetamol (v. en página 479 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 325-650 mg cada 4-6 horas	*Hepatotoxicidad en alcohólicos* Hepatotoxicidad, coma hepático, insuficiencia renal aguda
AINE: INHIBIDORES SELECTIVOS DE COX-2		
celecoxib	VO; 100-200 mg cada 6-8 horas o 200 mg cuatro veces al día	*Dolor abdominal, mareos, cefaleas, sinusitis, hipersensibilidad.* Uso con precaución debido a la revisión de la FDA
AINE: IBUPROFENO Y FÁRMACOS DE TIPO IBUPROFENO		
ácido mefenámico	VO; dosis de carga: 500 mg; dosis de mantenimiento: 250 mg cada 6 horas a demanda	*Indigestión, náuseas, pérdida de sangre oculta, anorexia, cefalea, somnolencia, mareos*
diclofenaco	VO; 50 mg dos o cuatro veces al día (máx: 200 mg/día)	Anemia aplásica, úlcera péptica inducida por fármacos, hemorragia GI, agranulocitosis, laringoespasmo, edema laríngeo
diflunisal	VO; 1.000 mg seguido de 500 mg dos o tres veces al día	
etodolaco	VO; 200-400 mg tres o cuatro veces al día	
fenoprofeno cálcico	VO; 200 mg tres o cuatro veces al día	Edema periférico, anafilaxis, insuficiencia renal aguda
flurbiprofeno	VO; 50-100 mg tres o cuatro veces al día (máx: 300 mg/día)	Vómitos, estreñimiento, diarrea
ibuprofeno	VO; 400 mg tres o cuatro veces al día (máx: 1.200 mg/día)	
indometacina	VO; 25-50 mg dos o tres veces al día (máx: 200 mg/día) o 75 mg de liberación mantenida 1-2 veces/día	
ketoprofeno	VO; 12,5-50 mg tres o cuatro veces al día	
ketorolaco trometamina	VO; 10 mg cuatro veces al día a demanda (máx: 40 mg/día)	
meloxicam	VO; 7,5 mg/día (máx: 15 mg/día) 7,5-15 mg diarios	
nabumetona	VO; 1.000 mg/día (máx: 2.000 mg/día)	
naproxeno	VO; 500 mg seguidos de 200-250 mg tres o cuatro veces al día (máx: 1.250 mg/día)	
naproxeno sódico	VO; 250-500 mg dos veces al día (máx: 1.000 mg/día de naproxeno)	
ozaprozina	VO; 600-1.200 mg/día (máx: 1.800 mg/día)	
piroxicam	VO; 10-20 mg 1-2 veces/día (máx: 20 mg/díwa)	
sulindaco	VO; 150-200 mg dos veces al día (máx: 400 mg/día)	
tolmetina	VO; 400 mg tres veces al día (máx: 2 g/día)	
AINE: SALICILATOS		
Pr ácido acetilsalicílico	VO; 350-650 mg cada 4 horas (máx: 4 g/día)	*Ardor de estómago, dolores de estómago, ulceración*
salicilato de colina	VO; 435-870 mg (2,5-5 mL) cada 4 horas	Broncoespasmo, choque anafiláctico, anemia hemolítica
salsalato	VO; 325-3.000 mg/día divididos en dosis (máx: 4 g/día)	
FÁRMACOS DE ACCIÓN CENTRAL		
clonidina	VO; 0,1 mg dos o tres veces al día (máx: 0,8 mg/día)	*Hipotensión, sequedad de boca, estreñimiento, somnolencia, sedación, mareos, vértigo, fatiga, cefalea*
tramadol	VO; 50-100 mg cada 4-6 horas a demanda (máx: 400 mg/día); puede iniciarse con 25 mg/día y aumentarse en 25 mg cada 3 días hasta 200 mg/día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

MediaLink Mechanism in Action: Naproxen

liberan mediadores químicos a nivel local, como histamina, iones potasio, iones de hidrógeno, bradicinina y prostaglandinas. La bradicinina se asocia con el impulso sensorial del dolor. Las prostaglandinas pueden inducir dolor mediante la formación de radicales libres.

Las prostaglandinas se forman con la ayuda de dos enzimas denominadas **ciclooxigenasa** de tipo 1 (COX-1) y ciclooxigenasa de tipo 2 (COX-2). El ácido acetilsalicílico inhibe tanto COX-1 como COX-2. Puesto que la enzima COX-2 es más específica para la síntesis de aquellas prostaglandinas que causan dolor e inflamación, los inhibidores selectivos de COX-2 proporcionan un alivio del dolor más específico y se usan principalmente por sus propiedades antiinflamatorias. Celecoxib y rofecoxib, en tiempos los medicamentos más populares frente a la artritis, se han asociado con el riesgo de ataque al corazón e ictus. Rofecoxib se retiró del mercado el 30 de septiembre de 2004, después de que un estudio revelara su asociación con ataques al corazón, ictus, coagulación sanguínea y lesiones cardio-



● **Figura 18.3** Mecanismos de dolor a nivel nocirreceptor.

vasculares. La ● figura 18.3 muestra los mecanismos implicados en el dolor a nivel de los nocirreceptores.

Varios analgésicos no opioides importantes no se clasifican como AINE. El paracetamol es un analgésico no opioide que es tan eficaz como el ácido acetilsalicílico y el ibuprofeno a la hora de aliviar del dolor. El paracetamol se caracteriza como antipirético prototípico en la página 479 del capítulo 33 ∞. Clonidina y tramadol son analgésicos de acción central. Tramadol tiene una actividad opioide débil, aunque se piensa que no alivia el dolor mediante este mecanismo.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con AINE implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Debido a que los AINE son fáciles de obtener, baratos y se toman por vía oral, algunas veces los pacientes se olvidan de que estos medicamentos pueden tener efectos secundarios graves. Es muy probable que la inhibición de COX-1 por el ácido acetilsalicílico cause úlceras pépticas, hemorragia digestiva e insuficiencia renal aguda. El ibuprofeno muestra un efecto de inhibición de COX-1 menor, por lo que produce menos hemorragia gástrica que el ácido acetilsalicílico.

Cuando se atienda a pacientes que han tomado altas dosis de estos fármacos, complete una valoración exhaustiva de la presencia o de antecedentes de hipersensibilidad, trastornos hemorrágicos, úlceras pépticas, enfermedades renales o hepáticas graves y embarazo. Los AINE no están recomendados en pacientes con estas afecciones. Realice estudios de la función renal y hepática (nitrógeno uréico en sangre [BUN], creatinina, AST, ALT y hemoglobina) antes y durante la farmacoterapia. Valore la localización, carácter e intensidad del dolor, inicialmente para obtener los valores basales y a lo largo del tratamiento para determinar su eficacia. El ácido acetilsalicílico presenta muchas interacciones con otros fármacos; por tanto, obtenga un inventario completo de los fármacos tomados por el paciente. Entre las contraindicaciones se incluyen hipersensibilidad al ácido acetilsalicílico o a otros AINE; trastornos

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Ácido acetilsalicílico | AINE, salicilato

ACCIONES Y USOS

El ácido acetilsalicílico inhibe la síntesis de las prostaglandinas implicadas en los procesos de dolor e inflamación y produce un alivio de leve a moderado de la fiebre. Tiene efectos limitados sobre los vasos sanguíneos periféricos, causando vasodilatación y sudoración. El ácido acetilsalicílico tiene una actividad anticoagulante significativa y esta propiedad es responsable de su capacidad para reducir el riesgo de mortalidad tras un IM y reducir la incidencia de ictus. También se ha encontrado que el ácido acetilsalicílico reduce el riesgo de cáncer colorrectal, aunque se desconoce el mecanismo mediante el cual proporciona este efecto protector.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La inhibición de la agregación de plaquetas causada por el ácido acetilsalicílico es irreversible. Su administración debe interrumpirse una semana antes de una cirugía programada.
- El ácido acetilsalicílico se excreta en la orina y afecta a las pruebas de glucosa y de otros metabolitos de la orina, como el ácido vanililmandélico (AVM).
- Categoría D para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1 h

Pico de acción: 2-4 h

Semivida: 15-20 min (ácido acetilsalicílico); 2-3 h (salicilato en dosis bajas); más de 20 h (salicilato en dosis altas)

Duración del efecto: 24 h

EFECTOS ADVERSOS

En dosis altas, como las utilizadas para el tratamiento de los trastornos inflamatorios graves, el ácido acetilsalicílico puede producir trastornos gástricos y hemorragia debido a sus efectos antiplaquetarios. Se dispone de comprimidos entéricos recubiertos y preparaciones tamponadas para pacientes que experimentan efectos secundarios de tipo digestivo.

Contraindicaciones: debido a que el ácido acetilsalicílico aumenta el tiempo de hemorragia, no debe administrarse a pacientes que estén recibiendo tratamiento anticoagulante, como warfarina, heparina y plicamicina.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso concomitante de fenobarbital, antiácidos y glucocorticoides puede disminuir los efectos del ácido acetilsalicílico. El ácido acetilsalicílico puede potenciar la acción de agentes hipoglucémicos orales. Los efectos de los AINE, fármacos uricosúricos como probenecib, betabloqueantes, espironolactona y fármacos sulfa pueden disminuir cuando se combinan con ácido acetilsalicílico. Insulina, metotrexato, fenitoína, sulfonamidas y penicilina pueden aumentar sus efectos. Cuando se toma ácido acetilsalicílico con alcohol, derivados de pirazolona, esteroides u otros AINE, existe un riesgo de aumento de úlceras gástricas.

Pruebas de laboratorio: el ácido acetilsalicílico produce la prolongación del tiempo de protrombina, disminuyendo la producción de protrombina. También puede interferir con las pruebas de embarazo y disminuir las concentraciones séricas de colesterol, potasio, PBI, T_3 y T_4. Altos niveles de salicilato pueden causar anomalías en las pruebas de función hepática.

Herboristería/alimentos: La matricaria, el ajo, el jengibre y el ginkgo pueden aumentar el riesgo de hemorragia.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento puede incluir cualquier de las siguientes opciones: carbón activado, lavado gástrico, laxante o farmacoterapia, debido a síntomas de sobredosis como mareos, somnolencia, dolor abdominal o crisis comiciales.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

hemorrágicos, como hemofilia, enfermedad de von Willebrand, telangiectasia y favismo (deficiencia genética de la enzima G6PD). Cuando los pacientes están tomando altas dosis de estos medicamentos, es importante controlar la aparición de nefrotoxicidad (disuria, hematuria y oliguria), discrasias sanguíneas, hepatitis y respuestas alérgicas (exantema y urticaria). Controle también la aparición en los pacientes de náuseas, dolor abdominal, anorexia, mareos y somnolencia. Para disminuir las molestias digestivas, administre la medicación con comida y líquido abundante. No rompa los comprimidos entéricos recubiertos.

Consideraciones por edades. Tenga una precaución extrema a la hora de administrar ácido acetilsalicílico a niños y adolescentes. El ácido acetilsalicílico se ha asociado con el desarrollo del síndrome de Reye cuando se administra a niños con enfermedades similares al catarro. Los niños con fiebre y deshidratados pueden desarrollar rápidamente toxicidad a este compuesto. Utilice el ácido acetilsalicílico con precaución en pacientes que están embarazadas o en período de lactancia. La categoría C para gestantes (D en el primer trimestre) denota posible riesgo para el feto.

Educación del paciente. La educación del paciente en su relación con analgésicos no opioideos debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos hemorrágicos, renales o hepáticos subyacentes; embarazo, y posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los puntos siguientes cuando se eduque a los pacientes sobre los analgésicos no opioideos:

- No administrar ácido acetilsalicílico a niños ni a adolescentes.
- Tomar la medicación con alimento y líquido abundante para prevenir las molestias GI.
- Notificar inmediatamente la aparición de náuseas, sangre en heces u orina, dolor abdominal, anorexia, mareo, exantema o prurito.
- Mantener todas las citas programadas para las pruebas de función renal y hepática.
- Notificar antecedentes de trastornos hemorrágicos.

CEFALEAS DE TENSIÓN Y MIGRAÑAS

Las cefaleas son una de las quejas más frecuentes de los pacientes. Vivir con cefaleas puede interferir con las actividades

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con AINE

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa, incluidas alergias, antecedentes farmacológicos y posibles interacciones con otros fármacos. ■ Determine los patrones de dolor y uso de analgésicos. ■ Identifique agentes infecciosos u otros factores responsables de la inflamación o del dolor.	■ Dolor, intenso, relacionado con la lesión o el procedimiento quirúrgico ■ Dolor, crónico, relacionado con la lesión de espalda ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con el tratamiento farmacológico ■ Mantenimiento de la salud, ineficaz, relacionado con el dolor crónico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Notificará alivio del dolor o reducción en su intensidad.
- Demostrará un entendimiento de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.
- Notificará su capacidad para realizar las actividades cotidianas.
- Notificará inmediatamente dolor no resuelto, perjudicial o de rebote; fiebre persistente, visión borrosa, acúfenos, hemorragias, cambios en el color de las heces o de la orina.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Los AINE pueden administrarse VO o rectal. Cuando se usan supositorios, controlar la integridad del recto. (Puede aparecer hemorragia rectal.)	Indique al paciente que: ■ No corte ni machaque los comprimidos entéricos recubiertos. Los comprimidos normales pueden romperse o machacarse y mezclarse con la comida. ■ Se administre ácido acetilsalicílico líquido inmediatamente después de mezclar, ya que se degrada rápidamente. ■ No tome ibuprofeno y naproxeno a la vez. ■ Consulte al profesional sanitario con respecto a los analgésicos sin receta apropiados para tipos de dolor específicos. ■ Consulte con el profesional de enfermería con respecto al tratamiento con ácido acetilsalicílico tras la cirugía. ■ Advierta al personal de laboratorio del tratamiento con ácido acetilsalicílico cuando proporcione muestras de orina.
■ Controle las constantes vitales, especialmente la temperatura. (El aumento de la presión y el pulso arterial pueden indicar malestar; cuando se acompañan de palidez y/o mareos, pueden indicar hemorragia.)	Indique al paciente que: ■ Notifique pulso acelerado, palpitaciones, mareos o palidez. ■ Controle adecuadamente la presión arterial y la temperatura usando el equipo portátil.
■ Controle los signos de hemorragia digestiva o de toxicidad hepática. (El AINE puede ser un irritante local del tubo digestivo con acción anticoagulante que se metaboliza en el hígado.)	Indique al paciente que: ■ Notifique cualquier hemorragia, dolor abdominal, anorexia, acidez, náuseas, vómitos, ictericia o cambios en el color o características de las heces. ■ Utilice el método apropiado para obtener muestras de heces y comprobar en casa la presencia de sangre oculta.
■ Controle el hemograma completo ante posibles signos de anemia relacionada con la pérdida de sangre. (Los no opioides pueden producir hemorragia digestiva.)	Indique al paciente que: ■ Mantenga las citas de laboratorio programadas para las pruebas según disponga en profesional sanitario. ■ Tome los AINE con alimentos para reducir las molestias estomacales.
■ Valore el carácter, duración, localización e intensidad del dolor y la presencia de inflamación. (La valoración del dolor puede indicar la necesidad de tratamientos adicionales.)	Indique al paciente que: ■ Notifique al profesional sanitario si el dolor o la inflamación siguen sin resolverse. ■ Tome sólo la cantidad prescrita para disminuir los posibles efectos adversos.
■ Controle la aparición de reacciones de hipersensibilidad. (La reacciones de hipersensibilidad puede suponen una urgencia médica.)	■ Indique al paciente que notifique inmediatamente la disnea, sibilancias, congestión de garganta, prurito o habones. Si esto ocurre, detener inmediatamente la toma de ácido acetilsalicílico e informar al profesional sanitario.
■ Controle la diuresis y el edema en pies y tobillos. (El medicamento se excreta a través de los riñones. El uso prolongado puede llevar a una disfunción renal.)	■ Indique al paciente que notifique inmediatamente cambios en la micción, dolor en el costado o edema con fóvea.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con AINE *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Controle los cambios sensoriales como acúfenos o visión borrosa (los acúfenos o la visión borrosa pueden ser signos de toxicidad).	Indique al paciente que: ■ Notifique inmediatamente cualquier cambio sensorial en la vista o en el oído, especialmente visión borrosa o ruidos en los oídos. ■ Mantenga las citas programadas con el profesional sanitario.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que se han cumplido los objetivos y resultados esperados del paciente (v. «Planificación»).

- El paciente notifica alivio del dolor o reducción en su intensidad.
- El paciente demuestra un entendimiento de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.
- El paciente maneja las actividades de su vida diaria.
- El paciente notificará dolor no resuelto, perjudicial o de rebote; fiebre persistente, visión borrosa, acúfenos, hemorragias, cambios en el color de la heces o de la orina.

Véase en la tabla 18.3, en el apartado «AINE», una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

cotidianas, ya que estas producen un enorme estrés. El dolor y la incapacidad para concentrarse producen absentismo laboral y dificultades para atender el hogar y la familia. Cuando las cefaleas son persistentes o aparecen migrañas, se recomienda tratamiento farmacológico.

18.9 Clasificación de las cefaleas

De las distintas variedades de cefaleas, el tipo más común es la **cefalea tensional.** Esta afección aparece cuando los músculos de la cabeza y el cuello se tensan demasiado debido al estrés causando un dolor constante y persistente. Aunque son bastante dolorosas, las cefaleas tensionales son autolimitantes y, generalmente, se consideran más bien una molestia que una urgencia médica. Las cefaleas tensionales normalmente pueden tratarse de forma eficaz con analgésicos sin receta médica, como ácido acetilsalicílico, paracetamol o ibuprofeno.

El tipo más doloroso de cefalea es la **migraña,** que se caracteriza por dolor latente o pulsátil, algunas veces precedida de un aura. Las **auras** son pistas sensoriales que dan a conocer al paciente que va a sufrir pronto un ataque de migrañas. Otros ejemplos de pistas sensoriales son líneas irregulares o luces destellantes, olores, sabores o sonidos especiales. La mayoría de las migrañas van acompañadas de náuseas y vómitos. Los desencadenantes de las migrañas son nitratos, glutamato monosódico (componente de muchas comidas orientales), el vino tinto, perfumes, aditivos alimenticios, cafeína, chocolate y aspartamo. Algunos pacientes pueden prevenir la aparición de un ataque de migraña evitando alimentos que contienen estas sustancias.

18.10 Farmacoterapia para las migrañas

El tratamiento farmacológico de las migrañas tiene un objetivo doble (v. tabla 18.4). El primero es detener el progreso de la migraña y el segundo prevenir su aparición. En la mayoría de los casos, los fármacos utilizados para evitar el desarrollo de las migrañas son diferentes a los utilizados para su profilaxis. La farmacoterapia es más eficaz si se inicia antes de que la migraña haya alcanzado un nivel grave.

Las dos clases principales de fármacos utilizados como fármacos antimigraña, los triptanos y los alcaloides de la ergotamina, son ambos agonistas de la serotonina (5-HT). Los receptores serotoninérgicos se encuentran en todo el SNC y en los aparatos cardiovascular y digestivos. Se han identificado al menos cinco subtipos de receptores. Además de los triptanos, otros fármacos que actúan sobre los receptores serotoninérgicos son los fármacos ansiolíticos fluoxetina y buspirona.

La farmacoterapia de finalización de la migraña empieza generalmente con paracetamol o AINE. Si no es posible detener la migraña con analgésicos sin receta, los fármacos de elección son, a menudo, los triptanos. El primer triptano, sumatriptán, se comercializó en EE. UU. en 1993. Estos fármacos son selectivos para el subtipo de receptor 5-HT_1 y se piensa que actúan mediante constricción de determinados vasos intracraneales. Son eficaces para evitar el desarrollo de migrañas con y sin auras. Aunque las formas más cómodas de los triptanos son las orales, los pacientes que experimentan náuseas y vómitos durante la migraña pueden necesitar una forma de administración alternativa. Se dispone de formulaciones intranasales y de jeringas precargadas para que el paciente pueda autoadministrarse la medicación.

MediaLink Tension Headaches and Migraines

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Cefaleas y migrañas

- Aproximadamente 28 millones de estadounidenses sufren cefaleas y migrañas.
- De todas las migrañas, el 95% se controla mediante farmacoterapia y otras medidas.
- Antes de la pubertad, las migrañas son más frecuentes en los chicos que en las chicas.
- Después de la pubertad, las mujeres tienen de cuatro a ocho veces más migrañas que los varones.
- Las cefaleas y las migrañas aparecen principalmente en personas que tienen de 20 a 30 años.
- Las personas con antecedentes familiares de cefalea o migrañas tienen una posibilidad mayor de desarrollar estos trastornos.

TABLA 18.4 Fármacos antimigraña

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ALCALOIDES DE LA ERGOTAMINA		
mesilato de dihidroergotamina	IM; 1 mg; puede repetirse a intervalos de 1 hora hasta un total de 3 mg (máx: 6 mg/semana)	*Debilidad, náuseas, vómitos, pulso anómalo*
tartrato de ergotamina ergotamina con cafeína	VO; 1-2 mg seguido de 1-2 mg cada 30 minutos hasta que desaparezca la cefalea (máx: 6 mg/día o 10 mg/semana)	Delirio, crisis comiciales convulsivas, claudicación intermitente
TRIPTANOS		
almotriptán	VO; 6,25-12,5 mg; puede repetirse a las 2 horas si es necesario (máx: 2 comprimidos/día)	*Astenia, hormigueo, sensación de calor, mareos, vértigo*
eletriptán	VO; 20-40 mg; puede repetirse a las 2 horas si es necesario (máx: 80 mg/día)	Vasoespasmo coronario, IM, parada cardíaca
frovatriptán	VO; 2,5 mg; puede repetirse a las 2 horas si es necesario (máx: 7,5 mg/día)	
naratriptán	VO; 1-2,5 mg; puede repetirse a las 4 horas si es necesario (máx: 5 mg/día)	
rizatriptán	VO; 25 mg en 1 dosis (máx: 100 mg)	
Pr sumatriptán	VO; 5-10 mg; puede repetirse a las 2 horas si es necesario (máx: 30 mg/día); 5 mg con propranolol concurrente (máx: 15 mg/día)	
zolmitriptán	VO; 2,5-5 mg; puede repetirse a las 2 horas si es necesario (máx: 10 mg/día)	
BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS*		
atenolol (v. en página 353 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 25-50 mg/día (máx: 100 mg/día)	*Bradicardia, hipotensión, ICC*
clorhidrato de propranolol (v. en página 369 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 80-240 mg/día dividido en dosis; pueden ser necesarios 160-240 mg/día	Broncoespasmo, dermatitis exfoliativa, agranulocitosis, irritación de la membrana, exantema
metoprolol	VO; 50-100 mg una o dos veces al día (máx: 450 mg/día)	
timolol	VO; 10 mg dos veces al día; puede aumentarse a 60 mg/día divididos en 2 dosis	
BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE CALCIO**		
clorhidrato de verapamilo (v. en página 373 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 40-80 mg tres veces al día (máx: 360 mg/día)	*Mareos, aturdimiento, rubefacción facial, sensibilidad al calor, diarrea*
nifedipina (v. en página 314 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 10-20 mg tres veces al día (máx: 180 mg/día)	IM, hepatotoxicidad
nimodipina	VO; 60 mg cada 4 horas durante 21 días; iniciar el tratamiento antes de 96 horas desde la hemorragia subaracnoidea	
ANTIDEPRESIVOS TRICÍCLICOS**		
clorhidrato de amitriptilina	VO; 75-100 mg/día	*Sedación, somnolencia, hipotensión ortostática, visión borrosa, midriasis ligera, sequedad de boca, retención urinaria*
imipramina (v. en página 191 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 75-100 mg/día (máx: 300 mg/día)	IM, arritmias, bloqueo cardíaco, agranulocitosis, angioedema
OTROS FÁRMACOS**		
ácido valproico (v. en página 180 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 250 mg dos veces al día; (máx: 1.000 mg/día)	*Náuseas, vómitos, sedación, somnolencia, decoloración de la orina (para la vitamina B_2)*
metisergida	VO; 4-8 mg/día divididos en dosis	Coma profundo con sobredosis, insuficiencia hepática, depresión de la médula ósea
riboflavina (vitamina B_2)	Como suplemento: VO; 5-10 mg/día Para deficiencia: VO; 5-30 mg/día divididos en dosis	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.
*Para terminar con las migrañas; **para prevenir las migrañas.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Sumatriptán | Fármaco antimigraña, triptano

ACCIONES Y USOS

Sumatriptán pertenece a un grupo relativamente nuevo de fármacos antimigrañosos conocidos como triptanos. Los triptanos actúan causando vasoconstricción de las arterias craneales; esta vasoconstricción es moderadamente selectiva y normalmente no afecta a la presión arterial general. Este medicamento está disponible en formas oral, intranasal y subcutánea. La administración subcutánea termina con los ataques de migrañas en 10 a 20 minutos; la dosis puede repetirse 60 minutos después de la primera inyección, hasta un máximo de dos dosis al día. Si se toma por vía oral, sumatriptán debe administrarse lo antes posible después de que se sospeche que la migraña va a empezar o cuando ya haya empezado.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Sumatriptán puede producir isquemia cardíaca en personas susceptibles sin acontecimientos cardíacos previos. Los profesionales sanitarios pueden optar por administrar la dosis inicial de sumatriptán en el entorno sanitario.
- La actividad vasoconstrictora sistémica de sumatriptán puede producir hipertensión y dar lugar a arritmias o a infarto de miocardio. Mantenga el equipo de reanimación accesible.
- Sumatriptán reduce selectivamente el flujo sanguíneo en la arteria carótida. Controle los cambios en el nivel de consciencia y observe ante posibles crisis comiciales.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 15 min nasal; 30 min VO; 10 min subcutánea

Pico de acción: 2 h VO; 1 h subcutánea

Semivida: 2 h

Duración del efecto: 24-48 h

EFECTOS ADVERSOS

Puede experimentarse cierta sensación de mareo, somnolencia o calor después de tomar sumatriptán; sin embargo, estos efectos normalmente no son suficientemente graves como para justificar la interrupción del tratamiento.

Contraindicaciones: debido a su acción vasoconstrictora, el fármaco debe usarse con precaución, sobre todo, en pacientes que han sufrido un infarto de miocardio reciente y con antecedentes de angina de pecho, hipertensión o diabetes.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: sumatriptán interacciona con varios fármacos. Por ejemplo, puede observarse un aumento de su efecto cuando se toma con inhibidores de la monoaminooxidasa (IMAO) y con inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS). Puede observarse una vasoconstricción adicional cuando se toma con alcaloides de ergotamina y con otros triptanos.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: el ginkgo, el ginseng, la equinácea y el hipérico pueden aumentar la toxicidad del triptano.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento puede incluir farmacoterapia para los siguientes síntomas: debilidad, pérdida de coordinación, ojos llorosos y babeo, temblores, crisis comiciales o problemas de disnea.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

En aquellos pacientes que no responden a los triptanos, pueden usarse alcaloides de la ergotamina para evitar el desarrollo de migrañas. El primer alcaloide purificado, ergotamina, se aisló del cornezuelo del centeno en 1920, aunque las acciones de los alcaloides de la ergotamina se conocían desde hacía miles de años. La ergotamina es un fármaco barato que está disponible en forma oral, sublingual y en supositorios. Las modificaciones de la molécula original han dado lugar a varios fármacos útiles, como dihidroergotamina. La dihidroergotamina se administra por vía parenteral y como spray nasal. Como estos alcaloides interaccionan con receptores adrenérgicos y dopaminérgicos, así como con receptores serotoninérgicos, producen acciones múltiples y efectos secundarios. Muchos alcaloides de la ergotamina son fármacos de categoría X de embarazo.

Entre los fármacos para la profilaxis de las migrañas se incluyen varias clases de fármacos descritos en otros capítulos de este libro de texto. Estos incluyen bloqueantes beta-adrenérgicos, bloqueantes de los canales de calcio, antidepresivos y fármacos anticomiciales. Debido a que estos fármacos son capaces de producir efectos adversos, la profilaxis se inicia sólo si la incidencia de migrañas es alta y el paciente no responde a los fármacos utilizados para evitar el desarrollo de las migrañas. De los diversos fármacos, el beta-bloqueante propranolol es uno de los que se prescriben más frecuentemente. El antidepresivo amitriptilina es el fármaco preferido por los pacientes que pueden tener trastornos anímicos o sufrir insomnio además de sus migrañas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento antimigrañas implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Antes de que los pacientes inicien la medicación antimigrañas, reúna información sobre la frecuencia e intensidad de las migrañas y la presencia o antecedentes de infarto de miocardio (IM), angina de pecho e hipertensión. También, recoja información sobre la presencia o antecedentes de enfermedad renal y hepática, diabetes y embarazo. Obtenga los resultados de las pruebas de laboratorio para valorar las enfermedades renal y hepática subyacentes.

Valore el pulso apical, las respiraciones y la presión arterial. Debido a que las migrañas pueden estar relacionadas con el estrés, estudie el nivel de estrés del paciente y los mecanismos de afrontamiento. Valore siempre la hipersensibilidad y el uso de otros medicamentos como inhibidores de la monoaminooxidasa (IMAO) o inhibidores selectivos de la recaptación de serotorina (ISRS), que pueden causar un aumento del efecto de los triptanos.

Valore el estado neurológico del paciente, incluso los niveles de conciencia, visión borrosa, náuseas y vómitos y hormigueo en las extremidades. Estos signos o síntomas pueden indicar que está empezando una migraña. Proporcione un ambiente tranquilo y calmado con poco ruido e iluminación atenuada, y organice la atención para limitar las interrupciones y disminuir

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con triptano

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa, incluidas alergias, antecedentes farmacológicos y posibles interacciones con otros fármacos. ■ Determine los patrones de dolor y uso de analgésicos. ■ Identifique agentes infecciosos u otros factores responsables de la inflamación o del dolor. ■ Valore el nivel de conciencia antes y durante la administración	■ Dolor, agudo, relacionado con cefalea intensa ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con el tratamiento farmacológico ■ Afrontamiento, ineficaz, relacionado con el dolor crónico ■ Mantenimiento de la salud, ineficaz, relacionado con la incapacidad para realizar actividades diarias cotidianas

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Notificará alivio del dolor o reducción en su intensidad.
- Demostrará que comprende la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.
- Notificará inmediatamente la disnea, congestión o presión en el pecho, dolor en la mandíbula, rebote de la cefalea perjudicial o empeorada, crisis comiciales u otros cambios neurológicos.
- Será capaz de realizar de forma adecuada las actividades cotidianas.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Administre la primera dosis de la medicación bajo supervisión. (Las valoraciones cardíacas pueden hacerse durante este período.)	■ Indique al paciente que puede que sea necesario que la primera dosis se administre bajo supervisión médica, ante la posibilidad de efectos secundarios cardíacos. Asegure al paciente que esto es simplemente una medida de precaución.
■ Controle las constantes vitales, especialmente la presión arterial y el pulso. (Los triptanos tiene acción vasoconstrictora.)	■ Indique al paciente que controle adecuadamente los signos vitales, especialmente la presión arterial y el pulso, usando un equipo portátil.
■ Observe posibles cambios en la intensidad, carácter o duración de la cefalea. (Las cefaleas súbitas intensas de calidad «en trueno» pueden ser una señal de hemorragia subaracnoidea. Las cefaleas que difieren en su calidad y se acompañan por signos como fiebre, exantema o agarrotamiento del cuello pueden indicar meningitis.)	Indique al paciente: ■ Que estos cambios en el carácter de las migrañas pueden ser una señal de otros trastornos, posiblemente más graves. ■ Sobre los signos de advertencia del ictus y discutir que otras afecciones como la meningitis pueden producir cefalea.
■ Controle el estado neurológico; realice regularmente una exploración neurológica. (Los mareos o aturdimientos pueden ser el resultado de una isquemia coronaria.)	Indique al paciente que: ■ Esta sensación de mareo y aturdimiento puede ser el resultado de la acción del fármaco sobre el SNC o de isquemia coronaria. ■ Notifique inmediatamente los episodios de mareos graves o síncope inminente. ■ Revise la respuesta de urgencia y las medidas de seguridad en caso de crisis comiciales.
■ Controle posibles efectos adversos, como mareos, somnolencia, sensaciones de calor, hormigueos, aturdimientos, debilidad o agarrotamiento en el cuello debido a la vasoconstricción. (Estos síntomas puede estar causados por una disminución del flujo sanguíneo hacia el cerebro relacionado con la reducción del aporte sanguíneo de la arteria carótida.)	Indique al paciente que: ■ Notifique inmediatamente los efectos secundarios al profesional sanitario. ■ Con respecto a los síntomas que sugieren ictus o IM que pueden requerir una intervención de urgencia inmediata y el traslado al hospital.
■ Controle la ingesta en la dieta de alimentos que contienen tiramina. (Estos alimentos pueden desencadenar una migraña aguda.)	■ Indique al paciente que evite o limite el consumo de alimentos que contienen tiramina, como encurtidos, cerveza, vino y quesos curados.
■ Controle la función renal y hepática mediante pruebas de laboratorio. (Valore la función hepática y renal con respecto a la medicación administrada.)	Indique al paciente que: ■ Notifique la aparición de náuseas, vómitos, diarrea, exantema, ictericia, dolor abdominal, dolorimiento o cambio en el color de las heces. ■ Mantenga las citas de laboratorio programadas para las pruebas de función hepática según disponga el profesional sanitario.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que se han cumplido los objetivos y resultados esperados del paciente (v. «Planificación»).
- El paciente notifica una reducción de la intensidad del dolor.
- El paciente demuestra un entendimiento de la acción del fármaco, describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.
- El paciente refiere disnea, congestión o presión en el pecho, dolor en la mandíbula, rebote de la cefalea perjudicial o empeorada, crisis comiciales u otros cambios neurológicos.
- El paciente muestra una mejora en su capacidad para realizar las actividades cotidianas.

Véase en la tabla 18.4, en el apartado «Triptanos», una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

la estimulación neuronal. Aplique frío para ayudar a reducir los desagradables efectos de las migrañas.

Controle los posibles efectos adversos, como mareos, somnolencia, vasoconstricción, sensaciones de calor, hormigueos, aturdimientos, debilidad y agarrotamiento en el cuello. Utilice con precaución durante el embarazo o la lactancia. Sumatriptán se secreta en la leche materna. Advierta a la paciente de que el fármaco podría ser peligroso para el feto o el bebé. Entre las contraindicaciones se incluyen hipertensión, isquemia miocárdica, enfermedad coronaria (EC), antecedentes de IM, arritmias o insuficiencia cardíaca, perfil de alto riesgo de EC y diabetes, ya que la acción vasoconstrictora de los fármacos utilizados para estas enfermedades puede empeorar el dolor de la migraña.

Los alcaloides de ergotamina promueven la vasoconstricción, que termina la migraña en curso. Entre los efectos adversos pueden incluirse náuseas, vómitos, debilidad en las piernas, mialgias, entumecimiento y hormigueo en los dedos de las manos y de los pies, dolor similar a la angina de pecho y taquicardia. La toxicidad puede evidenciarse mediante constricción de las arterias periféricas, lo que produce frío, palidez, entumecimiento de las extremidades y dolor muscular. Sumatripán se metaboliza en el hígado y se excreta a través de los riñones; una insuficiencia de la función orgánica puede aumentar los niveles séricos del fármaco. Controle el estado del paciente tras un uso prolongado de esta medicación, ya que puede producir dependencia física.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con la farmacoterapia para las migrañas debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos cardiovasculares subyacentes, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes el uso de los alcaloides de la ergotamina:

- Tomar la medicación inmediatamente después del inicio de los síntomas.
- Controlar, evitar o eliminar factores que desencadenen una cefalea o migraña, como fatiga, ansiedad y alcohol.
- Notificar dolor muscular, entumecimiento y frío en las extremidades.
- No tomar en exceso ninguno de estos fármacos, ya que pueden causar dependencia física.

NATUROPATÍA

Matricaria para las migrañas

La matricaria o tanaceto *(Tanacetum parthenium)* es una hierba originaria del sudeste de Europa que actualmente puede encontrarse en toda Europa, Australia y norte de América. Su nombre común en ingles *(feverfew)* deriva de sus propiedades antipiréticas. Las hojas contienen los principios activos; el de mayor prevalencia es una lactona conocida como partenolida. La estandarización de esta hierba se basa en el porcentaje de partenolida en el producto.

La matricaria tiene un espectro de acción general que recuerda al ácido acetilsalicílico. Se ha demostrado que esta hierba ejerce efectos antiinflamatorios y antiespasmódicos y también inhibe la agregación de plaquetas. También se ha demostrado que el extracto de matricaria contiene un nuevo tipo de inhibidor de mastocitos que inhibe la liberación de histamina inducida por anti-IgE. En ensayos clínicos, la matricaria se ha asociado con una reducción del número e intensidad de ataques de migrañas, así como una reducción de los vómitos (Evans & Taylor, 2006). El efecto adverso más común es ulceración en la boca, que se observa en aproximadamente el 10% de los usuarios de matricaria.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

18.1 El dolor se valora y clasifica como agudo o crónico, nociceptivo o neuropático.

18.2 Técnicas no farmacológicas, como masajes, tratamientos de biorretroalimentación y la meditación, son a menudo terapias auxiliares adjuntas eficaces para el tratamiento del dolor.

18.3 Los mecanismos neurales incluyen transmisión del dolor a través de las fibras Aδ o C y la liberación de sustancia P.

18.4 Los opioides son sustancias naturales o sintéticas extraídas de la planta de la adormidera que muestran sus efectos a través de la interacción con receptores mu y kappa.

18.5 Los opioides son los fármacos de elección en caso de dolor agudo. También tienen otros efectos terapéuticos importantes que incluyen la desestimulación del reflejo de la tos y la disminución de la movilidad del tubo digestivo.

18.6 Pueden usarse antagonistas de opioides para revertir los síntomas de la toxicidad o la sobredosis por estas sustancias, como sedación o depresión respiratoria.

18.7 La retirada de opioides puede dar lugar a síntomas graves y la dependencia se trata a menudo con metadona de mantenimiento.

18.8 Los analgésicos no opioides, como ácido acetilsalicílico, paracetamol y los inhibidores selectivos de COX-2, son eficaces para tratar el dolor leve y moderado, la inflamación y la fiebre.

18.9 Las cefaleas se clasifican como cefaleas tensionales o migrañas. Las migrañas pueden ir precedidas de auras y los síntomas incluyen náuseas y vómitos.

18.10 Los objetivos de la farmacoterapia para las migrañas son detener su progreso y prevenir su aparición. Para el tratamiento de las migrañas se utilizan triptanos, alcaloides del Ergot y varios fármacos de otras clases.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 El profesional de enfermería enseña al paciente técnicas de relajación y visualización dirigida como ayuda a la medicación para el tratamiento del dolor. El profesional explica que el principal beneficio de estas técnicas es que:

1. Son menos costosas.
2. Permiten dosis menores de fármacos con menos efectos adversos.
3. Pueden usarse en casa.
4. No necesitan autoinyección.

2 El profesional de enfermería reconoce que los analgésicos opiáceos ejercen su acción interaccionando con una diversidad de receptores de opioides. Los fármacos como la morfina actúan mediante:

1. La activación de los receptores kappa y el bloqueo de los receptores mu.
2. La inhibición de los receptores mu y kappa.
3. La activación de los receptores mu y kappa.
4. El bloqueo de los receptores sigma y delta.

3 A un paciente que ingresó con hepatitis B se le prescriben 2 comprimidos de la combinación hidrocodona y paracetamol para el dolor. La acción de enfermería apropiada es:

1. Administrar el fármaco según se prescribe.
2. Administrar sólo un comprimido.
3. Preguntar al médico sobre la prescripción.
4. Mantener el fármaco hasta que llegue el médico.

4 El profesional de enfermería administra 4 mg de sulfato de morfina IV a un paciente para el tratamiento del dolor intenso. ¿Cuál de las siguientes valoraciones requiere inmediatamente las intervenciones de enfermería? (Seleccione todas las correctas.)

1. La presión arterial del paciente es 110/70 mm Hg.
2. El paciente está somnoliento.
3. El dolor del paciente es insoportable en 15 minutos.
4. La frecuencia respiratoria del paciente es 10 respiraciones por minuto.
5. El paciente deja de responder al tratamiento.

5 La intervención de enfermería para un paciente que recibe analgésicos opioideos durante un período extenso debería incluir:

1. Remitir al paciente a un centro de farmacoterapia.
2. Animar al paciente a que aumente la ingestión de líquidos y de fibra en la dieta.
3. Controlar la hemorragia digestiva.
4. Enseñar al paciente cómo autoevaluar la presión arterial.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente está utilizando una bomba de analgesia autocontrolada (ACP) para el tratamiento del dolor postoperatorio relacionado con una cirugía ortopédica reciente. La ACP se fija para que suministre morfina a una velocidad inicial de 6 mg/h. El profesional de enfermería descubre que el paciente no responde, presentando una frecuencia respiratoria de 8 respiraciones por minuto y una saturación de oxígeno del 84%. ¿Cuál es la respuesta inicial del profesional de enfermería? ¿Cuáles son las acciones posteriores de enfermería?
2. Un paciente de 64 años ha tenido durante mucho tiempo antecedentes de migrañas, así como arteriopatía coronaria, diabetes de tipo 2 e hipertensión. En la revisión de los antecedentes médicos personales, el profesional de enfermería aprecia que este paciente ha empezado recientemente tratamiento con sumatriptán, prescrito por su nuevo neurólogo. ¿Que tipo de intervención y enseñanza debe hacerse con este paciente?
3. Un paciente de 58 años de edad con antecedentes de IM reciente está en tratamiento con beta-bloqueantes y tratamiento anticoagulante. El paciente también tiene antecedentes de artritis y durante una reciente exacerbación ha empezado a tomar ácido acetilsalicílico porque en ocasiones previas le ayudó a controlar el dolor. ¿Que tipo de enseñanza o recomendación debería dar el profesional de enfermería a este paciente?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 18» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in Action: Morphine *(Astramorph)*
  Mechanism in Action: Naproxen *(Naprosyn, Naprolen)*
  Mechanism in Action: Oxycodone *(OxyContin)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Pain management
- **Care Plan:** Client who is receiving morphine to control pain following surgery

CAPÍTULO 19

Anestésicos locales y generales

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

ANESTÉSICOS LOCALES
Amidas
- Pr *lidocaína*

Ésteres
ANESTÉSICOS GENERALES
Fármacos inhalados
Gases
- Pr *óxido nitroso*

Líquidos volátiles
- Pr *halotano*

Fármacos intravenosos
Barbitúricos y fármacos semejantes a barbitúricos
- Pr *tiopental*

Opioides
Benzodiacepinas
COADYUVANTES PARA LA ANESTESIA
Barbitúricos y fármacos semejantes a barbitúricos
Opioides
Fármacos bloqueantes neuromusculares
- Pr *succinilcolina*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Comparar y contrastar las cinco técnicas clínicas principales para administrar anestésicos locales.
2. Describir las diferencias entre las dos clases químicas principales de anestésicos locales.
3. Explicar por qué, a veces, se incluye adrenalina e hidróxido sódico en los cartuchos de anestésicos locales.
4. Identificar las acciones de los anestésicos locales sobre el SNC.
5. Comparar y contrastar las dos formas principales mediante las que se puede inducir la anestesia general.
6. Identificar las cuatro etapas de anestesia general.
7. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
8. Categorizar los fármacos usados para la anestesia en función de su clasificación y mecanismo de acción.
9. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo anestesia.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 19» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

amidas *página 246*
anestesia balanceada *página 250*
anestesia general *página 245*
anestesia local *página 245*
anestesia quirúrgica *página 250*
bloqueantes neuromusculares *página 257*
ésteres *página 246*
neuroleptoanalgesia *página 255*

La anestesia es un procedimiento médico realizado mediante la administración de fármacos que causan una pérdida de sensibilidad. La **anestesia local** consiste en la pérdida de sensibilidad en una parte limitada del cuerpo sin pérdida de la consciencia. La **anestesia general** requiere diferentes clases de fármacos que causan pérdida de la sensibilidad en todo el cuerpo, teniendo como consecuencia normalmente la pérdida de la consciencia. En este capítulo se estudian los fármacos usados tanto para la anestesia local como general.

ANESTESIA LOCAL

La anestesia local es la pérdida de sensibilidad de una parte relativamente pequeña del cuerpo sin pérdida de consciencia por parte del paciente. Este procedimiento puede ser necesario cuando se realiza un procedimiento médico u odontológico breve.

19.1 Pérdida de sensibilidad regional usando anestésicos locales

Aunque la anestesia local a menudo causa la pérdida de sensibilidad de un área pequeña limitada, en ocasiones afecta a partes relativamente grandes del cuerpo, como una extremidad completa. De este modo, algunos tratamientos anestésicos locales se denominan con más precisión anestesia de *superficie* o anestesia *regional*, dependiendo de cómo se administren los fármacos y de sus efectos resultantes.

En la ● figura 19.1 se muestran las cinco rutas principales para aplicar anestésicos locales, El método empleado depende de la localización y grado de anestesia deseado. Por ejemplo, algunos anestésicos locales se aplican tópicamente antes de la inserción de una aguja o de una cirugía cutánea menor. Otros se usan para bloquear la sensibilidad en áreas más grandes como una extremidad o el abdomen inferior. Los diferentes métodos de anestesia local y regional se resumen en la tabla 19.1.

ANESTÉSICOS LOCALES

Los anestésicos locales son fármacos que producen una pérdida rápida de la sensibilidad en una parte limitada del cuerpo. Producen su efecto terapéutico bloqueando la entrada de iones sodio en las neuronas.

19.2 Mecanismo de acción de los anestésicos locales

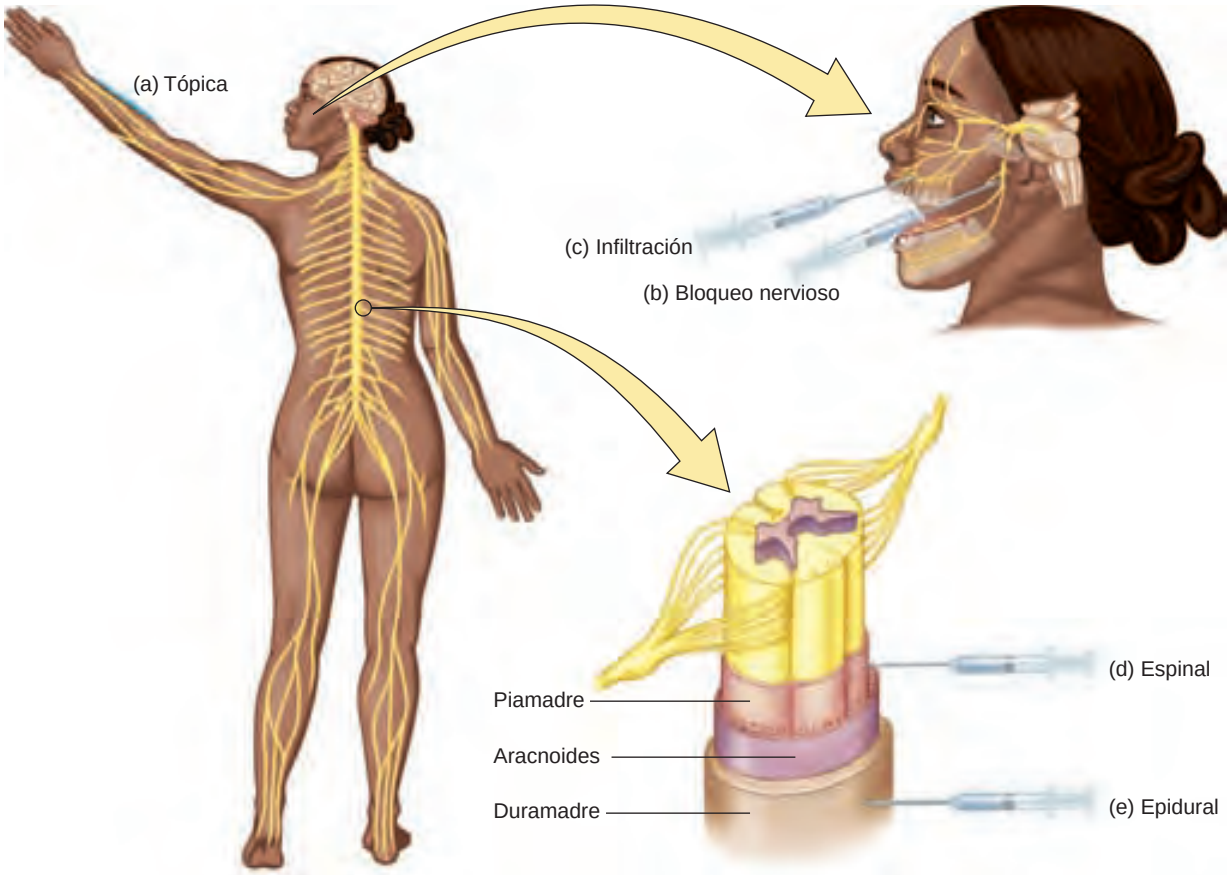
El mecanismo de acción de los anestésicos locales es bien conocido. Recuerde que la concentración de iones de sodio normalmente es más alta fuera de las neuronas que en su interior. Es necesaria una entrada rápida de iones de sodio en las células para que las neuronas se disparen.

Los anestésicos locales actúan bloqueando los canales de sodio, como se muestra en la «Farmacoterapia ilustrada, 19.1» (v. página 247). Puesto que el bloqueo de los canales de sodio es un proceso no selectivo, se ven afectados tanto los impulsos sensitivos como los motores. Así, tanto la sensibilidad como la actividad muscular dismi-

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Anestesia y anestésicos

- Más de 20 millones de personas reciben anestésicos generales cada año en EE. UU.
- Aproximadamente la mitad de todos los anestésicos locales se administran por un profesional de enfermería especialista en anestesia.
- Las primeras aplicaciones médicas de anestésicos datan de 1842, con el uso del éter, y de 1846, con el uso de óxido nitroso.
- La fitoterapia puede interaccionar con los anestésicos; el hipérico puede intensificar o prolongar los efectos de algunos opioides y anestésicos.



● **Figura 19.1** Técnicas para la aplicación de anestesia local: (a) tópica; (b) bloqueo nervioso; (c) infiltración; (d) raquídea, y (e) epidural.

nuirán temporalmente en el área tratada con el anestésico local. Debido a su mecanismo de acción, los anestésicos locales se denominan a veces *bloqueantes de los canales de sodio*.

Durante un procedimiento médico o quirúrgico es esencial que la acción del anestésico dure el tiempo suficiente para completar dicho procedimiento. En ocasiones se añaden pequeñas cantidades de adrenalina a la solución anestésica para contraer los vasos sanguíneos en el área inmediata en la que se aplica el anestésico local. Esto mantiene el anestésico en esta área durante más tiempo, prolongándose así la duración de la acción del fármaco. La adición de adrenalina a la lidocaína, por ejemplo, aumenta la duración de su efecto anestésico local de 20 a 60 minutos. Esto es importante en el caso de procedimientos odontológicos o quirúrgicos que duran más de 20 minutos; de lo contrario, sería necesaria una segunda inyección de anestésico.

En ocasiones se añade hidróxido sódico a las soluciones anestésicas para aumentar la eficacia del anestésico en regiones con una infección local extensa o abscesos. Las bacterias tienden a acidificar el sitio infectado y los anestésicos locales son menos eficaces en un ambiente ácido. La adición de sustancias alcalinas, como hidróxido sódico o bicarbonato sódico, permite neutralizar la región y crear un ambiente más favorable para el anestésico.

19.3 Clasificación de los anestésicos locales

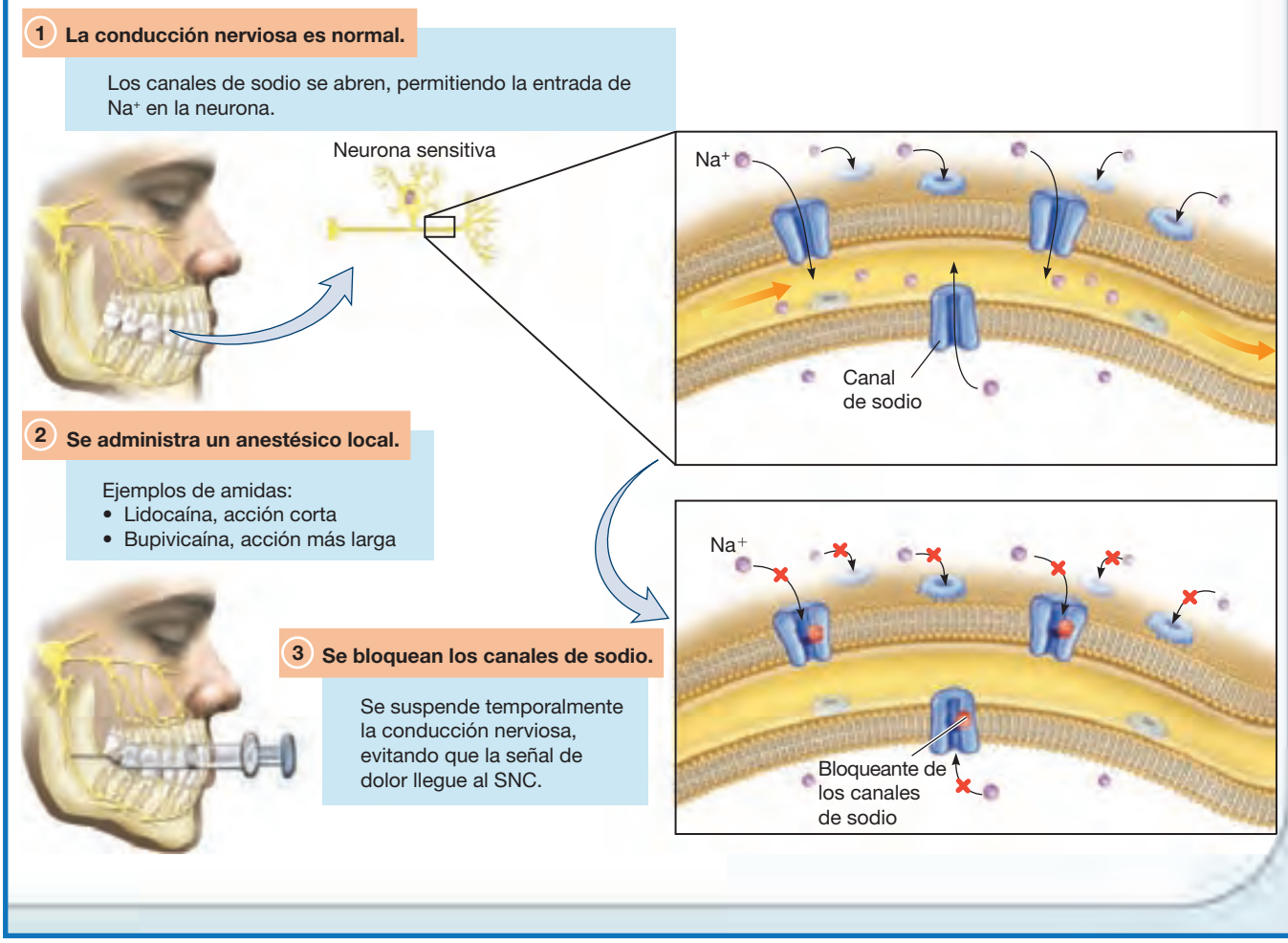
Los anestésicos locales se clasifican según su estructura química; las dos clases principales son **ésteres** y **amidas** (v. tabla 19.2) (v. página 248). Los términos *éster* y *amida* hacen referencia a

TABLA 19.1 Métodos de administración de anestésicos locales

Vía	Formulación/método	Descripción
anestesia por bloqueo nervioso	inyección directa en tejido que puede distar del sitio de la operación	el fármaco afecta a los haces de fibras nerviosas del área quirúrgica; se utiliza para bloquear la sensibilidad en una extremidad o áreas extensas de la cara
anestesia epidural	inyección en el espacio epidural de la médula espinal	usados con más frecuencia en obstetricia durante el parto
anestesia por infiltración (bloqueo de campo)	inyección directa en el tejido inmediato al sitio de la cirugía	el fármaco se difunde en el tejido para bloquear un grupo específico de nervios en una zona pequeña próxima al sitio de la cirugía
anestesia raquídea	inyección en el líquido cefalorraquídeo (LCR)	el fármaco afecta a zonas regionales grandes como el abdomen inferior y las piernas
anestesia tópica (superficial)	cremas, *sprays*, supositorios, gotas y pastillas	se aplica a membranas mucosas, como ojos, labios, encías, membranas nasales y garganta; muy seguro a menos que se absorba

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

19.1 Mecanismo de acción de los anestésicos locales



dos tipos de enlaces químicos que se encuentran en las moléculas de anestésico, como se ilustra en la ● figura 19.2 (v. página 248). Aunque los ésteres y las amidas tienen una eficacia similar, existen diferencias importantes. Un pequeño número de fármacos no son ésteres ni amidas.

La cocaína fue el primer anestésico local ampliamente usado para procedimientos médicos. Esta es un éster natural que se encuentra en las hojas de la planta *Erythroxylon coca*, originaria de los Andes de Perú. Hasta los años ochenta, la cocaína se usaba de forma habitual para cirugía oftálmica, bloqueos nerviosos y anestesia espinal. Aunque sigue disponible como anestésico local, la cocaína es una droga de tipo II y en raras ocasiones se utiliza con fines terapéuticos en EE. UU. El posible abuso de la cocaína se discute en el capítulo 12 ∞.

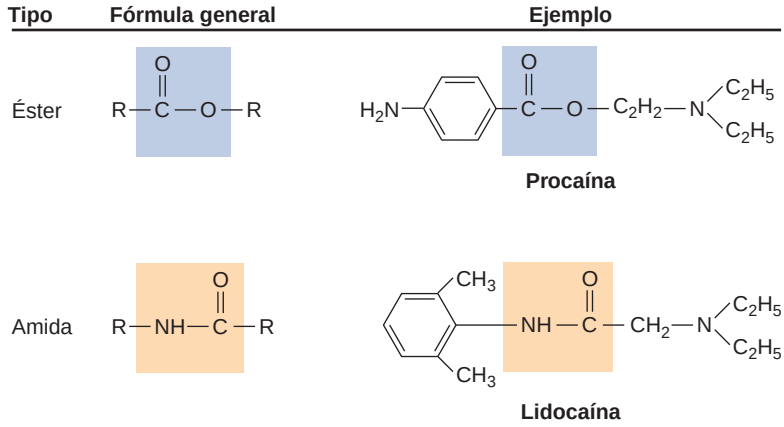
Otro éster, la procaína, fue el fármaco de elección para los procedimientos odontológicos desde los primeros años del siglo xx hasta los años sesenta, hasta que se desarrollaron los anestésicos de tipo amida, lo que redujo de forma significativa el uso de este fármaco. Un éster, la benzocaína, se usa como fármaco tópico sin receta médica para el tratamiento de un gran número de afecciones dolorosas, como quemaduras solares, picaduras de insectos, hemorroides, dolor de garganta y heridas menores.

Las amidas han sustituido en gran medida a los ésteres porque producen menos efectos secundarios y, generalmente, su acción es más prolongada. La lidocaína es la amida más amplia-

NATUROPATÍA

El clavo y el anís como remedios para los dientes naturales

Un remedio natural para el dolor de muelas es el aceite de clavo. El eugenol, extraído de la planta *Eugenia*, es el extracto químico que se encuentra en el clavo y que se cree produce este efecto de entumecimiento. Funciona especialmente bien para las caries. El remedio se aplica empapando un algodón y colocándolo alrededor de la encía, cerca de la zona dolorida. Los odontólogos a veces lo recomiendan para el alivio temporal del dolor de muelas. Se ha descrito que el aceite de clavo tiene un efecto antiséptico que elimina bacterias, hongos y helmintos. Otro remedio natural es el aceite de anís (nombre científico, *Pimpinella*) para el dolor de mandíbula causado por la presión nerviosa o bruxismo de los dientes. El aceite de anís es un agente antiespasmódico, lo que significa que relaja la presión muscular intensa alrededor del ángulo mandibular, mejillas y área faríngea. Sus beneficios adicionales son que también es expectorante, antitusivo y refrescante del aliento natural. Los efectos farmacológicos del anís se cree que se deben al compuesto químico anetol, que tiene una estructura similar a la de las catecolaminas naturales.



● **Figura 19.2** Estructuras químicas de los anestésicos locales de tipo éster y amida.

mente utilizada para procedimientos quirúrgicos cortos que requieren anestesia local.

Los efectos adversos de los anestésicos locales son poco frecuentes. Son raros los casos de alergia. Cuando se producen, con frecuencia se deben a los sulfitos que se añaden como conservantes para prolongar el período de validez del anestésico, o al metilparabeno, que puede añadirse para retrasar el crecimiento bacteriano en las soluciones de anestésico. Los signos precoces de efectos adversos de los anestésicos locales incluyen síntomas de estimulación del SNC, como inquietud o ansiedad. Los efectos tardíos, como somnolencia e insensibilidad, se deben a la depresión del SNC. Es posible que se produzcan efectos cardiovasculares, como hipotensión y arritmias. A menudo se administran formas de anestésicos locales que no contienen adrenalina a los pacientes con antecedentes de enfermedad cardiovascular para reducir los posibles efectos de este simpatomimético sobre el corazón y la presión arterial. No se esperan efectos secundarios en el SNC y cardiovasculares a menos que el anestésico local se absorba rápidamente o se inyecte por accidente directamente en un vaso sanguíneo.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en la administración de anestésicos locales implica el cuidadoso control del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Aunque normalmente es el médico quien administra esta medicación cuando es necesario anestesiar un área para un procedimiento médico, con frecuencia está asistido por el profesional de enfermería. La función del profesional de enfermería es preparar el área que se va a anestesiar y controlar la eficacia de la medicación valorando los niveles de dolor y comodidad. Deberá comprobar la presencia de piel lacerada, infección, quemaduras y heridas en el sitio de administración del anestésico.

Las contraindicaciones para estos fármacos son hipersensibilidad a los anestésicos locales; sepsis y discrasias sanguíneas; bradicardia sinusal no tratada y grados graves de bloqueo cardíaco auriculoventricular, sinoauricular e intraventricular en pacientes sin marcapasos. Los anestésicos locales deben usarse con precaución sobre áreas extensas del cuerpo en pacientes con traumatismos cutáneos amplios y en casos de dermopatías graves, puesto que la medicación puede absorberse y causar efectos sistémicos. A menos que estén formulados específicamente para el uso tópico, los anestésicos locales no deben aplicarse sobre los ojos.

Las reacciones adversas son raras; no obstante, controle en los pacientes las palpitaciones cardíacas y la dificultad para respirar o tragar. Valore las constantes vitales durante el procedimiento y notifique inmediatamente cualquier cambio. Controle las reacciones locales en el paciente, como irritación, erupción

TABLA 19.2 Anestésicos locales seleccionados

Clasificación química	Fármaco	Efectos adversos generales
amidas	articaína bupivacaína dibucaína etidocaína levobupivacaína Pr lidocaína mepivacaína prilocaína ropivacaína	Dificultad respiratoria o de deglución, depresión y parada respiratoria, convulsiones, reacción anafilactoide
ésteres	benzocaína cloroprocaína procaína tetracaína	*Depresión del SNC* Parada respiratoria, insuficiencia circulatoria, reacción anafilactoide
otros fármacos	diclonina pramoxina	*Sensación de quemazón y escozor en el sitio de aplicación* Parada cardíaca o respiratora

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Lidocaína | Anestésico local de tipo amida

ACCIONES Y USOS

La lidocaína, el anestésico local inyectable usado con más frecuencia, actúa bloqueando los impulsos neuronales de dolor. Se inyecta como bloqueo nervioso para la anestesia raquídea y epidural. Actúa bloqueando los canales de sodio localizados en las membranas de las neuronas.

La lidocaína puede administrarse por vía IV, IM o subcutánea para tratar las disritmias, como se discute en el capítulo 23 ∞. También se comercializa una forma tópica.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Las soluciones de lidocaína que contienen conservantes o adrenalina están destinadas exclusivamente a la anestesia local y no se pueden administrar nunca por vía parenteral para las disritmias.
- No aplique lidocaína en áreas grandes de la piel ni en zonas laceradas o erosionadas, porque puede producirse una absorción significativa. Evite el contacto con los ojos.
- Para el bloqueo espinal o epidural, utilice preparaciones destinadas específicamente para el uso IV.
- Categoría B para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 45-90 s IV; 5-15 min IM; 2-5 min tópico

Pico de acción: <30 min

Semivida: 1,5-2 h

Duración del efecto: 10-20 min IV; 60-90 min IM; 30-60 min tópico; más de 100 min inyectado para anestesia

EFECTOS ADVERSOS

Cuando la lidocaína se usa para anestesia, los efectos secundarios son poco frecuentes. Un síntoma precoz de toxicidad es la estimulación del SNC, lo que causa irritabilidad y confusión. Los efectos adversos graves son convulsiones, depresión respiratoria y paro cardíaco. Hasta que disminuye el efecto anestésico, los pacientes pueden autolesionarse al morderse zonas de la boca insensibilizadas tras un procedimiento odontológico.

Contraindicaciones: debe evitarse el uso de lidocaína en casos de sensibilidad a anestésicos locales de tipo amida. La aplicación o inyección del anestésico lidocaína también está contraindicado en presencia de traumatismo o septicemia grave, discrasias sanguíneas, arritmias, bradicardia sinusal y grados graves de bloqueo cardíaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los barbitúricos pueden disminuir la actividad de la lidocaína. Los efectos de la lidocaína se incrementan si se toma concomitantemente con cimetidina, quinidina y beta-bloqueantes. Si la lidocaína se usa de forma regular, su eficacia puede disminuir cuando se use con otra medicación.

Pruebas de laboratorio: aumento de la CPK.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: es necesaria la atención médica de urgencias debido a los muchos síntomas importantes asociados, como dificultad respiratoria, hinchazón de los labios, dolor de pecho, latido cardíaco irregular, náuseas, vómitos, temblores y actividad convulsiva.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Lidocaine

cutánea y los signos de excitación del SNC, como, por ejemplo, inquietud o ansiedad.

La lidocaína viscosa se usa para anestesiar la garganta en algunos procedimientos, como la endoscopia. Después de dichos procedimientos, se debe controlar que el paciente recupere el reflejo faríngeo antes de ofrecerle beber agua o comer algo.

Controlar cuidadosamente en los pacientes que reciben anestesia epidural o espinal la presencia de cefalea pospunción lumbar. Estas cefaleas aparecen frecuentemente cuando se perfora múltiples veces la duramadre raquídea y se producen pérdidas de líquido cefalorraquídeo. El tratamiento actual para las cefaleas pospunción lumbar que no se resuelven con analgésicos sin receta médica es un parche de sangre autóloga. Este es el método terapéutico más rápido, fiable y beneficioso. Se debe ayudar a los pacientes a caminar hasta que los efectos de la anestesia epidural o raquídea se hayan resuelto.

Educación del paciente. La educación del paciente, en lo que se refiere a los anestésicos locales, debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos iniciales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes, y posibles efectos secundarios farmacológicos. Incluya los siguientes puntos en la educación de los pacientes sobre anestésicos locales:

- Utilizar benzocaína con precaución sobre pieles o membranas mucosas inflamadas, porque puede aumentar la irritación.
- Notificar la cefalea que aparezca después de la anestesia epidural o raquídea.
- Notificar inmediatamente las palpitaciones cardíacas y la dificultad para respirar o tragar durante el uso de anestésicos.
- No comer ni beber nada hasta que el médico le indique que puede hacerlo.

ANESTESIA GENERAL

La anestesia general consiste en la pérdida de sensibilidad en todo el cuerpo, acompañada de una pérdida de conciencia. Los anestésicos generales se aplican cuando es necesario mantener al paciente quieto y sin dolor durante un período más largo del que podría conseguirse con los anestésicos locales.

19.4 Características de la anestesia general

El objetivo de la anestesia general es proporcionar una pérdida rápida y completa de la sensibilidad. Los signos de la anestesia general son analgesia total y pérdida de la conciencia, memoria y movimientos corporales. Aunque estos signos son similares a los del sueño, la anestesia general y el sueño no son exactamente lo mismo. Los anestésicos generales deprimen la mayoría de la actividad nerviosa del cerebro, mientras que el sueño deprime únicamente áreas muy específicas. De hecho, durante el sueño, determinada actividad cerebral aumenta realmente, como se describe en el capítulo 14 ∞.

MediaLink Virtual Anesthesia Textbooks

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con anestésico	
Valoración	**Posibles diagnósticos de enfermería**
Antes de la administración: ■ Valore las alergias a los anestésicos locales de tipo amida. ■ Compruebe la presencia de piel lacerada, infección, quemaduras y heridas en el sitio de aplicación del medicamento. ■ Valore el carácter, duración, localización e intensidad del dolor en el sitio de aplicación del medicamento.	■ Aspiración, riesgo ■ Lesión, riesgo ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con el uso del fármaco
Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados	
El paciente: ■ No experimentará dolor durante el procedimiento quirúrgico. ■ No sufrirá efectos secundarios ni reacciones adversas a la anestesia.	
Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Controle los efectos secundarios cardiovasculares. (Estos pueden ocurrir si se absorbe el anestésico.)	■ Indique al paciente que notifique cualquier palpitación cardíaca inusual. Si se está usando la medicación de forma regular, pida al paciente que visite a un médico regularmente.
■ Controle las infecciones e inflamaciones en la piel o membranas mucosas. (La afección podría empeorar por el fármaco.)	■ Indique al paciente que informe de la irritación o aumento de las molestias en el área en la que se ha usado el medicamento.
■ Controle la duración de la eficacia. (Los anestésicos locales son eficaces durante 1 a 3 horas.)	■ Indique al paciente que informe de cualquier molestia durante el procedimiento.
■ Obtenga información y controle el uso de otros medicamentos. (Siempre existe la posibilidad de interacciones farmacológicas graves.)	■ Indique al paciente que informe al médico del uso de cualquier medicamento.
■ Se proporciona por seguridad del paciente. (Existe una posibilidad de lesión relacionada con la falta de sensibilidad en el área que se está tratando.)	■ Indique al paciente que la falta de sensibilidad en el área anestesiada requiere tomar precauciones adicionales para evitar lesiones, incluido lesiones por calor.
■ Controle el reflejo faríngeo. (La lidocaína viscosa puede interferir con el reflejo de deglución.)	Indique al paciente que: ■ No coma en la hora siguiente a la administración. ■ No masque chicle mientras esté anestesiada cualquier parte de la boca o de la garganta para evitar lesiones por mordeduras.
Evaluación de criterios de resultados	
Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que se han cumplido los objetivos y resultados esperados del paciente (v. «Planificación»). ■ El paciente no siente dolor durante el procedimiento quirúrgico. ■ El paciente no sufre efectos secundarios ni reacciones adversas a la anestesia.	
Véase en la tabla 19.2 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.	

La anestesia general en raras ocasiones se consigue con un único fármaco. En cambio, se usan múltiples medicamentos para inducir rápidamente la pérdida de la consciencia, causar relajación muscular y mantener una anestesia profunda. Esta estrategia, denominada **anestesia balanceada,** permite una dosis más baja de anestésico inhalado, haciendo que el procedimiento sea más seguro para el paciente.

La anestesia general es un proceso progresivo que tiene lugar en distintas fases. Los medicamentos más eficaces pueden inducir rápidamente las cuatro etapas, mientras que otros son capaces de inducir sólo la etapa 1. La etapa 3 es en la que se realizan en la mayoría de las cirugías mayores; por ello se llama **anestesia quirúrgica.** Cuando se pretende una anestesia quirúrgica, es deseable pasar la etapa 2 lo más rápido posible, puesto que esta etapa produce síntomas de angustia. Estas etapas se enumeran en la tabla 19.3.

ANESTÉSICOS GENERALES

Los anestésicos generales son fármacos que producen rápidamente la pérdida de conciencia y la analgesia total. Estos fármacos se administran habitualmente por vía IV o por inhalación. Para complementar los efectos del anestésico local, se administran fármacos complementarios antes, durante y después de la cirugía.

19.5 Farmacoterapia con anestésicos generales inhalados

Existen dos métodos principales de inducir anestesia general. Los fármacos intravenosos se administran normalmente en primer lugar porque actúan en pocos segundos. Después de que el paciente pierda la consciencia, los fármacos inhalados se usan para mantener la anestesia. Durante los procedimientos quirúrgicos cortos o aquellos que requieren etapas inferiores de anestesia, se usan sólo agentes IV.

Los anestésicos generales inhalados, recogidos en la tabla 19.4, pueden ser gases o líquidos volátiles. Estos fármacos producen sus efectos impidiendo el flujo de sodio al interior de las neuronas del SNC, retrasando, así, los impulsos nervio-

TABLA 19.3 Etapas de la anestesia general

Etapa	Características
1	Ausencia de dolor: el paciente pierde la sensibilidad general, pero puede estar despierto. Esta etapa continúa hasta que el paciente pierde la consciencia.
2	Excitación e hiperactividad: el paciente puede tener delirios e intentar resistirse al tratamiento. La frecuencia cardíaca y la respiración pueden hacerse irregulares y puede aumentar la presión arterial. Aquí se administran fármacos IV para calmar al paciente.
3	Anestesia quirúrgica: los músculos estriados se relajan y se estabilizan los delirios. Las actividades cardiovasculares y respiratorias se estabilizan. El movimiento de los ojos se hace más lento y el paciente permanece inmóvil. La operación quirúrgica comienza aquí y continúa hasta que finaliza el procedimiento.
4	Parálisis de la región bulbar del encéfalo (responsable de controlar la actividad respiratoria y cardiovascular): si se para el corazón o la respiración, puede producirse la muerte. Esta etapa normalmente se evita durante la anestesia general.

sos y produciendo una reducción considerable de la actividad neural. El mecanismo exacto no se conoce con exactitud, aunque es probable que se activen los receptores del ácido gamma-aminobutírico (GABA) en el encéfalo. No es el mismo mecanismo que el que se conoce para los anestésicos locales. Existen algunas pruebas poco concluyentes que sugieren que el mecanismo puede estar relacionado con el de algunos fármacos anticomiciales. No existe un receptor específico al que se unan los analgésicos generales, y no parecen afectar a la liberación de neurotransmisores.

ANESTÉSICOS GENERALES GASEOSOS

El único gas utilizado habitualmente para anestesia es el óxido nitroso, comúnmente llamado *gas de la risa*. El óxido nitroso se utiliza para procedimientos odontológicos y para procedimientos obstétricos y quirúrgicos breves. Se puede usar junto con otros anestésicos generales, haciendo posible reducir sus dosis con una mayor eficacia.

El óxido nitroso debe usarse con precaución en caso de miastenia grave, puesto que puede causar depresión respiratoria y efectos hipnóticos prolongados. Los pacientes con enfermedad cardiovascular, especialmente aquellos que presentan hipertensión intracra-

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Óxido nitroso | Gas anestésico general

ACCIONES Y USOS

La acción principal del óxido nitroso es la analgesia causada por la supresión de los mecanismos de dolor en el SNC. Este fármaco tiene una baja potencia y no induce la pérdida completa de consciencia ni la relajación profunda del músculo estriado. Puesto que el óxido nitroso no induce anestesia quirúrgica (etapa 3), se combina frecuentemente con otros anestésicos quirúrgicos. El óxido nitroso es ideal para procedimientos odontológicos, porque el paciente permanece consciente y puede seguir las indicaciones a la vez que experimenta una analgesia completa.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Coloque una vía IV si todavía no tiene una por si se necesita medicación de urgencias.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2-5 min

Pico de acción: <10 min

Semivida: variable

Duración del efecto: el paciente se recupera de la anestesia rápidamente después de interrumpir la administración del óxido nitroso.

EFECTOS ADVERSOS

Cuando se usa en dosis bajas a moderadas, el óxido nitroso produce pocos efectos adversos. En dosis más altas, los pacientes muestran algunos signos adversos de la etapa 2 de anestesia, como ansiedad, excitación y agresividad. La reducción de la dosis inhalada revierte rápidamente estos efectos adversos. Cuando el óxido nitroso se inhala, el paciente puede tener temporalmente cierta dificultad para respirar al final de un procedimiento. Tras el procedimiento, las náuseas y los vómitos son más frecuentes con el óxido nitroso que con otros anestésicos inhalados.

Algunos anestésicos generales producen con poca frecuencia daño hepático. El óxido nitroso tiene la posibilidad de ser consumido de forma abusiva por los usuarios (a veces por el personal médico) que disfrutan con el estado de relajación y sedación que provoca el fármaco.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en pacientes con un nivel alterado de conciencia, traumatismo craneal, incapacidad para cumplir instrucciones, enfermedad por descompresión (narcosis por nitrógeno, embolia gaseosa, transporte aéreo), dolor abdominal o distensión pronunciada no diagnosticados, obstrucción intestinal, hipotensión, shock, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cianosis o traumatismo torácico con neumotórax.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los simpaticomiméticos y los inhibidores de la fosfodiesterasa pueden exacerbar las disritmias.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: se ha afirmado que tomar cardo mariano antes y después de la anestesia puede reducir el posible riesgo de daño hepático. Los productos de fitoterapia, como el jengibre, también pueden proporcionar efectos beneficiosos.

Tratamiento de la sobredosis: la metoclopramida puede ayudar a reducir las náuseas y vómitos asociados a la inhalación de óxido nitroso.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

TABLA 19.4 Anestésicos generales inhalados

Tipo	Fármaco	Efectos adversos generales
gas	Pr óxido nitroso	*Mareos, somnolencia, náuseas, euforia, vómitos* Hipertermia maligna, apnea, cianosis
líquido volátil	desfluorano enflurano Pr halotano isoflurano metoxiflurano sevoflurano	*Somnolencia, náuseas, vómitos* Depresión miocárdica, hipotensión pronunciada, vasoconstricción pulmonar, hepatotoxicidad

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

neal, deben controlarse cuidadosamente, porque los efectos hipnóticos del fármaco pueden prolongarse o potenciarse.

ANESTÉSICOS GENERALES LÍQUIDOS VOLÁTILES

Los anestésicos volátiles son líquidos a temperatura ambiente, pero se convierten en vapor y se inhalan para producir sus efectos anestésicos. Los fármacos volátiles administrados normalmente son halotano, enflurano e isoflurano. El más potente es el halotano. Algunos anestésicos generales potencian la sensibilidad del corazón a fármacos como la adrenalina, noradrenalina, dopamina y serotonina. La mayoría de los líquidos volátiles deprimen la función cardiovascular y respiratoria. Puesto que tiene menos efecto sobre el corazón y la dosis no perjudica al hígado, el isoflurano se ha convertido en el anestésico inhalado

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Halotano | Anestésico volátil

ACCIONES Y USOS

El halotano produce un nivel potente de anestesia quirúrgica que tiene un inicio rápido. Aunque es potente, el halotano no produce tanta relajación muscular o analgesia como otros anestésicos volátiles. Por tanto, el halotano se usa principalmente con otros anestésicos, como relajantes musculares y analgésicos. El óxido nitroso se combina a veces con el halotano.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2-5 min

Pico de acción: <10 min; la concentración alveolar mínima (CAM) es del 0,75%. La CAM se reduce en pacientes geriátricos.

Semivida: variable

Duración del efecto: la duración de la acción del halotano es variable, dada su liposolubilidad. Los pacientes se recuperan de la anestesia rápidamente después de interrumpir la administración del halotano (variable entre los diferentes grupos de edad; los pacientes geriátricos tardan más en recuperarse).

EFECTOS ADVERSOS

El halotano sensibiliza moderadamente el músculo cardíaco a la adrenalina; por consiguiente, las arritmias constituyen una preocupación. Este fármaco reduce la presión arterial y la frecuencia respiratoria. También supera los mecanismos reflejos que evitan normalmente que el contenido del estómago entre en los pulmones. Debido a la posible hepatotoxicidad, el uso de halotano se ha reducido.

La hipertermia maligna es un efecto adverso raro, pero potencialmente mortal, desencadenado por todos los anestésicos inhalados. Causa rigidez muscular y elevación intensa de la temperatura (hasta 43 °C). Este riesgo es mayor cuando se usa el halotano con succinilcolina.

El halotano dilata la vasculatura cerebral y puede, en determinadas condiciones, aumentar la presión intracraneal.

Contraindicaciones: el halotano está contraindicado en pacientes con antecedentes de hipertermia significativa o maligna después de exposiciones previas a halotano. Debe usarse con precaución en pacientes con insuficiencia hepática, disritmias, traumatismo craneal, miastenia grave o feocromocitoma.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: puede producirse hipotensión excesiva cuando se combina el halotano con fármacos antihipertensivos. El halotano potencia la acción de los fármacos bloqueantes neuromusculares no despolarizantes.

La administración concomitante de levodopa aumenta el nivel de dopamina en el SNC, por lo que se debe interrumpir 6 a 8 horas antes de la administración de halotano.

Puede producirse debilidad del músculo esquelético, depresión respiratoria o apnea si el halotano se administra concomitantemente con polimixinas, lincomicina o aminoglucósidos.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no se dispone de tratamiento específico; los pacientes se tratan sintomáticamente.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con anestésicos generales

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, historial de fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Valore la presencia o antecedentes de trastornos respiratorios, cardíacos, renales o hepáticos graves. ■ Obtenga las constantes vitales iniciales. ■ Obtenga un análisis de sangre, incluido hemograma completo y análisis bioquímico. ■ Valore el conocimiento del paciente del procedimiento y el nivel de ansiedad.	■ Ansiedad, relacionada con el procedimiento quirúrgico ■ Intercambio gaseoso, alterado ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con el uso del fármaco ■ Náuseas, relacionadas con el efecto secundario del fármaco ■ Percepción sensitiva, alterada ■ Patrón respiratorio, ineficaz ■ Gasto cardíaco, reducido

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente deberá:
- Experimentar anestesia adecuada durante el procedimiento quirúrgico.
- No sufrir efectos secundarios ni reacciones adversas a la anestesia.
- Demostrar un entendimiento de los procedimientos perioperatorios.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Valore antes de la operación el nivel de conocimiento de los procedimientos preoperatorios y postoperatorios. Asegúrese de que el paciente tiene información precisa y que responde a sus preguntas. (La educación del paciente reduce su ansiedad.)	Indique al paciente: ■ Las indicaciones pre- y postoperatorias. ■ Lo que verá, oirá y sentirá antes de la cirugía. ■ El proceso en la sala de reanimación. ■ Lo que el paciente y la familia verá y oirá después de la operación. ■ El quirófano, si es posible.
■ Valore antes de la operación el estado emocional. (Puede ser más difícil inducir y mantener la anestesia en los pacientes asustados o con extremada ansiedad.)	■ Indique al paciente el uso de técnicas para reducir el estrés, como la respiración profunda, imaginación emotiva y distracción.
■ Controle el estado preoperatorio. (la falta de cumplimiento de las instrucciones preoperatorias puede ocasionar problemas graves para el paciente.)	Indique al paciente para que: ■ No ingiera alimentos ni bebidas antes de la cirugía para prevenir el riesgo de aspiración, náuseas y vómitos. ■ Deje de tomar la medicación 24 horas antes de la cirugía, según lo indicado por el profesional sanitario. ■ Evite beber alcohol 24 horas antes de la cirugía.
■ Después de la operación, controle la dificultad respiratoria y el adecuado intercambio O_2-CO_2. (Los anestésicos causan depresión respiratoria.)	■ Informe al paciente de que notifique la falta de aliento, dificultad respiratoria o mareos.
■ Controle la recuperación de la anestesia. Evalúe el nivel de conciencia, náuseas, vómitos y dolor. (La falta de control del dolor, náuseas y vómitos pueden prolongar el período de recuperación.)	■ Indique al paciente los posibles efectos secundarios y pídale que notifique cualquier molestia inmediatamente.
■ Controle las constantes vitales. (El estado respiratorio puede estar alterado provocando una apnea prolongada, depresión respiratoria o cianosis. La presión arterial puede reducirse a niveles que causen un shock.)	■ Aconseje al paciente que informe de palpitaciones cardíacas, mareos, dificultad respiratoria o lipotimia.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que se han cumplido los objetivos y resultados esperados del paciente (v. «Planificación»).
- El paciente experimenta una anestesia adecuada durante el procedimiento quirúrgico.
- El paciente no sufre efectos secundarios ni reacciones adversas a la anestesia.
- El paciente manifiesta entender los procedimientos perioperatorios.

Véanse en tablas 19.4 y 19.5 las listas de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Asistencia de seguimiento postanestesia

Los pacientes permanecen en el ámbito hospitalario o ambulatorio hasta que se resuelven los efectos de la anestesia. Estos pueden volver a casa después de determinadas cirugías ambulatorias, procedimientos odontológicos y diagnósticos que usan sedación consciente antes de que los efectos de la sedación hayan desaparecido. Es necesario que los pacientes tengan a alguien con ellos durante 24 horas para controlarlos y atender sus necesidades. Normalmente, el profesional de enfermería u otro profesional sanitario realizarán un seguimiento telefónico del paciente.

más ampliamente usado. Los líquidos volátiles se excretan casi por completo por los pulmones, mediante la espiración.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con anestesia general implica el cuidadoso control del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. La anestesia general se usa principalmente para procedimientos quirúrgicos prolongados e implica riesgos significativos. Informe al paciente de que la anestesia la administrará personal altamente cualificado, un anestesista o profesional de enfermería anestesista, y que usted le asistirá para garantizar su seguridad. Antes de la intervención quirúrgica, valore las constantes vitales, pruebas de laboratorio, nivel de conocimiento respecto al procedimiento y la presencia de ansiedad. Valore si el paciente ha consumido alcohol u otros depresores del SNC en las 24 horas previas, porque estos productos potencian los efectos anestésicos. Obtenga información respecto al uso de otros medicamentos.

Los efectos del óxido nitroso son de inicio y recuperación rápidos, y los efectos secundarios son mínimos, como náuseas y vómitos. Determine el nivel de conocimiento del paciente y tranquilícelo para aliviar su ansiedad.

En el período postoperatorio inmediato, controle en el paciente los efectos secundarios de la anestesia general, como náuseas y vómitos, depresión del SNC, dificultad respiratoria, cambio en las constantes vitales y complicaciones relacionadas con el procedimiento, como hemorragia o shock inminente.

El uso de halotano está contraindicado en pacientes a los que se les ha administrado este fármaco en los 14 a 21 días previos, porque puede causar hepatitis por halotano si se usa con frecuencia. No administre a mujeres embarazadas (categoría D) o a pacientes con disminución de la función hepática, porque puede ser hepatotóxico. Deben tomarse precauciones en pacientes con afecciones cardíacas, especialmente bradicardia y arritmias, ya que la medicación reduce la presión arterial y hace más sensible el miocardio a las catecolaminas, lo que puede causar arritmias graves.

Consideraciones por edades. Los niños normalmente son más sensibles a la anestesia que los adultos, ya que sus sistemas orgánicos no están completamente desarrollados. Por tanto, deben calcularse cuidadosamente las dosis de la medicación utilizada. En niños menores de 2 años no está recomendado el uso de algunos fármacos anestésicos, como los bloqueantes neuromusculares.

Los profesionales de enfermería deben entender que los niños que van a someterse a cirugía tienen miedo y les preocupa la cirugía y la anestesia. La edad y nivel de desarrollo del niño tienen un papel crítico en su concepto sobre qué significa recibir anestesia. Los niños menores de 1 año habitualmente no se preocuparán sobre lo que va a ocurrir, pero mostrarán ansiedad por la separación cuando se les separe de sus familiares. El miedo a las agujas, a lo desconocido y a la lesión contra la integridad corporal comienza cuando el niño empieza a andar y continúa durante toda la infancia. Los niños a menudo perciben las ansiedades de sus padres, por lo que es esencial que los cuidadores mantengan la calma. Sostener al niño durante la inducción de la anestesia podría ayudar a aliviar sus temores. Pueden aplicarse cremas anestésicas locales sobre la piel para eliminar el dolor causado por las agujas.

A los pacientes geriátricos también les afecta más la anestesia que a los adultos jóvenes. Debido a los cambios en el metabolismo de los fármacos que pueden producirse con la edad avanzada, estos pacientes son especialmente sensibles a los efectos de barbitúricos y anestésicos generales. Esto aumenta las posibilidades de efectos secundarios; por tanto, los pacientes geriátricos deben están bien controlados. Los pacientes geriátricos son también especialmente sensibles a los efectos de los anestésicos locales. Los fármacos hipnótico-sedantes utilizados antes de la intervención quirúrgica pueden agravar la confusión o excitación en pacientes geriátricos; por consiguiente, el riesgo de lesión aumenta. Es extremadamente importante controlar a los pacientes ancianos para prevenir caídas.

Debe evaluarse cuidadosamente el posible efecto en el feto del uso de anestesia durante el embarazo. Es fundamental tener claro que cualquier fármaco administrado a mujeres embarazadas se le administra también al feto. El uso de cualquier tipo de anestesia durante el embarazo o durante el parto tiene efecto anestésico sobre el feto. La anestesia puede ralentizar o incluso detener el parto, reduciendo la capacidad de la mujer para empujar durante el mismo o condicionando que el neonato esté sedado al nacer. El momento oportuno de administración de una anestesia durante el parto es crítico para evitar el uso de naloxona en el recién nacido.

Educación del paciente. La educación del paciente, en lo que se refiere a los anestésicos generales, debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos iniciales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes, y posibles efectos secundarios farmacológicos. Incluya los siguientes puntos en la educación de los pacientes sobre anestésicos generales:

- Interrumpir la administración de la medicación, de fitoterapia y suplementos dietéticos 24 horas antes de la cirugía o según las indicaciones del médico.
- No consumir alcohol 24 horas antes de la cirugía.
- No comer ni beber después de recibir anestesia hasta que el médico le indique que puede hacerlo.
- Después de la operación, practicar respiraciones profundas según indique el profesional sanitario.

ANESTÉSICOS IV

Los anestésicos IV se usan solos, para procedimientos cortos, o en combinación con anestésicos inhalados.

19.6 Farmacoterapia con anestésicos IV

Los anestésicos intravenosos, recogidos en la tabla 19.5, son complementos importantes a la anestesia general. Aunque oca-

MediaLink Client's Guide to Anesthesia

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Tiopental | Anestésico IV

ACCIONES Y USOS

El tiopental es el anestésico IV más antiguo. Se utiliza para procedimientos médicos breves y para inducir rápidamente la inconsciencia antes de administrar anestésicos inhalados. Se clasifica como barbitúrico de acción ultracorta, con un tiempo de inicio de menos de 30 segundos y una duración de sólo 10 a 30 minutos. A diferencia de algunos anestésicos, tiene propiedades analgésicas bajas.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30-60 s

Pico de acción: 10-30 min

Semivida: 12 min

Duración del efecto: 20-30 min

EFECTOS ADVERSOS

Al igual que otros barbitúricos, el tiopental puede producir depresión respiratoria grave cuando se usa en altas dosis. Se utiliza con precaución en pacientes con enfermedad cardiovascular debido a su capacidad para deprimir el miocardio y causar disritmias. Los pacientes pueden sufrir delirio postanestésico después de la operación. Esto causa alucinaciones, confusión y excitabilidad.

Contraindicaciones: el tiopental no debe administrarse a pacientes con hipersensibilidad a los barbitúricos o con venas inadecuadas para la administración IV. La porfiria variegada o porfiria intermitente aguda son contraindicaciones. En estos casos, el tiopental u otros barbitúricos pueden causar desmielinización de los nervios y lesiones del SNC, que pueden inducir dolor, debilidad y parálisis potencialmente mortal.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el tiopental interacciona con muchos otros fármacos. Por ejemplo, su uso con depresivos del SNC potencia la depresión respiratoria y del SNC. Las fenotiacinas aumentan el riesgo de hipotensión.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: el kava y la valeriana pueden potenciar la sedación.

Tratamiento de sobredosis: debido a que la semivida del tiopental es muy breve, la sobredosis se trata muy fácilmente en el quirófano interrumpiendo la administración del fármaco y con respiración asistida hasta que la respiración vuelva a ser normal.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

sionalmente se usan solos, a menudo se administran con anestésicos generales inhalados. La administración concomitante de anestésicos IV e inhalados permite reducir la dosis del fármaco inhalado, reduciendo así la posibilidad de efectos secundarios graves. Además, cuando se combinan los anestésicos IV e inhalados, proporcionan una mayor analgesia y relajación muscular de las que podrían proporcionar el anestésico inhalado solo. Cuando los anestésicos IV se administran solos, generalmente se reservan para procedimientos médicos que duran menos de 15 minutos.

Los fármacos empleados como anestésicos IV son barbitúricos, opioides y benzodiacepinas. Los opioides ofrecen la ventaja de una analgesia superior. Combinando el opioide fentanilo con el fármaco antipsicótico droperidol, se produce un estado conocido como **neuroleptoanalgesia.** En este estado, el paciente está consciente, aunque insensible al dolor y desconectado del entorno. Se comercializan combinaciones premezcladas de ambos fármacos. Un estado similar de conciencia disociada se produce con la ketamina.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en la farmacoterapia con anestésicos IV implica el cuidadoso control del esta-

TABLA 19.5 Anestésicos intravenosos

Clasificación química	Fármaco	Efectos adversos generales
barbitúricos y fármacos semejantes a barbitúricos	etomidato metohexital sódico propofol	Depresión circulatoria o respiratoria con apnea, laringoespasmos y anafilaxis
benzodiacepinas	clorhidrato de midazolam diacepam loracepam	Colapso cardiovascular, laringoespasmos
opioides	citrato de fentanilo citrato de sufentanilo clorhidrato de alfentanilo clorhidrato de remifentanilo	*Náuseas, trastornos digestivos* Depresión pronunciada del SNC
otros	ketamina	*Disociación, hipertensión y aumento del pulso, delirios, alucinaciones, confusión, excitación*

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

do del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. La sedación IV se usa para reducir la ansiedad y el temor asociados con el confinamiento por la mascarilla empleada para la anestesia inhalada. Ayude al médico a completar una exhaustiva valoración que incluya antecedentes patológicos, antes de seleccionar un anestésico o combinación de anestésicos. Se puede solicitar la administración de medicamentos aparte de la anestesia durante los períodos preoperatorio, perioperatorio o postoperatorio, como antiansiolíticos, sedantes, analgésicos, opioides y anticolinérgicos. Los anestésicos IV están contraindicados en pacientes con sensibilidad al fármaco, porque pueden producirse reacciones alérgicas que oscilan desde urticaria a parada respiratoria. Valore la idoneidad de una vía de acceso IV.

Controle cuidadosamente a los pacientes con enfermedad cardiovascular, porque los anestésicos IV pueden causar depresión del miocardio y provocar disritmias. Controle también cuidadosamente a los pacientes con trastornos respiratorios, porque la depresión respiratoria puede dar lugar a altos niveles de anestésico en sangre. Se puede usar tiopental con precaución en pacientes con trastornos convulsivos, hipertensión intracraneal, trastornos neurológicos y mixedema.

El uso de anestésicos generales causa depresión del SNC. Durante el período postoperatorio, controle los cambios en las constantes vitales, alucinaciones, confusión y excitabilidad del paciente. Otros efectos o reacciones secundarias que se deben valorar son dificultades respiratorias, escalofríos y temblores, náuseas o vómitos, cefalea y somnolencia. La educación preoperatoria es vital para que el paciente entienda el anestésico y la experiencia quirúrgica completa y ayudar a disipar los temores y la ansiedad del paciente y del cuidador.

Educación del paciente. La educación del paciente, en lo que se refiere a los anestésicos generales, debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos iniciales, como constantes vitales y la existencia de trastornos cardiovasculares subyacentes, así como posibles efectos secundarios farmacológicos. Incluya los siguientes puntos en la educación de los pacientes sobre anestésicos generales:

- Puede administrarse medicación antes de la operación para ayudar al proceso de sedación.
- Las constantes vitales y valoraciones se realizarán de forma rutinaria hasta que sean estables.
- No comer ni beber nada hasta que el médico le indique que puede hacerlo.
- Notificar inmediatamente cualquier dificultad respiratoria, náuseas o molestias tras el procedimiento.

19.7 Fármacos no anestésicos como coadyuvantes en la cirugía

Se usan diversos fármacos para complementar los efectos de los anestésicos generales o para tratar los efectos secundarios previstos de la anestesia. Estos fármacos, enumerados en la tabla 19.6, se denominan *coadyuvantes* de la anestesia. Se pueden administrar antes, durante o después de la cirugía.

Los fármacos preoperatorios administrados para aliviar la ansiedad y proporcionar una sedación leve son los barbitúricos

TABLA 19.6 Coadyuvantes seleccionados para la anestesia

Clasificación química	Fármaco	Efectos adversos generales
barbitúricos y fármacos semejantes a barbitúricos	amobarbital butabarbital sódico pentobarbital secobarbital	*Somnolencia, letargo, resaca* Depresión respiratoria, laringoespasmo
bloqueante de dopamina	droperidol	*Somnolencia postoperatoria, síntomas extrapiramidales, hipotensión, taquicardia* Laringoespasmo, broncoespasmo
bloqueante neuromuscular Pr	cloruro de succinilcolina	*Fasciculaciones musculares, bradicardia* Depresión respiratoria, hipertermia maligna, apnea
bloqueante neuromuscular	tubocurarina	*Hipotensión* Hipertermia maligna, depresión respiratoria, apnea, colapso circulatorio
colinérgico	cloruro de betanecol	*Salivación, cólicos abdominales, sudoración* Bloqueo cardíaco completo transitorio
fenotiacina	prometacina	*Visión borrosa, sequedad de boca* Depresión respiratoria, agranulocitosis
opioides	citrato de fentanilo citrato de sufentanilo clorhidrato de alfentanilo clorhidrato de remifentanilo fentanilo/droperidol	*Sedación, náuseas* Depresión circulatoria, paro cardíaco, depresión o parada respiratoria

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

o benzodiacepinas. Pueden administrarse opioides como la morfina para contrarrestar el dolor que el paciente sufrirá después de la cirugía. Los anticolinérgicos como la atropina pueden administrarse para secar las secreciones y suprimir la bradicardia causada por algunos anestésicos.

Durante la cirugía, los principales adyuvantes son los **bloqueantes neuromusculares.** Para que los procedimientos quirúrgicos se puedan realizar con seguridad, es necesario administrar fármacos que causen la completa relajación de los músculos estriados. La administración de estos fármacos también permite reducir la cantidad de anestésico. Los fármacos bloqueantes neuromusculares se clasifican como bloqueantes *despolarizantes* o bloqueantes *no despolarizantes*. El único bloqueante despolarizante es la succinilcolina, que funciona uniéndose a los receptores de acetilcolina en las uniones neuromusculares para provocar la relajación total de los músculos estriados. La succinilcolina se usa en cirugía para facilitar la intubación traqueal. El mivacurio es el bloqueante no despolarizante de acción más corta, mientras que la tubocurarina es el fármaco bloqueante neuromuscular de acción más larga. Los bloqueantes no despolarizantes causan parálisis muscular, compitiendo con la acetilcolina por los receptores colinérgicos en las uniones neuromusculares. Una vez unidos al receptor, los bloqueantes no despolarizantes impiden la contracción muscular.

Los fármacos postoperatorios incluyen analgésicos para el dolor y antieméticos, como prometacina, para las náuseas y vómitos que se producen a veces durante la recuperación de la anestesia. Ocasionalmente se administra un parasimpaticomimético, como betanecol, para estimular los músculos lisos del intestino y de las vías urinarias para iniciar el peristaltismo tras la cirugía. El betanecol se presenta como fármaco prototípico en el capítulo 13 ∞.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Succinilcolina | Bloqueantes neuromusculares

ACCIONES Y USOS

Al igual que el neurotransmisor natural acetilcolina, la succinilcolina actúa sobre los receptores colinérgicos en las uniones neuromusculares. Al principio, se produce una despolarización y los músculos estriados se contraen. Sin embargo, después de repetidas contracciones la membrana no es capaz de repolarizarse mientras el fármaco permanezca unido al receptor. Los efectos se notan primero como debilidad muscular y espasmos musculares. Finalmente, se produce la parálisis. La succinilcolina es degradada rápidamente por la enzima seudocolinesterasa; cuando se interrumpe la infusión IV, la duración de la acción es sólo de unos minutos. El uso de succinilcolina reduce la cantidad de anestésico general necesaria para los procedimientos. El dantroleno sódico es un fármaco usado pre- o postoperatoriamente para reducir los signos de hipertermia maligna en pacientes susceptibles.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 0,5-1 min IV; 2-3 min IM

Pico de acción: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 2-3 min IV; 10-30 min IM

EFECTOS ADVERSOS

La succinilcolina puede causar parálisis completa del diafragma y músculos intercostales; por ello, se requiere respiración asistida durante la cirugía. La bradicardia y la depresión respiratoria son efectos adversos previstos. Si las dosis son altas, los ganglios nerviosos se ven afectados, causando taquicardia, hipotensión y retención urinaria.

Los pacientes con determinados defectos genéticos pueden experimentar un inicio rápido de fiebre extremadamente alta con rigidez muscular: una afección grave conocida como hipertermia maligna.

La succinilcolina debe emplearse con precaución en pacientes con fracturas o espasmos musculares, porque las fasciculaciones musculares iniciales pueden causar traumatismos adicionales. El bloqueo neuromuscular puede ser prolongado en pacientes con hipopotasemia, hipocalcemia o niveles plasmáticos bajos de seudocolinesterasa.

Contraindicaciones: la succinilcolina debe usarse con extrema precaución en pacientes con quemaduras o traumatismos graves, enfermedades neuromusculares o glaucoma. La succinilcolina está contraindicada en pacientes con antecedentes familiares de hipertermia maligna o que sufren disfunción pulmonar, renal, cardiovascular, metabólica o hepática.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: se puede producir un bloqueo adicional del músculo estriado si la succinilcolina se administra concomitantemente con clindamicina, aminoglucósidos, furosemida, litio, quinidina o lidocaína. El efecto de la succinilcolina puede incrementarse si se administra concomitantemente con fenotiacnas, oxitocina, promacina, tacrina o diuréticos de tipo tiacida. El efecto de la succinilcolina disminuye si se administra con diacepam.

Si el fármaco se administra concomitantemente con halotano u óxido nitroso, existe mayor riesgo de bradicardia, arritmias, parada sinusal, apnea e hipertermia maligna. Si la succinilcolina se administra concomitantemente con glucósidos cardíacos, existe mayor riesgo de arritmias cardíacas. Si se administran opioides concomitantemente con succinilcolina, existe mayor riesgo de bradicardia y parada sinusal.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento puede implicar farmacoterapia para los siguientes síntomas: debilidad, falta de coordinación, ojos llorosos y babeo, temblores y convulsiones. Los problemas respiratorios requieren medidas médicas de urgencia.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con bloqueantes neuromusculares implica el cuidadoso control del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Los fármacos bloqueantes neuromusculares se usan de modo que el paciente experimenta la relajación completa de los músculos estriados durante el procedimiento quirúrgico. No se recomienda el uso continuado debido a los posibles efectos secundarios. Los pacientes deben ser conscientes de que estos fármacos se usan sólo en un contexto de atención aguda controlada, normalmente durante la cirugía, por un profesional experimentado.

Como preparación para el uso de succinilcolina, valore la presencia o antecedentes de disfunción hepática o renal, enfermedad neuromuscular, fracturas, miastenia grave, glaucoma o lesiones oculares penetrantes. El uso de este fármaco está contraindicado en pacientes con estos trastornos. El uso en niños menores de 2 años está contraindicado porque puede causar arritmias e hipertermia maligna.

El mivacurio se usa para la intubación y está contraindicado en personas con enfermedad renal o hepática, desequilibrio hidroelectrolítico, trastornos neuromusculares, enfermedad respiratoria u obesidad. Este fármaco se debe usar con precaución en pacientes geriátricos y en niños. No debe usarse durante el embarazo ni la lactancia. El anestesista podrá administrar el fármaco durante la cesárea.

Antes de usar cualquier bloqueante neuromuscular, valore el estado físico, incluidas las constantes vitales, reflejos, tono y respuesta muscular, tamaño y reactividad de las pupilas, ECG, ruidos pulmonares, borborigmos, afectividad y nivel de conciencia. Controle la hipotensión, taquicardia, apnea prolongada, broncoespasmo, depresión respiratoria, parálisis e hipersensibilidad.

Educación del paciente. La educación del paciente, en lo que se refiere a los bloqueantes neuromusculares, debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos iniciales, como constantes vitales y la existencia de trastornos hepáticos y renales subyacentes, y posibles efectos secundarios farmacológicos. Incluya los siguientes puntos en la educación del paciente sobre los bloqueantes neuromusculares.

- Durante el procedimiento no podrá moverse ni hablar debido a la parálisis.
- Estará despierto y consciente durante el procedimiento; por tanto, también se le puede administrar un antiansiolítico para ayudarle a relajarse.
- El profesional sanitario estará con él hasta que remitan los efectos de la medicación.
- Su médico valorará las necesidades que tenga de analgésicos durante este tiempo.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

19.1 La pérdida regional de sensibilidad se consigue mediante la administración tópica de anestésicos locales o mediante infiltración, bloqueo nervioso o vías raquídea o epidural.

19.2 Los anestésicos locales actúan bloqueando los canales de sodio en las neuronas. La adrenalina se añade a veces para prolongar la acción de los anestésicos.

19.3 Los anestésicos locales se clasifican como amidas o ésteres. Las amidas, como la lidocaína, generalmente han sustituido a los ésteres debido a su mayor seguridad.

19.4 La anestesia general produce una pérdida completa de sensibilidad acompañada de pérdida de consciencia. Este estado se consigue normalmente mediante el uso de múltiples medicamentos.

19.5 Los anestésicos generales inhalados se usan para mantener la anestesia quirúrgica. Algunos, como el óxido nitroso, tienen una baja eficacia, mientras que otros, como el halotano, pueden inducir una anestesia profunda.

19.6 Los anestésicos IV se usan solos, para procedimientos cortos, o en combinación con anestésicos inhalados.

19.7 Numerosos fármacos no anestésicos, como los opioides, antiansiolíticos, barbitúricos y bloqueantes neuromusculares, se administran como coadyuvantes en la cirugía.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 El paciente recibió lidocaína viscosa antes de que se le realizara una gastroscopia. La prioridad de la valoración de enfermería es:

1. Recuperar el reflejo faríngeo.
2. Capacidad para orinar.
3. Dolor abdominal.
4. Capacidad para levantarse.

2 El profesional de enfermería observa a un compañero de trabajo preparándose para administrar una solución de lidocaína y adrenalina a un paciente con múltiples extrasístoles ventriculares. La acción apropiada del profesional de enfermería es:

1. Documentar la administración del fármaco.
2. Notificar el error al supervisor de enfermería.
3. No hacer nada; la elección de los fármacos es correcta.
4. Evitar la administración y proporcionar una solución de lidocaína pura.

3 El profesional de enfermería establece un diagnóstico de enfermería de conocimiento deficiente de los procedimientos perioperatorios. ¿Cuál es la primera medida a tomar por el profesional de enfermería cuando se implemente el plan?

1. Llevar al paciente a hacer una visita por el hospital.
2. Discutir el plan con el paciente y otras personas relevantes.
3. Valorar el nivel de conocimiento de los procedimientos perioperatorios.
4. Repartir folletos sobre el procedimiento perioperatorio.

4 El profesional de enfermería conoce que la acción principal del óxido nitroso es:

1. Proporcionar la relajación total de los músculos estriados.
2. Inducir la pérdida de consciencia.
3. Causar analgesia suprimiendo el mecanismo de dolor en el SNC.
4. Inducir la etapa 3 de anestesia.

5 ¿Cuál de los siguientes efectos secundarios debe valorar el profesional de enfermería en el paciente si se usa la succinilcolina como coadyuvante a la anestesia? (Seleccione todas las correctas.)

1. Bradicardia
2. Cefalea intensa
3. Hipertensión
4. Depresión respiratoria
5. Frecuencia urinaria

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente geriátrico requiere anestesia local para una laceración de 3 cm en la epífisis distal del cuarto metacarpiano de la mano izquierda. El médico solicita lidocaína al 1% con adrenalina. ¿Cuál es la respuesta del profesional de enfermería?
2. Un paciente con antecedentes de insuficiencia cardíaca está en tratamiento con digoxina y tiene antecedentes de insuficiencia renal leve. El médico solicita al profesional de enfermería que prepare succinilcolina IV como anestésico para este paciente que se está sometiendo a un procedimiento ambulatorio. ¿Cuál es la respuesta del profesional de enfermería?
3. El profesional de enfermería está revisando la historia clínica de un paciente que se ha sometido recientemente a una cirugía abdominal. El paciente tiene 67 años y ha estado en tratamiento con digoxina, ibuprofeno, hipérico y un antiácido mezcla de hidróxido de aluminio e hidróxido de magnesio diariamente. ¿Qué información indicaría que este paciente puede requerir un control más estrecho (y por qué)? ¿Cuál es la prioridad?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 19» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in Action: Lidocaine *(Xylocaine)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client receiving anesthetics
- **Care Plan:** Client who received halothane during surgery

CAPÍTULO 20

Fármacos para las enfermedades degenerativas del sistema nervioso

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

FÁRMACOS PARA LA ENFERMEDAD DE PARKINSON
Fármacos dopaminérgicos
- Pr *levodopa*

Bloqueantes colinérgicos (anticolinérgicos)
- Pr *benztropina*

FÁRMACOS PARA LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER
Inhibidores de la acetilcolinesterasa
- Pr *donepecilo*

Politerapia con fármacos NMDA

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las enfermedades degenerativas del sistema nervioso central (SNC) más frecuentes.
2. Describir los síntomas de la enfermedad de Parkinson.
3. Explicar las bases neuroquímicas de la enfermedad de Parkinson, centrándose en las funciones de dopamina y acetilcolina en el cerebro.
4. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de la enfermedad de Parkinson y de la enfermedad de Alzheimer.
5. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
6. Describir los síntomas de la enfermedad de Alzheimer y explicar las teorías sobre por qué se desarrollan estos síntomas.
7. Explicar los objetivos de la farmacoterapia para la enfermedad de Alzheimer y la eficacia de los medicamentos existentes.
8. Categorizar los fármacos utilizados en el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer y de la enfermedad de Parkinson en función de su clasificación y mecanismo de acción.
9. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para las enfermedades degenerativas del SNC.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 20» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

acetilcolinesterasa (AchE) *página 269*
bradicinesia *página 262*
cuerpo estriado *página 262*
demencia *página 268*
enfermedad de Alzheimer (EA) *página 268*
hipocampo *página 269*
ovillos neurofibrilares *página 269*
parkinsonismo *página 261*
placas amiloides *página 269*
sustancia negra *página 262*

A menudo las enfermedades degenerativas del SNC son difíciles de tratar farmacológicamente. La medicación es incapaz de detener o revertir la naturaleza progresiva de estas enfermedades y a menudo sólo pueden ofrecer alivio sintomático. La enfermedad de Parkinson y la enfermedad de Alzheimer, las dos afecciones debilitantes y progresivas más frecuentes, son el centro de atención de este capítulo.

20.1 Enfermedades degenerativas del sistema nervioso central

Las enfermedades degenerativas del SNC incluyen un conjunto diverso de enfermedades que difieren en sus causas y consecuencias. Algunas, como la enfermedad de Huntington, son bastante raras, afectan a pacientes jóvenes y están producidas por defectos cromosómicos. Otras, como la enfermedad de Alzheimer, afectan a millones de personas, principalmente ancianos, y tienen un impacto económico y social devastador. En la tabla 20.1 se enumeran los principales trastornos degenerativos del SNC.

La etiología de la mayoría de las enfermedades neurológicas degenerativas es desconocida. La mayoría progresa desde signos y síntomas iniciales muy sutiles en el transcurso de la enfermedad, hasta déficits neurológicos y cognitivos profundos. En sus fases iniciales, estos trastornos pueden ser bastante difíciles de diagnosticar. A excepción de la enfermedad de Parkinson, la farmacoterapia proporciona sólo un beneficio mínimo. Actualmente, la medicación es incapaz de curar ninguna de las enfermedades degenerativas del SNC.

ENFERMEDAD DE PARKINSON

La enfermedad de Parkinson es un trastorno degenerativo del SNC causado por la muerte de las neuronas que producen el neurotransmisor cerebral dopamina. Es la segunda enfermedad degenerativa del sistema nervioso más frecuente, y afecta a más de 1,5 millones de norteamericanos. A menudo, la farmacoterapia es eficaz para reducir alguno de los angustiosos síntomas de esta enfermedad.

20.2 Características de la enfermedad de Parkinson

La enfermedad de Parkinson afecta principalmente a pacientes mayores de 50 años de edad; sin embargo, incluso los adolescentes pueden desarrollar la enfermedad. Los varones se ven afectados ligeramente más que las mujeres. La enfermedad es progresiva y, a menudo, son necesarios muchos años para la expresión de los síntomas completos. A continuación se resumen los síntomas de la enfermedad de Parkinson, o **parkinsonismo:**

- *Temblores* Se desarrolla un movimiento en las manos y en la cabeza similar a la parálisis o temblor en reposo; el movimiento denominado de pildorero es un comportamiento común en estados progresivos, en el cual los pacientes realizan un movimiento circular de fricción entre el índice y el pulgar.
- *Agarrotamiento muscular* El agarrotamiento puede recordar a los síntomas de la artrosis; los pacientes a menudo tienen dificultad para flexionar o mover los miembros. Algunos pacientes desarrollan una cara inexpresiva y rígida. Estos

TABLA 20.1 Enfermedades degenerativas del sistema nervioso central

Enfermedad	Descripción
corea de Huntington	trastorno genético autosómico dominante que da lugar a una demencia progresiva e involuntaria, movimientos espasmódicos de los músculos de las extremidades y faciales
enfermedad de Alzheimer	pérdida progresiva de la función cerebral caracterizada por pérdida de memoria, confusión y demencia
enfermedad de Parkinson	pérdida progresiva de dopamina en el SNC que causa temblores, agarrotamiento muscular y movimientos y posturas anómalas
esclerosis lateral amiotrófica	debilidad progresiva y pérdida de masa muscular causada por destrucción de las neuronas motoras
esclerosis múltiple	desmielinización de las neuronas del sistema nervioso central (SNC), que da lugar a un debilitamiento progresivo, trastornos visuales, alteraciones del estado de ánimo y déficit cognitivo

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Enfermedades degenerativas del sistema nervioso central

- Más de 1,5 millones de norteamericanos padecen enfermedad de Parkinson.
- La mayoría de los pacientes que padecen enfermedad de Parkinson tienen más de 50 años.
- Más del 50% de los pacientes de Parkinson que tienen dificultad con los movimientos voluntarios son menores de 60 años.
- Más varones que mujeres desarrollan enfermedad de Parkinson.
- Más de 4 millones de norteamericanos tienen enfermedad de Alzheimer.
- La enfermedad de Alzheimer afecta principalmente a pacientes mayores de 65 años.
- De todos los pacientes con demencia, del 60% al 70% presentan enfermedad de Alzheimer.
- Más de 49.000 norteamericanos mueren anualmente debido a enfermedad de Alzheimer.

síntomas pueden ser menos apreciables al principio, pero progresan hasta convertirse en obvios con los años.

- *Bradicinesia* El más evidente de todos los síntomas, la **bradicinesia,** viene marcada, por la dificultad para masticar, tragar o hablar. Los pacientes con enfermedad de Parkinson tienen dificultades para iniciar el movimiento y controlar los movimientos musculares finos. A menudo andar les resulta difícil. Los pacientes arrastran los pies sin dar zancadas normales.
- *Inestabilidad postural* Esta puede hacer que los pacientes se encorven ligeramente y pierdan el equilibrio fácilmente. Los tropiezos dan lugar a caídas frecuentes, que van asociadas a lesiones.

MediaLink The American Parkinson Association

Aunque la enfermedad de Parkinson es un trastorno neurológico progresivo que afecta principalmente al movimiento muscular, estos pacientes desarrollan a menudo otros problemas de salud, como ansiedad, depresión, alteraciones del sueño, demencia y alteraciones del sistema nervioso autónomo, como dificultad para orinar y mantener relaciones sexuales. Se han propuesto varias teorías para explicar el desarrollo de parkinsonismo. Puesto que algunos pacientes con síntomas de Parkinson tienen antecedentes familiares de este trastorno, es altamente probable que exista un ligamiento genético. También se han sugerido numerosas toxinas ambientales como causa de la enfermedad, pero los resultados no son concluyentes. Entre los posibles agentes perjudiciales se incluyen monóxido de carbono, cianuro, manganeso, cloro y pesticidas. También se han propuesto como causas del parkinsonismo las infecciones virales, el traumatismo craneal y el ictus.

Los síntomas de parkinsonismo se desarrollan debido a la degeneración y destrucción de neuronas que producen dopamina dentro de un área del cerebro conocida como la **sustancia negra.** En circunstancias normales, las neuronas de la sustancia negra proporcionan dopamina al **cuerpo estriado,** una región del cerebro que controla los movimientos musculares inconscientes.

El equilibrio, la postura, el tono muscular y los movimientos musculares involuntarios dependen de un equilibrio apropiado entre los neurotransmisores dopamina (inhibidor) y acetilcolina (estimulante) en el cuerpo estriado. Si falta dopamina, la acetilcolina tiene un efecto estimulador más intenso en esta área. Por esta razón, la farmacoterapia para el parkinsonismo se centra no sólo en el restablecimiento de la función dopaminérgica, sino también en el bloqueo del efecto de la acetilcolina dentro del cuerpo estriado. Por tanto, el parkinsonismo aparece cuando el encéfalo experimenta una pérdida de dopamina dentro de la sustancia negra o una influencia colinérgica hiperactiva en el cuerpo estriado.

Los efectos secundarios extrapiramidales (EPS) se desarrollan por las mismas razones neuroquímicas que la enfermedad de Parkinson. Recuerde que en el capítulo 17 ∞ se vio que los fármacos antipsicóticos actúan bloqueando los receptores de dopamina. El tratamiento con determinados fármacos antipsicóticos puede inducir síntomas similares al parkinsonismo, o EPS, interfiriendo con la misma vía neuronal y con las funciones afectadas por la carencia de dopamina.

Los EPS pueden aparecer repentinamente y constituir una urgencia médica. Con EPS agudos, los músculos de los pacientes pueden sufrir un espasmo o bloquearse. Otros signos y síntomas de esta reacción son fiebre y confusión. Si aparecen EPS agudos en una instalación sanitaria, puede proporcionarse un tratamiento farmacológico a corto plazo administrando difenhidramina por vía parenteral. Si se reconocen EPS fuera del ámbito sanitario, debe trasladarse inmediatamente al paciente a urgencias, ya que los episodios agudos sin tratar del EPS pueden resultar mortales.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Convivir con las enfermedades de Alzheimer y de Parkinson

Tanto la enfermedad de Alzheimer como la de Parkinson son trastornos neurológicos degenerativos progresivos. Mientras que la enfermedad de Alzheimer conlleva alteraciones en la memoria, el pensamiento y el razonamiento, la de Parkinson puede llevar a la incapacidad para sujetar pequeños objetos debido a los temblores y al agarrotamiento. Estos síntomas progresivos condicionan que los pacientes necesiten toda la ayuda y apoyo que los cuidadores puedan darle. Aunque puede ser de ayuda el tratamiento no farmacológico, como proporcionar un entorno seguro, se dispone de medicamentos para ralentizar la progresión y minimizar los síntomas. Será necesario que los cuidadores proporcionen asistencia en las actividades cotidianas, asegurándose incluso de que estos pacientes reciben su medicación.

El efecto secundario de algunos fármacos utilizados para controlar la demencia de los pacientes con Alzheimer puede ser la alteración del sueño. Adicionalmente, a menudo, muchas personas con demencia padecen apnea del sueño. Nuevas investigaciones sugieren que, además de proporcionar una rutina y un ambiente estructurado, tan sólo unas horas de luz brillante, especialmente por la tarde, pueden ayudar a las personas que conviven con el Alzheimer a mantener un patrón de sueño normal. Los pacientes que reciben luminoterapia durante la noche también experimentan una mejora en el ciclo del sueño.

FÁRMACOS PARA EL PARKINSONISMO

Los fármacos antiparkinsonianos se administran para reestablecer el equilibrio entre dopamina y acetilcolina en regiones específicas del cerebro. Estos fármacos incluyen fármacos dopaminérgicos y anticolinérgicos (bloqueantes colinérgicos). Los fármacos dopaminérgicos se enumeran en la tabla 20.2.

DOPAMINÉRGICOS

Estos fármacos reestablecen la función de la dopamina o estimulan los receptores de dopamina localizados en el encéfalo. Los esfuerzos recientes se han centrado en el uso de agonistas de dopamina para el tratamiento inicial de la enfermedad de Parkinson.

20.3 Tratamiento del parkinsonismo con fármacos dopaminérgicos

El objetivo de la farmacoterapia para la enfermedad de Parkinson es aumentar la capacidad del paciente para realizar las

TABLA 20.2 Fármacos dopaminérgicos utilizados para el parkinsonismo

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
amantadina	VO; 100 mg una o dos veces al día	*Mareos, obnubilación, dificultad para concentrarse, confusión, ansiedad, cefalea, disfunción del sueño, fatiga, náuseas, vómitos, estreñimiento, hipotensión ortostática, movimientos coreiformes e involuntarios, distonia, discinesia*
bromocriptina	VO; 1,25-2,5 mg/día hasta 100 mg/día divididos en dosis	
carbidopa-levodopa	VO; un comprimido que contiene 10 mg de carbidopa/100 mg de levodopa o 25 mg de carbidopa/100 mg de levodopa tres veces al día (máx: 6 comprimidos/día)	
clorhidrato de ropinirol	VO; iniciar con 0,25 mg tres veces al día; puede aumentarse en 0,25 mg/dosis tres veces al día cada semana hasta una dosis objetivo de 1 mg tres veces al día	IM agudo, shock, síndrome maligno neuroléptico, agranulocitosis, depresión con tendencias suicidas, EPS, insuficiencia hepática fulminante, lesión hepatocelular grave
clorhidrato de selegilina	VO; 5 mg/dosis dos veces al día; dosis mayores de 10 mg/día son potencialmente tóxicas	
diclorhidrato de pramipexol	VO; empezar con 0,125 mg tres veces al día durante 1 semana; doblar esta dosis a la semana siguiente; continuar aumentado en 0,25 mg/dosis tres veces al día a la semana hasta una dosis objetivo de 1,5 mg tres veces al día	
entacapona	VO; 200 mg administrados con levodopa/carbidopa hasta ocho veces al día	
Pr levodopa	VO; 500 mg-1 g/día; puede aumentarse en 100-750 mg cada 3-7 días	
pergolida	VO; empezar con 0,05 mg/día durante 2 días; aumentar en 0,1 o 0,15 mg/día cada 3 días durante 12 días; aumentar a continuación en 0,25 mg cada 3 días (máx: 5 mg/día)	
tolcapona	VO; 100 mg tres veces al día (máx: 600 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

actividades cotidianas normales como comer, caminar, vestirse y bañarse. Aunque la farmacoterapia no cura este trastorno, los síntomas pueden reducirse drásticamente en algunos pacientes.

La farmacoterapia pretende reestablecer el equilibrio funcional de dopamina y acetilcolina en el cuerpo estriado del cerebro. Se utilizan fármacos dopaminérgicos para aumentar las concentraciones de dopamina en esta región. El fármaco de elección para el parkinsonismo es la levodopa, un fármaco dopaminérgico que ha sido utilizado para este trastorno mucho más que cualquier otro. Como se muestra en la «Farmacoterapia ilustrada, 20.1» (v. página 264), levodopa es un precursor de la síntesis de dopamina. Si se suministra directamente, induce un aumento de la biosíntesis de dopamina en las terminaciones nerviosas. Mientras que levodopa puede atravesar la barrera hematoencefálica, la dopamina no puede; por tanto, esta última no puede usarse como tratamiento. La eficacia de levodopa puede «reforzarse» si se combina con carbidopa. Esta combinación hace que haya más levodopa disponible para su entrada en el SNC.

Se han utilizado varias estrategias adicionales para potenciar la dopamina en el tratamiento del parkinsonismo. Tolapona, entacapona y selegilena inhiben las enzimas que normalmente destruyen levodopa y dopamina. Bromocriptina, pergolida, pramipexol y ropinirol activan directamente el receptor de dopamina y se denominan *agonistas de dopamina*. Amantadina, un agente antiviral, induce la liberación de dopamina de las terminaciones nerviosas. Todos estos fármacos se consideran complementarios a la farmacoterapia del parkinsonismo, ya que no son tan eficaces como levodopa.

Las recomendaciones recientes se han centrado en los agonistas de dopamina como línea inicial de tratamiento para la enfermedad de Parkinson. Por ejemplo, algunos estudios han propuesto que ropinirol permite controlar la discinesia con el doble de eficacia. Los pacientes que toman sólo ropinirol también experimentan menos síntomas de discinesia progresiva. Sin embargo, en términos de actividades cotidianas, algunos autores refieren que levodopa puede seguir controlando mejor los síntomas motores. Otros han sugerido que puede que levodopa tomada sola no produzca una ventaja terapéutica a largo plazo mayor que los agonistas de dopamina. Se ha comprobado que pramipexol y ropinirol son seguros y eficaces como monoterapia inicial y en combinación con levodopa. Los efectos secundarios de pramipexol y ropinirol son importantes y pueden incluir náuseas y estreñimiento, cefaleas, hipotensión ortostática, congestión nasal, ataques de sueño repentinos y alucinaciones.

Otros fármacos que reducen las necesidades de levodopa son los inhibidores de la catecol-O-metiltransferasa (COMT). Al igual que levodopa, estos fármacos aumentan las concentracio-

NATUROPATÍA

Ginkgo biloba y ajo para el tratamiento de la demencia

Durante muchos años se ha utilizado ginkgo biloba para mejorar la memoria. De hecho, en Europa se ha aprobado un extracto de esta planta para el tratamiento de la demencia. Estudios en EE. UU. han demostrado que la administración diaria de 120 mg de ginkgo mejora el funcionamiento mental y estabiliza la enfermedad de Alzheimer. En otros estudios, se observaron resultados clínicos positivos después de 4 semanas y 6 meses de tratamiento (Sierpina, Wollschlaeger y cols., 2003). Es necesario que los pacientes hablen con su médico antes de tomar esta planta. Aunque muchos de ellos pueden tomar ginkgo sin problemas, aquellas personas que estén tomando anticoagulantes pueden presentar un aumento del riesgo de hemorragia. El extracto de ginkgo biloba se estandariza a menudo por un contenido del 24% de flavonoides y del 6% de terpenoides. La dosis típica son 80 a 240 mg al día.

El ajo también se muestra como tratamiento natural prometedor para la demencia. En un estudio en el que se utilizaba extracto de ajo envejecido, los investigadores encontraron «pruebas convincentes» que apoyan el uso del ajo no sólo para prevenir el declive cognitivo, sino también para mejorar el aprendizaje y la memoria retentiva (Borek, 2006). El ajo puede potenciar los efectos de fármacos anticoagulantes, de modo que los pacientes que tomen estos medicamentos deben limitar la ingesta de ajo. La dosis típica es de 2 a 5 g de ajo fresco o 400 a 1.200 mg de ajo en polvo diariamente.

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

20.1 Fármacos antiparkinsonianos centrados en la recuperación de la función dopaminérgica y en el bloqueo de la actividad colinérgica en la vía nigroestriada

1 Las neuronas de la vía nigroestriada se lesionan progresivamente.

Se dañan especialmente las neuronas que contienen dopamina.

La degeneración progresiva de neuronas en la vía nigroestriada puede producir:

y

Los fármacos antipsicóticos que bloquean la dopamina pueden producir:

Síntomas de la enfermedad de Parkinson:
- Temblores (temblores en reposo)
- Estructura corporal rígida
- Lentitud de movimientos (bradicinesia)
- Pérdida de equilibrio

Ganglios basales:
Núcleo caudado
Núcleo lenticular

Cuerpo estriado:
- Ganglios basales
- Cápsula interna

Grupo de estructuras en forma de estrías.

La cabeza se cae hacia delante

Párpados caídos, boca abierta, babeo

Temblor de manos

Modo de andar torpe y lento, pasos cortos

2 La farmacoterapia tiende a ayudar con los síntomas.

Fármacos dopaminérgicos:
- Precursores de dopamina: por ejemplo, levodopa
- Fármacos antagonistas del receptor de dopamina por ejemplo, ropinirol, pramipexol

Fármacos bloqueantes colinérgicos:
- Benztropina

Neurona colinérgica
Acetilcolina
Benztropina
Neurona postsináptica
Receptor colinérgico
Receptor de dopamina
Dopamina
Neurona dopaminérgica
Levodopa
Ropinirol
Pramipexol
Levodopa
Dopamina

nes de dopamina existente en el encéfalo y mejoran las fluctuaciones motoras relacionadas con el efecto del deterioro. Un ejemplo de esta clase de fármacos es la entacapona. Entre los efectos secundarios de los inhibidores de COMT se incluyen confusión mental y alucinaciones, náuseas y vómitos, calambres, cefalea, diarrea y posible daño hepático.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento dopaminérgico del parkinsonismo implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Antes de iniciar la farmacoterapia, obtenga los antecedentes patológicos previos del paciente. Aquellos con glaucoma de ángulo estrecho, lesiones de piel no diagnosticadas o antecedentes de hipersensibilidad no deben tomar fármacos dopaminérgicos. Los dopaminérgicos deben utilizarse con precaución en pacientes con enfermedades cardíaca, renal, hepática o endocrina graves, trastornos anímicos o antecedentes de crisis comiciales o de úlceras; o en pacientes embarazadas o lactantes. Realice análisis de sangre iniciales y periódicos que incluyan hemograma completo y estudios de la función hepática y renal. Valore las constantes vitales iniciales, especialmente la presión arterial, el estado mental y los síntomas de enfermedad de Parkinson. Evalúe por completo la compatibilidad de todos los demás medicamentos que esté tomando el paciente con los agonistas dopaminérgicos.

Durante el tratamiento inicial, controle de forma estrecha la presión arterial, el pulso y la respiración, ya que estos fármacos pueden producir hipotensión y taquicardia. En los pacientes que se prevé vayan a tomar el fármaco a largo plazo, debe controlarse adicionalmente la diabetes y la acromegalia. Controle cuidadosamente si los pacientes duermen excesivamente

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Levodopa | Fármaco dopaminérgico

ACCIONES Y USOS

Levodopa reestablece el neurotransmisor dopamina en áreas extrapiramidales del cerebro, aliviando de este modo determinados síntomas del Parkinson. Para aumentar su efecto, levodopa se combina a menudo con otros medicamentos, como carbidopa, que previenen su degradación enzimática. Pueden ser necesarios hasta 6 meses para lograr sus efectos terapéuticos máximos.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- El paciente puede ser incapaz de autoadministrarse la medicación y puede necesitar ayuda.
- Administrar exactamente como se ha prescrito.
- La retirada brusca del fármaco puede dar lugar a crisis de parkinsonismo y a síndrome neuroléptico maligno (SNM).
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: <30 min

Pico de acción: 1-3 h

Semivida: 1 h

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos de levodopa incluyen movimientos incontrolados y no motivados, como extender los dedos y encogerse de hombros, movimientos involuntarios, pérdida de apetito, náuseas y vómitos. Los espasmos musculares y guiños espasmódicos son signos de toxicidad. En algunos pacientes es frecuente que aparezca hipotensión ortostática. La administración del fármaco debe interrumpirse gradualmente, ya que una retirada brusca puede producir parkinsonismo agudo.

Contraindicaciones: levodopa está contraindicada en el tratamiento del glaucoma de ángulo estrecho, especialmente en pacientes con lesiones pigmentarias sospechosas o antecedentes de melanoma. Debe evitarse la toma de este medicamento en casos de psicosis agudas y psiconeurosis grave durante las 2 semanas de tratamiento con IMAO.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: levodopa interacciona con numerosos fármacos. Por ejemplo, los antidepresivos tricíclicos disminuyen sus efectos, aumentan la hipotensión postural y pueden aumentar la actividad simpática, con hipertensión y taquicardia sinusal. No puede usarse levodopa si se ha tomando un IMAO de 14 a 28 días antes, ya que su uso concomitante puede precipitar una crisis hipertensiva. La toma conjunta de haloperidol puede antagonizar los efectos terapéuticos de levodopa. Metildopa puede aumentar la toxicidad. Los antihipertensivos pueden causar un aumento de los efectos hipotensivos. Los anticonvulsivos pueden disminuir los efectos terapéuticos de levodopa. Los antiácidos que contienen magnesio, calcio o bicarbonato sódico pueden aumentar la absorción de levodopa, lo que podría inducir toxicidad. Piridoxina revierte los efectos antiparkinsonianos de levodopa.

Pruebas de laboratorio: las anomalías en las pruebas de laboratorio incluyen elevaciones en las pruebas de la función hepática, como en la fosfatasa alcalina, aspartato aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT), láctico deshidrogenasa y bilirrubina. También se han notificado anomalías en el nitrógeno ureico en sangre y en la prueba de Coombs positiva.

Herboristería/alimentos: el kava puede empeorar los síntomas de la enfermedad de Parkinson.

Tratamiento de la sobredosis: deben tomarse medidas generales de ayuda junto con un lavado gástrico inmediato. Deben administrarse líquidos por vía intravenosa de forma juiciosa y realizar un mantenimiento adecuado de la vía respiratoria.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Levodopa

durante el día, presentan espasmos oculares, movimientos involuntarios, temblores de mano, fatiga, ansiedad, cambios en el estado de ánimo, confusión, agitación, náuseas, vómitos, anorexia, sequedad de boca y estreñimiento. Las fasciculaciones y los cambios del estado de ánimo pueden indicar toxicidad y también deben notificarse. Al inicio del tratamiento, ayude al paciente en la administración del fármaco y en las actividades cotidianas, incluso a caminar. Es normal que la orina y la sudoración del paciente presenten un color más oscuro.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que respecta a los fármacos dopaminérgicos incluirá los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes como glaucoma o enfermedad renal, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los puntos siguientes cuando se eduque a los pacientes sobre el uso de fármacos dopaminérgicos:

- Aumentar la ingesta de fibra y de líquidos para prevenir el estreñimiento.
- Evitar alimentos ricos en piridoxina (vitamina B_6), como carne, hígado, jamón, cerdo, yemas de huevo, batatas y harina de avena, ya que disminuyen los efectos de estos medicamentos.
- Evitar todos los fármacos sin receta médica y los cereales enriquecidos debido a la posible presencia de piridoxina.
- Notificar inmediatamente espasmos musculares, guiños espasmódicos y aumento de la bradicinesia.
- Pueden pasar varios meses antes de que se consigan los efectos terapéuticos completos de la farmacoterapia.
- No suspender la toma del medicamento de forma brusca, ya que puede aparecer una crisis de parkinsonismo.
- Cambiar de posición lentamente para prevenir mareos o desmayos.

ANTICOLINÉRGICOS

Estos fármacos inhiben la acción de la acetilcolina en el cerebro. Se utilizan antes en la pauta de tratamiento para la enfermedad de Parkinson.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con levodopa

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa, incluidas alergias, antecedentes farmacológicos y posibles interacciones con otros fármacos. ■ Evalúe de forma inicial la gravedad de la enfermedad de Parkinson para determinar la eficacia de la medicación. ■ Obtenga las constantes vitales, especialmente la presión arterial y el pulso.	■ Caída, riesgo ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con el tratamiento farmacológico ■ Movilidad, física, alterada ■ Déficit de autocuidado: alimentación, aseo ■ Estreñimiento

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Notificará aumento en la facilidad de movimiento y disminución de los síntomas de enfermedad de Parkinson.
- Demostrará un entendimiento de la acción del fármaco, describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.
- Notificará inmediatamente los efectos secundarios y las reacciones adversas.
- Cumplirá el régimen de medicación.

Acción

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle de forma estrecha las constantes vitales mientras se ajusta la dosis. (Podría aparecer hipotensión como resultado del ajuste de dosis. Pueden aparecen arritmias en pacientes predispuestos a problemas cardíacos.)	■ Indique al paciente y a su cuidador que notifiquen los signos de hipotensión, mareos, aturdimiento, sensación de que el corazón está acelerado o faltan latidos, o disnea y realice un ECG y tome las constantes vitales periódicamente.
■ Proporcione seguridad al paciente. (Puede aparecer hipotensión ortostática.)	■ Indique al paciente que cambie de posición y vuelva a realizar actividades normales lentamente.
■ Controle los cambios de comportamiento. (El fármaco aumenta el riesgo de depresión o pensamientos suicidas y puede producir otros trastornos anímicos como agresividad y confusión.)	■ Indique al paciente y a su cuidador que controlen y notifiquen inmediatamente cualquier signo de cambios en el comportamiento o en el estado de ánimo, y busquen consejo o un grupo de apoyo que les ayude a afrontar estas sensaciones; ayude al paciente a encontrar estos recursos, si es necesario.
■ Controle los síntomas de sobredosis. (Fasciculaciones y blefarospasmo son síntomas iniciales)	■ Indique al paciente y a su cuidador que estén atentos a las fasciculaciones de nueva aparición, incluyendo los músculos de los párpados, e informen de ello inmediatamente.
■ Controle la mejora del estado funcional tras una pérdida de efectos terapéuticos (fenómenos *on-off* o fluctuaciones motoras), debido a cambios en las concentraciones de dopamina que pueden durar tan sólo unos minutos o días. (Esto ocurre normalmente en pacientes en tratamiento prolongado con levodopa.)	■ Indique al paciente y a su cuidador que notifiquen inmediatamente los cambios rápidos e imprevisibles en los síntomas motores, que puedan corregirse con cambios en el programa de administración de levodopa.
■ Evalúe la dieta. (La absorción de levodopa disminuye con las comidas ricas en proteínas o un consumo elevado de alimentos que contienen piridoxina.)	■ Informe al paciente de que tome el fármaco con el estómago vacío; coma 15 minutos después si es necesario disminuir el malestar digestivo; evite tomar levodopa con comidas ricas el proteínas; evite un elevado consumo de alimentos que contengan vitamina B_6 (piridoxina), como plátanos, germen de trigo, vegetales de hoja verde, hígado y legumbres, y evite la vitamina B_6 en complejos multivitamínicos, cereales enriquecidos y antieméticos.
■ Controle los niveles de glucosa en pacientes con diabetes mellitus. (En los pacientes diabéticos puede observarse pérdida de control glucémico.)	■ Indique al paciente diabético que autocontrole sus niveles de glucemia de forma constante, realice estudios analíticos periódicos y notifique síntomas de hipo- o hiperglucemia.
■ Controle la disminución de la función renal o hepática. (La disminución de estas funciones puede reducir el metabolismo y la excreción del fármaco, lo que posiblemente lleve a sobredosis o toxicidad.)	■ Indique al paciente que mantenga todas las citas para las pruebas de la función hepática y renal durante el tratamiento.
■ Controle los efectos secundarios en pacientes ancianos. (Los ancianos pueden experimentar efectos secundarios más rápidos y graves, especialmente aquellos que afectan al aparato cardiovascular.)	■ Indique al paciente anciano que notifique cualquier síntoma que afecte al sistema cardiovascular, incluso cambios en la frecuencia cardíaca, mareo, desvanecimiento, edema o palpitaciones.
■ Controle otros cambios relacionados con el fármaco. (El fármaco puede hacer que la orina y la sudoración se oscurezcan, pero esto no es signo de sobredosis o toxicidad.)	■ Informe al paciente de que la orina y el sudor pueden oscurecerse, pero que no debe alarmarse.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con levodopa *(cont.)*

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que se han cumplido los objetivos y resultados esperados del paciente (v. «Planificación»).

- El paciente notifica aumento en la facilidad de movimiento y disminución de los síntomas de enfermedad de Parkinson.
- El paciente demuestra que ha comprendido la acción del fármaco, describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.
- El paciente establece con precisión los signos y síntomas que se notifican al profesional sanitario.
- El paciente cumple el régimen de tratamiento recomendado.

20.4 Tratamiento de la enfermedad de Parkinson con anticolinérgicos

Una segunda estrategia para cambiar el equilibrio entre dopamina y acetilcolina en el encéfalo es administrar bloqueantes colinérgicos o anticolinérgicos. Bloqueando el efecto de la acetilcolina, los anticolinérgicos inhiben la hiperactividad de este neurotransmisor en el cuerpo estriado del encéfalo. Estos fármacos se recogen en la tabla 20.3.

Los anticolinérgicos, como la atropina, fueron los primeros fármacos utilizados para tratar el parkinsonismo. El gran número de efectos secundarios periféricos ha limitado su uso. Los anticolinérgicos utilizados en la actualidad para el parkinsonismo actúan a nivel central y producen menos efectos secundarios. Aunque los anticolinérgicos actúan en el SNC, los efectos autónomos como sequedad de boca, visión borrosa, taquicardia, retención de orina y estreñimiento, siguen siendo problemáticos. Los anticolinérgicos de acción central no son tan eficaces como levodopa a la hora de aliviar los síntomas graves del parkinsonismo. Se utilizan antes en el transcurso de la enfermedad, cuando los síntomas son menos graves, en pacientes que no toleran la levodopa y en politerapia con otros fármacos antiparkinsoniano.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El siguiente texto recoge las consideraciones de enfermería que se aplican a los fármacos anticolinérgicos cuando se administran para tratar el parkinsonismo. Para consultar todo el proceso de enfermería relacionado con el tratamiento anticolinérgico, véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con anticolinérgicos, página 148» en el capítulo 13.

La función del profesional de enfermería en el tratamiento anticolinérgico para el parkinsonismo implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Evalúe y controle cuidadosamente a los pacientes que toman esta clase de fármacos (al igual que se hace con aquellos que toman fármacos dopaminérgicos). Antes de que un paciente inicie el tratamiento, obtener una anamnesis minuciosa. Los pacientes menores de 3 años y los que presentan hipersensibilidad, glaucoma de ángulo estrecho, miastenia grave u obstrucción conocida urinaria o del tubo digestivo no deben tomar bloqueantes colinérgicos. Estos fármacos deben usarse con precaución en pacientes ancianos debido a su metabolismo reducido y a la precaución utilizada con pacientes que presentan arritmias, hipertrofia prostática benigna (HPB) o en mujeres embarazadas o lactantes. Antes de iniciar el tratamiento, obtenga los antecedentes farmacológicos y realice una exploración completa que incluya un hemograma, pruebas de función hepática y renal, constantes vitales, estado mental y progresión de la enfermedad de Parkinson para establecer los datos iniciales. Estas pruebas deben repetirse a lo largo del tratamiento para ayudar a determinar la eficacia del fármaco.

Educación del paciente. La educación del paciente, en lo que se refiere a los fármacos anticolinérgicos, debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos iniciales, como constantes vitales, la existencia de trastornos subyacentes, como enfermedad de próstata, y posibles efectos secundarios farmacológicos. Incluya los siguientes puntos en la educación de los pacientes sobre anticolinérgicos:

- Aumentar la ingesta de fibra y de líquidos para prevenir el estreñimiento.
- Para ayudar a aliviar la sequedad de boca, tomar frecuentemente bebidas frías, chupar caramelos sin azúcar o hielo picado y mascar chicles sin azúcar.
- Administrar con alimentos o leche para prevenir las molestias digestivas.

MediaLink Alzheimer's Information

TABLA 20.3 Fármacos anticolinérgicos y fármacos con actividad anticolinérgica utilizados para el parkinsonismo

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
clorhidrato de biperidén	VO; 2 mg de una a cuatro veces al día	*Sedación, náuseas, estreñimiento, sequedad de boca, visión borrosa, somnolencia, mareos, taquicardia, hipotensión, nerviosismo*
clorhidrato de difenhidramina (v. en página 583 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 25-50 mg tres o cuatro veces al día (máx: 300 mg/día)	
clorhidrato de prociclidina	VO; 2,5 mg tres veces al día después de las comidas; puede aumentarse a 5 mg tres veces al día si se tolera, con 5 mg adicionales al acostarse (máx: 45-60 mg/día)	<u>Íleo paralítico, colapso cardiovascular</u>
clorhidrato de trihexifenidilo	VO; 1 mg el día 1; 2 mg el día 2; aumentar a continuación en 2 mg cada 3-5 días hasta 6-10 mg/día (máx: 15 mg/día)	
Pr mesilato de benztropina	VO; 0,5-1 mg/día; aumento gradual si es necesario (máx: 6 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el <u>subrayado</u> indica efectos adversos graves.

- Hacer que el paciente sea evaluado periódicamente por un oftalmólogo, ya que los anticolinérgicos pueden inducir el desarrollo de glaucoma.
- Evitar conducir, ya que puede aparecer somnolencia.
- No detener bruscamente la administración del fármaco, ya que pueden aparecer síntomas de retirada, como temblores, insomnio y nerviosismo.
- Evitar el consumo de alcohol.
- Notificar inmediatamente la desorientación, depresión, alucinaciones, confusión, alteración de la memoria, nerviosismo, psicosis, alteraciones en la visión, náuseas/vómitos, retención de orina o disuria.
- Usar gafas oscuras y evitar la exposición a la luz solar brillante si es necesario.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Cuidado de los seres queridos con enfermedad de Alzheimer

El diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer es devastador para el paciente y para los miembros de su familia. Estos últimos deben afrontar muchos cambios inesperados. La personalidad del paciente con enfermedad de Alzheimer cambia lentamente y puede incluir paranoia, rabia y frustración. Muchas familias intentan cuidar de sus seres queridos en casa mientras pueden. Un aspecto preocupante de la enfermedad de Alzheimer es la tendencia del paciente a despistarse. Este se pierde fácilmente cuando abandona la familiaridad de su ambiente. Se considera que esta tendencia a deambular puede estar relacionada con la ansiedad por parte del enfermo con EA que camina o vagabundea para liberar dicha ansiedad. Esta conducta pone al paciente en alto riesgo de traumatismo grave o de muerte, y es importante que los familiares reconozcan estos síntomas y pidan asistencia inmediatamente.

ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

La enfermedad de Alzheimer es una enfermedad devastadora, progresiva y degenerativa que generalmente empieza a partir de los 60 años. A los 85 años, puede afectar hasta al 50% de la población. La farmacoterapia tiene una eficacia limitada a la hora de mejorar la función cognitiva de los pacientes con enfermedad de Alzheimer.

20.5 Características de la enfermedad de Alzheimer

La **enfermedad de Alzheimer (EA)** es responsable del 70% de todas las demencias. La **demencia** es un trastorno degenerativo caracterizado por pérdida de memoria progresiva, confusión e incapacidad para pensar o comunicarse de forma eficaz. Normalmente la consciencia y la percepción no se ven afectadas. Las causas conocidas de demencia incluyen infartos cerebrales múltiples, infecciones graves y toxinas. Aunque la causa de la mayoría de las demencias es desconocida, normalmente se asocian con atrofia cerebral u otros cambios estructurales en el cerebro. Generalmente, el paciente vive de 5 a 10 años tras el diagnóstico; la EA es la cuarta causa principal de muerte.

A pesar de la extensa investigación en marcha, la etiología de la enfermedad de Alzheimer sigue siendo desconocida. La for-

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Benztropina | Bloqueante colinérgico

ACCIONES Y USOS

Benztropina actúa bloqueando el exceso de estimulación colinérgica de las neuronas del cuerpo estriado. Se utiliza para aliviar los síntomas de parkinsonismo y para el tratamiento de los EPS consecuencia de la farmacoterapia antipsicótica. Esta medicación suprime los temblores pero no afecta a la discinesia tardía.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- El paciente puede ser incapaz de autoadministrarse la medicación y puede necesitar ayuda.
- Benztropina puede tomarse dividida en dosis, de dos a cuatro veces al día, o puede tomarse la dosis completa al acostarse.
- La dosis debe reducirse si aparece debilidad muscular.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 15 min IM/IV; 1 h VO

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 2-3 h

Duración del efecto: 6-10 h

EFECTOS ADVERSOS

Como es previsible debido a su acción autónoma, benztropina puede producir efectos secundarios anticolinérgicos típicos, como sequedad de boca, estreñimiento y taquicardia. Entre los efectos adversos generales se incluyen sedación, somnolencia, mareos, falta de reposo, irritabilidad, nerviosismo e insomnio.

Contraindicaciones: entre las contraindicaciones se incluyen glaucoma de ángulo estrecho, miastenia grave y enfermedades obstructivas de la vía genitourinaria y del tubo digestivo.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: benztropina interacciona con numerosos fármacos. Por ejemplo, no debe tomarse con alcohol, antidepresivos tricíclicos, IMAO, fenotiacinas, procainamida o quinidina debido a sus efectos sedantes combinados. Deben evitarse los medicamentos anticatarrales de venta sin receta médica y el alcohol. Otros fármacos que potencian la liberación de dopamina o la activación del receptor de dopamina pueden producir efectos aditivos. El haloperidol disminuye su eficacia.

Los antihistamínicos, fenotiacinas, tricíclicos, fosfato de disopiramida y quinidina pueden aumentar los efectos anticolinérgicos, y los antidiarreicos pueden aumentar su absorción.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: el salicilato de fisostigmina, 1 a 2 mg por vía subcutánea o IV, revertirá los síntomas de intoxicación anticolinérgica. Puede administrarse una segunda inyección después de 2 horas, si es necesario. Aparte de esto, el tratamiento es sintomático y de apoyo.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

TABLA 20.4 Inhibidores de la acetilcolinesterasa utilizados para la enfermedad de Alzheimer

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
Pr clorhidrato de donepecilo	VO; 5-10 mg al acostarse	*Cefalea, mareos, insomnio, náuseas, diarrea, vómitos, calambres musculares, anorexia, dolor abdominal*
galantamina	VO; iniciada con 4 mg dos veces al día durante al menos 4 semanas; si se tolera, puede aumentarse en 4 mg dos veces al día cada 4 semanas hasta una dosis objetivo de 12 mg dos veces al día (máx: 8-16 mg dos veces al día).	Hepatotoxicidad
tacrina	VO; 10 mg cuatro veces al día; aumentar en incrementos de 40 mg/día no antes de cada 6 semanas (máx: 160 mg/día)	
tartrato de rivastigmina	VO; empezando con 1,5 mg dos veces al día con alimento; puede aumentarse en 1,5 mg tres veces al día cada 2 semanas si se tolera; dosis objetivo 3-6 mg dos veces al día (máx: 12 mg dos veces al día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

ma familiar de desarrollo más temprano de esta enfermedad, que supone aproximadamente el 10% de los casos, se asocia con defectos genéticos en el cromosoma 1, 14 o 21. La inflamación crónica y el exceso de radicales libres pueden causar daño neuronal. Los factores ambientales, inmunológicos y nutricionales, así como los virus, se consideran fuentes posibles de daño cerebral.

Aunque la causa puede ser desconocida, se ha documentado un daño estructural en el cerebro de los pacientes con Alzheimer. Las **placas amiloides** y los **ovillos neurofibrilares,** encontrados en el cerebro durante la autopsia aparecen en prácticamente todos los pacientes con EA. Se sospecha que estos cambios estructurales están producidos por una inflamación crónica o por daños oxidativos celulares alrededor de las neuronas. Se observa una pérdida tanto del número como de la función de las neuronas.

Los pacientes con Alzheimer experimentan una pérdida drástica de su capacidad para realizar tareas que requieran de la acetilcolina como neurotransmisor. Debido a que la acetilcolina es el principal neurotransmisor dentro del **hipocampo,** un área del cerebro responsable del aprendizaje y de la memoria, y de otras partes de la corteza cerebral, la función neuronal dentro de estas áreas del cerebro se ve especialmente afectada. Por tanto, entre los síntomas iniciales de la EA se encuentran la incapacidad para recordar y retener información. Los síntomas de esta enfermedad son los siguientes:

- Alteración de la memoria y del sentido común
- Confusión o desorientación
- Incapacidad para reconocer a familiares o amigos
- Comportamiento agresivo
- Depresión
- Psicosis, que incluye la paranoia y los delirios
- Ansiedad

FÁRMACOS PARA LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

Los fármacos se utilizan para desacelerar la pérdida de memoria y otros síntomas progresivos de demencia. Algunos fármacos se administran para tratar síntomas asociados, como la depresión, ansiedad o psicosis. Los inhibidores de la acetilcolinesterasa son la clase de fármacos para el tratamiento de la EA utilizados con más frecuencia. Estos fármacos se recogen en la tabla 20.4. La memantina, el primero de una nueva clase de fármacos denominados inhibidores glutamérgicos, se aprobó en octubre de 2003.

INHIBIDORES DE LA ACETILCOLINESTERASA (PARASIMPATICOMIMÉTICOS)

La FDA ha aprobado sólo algunos fármacos para el tratamiento de la EA. Los más eficaces de estos medicamentos actúan intensificando el efecto de la acetilcolina sobre el receptor colinérgico, como se muestra en la «Farmacoterapia ilustrada, 20.2».

20.6 Tratamiento de la enfermedad de Alzheimer con inhibidores de la acetilcolinesterasa

La acetilcolina se degrada de forma natural en la sinapsis mediante la enzima **acetilcolinesterasa (AchE).** Cuando se inhibe la AchE, los niveles de acetilcolina se elevan y producen un efecto más profundo sobre el receptor. Como se describe en el capítulo 13 ∞, los inhibidores de la AchE son parasimpaticomiméticos de acción indirecta.

El objetivo de la farmacoterapia en el tratamiento de la EA es mejorar la función en tres dominios: actividades cotidianas, comportamiento y capacidad intelectual. Aunque los inhibidores de la AchE mejoran los tres dominios, su eficacia, en el mejor de los casos, es modesta. Estos fármacos no curan la EA, sólo ralentizan su progresión. El tratamiento se empieza tan pronto como se establece el diagnóstico de EA. Estos fármacos son ineficaces para el tratamiento de los estadios graves de este trastorno, probablemente porque muchas neuronas han muerto; el aumento del nivel de acetilcolina es eficaz sólo si existen neuronas presentes que funcionan. A menudo, conforme progresa la enfermedad se interrumpe el tratamiento con inhibidores de la AchE, ya que su beneficio terapéutico no supera su coste o los riesgos de efectos secundarios.

Todos los inhibidores de la acetilcolinesterasa utilizados para tratar la EA tienen una eficacia similar. Los efectos secundarios son los previstos para fármacos que potencian el sistema nervioso parasimpático (capítulo 13 ∞). El aparato digestivo es el más afectado, notificándose náuseas, vómitos y diarrea. De los fármacos disponibles para la EA, la tacrina se asocia a hepatotoxicidad. Rivastigmina se asocia a pérdida de peso, un efecto secundario potencialmente grave en determinados pacientes ancianos. Cuando se interrumpe el tratamiento, las dosis de inhibidores de AchE deben reducirse gradualmente.

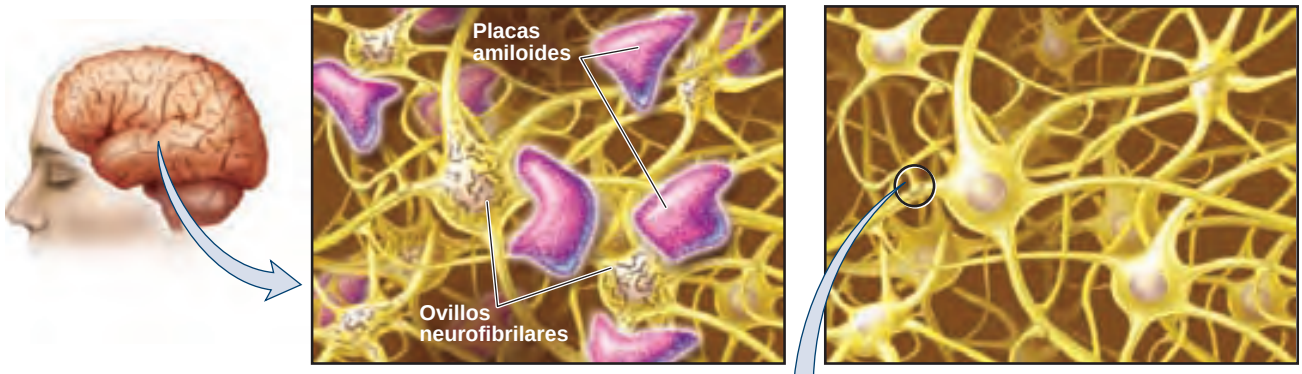
En 2003, la *Food and Drug Administration* (FDA) aprobó el uso de memantina para el tratamiento de la EA moderada a grave. Su mecanismo de acción difiere del de los inhibidores de la colinesterasa. A diferencia de estos inhibidores de la colinesterasa que antagonizan el defecto colinérgico en los encéfalos

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

20.2 Los fármacos para el Alzheimer funcionan intensificando el efecto de la acetilcolina sobre el receptor

1 Enfermedad de Alzheimer.

Caracterizada por estructuras anómalas en el cerebro:
- Las neuronas mueren.
- El cerebro se retrae.
- Se pierde la memoria.



Estructura neuronal no sana

Estructura neuronal sana

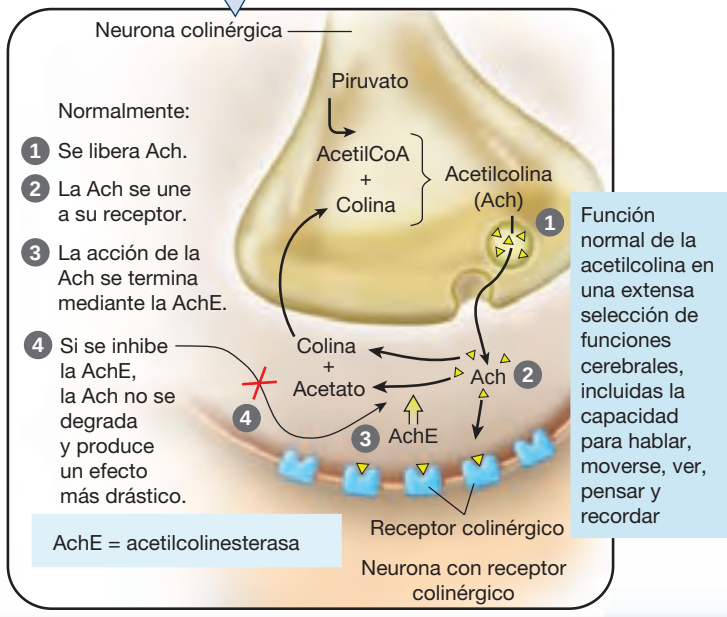
2 La farmacoterapia se centra en la recuperación o mejora de la función de la acetilcolina en el cerebro.

- Inhibidores de la colinesterasa, por ejemplo, donepecilo

3 Entre los factores responsables de la muerte de las células cerebrales se incluye una transmisión excesiva de glutamato.

Farmacoterapia:
- Fármacos frente al receptor de *N*-metil-D-aspartato (NMDA), por ejemplo, memantina

Politerapia:
- Donepecilo y memantina



de pacientes con EA, la memantina reduce las concentraciones anormalmente elevadas de glutamato. El glutamato ejerce sus efectos neuronales a través de la interacción con el receptor de *N*-metil-D-aspartato (NMDA). Cuando se une al receptor, el glutamato hace que el calcio entre en las neuronas, produciendo un efecto excitatorio. Demasiado glutamato en el cerebro puede ser responsable de la muerte de células cerebrales. Memantina puede tener una función protectora, reduciendo la sobrecarga de calcio neuronal.

Como la memantina y los inhibidores de la colinesterasa actúan mediante mecanismos diferentes, pueden tomarse combinados. Donepecilo y memantina se aprobaron para el tratamiento de la EA progresiva. Cuando se toman conjuntamente, estos fármacos no interfieren entre sí en cuanto a su absorción, distribución, metabolismo o eliminación. Existen datos que indican que memantina puede ser eficaz para el tratamiento de la demencia vascular.

Aunque los inhibidores de la acetilcolinesterasa han sido la base del tratamiento de la demencia de la EA, se han investigado los posibles beneficios de otros fármacos con respecto al retraso de la progresión de la enfermedad. Debido a que al menos algunos de los cambios neuronales en la EA están pro-

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Donepecilo | Inhibidor de la acetilcolinesterasa

ACCIONES Y USOS

Donepecilo es un inhibidor de la AchE que mejora la memoria en casos de demencia por Alzheimer de leve a moderada potenciando los efectos de la acetilcolina en neuronas de la corteza cerebral que aún no han sufrido daños. Los pacientes deben recibir farmacoterapia durante al menos 6 meses antes de valorar los beneficios máximos del tratamiento con el fármaco. Puede observarse una mejora de la memoria después de 1 a 4 semanas tras el inicio de la medicación. A menudo los efectos terapeúticos de donecepilo son de corta duración y el grado de mejoría es, como mucho, modesto. Una ventaja de donepecilo sobre otros fármacos de su clase es que su larga semivida permite que pueda administrarse 1 vez al día.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administrar la medicación antes de acostarse.
- La medicación es más eficaz cuando se administra según un programa regular.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: <20 min

Pico de acción: 3-4 h

Semivida: 70 h

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios frecuentes de donepecilo son vómitos, diarrea y oscurecimiento de la orina. Los efectos secundarios sobre el SNC incluyen insomnio, síncope, depresión, cefalea e irritabilidad. Los efectos secundarios musculoesqueléticos incluyen espasmos musculares, artritis y fracturas óseas. Los efectos secundarios generalizados incluyen cefalea, fatiga, dolor torácico, aumento de la libido, incontinencia urinaria, deshidratación y visión borrosa.

A diferencia de lo que ocurre con la tacrina, no se ha observado hepatotoxicidad. Debe realizarse un control cuidadoso de los pacientes con bradicardia, hipotensión, asma, hipertiroidismo o úlcera péptica activa.

Contraindicaciones: donepecilo está contraindicado en pacientes con sangrado digestivo e ictericia.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los anticolinérgicos serán menos eficaces. Donepecilo interacciona con varios fármacos. Por ejemplo, betanecol produce un efecto sinérgico. Fenobarbital, fenitoína, dexametasona y rifampina pueden acelerar la eliminación de donepezilo. Quinidina o ketoconazol pueden inhibir el metabolismo de donepecilo. Puesto que donepecilo actúa aumentando la actividad colinérgica, no deben administrarse conjuntamente dos parasimpaticomiméticos.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: para la sobredosis de donecepilo pueden usarse anticolinérgicos como antídotos, por ejemplo la atropina. Para que sea eficaz se recomienda sulfato de atropina intravenoso ajustado: una dosis inicial de 1 a 2 mg IV con dosis posteriores basadas en la respuesta clínica.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

ducidos por daño oxidativo celular, se han examinado los efectos de antioxidantes como la vitamina E en los pacientes con EA. Otros fármacos que se están examinando actualmente son fármacos antiinflamatorios, como los inhibidores de la COX-2, estrógenos y ginkgo biloba.

En la mayoría de los pacientes con EA se observa agitación. Esta puede ir acompañada de delirios, paranoia, alucinaciones u otros síntomas psicóticos. Para controlar estos episodios pueden usarse fármacos antipsicóticos atípicos, como risperidona y olanzapina. Ocasionalmente se prescriben antipsicóticos convencionales, como haloperidol, aunque los efectos secundarios extrapiramidales limitan a menudo su uso. La farmacoterapia de la psicosis se presenta en el capítulo 17.

En pacientes con EA pueden aparecer ansiedad y depresión, aunque no tan frecuentemente como agitación. Para controlar la inquietud y la aprehensión excesivas se utilizan ansiolíticos, como la buspirona, o alguna benzodiacepina (capítulo 14). Los estabilizantes del estado de ánimo, como sertralina, citalopram o fluoxetina, se administran cuando la depresión mayor interfiere con las actividades cotidianas (capítulo 16).

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El siguiente texto recoge las consideraciones de enfermería que se aplican a los fármacos inhibidores de la acetilcolinesterasa cuando se administran para tratar la enfermedad de Alzheimer. Para consultar todo el proceso de enfermería relacionado con el tratamiento con inhibidores de la acetilcolinesterasa, consulte el «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con parasimpaticomiméticos», página 145 en el capítulo 13.

La función del profesional de enfermería en el tratamiento con inhibidores de AchE (parasimpaticomiméticos) para la EA implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Antes de iniciar la farmacoterapia, obtenga los antecedentes patológicos previos del paciente. Los niños pequeños y los pacientes que presentan hipersensibilidad no deben tomar inhibidores de la AchE. Los pacientes con glaucoma de ángulo estrecho o lesiones cutáneas no diagnosticadas no deben tomar rivastigmina. Todos los inhibidores de la AchE deben utilizarse con precaución en pacientes con enfermedades cardíacas, renales, hepáticas o respiratorias graves (como asma o EPOC); con antecedentes de crisis comiciales, hemorragia GI o úlceras pépticas, y en aquellas que estén embarazadas o en período de lactancia. Obtenga pruebas de laboratorio al inicio y periódicamente, incluido hemograma completo y pruebas de la función hepática y renal. Valore las constantes vitales iniciales y contrólelas cuidadosamente a lo largo del tratamiento, ya que estos medicamentos pueden producir hipotensión. Valore al inicio el estado mental y otros signos de EA para ayudar a determinar la eficacia de la medicación. Evalúe todos los demás medicamentos tomados por el paciente para determinar posibles interacciones con los inhibidores de la AchE.

Controle en los pacientes efectos o reacciones secundarias, como cambios en el estado mental, cambios anímicos, mareos,

confusión, insomnio, náuseas, vómitos y anorexia. Adicionalmente, controle la frecuencia urinaria, hepatotoxicidad y hemorragia digestiva en aquellos que estén tomando tacrina.

Los profesionales de enfermería pueden atender a los pacientes con EA en instalaciones de atención aguda o crónica, o pueden proporcionar apoyo y educación a cuidadores a domicilio. Las familias y los pacientes con capacidad para entenderlo deben saber que la medicación disponible en la actualidad puede ralentizar la progresión de la enfermedad, pero no curarla.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que respecta a los inhibidores de la AChE incluirá los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos iniciales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes como glaucoma o enfermedad renal, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos en la educación de los pacientes sobre inhibidores de la acetilcolinesterasa:

- Tomar el fármaco con alimentos o leche para disminuir las molestias GI.
- Tomar el fármaco estrictamente como se ha descrito, o pueden aparecer efectos secundarios graves.
- Notificar cualquier cambio en el estado mental o anímico.
- Notificar mareos, confusión, insomnio, estreñimiento, náuseas, frecuencia urinaria, hemorragia digestiva, vómitos, crisis comiciales o anorexia.
- Mantener las citas programadas con el profesional sanitario.
- Para ayudar a aliviar la sequedad de boca, tomar frecuentemente bebidas frías, chupar caramelos sin azúcar o mascar chicles sin azúcar.
- Aumentar la ingesta de fibra y de líquidos para prevenir el estreñimiento.
- Reconocer e informar de náuseas y vómitos graves, sudoración, salivación, hipotensión, bradicardia, convulsiones y aumento de debilidad muscular (especialmente de los músculos respiratorios).

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

20.1 Las enfermedades degenerativas del sistema nervioso, como la enfermedad de Parkinson y la enfermedad de Alzheimer, producen una pérdida progresiva de la función neuronal.

20.2 La enfermedad de Parkinson se caracteriza por síntomas como temblores, agarrotamiento muscular e inestabilidad postural y de ambulación, causados por la destrucción de neuronas que producen dopamina localizadas en el cuerpo estriado. El problema bioquímico subyacente es la carencia de actividad dopaminérgica y una hiperactividad relacionada con la acetilcolina.

20.3 La medicación utilizada más frecuentemente para el parkinsonismo pretende restablecer los niveles de dopamina en el cuerpo estriado del encéfalo. Levodopa es el fármaco de elección para la enfermedad de Parkinson.

20.4 En algunas ocasiones se utilizan fármacos anticolinégicos de acción central para aliviar los síntomas del parkinsonismo, aunque son menos eficaces que levodopa.

20.5 La enfermedad de Alzheimer es una enfermedad progresiva degenerativa que afecta a personas mayores. Entre los síntomas principales se incluyen desorientación, confusión y pérdida de memoria.

20.6 Los inhibidores de la acetilcolinesterasa se utilizan para ralentizar la progresión de los síntomas de la enfermedad de Alzheimer. Estos fármacos tienen una eficacia mínima y no curan la demencia.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 El miembro de la familia que atiende a un paciente con enfermedad de Parkinson en su domicilio notifica al profesional de enfermería que este muestra síntomas extrapiramidales. El profesional debe indicar al cuidador que:

1. Le administre 25 mg de difenhidramina VO.
2. Lleve al paciente al servicio de urgencias.
3. Aumente la dosis de fármacos antiparkinsonianos.
4. Concierte una cita con el médico para su evaluación.

2 El paciente pregunta qué puede esperar de la farmacoterapia para el tratamiento del parkinsonismo. La mejor respuesta del profesional de enfermería sería que:

1. Puede esperar la curación antes de 6 meses.
2. Puede reducir los síntomas y puede mejorar la capacidad para realizar sus actividades cotidianas.
3. Se detendrá la progresión de la enfermedad.
4. Previene los EPS.

3 Se prescribe levodopa a un paciente con enfermedad de Parkinson. En el momento del alta, el profesional de enfermería debe incluir los siguientes puntos de aprendizaje:

1. Controlar la presión arterial cada 2 horas durante las dos primeras semanas.
2. Es previsible que la orina presente color anaranjado.
3. Notificar la aparición de diarrea.
4. Mantener las citas del laboratorio programadas para realizar las pruebas de función hepática y renal.

4 El profesional de enfermería conversa sobre el proceso de la enfermedad de Alzheimer con el paciente y su cuidador. ¿Cuál debería explicarles que es la causa de esta enfermedad?

1. La causa es desconocida. Se han encontrado placas amiloides y ovillos neurofibrilares en el cerebro durante la autopsia.
2. La causa es desconocida. Se han encontrado pequeñas hemorragias intracraneales crónicas en las exploraciones por TC.
3. Se ha encontrado pérdida de circulación hacia el encéfalo en las exploraciones por TC.
4. Se piensa que la pérdida de receptores de dopamina se produce como parte del proceso de envejecimiento.

5 Puede producirse una sobredosis de fármacos para el tratamiento de la EA si estos se toman de forma inadecuada o si se observa una disminución de la función hepática o renal. El profesional de enfermería valora los signos de sobredosis en el paciente, que incluyen (seleccione todas las correctas):

1. Bradicardia y debilidad muscular.
2. Taquicardia e hipertensión.
3. Náuseas y vómitos.
4. Retraimiento emocional y taquipnea.
5. Hipotensión y aumento de la fortaleza muscular.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Una paciente con enfermedad de Parkinson de 58 años de edad empieza el tratamiento con levodopa. Durante la anamnesis, el profesional de enfermería aprecia que la paciente toma para las indigestiones leves una mezcla de famotidina más carbonato de calcio e hidróxido de magnesio de forma regular, y un complejo multivitamínico diario (vitaminas A, B_6, D y E). También presenta antecedentes de diabetes mellitus de tipo 2. ¿Qué se debería incluir en la formación de esta paciente?
2. Una paciente está en tratamiento con levodopa y benztropina. Durante una consulta de seguimiento de rutina, la paciente refiere al profesional de enfermería que se va a Arizona en julio para visitar a sus nietos. ¿Qué tipo de consejos son importantes para esta paciente?
3. Un paciente con Alzheimer de 67 años de edad está en tratamiento con donepecilo y presenta antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva, diabetes mellitus de tipo 2 e hipertensión. La esposa del paciente pregunta al profesional de enfermería si este nuevo medicamento es apropiado para su marido. ¿Qué debe responder el profesional de enfermería? ¿Qué tipo de enseñanza debería hacerse?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 20» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in Action: Levodopa *(Larodopa)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking dopaminergic drug for parkinsonism
- **Care Plan:** Client with Parkinson's disease who is receiving levodopa-carbidopa

CAPÍTULO 21

Fármacos para los trastornos neuromusculares

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

RELAJANTES MUSCULARES DE ACCIÓN CENTRAL

- Pr *ciclobenzaprina*

ANTIESPASMÓDICOS DE ACCIÓN DIRECTA

- Pr *dantroleno sódico*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar los diferentes sistemas corporales que contribuyen al movimiento muscular.
2. Comentar los tratamientos no farmacológicos utilizados para tratar los espasmos musculares y la espasticidad.
3. Explicar los objetivos de la farmacoterapia con relajantes musculares.
4. Describir la función del profesional de enfermería en el control farmacológico de los espasmos musculares.
5. Comparar y contrastar las funciones de las siguientes categorías de fármacos en el tratamiento de los espasmos musculares y de la espasticidad: relajantes musculares de acción central y antiespasmódicos de acción directa.
6. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
7. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los espasmos musculares.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 21» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

distonía *página 277*
espasmo tónico *página 275*
espasmos clónicos *página 275*
espasmos musculares *página 275*
espasticidad *página 276*

Los trastornos asociados al movimiento se encuentran entre los más difíciles de tratar, ya que sus mecanismos subyacentes afectan a otros sistemas importantes del organismo: los sistemas nervioso, muscular, endocrino y esquelético. El movimiento apropiado del organismo depende no sólo de que las vías neurales estén intactas, sino del funcionamiento apropiado de músculos, huesos y articulaciones (capítulo 47 ∞), lo que a veces depende de las concentraciones de minerales, como sodio, potasio y calcio en el torrente circulatorio (capítulos 31 y 47 ∞). Este capítulo se centra en la farmacoterapia de los trastornos musculares asociados a espasmos musculares y espasticidad. Muchos de los fármacos utilizados para tratar los espasmos musculares son diferentes a los utilizados para la espasticidad.

ESPASMOS MUSCULARES

Los **espasmos musculares** son contracciones involuntarias de un músculo o grupo de músculos. Los músculos se tensan y desarrollan patrones fijos de resistencia, lo que hace que disminuya su nivel de funcionamiento.

21.1 Causas de los espasmos musculares

Los espasmos musculares son una afección frecuente normalmente asociada con el uso excesivo y con lesiones locales del músculo esquelético. Otras causas de espasmos musculares son un exceso de medicación con fármacos antipsicóticos (capítulo 17 ∞), epilepsia, hipocalcemia, dolor y trastornos neurológicos debilitantes. Los pacientes con espasmos musculares pueden experimentar inflamación, edema y dolor en el músculo afectado, pérdida de coordinación y movilidad reducida. Cuando se produce un espasmo en un músculo, este se bloquea en estado contraído. Una contracción única y prolongada supone un **espasmo tónico,** mientras que contracciones múltiples que se repiten rápidamente son **espasmos clónicos.** El tratamiento de los espasmos musculares implica terapias no farmacológicas y farmacológicas.

21.2 Tratamiento farmacológico y no farmacológico de los espasmos musculares

El tratamiento de un paciente afectado de espasmos musculares requiere una anamnesis y una exploración física meticulosas para determinar la etiología. Después de que se haya realizado una determinación, normalmente se utilizan terapias no farmacológicas y medicamentos. Las medidas no farmacológicas pueden incluir inmovilización del músculo afectado, aplicación de frío o calor, hidroterapia, ultrasonidos, ejercicio supervisado, masajes y quiropraxia.

La farmacoterapia para el espasmo muscular puede incluir combinaciones de analgésicos, fármacos antiinflamatorios y relajantes musculares de acción central. La

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Espasmos musculares

- Más de 12 millones de personas en todo el mundo sufren espasmos musculares.
- Los espasmos musculares suficientemente graves para ser tratados con farmacoterapia aparecen a menudo en pacientes que tienen otros trastornos debilitantes como ictus, lesión, enfermedades neurodegenerativas o parálisis cerebral.
- La parálisis cerebral se asocia normalmente con acontecimientos que tienen lugar antes o durante el nacimiento, pero puede producirse durante los primeros meses o años de vida como resultado de un traumatismo craneal o infección.
- La distonía afecta a aproximadamente 250.000 personas en EE. UU., es el tercer trastorno del movimiento más frecuente, después de los temblores hereditarios y de la enfermedad de Parkinson.
- Los investigadores ha reconocido múltiples formas de distonía hereditaria y han identificado al menos 10 genes o localizaciones cromosómicas responsables de las diversas manifestaciones.

mayoría de los relajantes musculares alivian los síntomas de agarrotamiento y rigidez, que son el resultado de una lesión muscular. Estos fármacos ayudan a mejorar la movilidad en casos en los que los pacientes presentan movimientos restringidos. Los objetivos terapeúticos son minimizar el dolor y el malestar, mejorar la amplitud de movimiento, así como mejorar la capacidad del paciente para la función independiente.

RELAJANTES MUSCULARES DE ACCIÓN CENTRAL

Muchos relajantes musculares generan sus efectos inhibiendo las neuronas motoras del cerebro y/o la médula espinal. Por tanto, el origen del funcionamiento del fármaco está dentro del sistema nervioso central.

21.3 Tratamiento de los espasmos musculares a nivel del sistema nervioso central

Los relajantes musculares actúan a varios niveles del sistema nervioso central (SNC). Aunque sus mecanismos exactos no se conocen por completo, se considera que actúan sobre el encéfalo o la médula espinal inhibiendo la actividad de las neuronas motoras superiores, causando efectos depresores del SNC o alterando los reflejos raquídeos simples.

Los fármacos antiespasmódicos se utilizan para tratar los espasmos locales debidos a una lesión muscular y pueden prescribirse en monoterapia o politerapia con otros medicamentos para reducir el dolor y aumentar la amplitud del movimiento. Los medicamentos de acción central utilizados más frecuentemente son baclofeno, ciclobenzaprina, tizanidina y benzodiacepinas, como diacepam, clonacepam y loracepam, como se resumen en la tabla 21.1. Todos los fármacos de acción central pueden causar sedación.

Baclofeno, estructuralmente similar al neurotransmisor inhibidor ácido gamma-aminobutírico (GABA), produce su efecto mediante un mecanismo que no se conoce por completo. Inhibe la actividad neuronal en el encéfalo y, posiblemente, en la médula espinal, aunque existen algunas dudas sobre si los efectos a nivel medular de baclofeno están asociados con el ácido GABA. Baclofeno puede usarse para reducir los espasmos musculares en pacientes con esclerosis múltiple, parálisis cerebral o lesión medular. Los efectos secundarios frecuentes de baclofeno son adormecimiento, mareos, debilidad y fatiga. Baclofeno a menudo es el fármaco de primera elección, debido a su amplio margen de seguridad.

Tizanidina es un agonista adrenérgico alfa$_2$ de acción central que inhibe las neuronas motoras, principalmente a nivel de la médula espinal. Los pacientes que reciben altas dosis del fármaco refieren adormecimiento; por tanto, también afecta a determinada actividad neuronal en el cerebro. Aunque poco frecuente, uno de los efectos adversos de tizanidina son las alucinaciones. Los efectos secundarios más frecuentes son sequedad de boca, fatiga, mareo y somnolencia. Tizanidina es tan eficaz como baclofeno, y algunos profesionales la consideran el fármaco de primera elección.

Como se describe en el capítulo 14 ∞, las benzodiacepinas inhiben tanto la actividad neuronal sensorial como la motora, potenciando los efectos de GABA. Los efectos secundarios adversos más frecuentes incluyen adormecimiento y ataxia (falta de coordinación). Las benzodiacepinas normalmente se prescriben para la relajación muscular cuando baclofeno y tizanidina no producen el alivio adecuado.

ESPASTICIDAD

La **espasticidad** es un proceso en el cual determinados grupos musculares permanecen en un estado continuo de contracción, normalmente como resultado de un daño en el SNC. Los

TABLA 21.1 Relajantes musculares de acción central

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
baclofeno	VO; 5mg tres veces al día (máx: 80 mg/día)	*Adormecimiento, mareos, sequedad de boca, sedación, ataxia, aturdimiento, vacilación o retención urinaria, hipotensión, bradicardia* Edema de la lengua, reacción anafiláctica, depresión respiratoria, coma, laringoespasmo, colapso cardiovascular
Pr clorhidrato de ciclobenzaprina	VO; 10-20 mg dos o cuatro veces al día (máx: 60 mg/día)	
carisoprodol	VO; 350 mg tres veces al día	
citrato de orfenadrina	VO; 100 mg dos veces al día	
clonacepam	VO; 1,5 mg tres veces al día, puede aumentarse en incrementos de 0,5-1 mg cada 3 días	
clorfenesina	VO; 800 mg tres veces al día hasta que sea eficaz; reducida a 400 mg cuatro veces al día o menos	
clorzoxazona	VO; 250-500 mg tres o cuatro veces al día (máx: 3 g/día)	
diacepam (v. en página 177 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 4-10 mg dos o cuatro veces al día IM/IV; 2-10 mg, repetir si es necesario a las 3-4 horas en bomba IV; administrar la emulsión a 5 mg/min	
loracepam (v. en página 163 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 1-2 mg dos o tres veces al día (máx: 10 mg/día)	
metaxalona	VO; 800 mg tres o cuatro veces al día (máx: 10 mg/día)	
metocarbamol	VO; 1,5 g cuatro veces al día durante 2-3 días; a continuación reducir a 1 g cuatro veces al día	
tizanidina	VO; 4-8 mg tres o cuatro veces al día (máx: 36 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Ciclobenzaprina | Relajante muscular de acción central

ACCIONES Y USOS

Ciclobenzaprina alivia los espasmos musculares de origen local sin interferir con la función muscular general. Este fármaco actúa deprimiendo la actividad motora principalmente en el tronco encefálico; también se observan efectos limitados en la médula espinal. Ciclobenzaprina aumenta los niveles en circulación de noradrenalina, bloqueando la captación presináptica. Su mecanismo de acción es similar al de los antidepresivos tricíclicos (capítulo 16 ∞). El fármaco produce relajación muscular en casos de espasticidad muscular aguda, pero no es eficaz en casos de parálisis cerebral o enfermedades cerebrales y medulares. Esta medicación está pensada para proporcionar tratamiento durante sólo 2 o 3 semanas.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- El fármaco no está recomendado para uso pediátrico.
- Pueden ser necesarias de 1 a 2 semanas para conseguir los efectos máximos.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1 h

Pico de acción: 3-8 h

Semivida: 1-3 días

Duración del efecto: 12-14 h

EFECTOS ADVERSOS

Entre las reacciones adversas a la ciclobenzaprina se incluyen adormecimiento, visión borrosa, mareos, sequedad de boca, exantema y taquicardia. Una reacción, aunque rara, es la hinchazón de la lengua.

Contraindicaciones: la ciclobenzaprina debe usarse con precaución en pacientes con IM, arritmias o enfermedad cardiovascular grave.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el alcohol, las fenotiacinas y otros depresores del SNC pueden producir sedación aditiva. Ciclobenzaprina no debe usarse en las 2 semanas posteriores al tratamiento con un inhibidor de la monoaminooxidasa (IMAO), porque puede causar crisis hiperpirética y convulsiones.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: se ha descrito que la administración intravenosa de 1 a 3 mg de salicilato de fisostigmina revierte los síntomas de intoxicación por fármacos con actividad anticolinérgico. Fisostigmina puede ser útil para el tratamiento de la sobredosis de ciclobenzaprina.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Cyclobenzaprine

músculos contraídos se vuelven rígidos con un aumento del tono muscular. Otros signos y síntomas pueden incluir dolor de leve a intenso, reflejos de los tendones profundos exagerados, espasmos musculares, tijereteo (cruce involuntario de las piernas) y fijación de las articulaciones.

21.4 Causas y tratamiento de la espasticidad

Normalmente, la espasticidad es el resultado del daño del área motora de la corteza cerebral que controla el movimiento muscular. Las etiologías más frecuentes asociadas con esta afección incluyen trastornos neurológicos, como parálisis cerebral, traumatismo craneal grave, lesiones o heridas de la médula espinal e ictus. La **distonía,** un trastorno neurológico crónico, se caracteriza por una contracción muscular involuntaria que fuerza a partes del organismo a movimientos o posturas anormales, ocasionalmente dolorosas. Afecta al tono muscular de los brazos, piernas, tronco, cuello, párpados, cara o cuerdas vocales. La espasticidad puede ser molesta y afectar en gran medida a la calidad de vida del individuo, independientemente de si la afección es de corta o larga duración. Además de producir dolor, la alteración de la movilidad física influye sobre la capacidad para realizar las actividades cotidianas y disminuye la sensación de independencia del paciente.

El tratamiento eficaz de la espasticidad incluye tanto tratamiento físico como medicación. Los medicamentos solos no son adecuados para reducir las complicaciones de la espasticidad. Se ha demostrado que los ejercicios de fisioterapia regulares y constantes disminuyen la gravedad de los síntomas. Entre los tipos de tratamiento se incluyen estiramientos musculares para ayudar a prevenir las contracturas, ejercicios de estiramiento de grupos musculares y ejercicios repetitivos de movimiento para mejorar la precisión. En casos extremos, se ha utilizado ocasionalmente la cirugía para liberar los tendones o escindir la vía nervio-músculo. Los fármacos eficaces para el tratamiento de la espasticidad incluyen varios tipos de antiespasmódicos que actúan a nivel del SNC, uniones neuromusculares o tejido-músculo.

NATUROPATÍA

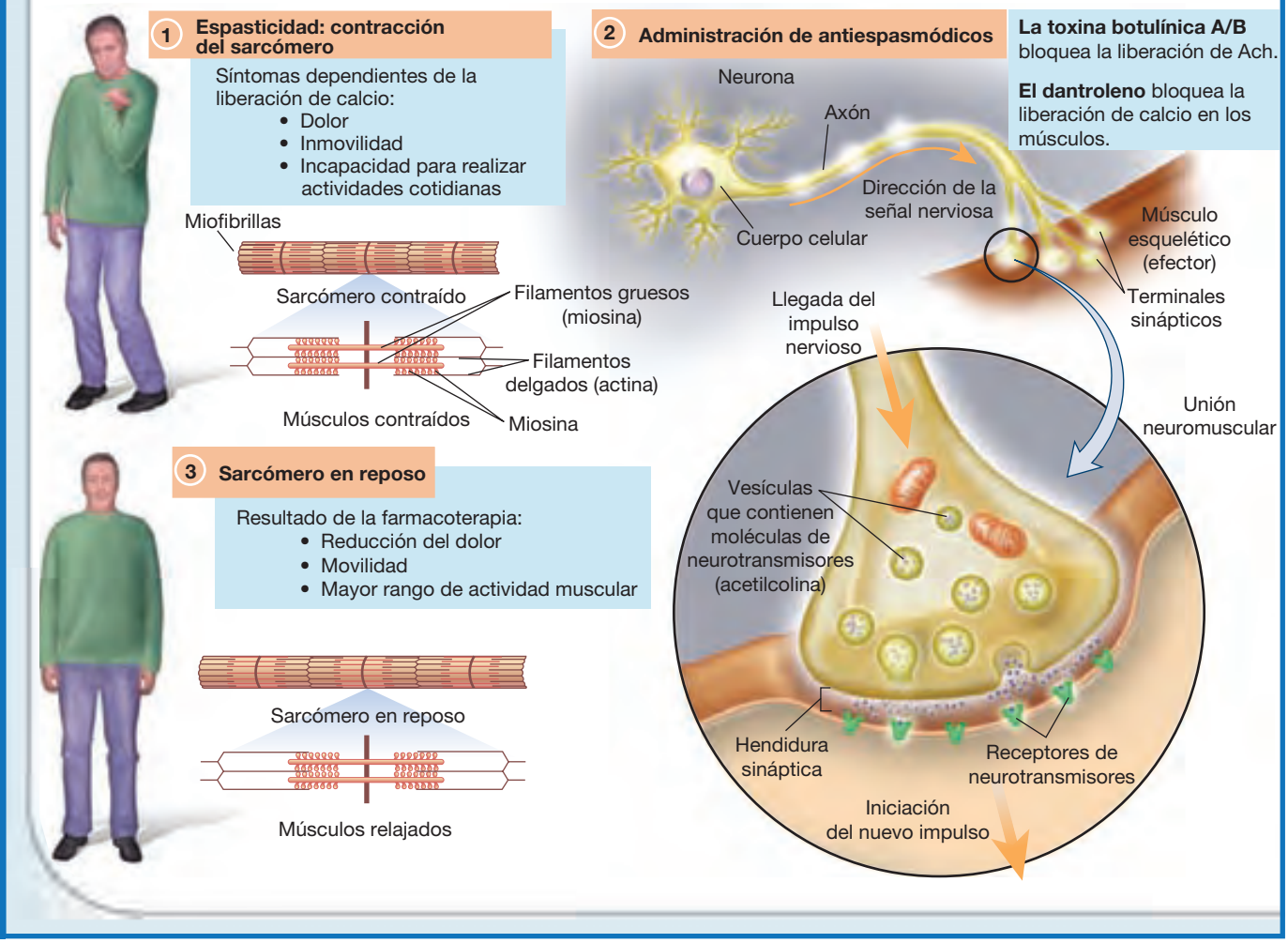
Cayena para la tensión muscular

La cayena *(Capsicum annum),* también conocida como chile, pimentón o pimienta roja, se ha utilizado como remedio para la tensión muscular. Aplicada como una crema, normalmente se utiliza para aliviar los espasmos musculares en los hombros y en áreas del brazo. La capsaicina, el ingrediente activo de la cayena, disminuye los mensajeros químicos que viajan a través de los nervios sensoriales diminuyendo, de este modo, la sensación de dolor (Nelson, Ragan, y cols. 2004). Su efecto se acumula a lo largo del tiempo, por lo que es necesario aplicar las cremas que contienen capsaicina de forma regular para que sean eficaces. Aunque no existen enfermedades conocidas que puedan impedir el uso de la cayena, nunca debe aplicarse sobre la piel lacerada. El uso externo de la cayena concentrada no debe superar dos días, porque puede producir inflamación cutánea, ampollas y úlceras. También es necesario mantenerla lejos de los ojos y de las membranas mucosas para evitar quemaduras. Debe lavarse las manos abundantemente después de su uso. La crema de capsaicina (0,025% al 0,075%) puede aplicarse directamente sobre el área afectada hasta cuatro veces al día.

La cayena también se administra a pacientes con problemas digestivos, pero se carece de resultados sobre la eficacia de esta indicación. Está disponible en cápsulas de 30 a 120 mg, que se toman tres veces al día o como infusión, añadiendo de 1/4 a 1/2 cucharada a una taza de agua hirviendo.

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

21.1 Mecanismo de acción de los antiespasmódicos de acción directa



ANTIESPASMÓDICOS DE ACCIÓN DIRECTA

Ya se han comentado algunos fármacos de acción central eficaces para el tratamiento de los espasmos musculares generales: baclofeno y diazepam. Estos y otros relajantes musculares son eficaces también para el tratamiento de la espasticidad. Como se muestra en la «Farmacoterapia ilustrada, 21.1», dantroleno es un fármaco de acción directa. Los fármacos de acción directa producen un efecto antiespasmódico a nivel de la unión neuromuscular y musculoesquelética.

21.5 Tratamiento de espasmos musculares directamente en el tejido muscular

Dantroleno alivia la espasticidad interfiriendo con la liberación de iones calcio en el músculo esquelético. Otros fármacos de acción directa son las toxinas botulínicas de tipos A y B, utilizadas para ofrecer un alivio significativo de los síntomas a personas con distonía, y el sulfato de quinina, que se utiliza para tratar los calambres en las piernas. Los fármacos de acción directa se resumen en la tabla 21.2.

La toxina botulínica es un fármaco inusual, ya que, en cantidades mayores, actúa como un veneno. *Clostridium botulinum* es la bacteria responsable de la intoxicación por alimentos o botulismo. Sin embargo, en dosis menores, este fármaco es seguro y eficaz como relajante muscular en pacientes con distonía. Produce su efecto bloqueando la liberación de acetilcolina a partir de las terminaciones nerviosas colinérgicas (capítulo 13 ∞).

Dada la debilidad extrema asociada con botulismo, puede que sea necesario mejorar la fuerza muscular. Para evitar los principales problemas de movilidad o de postura, la toxina botulínica se aplica a menudo a grupos pequeños de músculos. A veces estos fármacos se administran con medicamentos orales de acción central para aumentar el uso funcional de diversos de grupos musculares.

Los inconvenientes del tratamiento botulínico son sus efectos retardados y limitados. El tratamiento es, en la mayoría de los casos, eficaz a las 6 semanas y dura sólo de 3 a 6 meses. Otro inconveniente es el dolor; la toxina botulínica se inyecta directamente en el músculo. El dolor asociado a las

MediaLink NIAMSD

TABLA 21.2 Fármacos antiespasmódicos de acción directa

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
UNIÓN NEUROMUSCULAR		
sulfato de quinina	VO; 260-300 mg por la noche	*Cefalea, disfagia, ptosis, debilidad muscular local, dolor, dolorimiento muscular*
toxina botulínica de tipo A	25 unidades inyectadas directamente en el músculo diana (máx: 30 días, la dosis no debe exceder de 200 unidades)	Anafilaxia, disfagia, muerte
toxina botulínica de tipo B	2.500-5.000 unidades/dosis inyectadas directamente en el músculo diana; las dosis deben dividirse entre los grupos musculares	
MUSCULOESQUELÉTICO		
Pr dantroleno sódico	VO; 25 mg/día; aumentar a 25 mg dos o cuatro veces al día; puede aumentarse cada 4-7 días hasta 100 mg dos o tres veces al día	*Debilidad muscular, mareos, diarrea* Necrosis hepática

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

inyecciones del tratamiento se bloquea normalmente mediante la utilización de un anestésico local.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería en el tratamiento antiespasmódico implica el control cuidadoso del estado del paciente y proporcionar educación relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Valore el cumplimiento con el uso del fármaco, los efectos secundarios y los resultados esperados. En los pacientes con enfermedad hepática deben evitarse fármacos de acción central, como ciclobenzaprina o clorzoxazona. Antes del inicio del tratamiento valore la presencia de miastenia grave y glaucoma de ángulo estrecho, ya que ciclobenzaprina y orfenadrina están contraindicadas en estas enfermedades. Realice una valoración inicial del grado de dolor muscular, agarrotamiento, espasticidad y rigidez, ya que el alivio de estos síntomas se utiliza para medir la eficacia de la farmacoterapia.

Aunque dantroleno es un relajante muscular de acción directa, sus efectos y precauciones son similares a los fármacos de acción central y está contraindicado en pacientes con enfermedad hepática, función hepática comprometida o disfunción cardíaca. Valore la aparición de ictericia y controle los valores analíticos hepáticos de forma regular durante el tratamiento con dantrolona, ya que el fármaco es hepatotóxico. El profesional de enfermería también debe saber que puede que el paciente con espasticidad no sea capaz de automedicarse y necesite la ayuda de un cuidador.

Consideraciones por edades. Las enfermedades y lesiones que contribuyen a los espasmos musculares y a la espasticidad pueden aparecer en cualquier momento a lo largo de la

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Dantroleno sódico | Antiespasmódico de acción directa

ACCIONES Y USOS

Dantroleno se utiliza a menudo para tratar la espasticidad, especialmente para espasmos de cabeza y cuello. El fármaco relaja los espasmos musculares interfiriendo directamente en la liberación de iones de calcio desde las áreas de almacenaje dentro de las células del músculo esquelético. No afecta al músculo cardíaco o liso. Dantroleno es especialmente útil en casos de espasmos musculares que aparecen tras una lesión de la médula espinal o ictus y en casos de parálisis cerebral o esclerosis múltiple y, ocasionalmente, para el tratamiento del dolor muscular tras un ejercicio intenso. También se utiliza para el tratamiento de la hipertermia maligna.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Utilice la suspensión oral en pocos días, ya que no contiene conservantes.
- La solución IV tiene un pH mayor y, por tanto, es extremadamente irritante para el tejido.
- Categoría C para gestantes.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-2 h

Pico de acción: 5 h

Semivida: 4-8 h IV; 8-9 h VO

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos son debilidad muscular, somnolencia, sequedad de boca, mareos, náuseas, diarrea, taquicardia, presión arterial errática, fotosensibilidad y retención urinaria.

Contraindicaciones: los pacientes con alteración de la función cardíaca o pulmonar o con enfermedad hepática no deben tomar este fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: dantroleno interacciona con muchos otros fármacos. Por ejemplo, no debe tomarse con preparaciones para el catarro sin receta médica, antihistamínicos, alcohol u otros depresores del SNC. Verapamilo y otros bloqueantes de canales de calcio tomados con dantroleno aumentan el riesgo de fibrilación ventricular y colapso cardiovascular.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: en casos de sobredosis aguda, deben utilizarse medidas generales de apoyo.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antiespasmódicos y antiespásticos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa incluidas alergias, antecedentes farmacológicos y posibles interacciones con otros fármacos. ■ Realice una exploración física completa. ■ Establezca el nivel inicial de conciencia y las constantes vitales.	■ Dolor (agudo/crónico), relacionado con los espasmos musculares ■ Movilidad física, alterada, relacionada con dolor agudo/crónico ■ Riesgo de lesión relacionado con los efectos secundarios del fármaco ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con el tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Notificará disminución del dolor, aumento de la amplitud de movimientos y reducción de los espasmos musculares.
- No mostrará efectos adversos derivados del régimen terapéutico.
- Demostrará un entendimiento de la acción del fármaco describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle los niveles de consciencia y las constantes vitales. (Determinados relajantes musculares alteran el nivel de consciencia del paciente. Otros fármacos de esta clase pueden alterar la presión arterial y la frecuencia cardíaca.)	Indique al paciente que: ■ Evite conducir y otras actividades que requieran estado de alerta mental hasta que se conozcan los efectos de la medicación. ■ Notifique cualquier cambio significativo en el sensorio, como lenguaje titubeante, confusión, alucinaciones o letargo extremo. ■ Notifique palpitaciones, dolor torácico, disnea, fatiga inusual, debilidad y trastornos visuales. ■ Evite el uso de otros depresores del SNC como el alcohol, que intensificarán la sedación.
■ Controle el dolor y determine la localización, duración y factores precipitantes. (Los fármacos deberían disminuir el dolor del paciente.)	Indique al paciente que: ■ Notifique el desarrollo de nuevos sitios de dolor muscular. ■ Use técnicas de relajación, respiración profunda y métodos de meditación para facilita la relajación y reducir el dolor.
■ Controle la aparición de reacciones de retirada. (La retirada precipitada de baclofeno puede producir alucinaciones visuales, ideas paranoides y crisis comiciales.)	■ Advierta al paciente de que no interrumpa bruscamente el tratamiento.
■ Controle el tono muscular, la amplitud de movimiento y el grado de espasmo muscular. (Este determinará la eficacia de la farmacoterapia.)	■ Indique al paciente que realice ejercicios suaves de amplitud de movimiento, sólo hasta el punto de sentir molestias físicas leves, a lo largo del día.
■ Proporcione medidas de alivio adicionales, como apoyo posicional, masaje suave y calor húmedo o paquetes de hielo. (Puede que los fármacos no sean suficientes para proporcionar el alivio del dolor.)	■ Indique al paciente intervenciones complementarias para el dolor, como colocación, masaje suave y aplicación de calor o frió sobre el área del dolor.
■ Controle la aparición de efectos secundarios, como somnolencia, sequedad de boca, mareos, náuseas, vómitos, desvanecimiento, nerviosismo, diplopía y retención urinaria. (Ciclobenzaprina puede causar estos efectos secundarios.)	Indique al paciente que: ■ Notifique los efectos secundarios. ■ Tome la medicación con alimento para disminuir las molestias digestivas. ■ Notifique los signos de retención urinaria, como sensación de llenado de la vejiga urinaria, abdomen distendido y malestar.
■ Controle la aparición de efectos secundarios, como debilidad muscular, sequedad de boca, mareos, náuseas, diarrea, taquicardia, presión arterial errática, fotosensibilidad y retención urinaria. (Estos efectos adversos aparecen con determinados fármacos de esta clase.)	Indique al paciente: ■ Que enjuagarse frecuentemente la boca, tomar sorbos de aguas y caramelos o chicles sin azúcar puede aliviar la sequedad de boca. ■ Que la medicación puede producir una disminución de la fuerza muscular y puede que sea necesario reducir la dosis. ■ Que utilice gafas de sol y ropa de protección cuando esté en el exterior.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia de la farmacoterapia confirmando que se han cumplido los objetivos del paciente y se han obtenido los resultados esperados (v. «Planificación»).
- El paciente notifica disminución del dolor, aumento de la amplitud de movimiento y reducción de los espasmos musculares
- El paciente no presenta efectos adversos derivados del régimen terapéutico.
- El paciente demuestra un entendimiento de la acción del fármaco, describiendo con precisión sus efectos secundarios y precauciones.

Véanse en tablas 21.1 y 21.2 las listas de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

Consideraciones especiales

¿La nueva fuente de la juventud?

Contempladas como la nueva fuente de la juventud, las inyecciones de toxina botulínica de tipo A fueron aprobadas por la FDA para mejorar temporalmente la aparición de arrugas en el entrecejo de moderadas a intensas (líneas verticales entre las cejas) en pacientes adultos menores de 65 años. Actúa relajando los músculos de la zona bloqueando los impulsos nerviosos que desencadenan las contracciones musculares que producen las arrugas, dando una apariencia lisa entre las cejas. Administrado en pocas inyecciones pequeñas de proteína purificada, este tratamiento mínimamente invasivo es sencillo y rápido y proporciona resultados drásticos con molestias mínimas. Los resultados pueden observarse entre 24 y 48 horas tras la inyección y el efecto permanece hasta 4 meses. Las inyecciones no deben repetirse con una frecuencia mayor de cada 3 meses. Los efectos secundarios son cefalea, náuseas, síntomas similares al catarro, caída temporal de los párpados, dolor leve, eritema en el lugar de inyección y debilidad muscular. Según la *American Society for Aesthesic Plastic Surgery* (ASAPS), las inyecciones de toxina botulínica (conocidas como Botox) son el procedimiento de la industria cosmética que crece con mayor rapidez. Las reuniones de cirugía plástica conocidas como «fiestas del Botox» (así como seminarios, veladas y actos sociales) se contemplan como un elemento clave en la publicidad comercial de la toxina botulínica en la mayor parte de EE. UU.

vida del paciente. Aunque el ictus se asocia normalmente a pacientes ancianos y la parálisis cerebral con acontecimientos que tienen lugar en el útero o durante el parto, cualquiera de estas afecciones puede aparecer en cualquier momento distinto del ciclo vital. Puesto que estas dolencias afectan a todos los grupos de edad, el cuidador debe conocer las contraindicaciones y los efectos adversos para todos los grupos de edad. El profesional de enfermería también debe considerar que algunos de los fármacos utilizados para tratar estas enfermedades no están recomendados en pacientes pediátricos o en mujeres en edad fértil, debido a los efectos sobre el feto.

Educación del paciente. La educación del paciente, en lo que se refiere a los antiespasmódicos de acción central y directa, debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos iniciales, como constantes vitales y la existencia de trastornos cardíacos o pulmonares subyacentes, y posibles efectos secundarios farmacológicos. Incluya los siguientes puntos cuando se eduque a los pacientes sobre antiespasmódicos de acción central y directa.

- Evitar conducir y otras actividades peligrosas hasta que se conozcan los efectos de la medicación.
- Notificar inmediatamente los cambios en el sensorio, palpitaciones, dolor torácico, disnea, fatiga inusual, trastornos visuales o signos de retención urinaria.
- No tomar ningún otro medicamento con o sin receta, productos de herboristería o suplementos vitamínicos sin notificarlo a su médico.
- Dejar de tomar alcohol.
- Realizar ejercicios suaves de amplitud de movimiento, sólo hasta el punto de molestias físicas leves, a lo largo del día.
- No interrumpir el fármaco súbitamente, ya que pueden aparecer crisis comiciales.

Consideraciones en el domicilio y la comunidad

Tratamiento con relajantes musculares en el ámbito doméstico

Los espasmos musculares y la espasticidad son dolencias que pueden afectar a los pacientes en cualquier momento de su vida. En la sociedad actual muchos de los pacientes que antes vivían en residencias e instituciones están siendo cuidados en su casa por miembros de su familia y por agencias de atención sanitaria a domicilio. También, las enfermedades neurológicas que afectan a personas jóvenes están siendo tratadas en el ámbito familiar o comunitario. Por tanto, pacientes de todos los grupos de edad pueden convivir con los demás miembros de su familia de la forma más normal posible. El factor principal que hay que recordar es la importancia extrema de la educación y el apoyo a los cuidadores para asegurarse de que los pacientes cumplen el tratamiento y que los cuidadores son competentes para administrarlo.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

21.1 Los espasmos musculares, contracciones involuntarias de un músculo o grupo de músculos, ocurren frecuentemente debido a un traumatismo localizado sobre el músculo esquelético.

21.2 Los espasmos musculares pueden tratarse mediante terapias no farmacológicas y farmacológicas.

21.3 Muchos relajantes musculares permiten tratar los espasmos musculares a nivel del SNC, generando sus efectos dentro del cerebro o a nivel de la médula espinal, normalmente inhibiendo la actividad de las neuronas motoras superiores, causando sedación o alterando los reflejos simples.

21.4 La espasticidad es una afección en la cual músculos seleccionados están continuamente contraídos como resultado de un daño a nivel del SNC. El tratamiento eficaz de la espasticidad incluye tanto terapias físicas como medicación.

21.5 Algunos fármacos antiespasmódicos utilizados para la espasticidad actúan directamente sobre el tejido muscular, aliviando esta afección mediante la interferencia con la liberación de iones de calcio.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Se prescribe ciclobenzaprina a un paciente con espasmos musculares en la zona lumbar. Una intervención de enfermería apropiada debería incluir (seleccione todas las correctas):

1. Evaluar la frecuencia cardíaca ante la posibilidad de taquicardia.
2. Proporcionar seguridad al paciente.
3. Animarle a que camine frecuentemente.
4. Proporcionar succión oral debido a secreciones orales excesivas.
5. Valorar la aparición de exantema.

2 Se programa que el paciente reciba toxina botulínica de tipo B para el tratamiento de la espasticidad muscular. La educación del paciente necesaria para su preparación ante las inyecciones incluye que:

1. El alivio de los espasmos musculares se observará después de varios días.
2. Puede producir somnolencia.
3. Cabe esperar un aumento rápido de la energía.
4. Se administrará anestesia local para disminuir el dolor de las inyecciones.

3 Antes de la administración de ciclobenzaprina, el profesional de enfermería aprecia que los niveles de enzimas hepáticas del paciente están elevados. La acción apropiada debería ser:

1. Mantener la medicación e informar de la elevación al médico.
2. Administrar la medicación según se ha prescrito.
3. Añadir el informe del laboratorio a los informes médicos y esperar las instrucciones del médico.
4. Administrar la medicación según se ha prescrito. Obtener una muestra de sangre para determinar enzimas hepáticas a las 6 horas.

4 Un paciente al que se ha prescrito dantroleno sódico notifica que toma verapamilo como parte del régimen farmacológico. Entre las intervenciones de enfermería apropiadas se incluyen:

1. Controlar el estado neurológico.
2. Aplazar la aplicación del fármaco hasta que llegue el médico.
3. Controlar de cerca las disritmias cardíacas.
4. Controlar la función renal.

5 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones hechas por el paciente al que se prescribe dantroleno sódico indican un conocimiento de los efectos secundarios del fármaco?

1. «Seré capaz de conducir mi coche desde el hospital a casa».
2. «No me preocuparé si no puedo vaciar mi vejiga; probablemente es problema de próstata».
3. «Podré realizar mi trabajo habitual en cuanto vuelva a casa».
4. «Notificaré a mi médico si observo variaciones frecuentes en mi presión arterial».

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un varón tetrapléjico de 46 años de edad ha estado experimentado espasticidad grave en las extremidades inferiores, lo que le dificultad mantener la posición en su silla de ruedas eléctrica. Antes de los episodios de espasticidad, el paciente era capaz de mantenerse sentado. Se le han explicado los riesgos y beneficios del tratamiento con dantroleno y ha decidido que los beneficios superan a los riesgos. ¿Qué valoraciones debería hacer el profesional de enfermería para determinar si el tratamiento es beneficioso?

2. Una paciente de 52 años que ha superado un cáncer de mama está tomando tamoxifeno y ha sufrido calambres en piernas y pies «prácticamente todas las noches». Declara que estos calambres han hecho disminuir marcadamente la calidad de su sueño y está dispuesta incluso a «dejar de tomar» el tamoxifeno para que desaparezcan los calambres en las piernas. El profesional de enfermería es consciente de que tamoxifeno se considera importante para la quimioprevención del cáncer de mama. ¿Qué modalidades de tratamiento puede ofrecer a esta paciente para aumentar su bienestar y disminuir la posibilidad de que deje de tomar el tratamiento?

3. Un granjero del algodón de 32 años se lesionó en la zona lumbar mientras descargaba un camión en una cooperativa agrícola. Su medico empezó a administrarle 10 mg de ciclobenzaprina tres veces al día durante 7 días y lo remitió a fisioterapia ambulatoria. A los 4 días, de vuelta en la consulta de enfermería, notifica que está estreñido y tiene problemas para orinar. Comente las causas de estos efectos secundarios.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

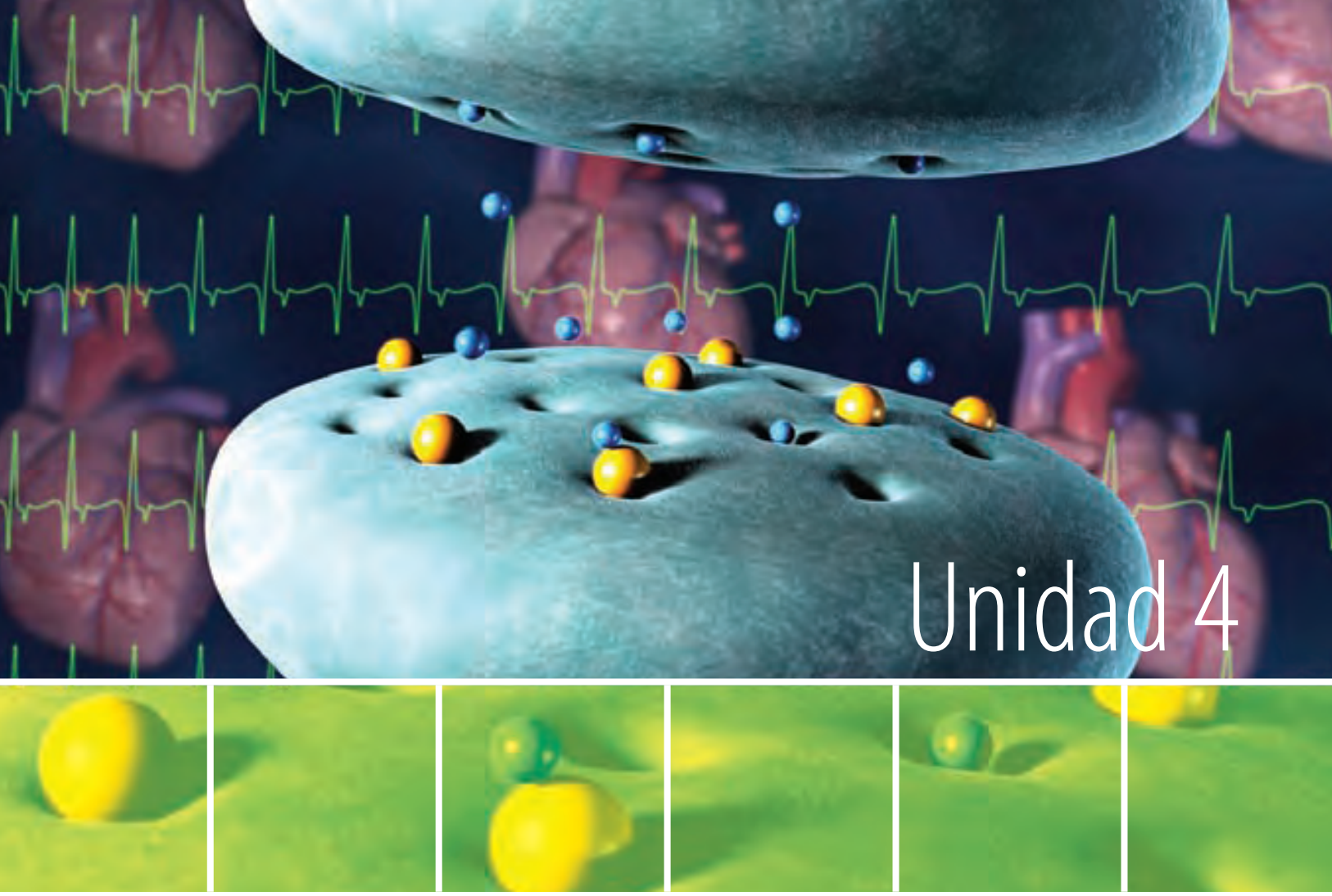
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 21» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in Action: Cyclobenzaprine *(Cycoflex, Flexeril)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

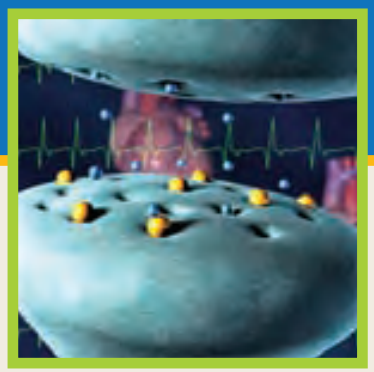
COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Treating muscle spasms
- **Care Plan:** Female client who is paraplegic secondary to a skiing accident



Aparatos cardiovascular y urinario

CAPÍTULO 22 Fármacos para los trastornos lipídicos
CAPÍTULO 23 Fármacos para la hipertensión
CAPÍTULO 24 Fármacos para la insuficiencia cardíaca
CAPÍTULO 25 Fármacos para la angina de pecho y el infarto de miocardio
CAPÍTULO 26 Fármacos para las arritmias
CAPÍTULO 27 Fármacos para las alteraciones de la coagulación
CAPÍTULO 28 Fármacos para los trastornos hematopoyéticos
CAPÍTULO 29 Fármacos para el shock
CAPÍTULO 30 Tratamiento con diuréticos y fármacos para la insuficiencia renal
CAPÍTULO 31 Fármacos para los trastornos del equilibrio hidroelectrolítico y acidobásico



CAPÍTULO 22

Fármacos para los trastornos lipídicos

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

INHIBIDORES DE LA HMG-COA REDUCTASA
- Pr *atrovastatina*

RESINAS QUELANTES DE ÁCIDOS BILIARES
- Pr *colestiramina*

ACIDO NICOTÍNICO

FIBRATOS
- Pr *gemfibrocilo*

INHIBIDORES DE LA ABSORCIÓN DEL COLESTEROL

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Resumir el vínculo entre las concentraciones sanguíneas elevados de colesterol, las concentraciones de LDL y las enfermedades cardiovasculares.
2. Comparar y contrastar los diferentes tipos de lípidos.
3. Explicar cómo se transportan los lípidos en la sangre.
4. Comparar y contrastar los diferentes tipos de lipoproteínas.
5. Dar ejemplos de cómo se pueden controlar las concentraciones de colesterol y de LDL con medidas no farmacológicas.
6. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
7. Catalogar los fármacos antilipídicos de acuerdo a su clasificación y mecanismo de acción.
8. Explicar la función del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los trastornos lipídicos.
9. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos lipídicos.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 22» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

apoproteína *página 289*
aterosclerosis *página 287*
dislipemia *página 289*
esteroides *página 287*
fosfolípidos *página 287*
HMG-CoA reductasa *página 291*
hipercolesterolemia *página 289*
hiperlipemia *página 289*
lecitinas *página 287*
lipoproteínas *página 289*
lipoproteínas de alta densidad (HDL) *página 289*
lipoproteínas de baja densidad (LDL) *página 289*
lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) *página 289*
núcleo de esterol *página 287*
rabdomiólisis *página 291*
resinas quelantes o de los ácidos biliares *página 294*
transporte inverso del colesterol *página 289*
triglicéridos *página 287*

La investigación durante los años sesenta y setenta dio lugar a una revolución nutricional ya que el nuevo conocimiento sobre los lípidos y su relación con la obesidad y las enfermedades cardiovasculares permitió a las personas escoger de manera más inteligente su estilo de vida. Desde entonces, los avances en el diagnóstico de los trastornos lipídicos han permitido identificar a aquellos pacientes con el riesgo más elevado de enfermedad cardiovascular y a aquellos que más probablemente se beneficiarían de un tratamiento farmacológico. La investigación farmacológica ha dado lugar a medicamentos seguros y eficaces para reducir las concentraciones de lípidos y con ello disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Como resultado de este conocimiento y gracias a los avances en farmacología, la mortalidad debida a la mayoría de las enfermedades cardiovasculares ha descendido, aunque estas enfermedades siguen siendo la primera causa de muerte en EE. UU.

22.1 Tipos de lípidos

Los tres tipos de lípidos importantes para los seres humanos se representan en la ● figura 22.1. Los más abundantes son los **triglicéridos,** o grasas neutras, que forman una amplia familia de lípidos en la que todos se caracterizan por tener tres ácidos grasos unidos a un núcleo químico de glicerol. Los triglicéridos son la principal forma de almacenamiento de grasa en el cuerpo y el único tipo de lípido que constituye una importante fuente de energía. Suponen el 90% de todos los lípidos del cuerpo.

Un segundo tipo, los **fosfolípidos,** se forman cuando un grupo fosfato sustituye a uno de los ácidos grasos en un triglicérido. Este tipo de lípidos es esencial para formar las membranas plasmáticas. Los fosfolípidos mejor conocidos son las **lecitinas,** que se encuentran en una elevada concentración en la yema del huevo y en la soja. Recomendados en su día como un tratamiento natural para las concentraciones elevadas de colesterol, los estudios controlados no han demostrado que la lecitina aporte ningún beneficio para este trastorno. De forma similar, se ha propuesto la lecitina como un remedio para enfermedades del sistema nervioso central, como la enfermedad de Alzheimer y los trastornos bipolares, pero no hay evidencias definitivas que sustenten estos argumentos.

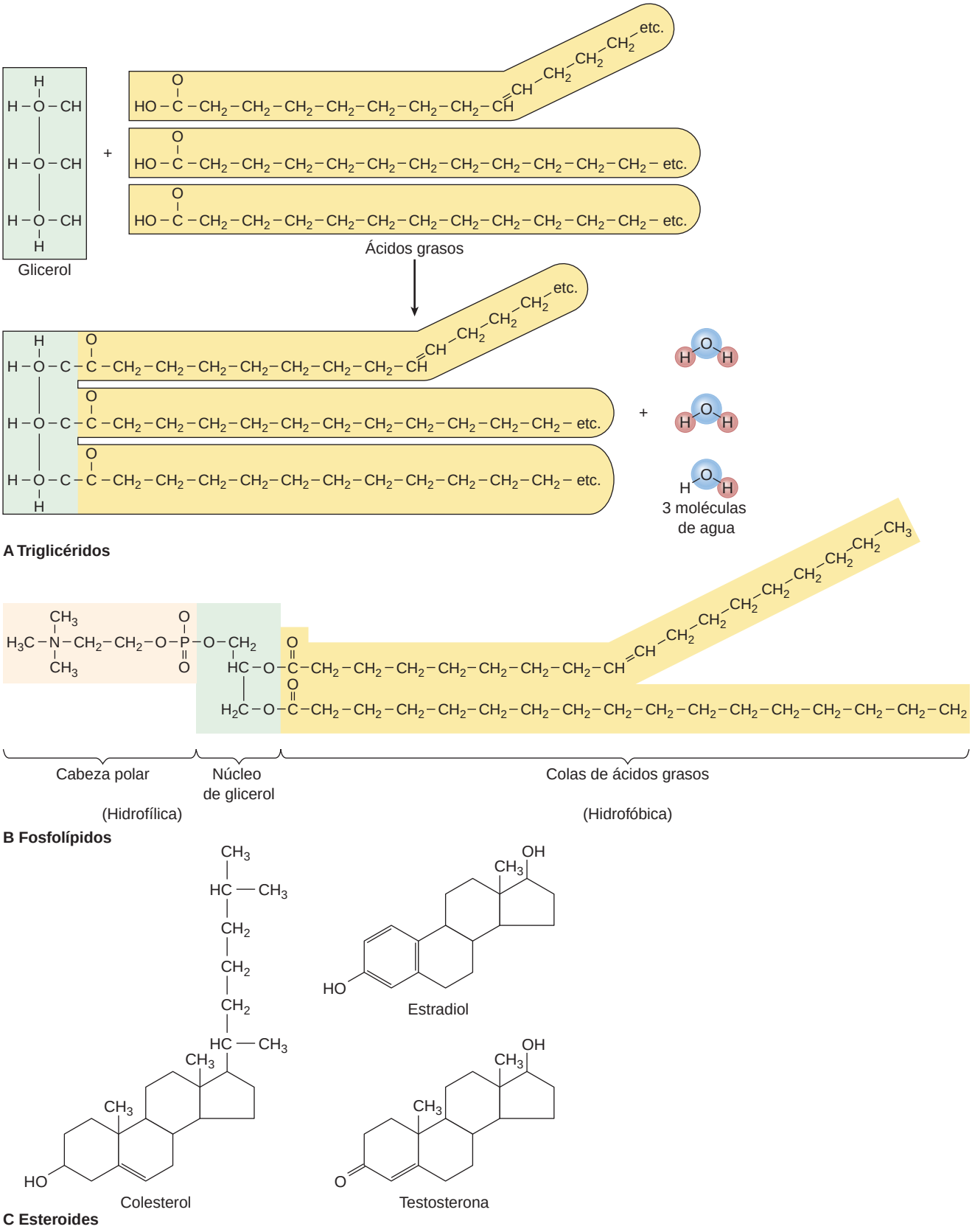
La tercera clase de lípidos son los **esteroides,** un grupo diverso de sustancias con una estructura química común llamada el **núcleo** (o anillo) **de esterol.** El colesterol es el esteroide mejor conocido y su papel en la producción de la **aterosclerosis** se ha demostrado claramente. El colesterol es un componente natural y vital de las membranas plasmáticas. A diferencia de los triglicéridos, que proporcionan combustible al cuerpo en momentos de necesidad energía, el colesterol sirve de elemento estructural básico de varios compuestos esenciales entre los que se incluyen la vitamina D, los ácidos biliares, el cortisol, el estrógeno y la testosterona. Aunque el colesterol es claramente esencial para la vida, el cuerpo sólo lo necesita en pequeñas cantidades. Además, el hígado es capaz de sintetizar cantidad suficiente de colesterol a partir de otros compuestos; no hace falta proporcionar colesterol adicional en la dieta. El colesterol

MediaLink How Can I Lower My Cholesterol by Changing My Diet?

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Hipercolesterolemia

- La incidencia de la hipercolesterolemia aumenta hasta los 65 años, momento a partir del cual se estabiliza.
- Se estima que más de 100 millones de norteamericanos tienen una colesterolemia de 200 mg/dL o superior. Esto supone el 40%-50% de la población adulta.
- La ingesta moderada de alcohol no reduce el colesterol de las LDL, pero sí aumenta el colesterol de las HDL.
- Antes de la menopausia la hipercolesterolemia es más frecuente en varones. A partir de los 50 años el porcentaje de mujeres con hipercolesterolemia es mayor que en varones.
- Para reducir las concentraciones sanguíneas de colesterol debe reducirse la ingesta tanto de colesterol como de grasas saturadas.
- La hipercolesterolemia familiar afecta a una de cada 500 personas. Se trata de una enfermedad genética que predispone a las personas a tener niveles elevados de colesterol.



● **Figura 22.1** Estructura química de los lípidos.

de la dieta proviene exclusivamente de productos de origen animal; los seres humanos no metabolizan los esteroles producidos por las plantas. La *American Heart Association* recomienda una ingesta diaria de colesterol inferior a 300 mg.

22.2 Lipoproteínas

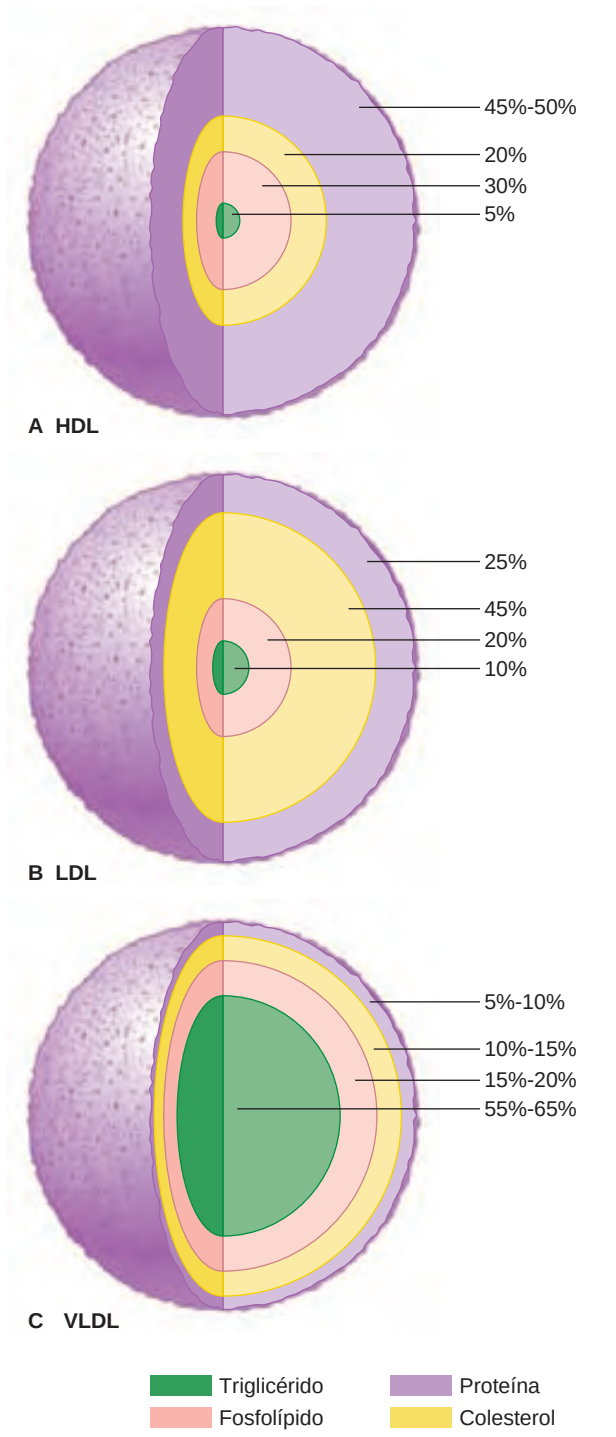
Las moléculas de lípidos no son solubles en el plasma, por lo que tienen que ser empaquetadas de un modo especial para su transporte por la sangre. Para realizar este transporte, el organismo forma unos complejos llamados **lipoproteínas,** los cuales contienen cantidades distintas de colesterol, triglicéridos y fosfolípidos junto con una proteína transportadora. El componente proteico se denomina **apoproteína** (*apo-* significa «separada de o derivada de»).

Las tres lipoproteínas más frecuentes se clasifican de acuerdo a su composición, tamaño y peso o densidad, que depende principalmente de la cantidad de apoproteína presente en el complejo. Cada tipo varía en la mezcla de lípidos y apoproteínas y cumple una función diferente en el trasporte de los lípidos desde sus lugares de absorción o síntesis a los de utilización. Por ejemplo, las **lipoproteínas de alta densidad (HDL)** son las que más apoproteína contienen, hasta el 50% del peso. Las **lipoproteínas de baja densidad (LDL)** son las que transportan más colesterol. La ● figura 22.2 ilustra las tres lipoproteínas básicas y sus respectivas composiciones.

Para entender la farmacoterapia de los trastornos lipídicos es importante conocer las funciones de las principales lipoproteínas y sus funciones en el trasporte del colesterol. Las LDL transportan colesterol desde el hígado a los tejidos y los órganos, en donde se utiliza para formar las membranas plasmáticas o para sintetizar otros esteroides. Una vez en los tejidos, el colesterol también puede ser almacenado para su uso posterior. El almacenamiento de colesterol en la pared de los vasos sanguíneos, sin embargo, no es deseable porque contribuye a la formación de la placa y la aterosclerosis. Las LDL se suelen llamar el colesterol «malo» porque estas lipoproteínas contribuyen de manera significativa a los depósitos en la placa y a la arteriopatía coronaria. Las **lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)** son el principal transportador de triglicéridos por la sangre. A través de una secuencia de pasos se reduce el tamaño de las VLDL para convertirse en LDL. Se ha demostrado que la disminución de las LDL en sangre disminuye la incidencia de arteriopatía coronaria.

Las HDL se sintetizan en el hígado y en el intestino delgado y participan en el transporte del colesterol desde los tejidos al hígado en un proceso denominado **transporte inverso del colesterol.** El contenido de colesterol de las HDL se separa y se une a la bilis y se excreta a continuación con las heces. La excreción a través de la bilis es la única vía que utiliza el cuerpo para eliminar el colesterol. Como las HDL transportan el colesterol para su destrucción y eliminación del cuerpo, se consideran el colesterol «bueno».

La **hiperlipemia,** el término general que significa «concentraciones elevadas de lípidos en la sangre», es un factor de riesgo principal de enfermedad cardiovascular. El colesterol sanguíneo elevado, o **hipercolesterolemia,** es el tipo de hiperlipemia más familiar para el público general. **Dislipemia** es el término que hace referencia a unas concentraciones anormales (por exceso o defecto) de lipoproteínas. La mayoría de los pacientes con esta alteración permanecen asintomáticos por lo que no reclaman tratamiento médico hasta que la enfermedad cardiovascular produce síntomas, como dolor torácico o signos de hipertensión arterial. Las estadísticas sugieren que más de la mitad de la población adulta de EE. UU. presenta concentraciones de colesterol total por encima de los 200 mg/dL y que dos terceras partes de estos pacientes desconocen su hiperlipemia.



● **Figura 22.2** Composición de las lipoproteínas: HDL **(A),** LDL **(B),** y VLDL **(C).**

La etiología de la hiperlipemia puede ser hereditaria o adquirida. Desde luego, las dietas ricas en grasas saturadas y la falta de ejercicio favorecen de manera importante la hiperlipemia y la enfermedad cardiovascular resultante. Sin embargo, la genética determina la capacidad individual de metabolizar los lípidos y contribuye a la presencia de concentraciones elevadas de lípidos en un número importante de pacientes.

22.3 LDL y HDL como factores predisponentes para la enfermedad cardiovascular

Aunque las concentraciones séricas de colesterol elevadas se asocian a enfermedad cardiovascular, no es adecuado medir simplemente el colesterol total en la sangre. Puesto que parte del colesterol se transporta para su destrucción, se obtiene un perfil más preciso midiendo las LDL y las HDL. El objetivo de mantener las concentraciones normales de colesterol es maximizar las HDL y minimizar las LDL. Este objetivo a veces se expresa como el cociente entre LDL y HDL. Si este cociente es mayor de 5 (5 veces más LDL que de HDL), se considera que el paciente varón tiene riesgo de enfermedad cardiovascular. El cociente normal en mujeres es ligeramente inferior, de 4,5.

Los científicos han subdividido las LDL en subclases de lipoproteínas. Por ejemplo, una variedad entre las LDL, denominada lipoproteína (a), se ha asociado fuertemente a la formación de la placa y la cardiopatía. Es probable que investigaciones adicionales descubran otras variedades con la esperanza que se puedan diseñar fármacos más específicos que actúen de forma más selectiva frente a las lipoproteínas «malas». La tabla 22.1 proporciona los valores de laboratorio óptimos, límites y elevados de cada uno de los lípidos principales y las lipoproteínas.

El establecimiento de las directrices de tratamiento de las dislipemias ha sido difícil ya que esta enfermedad no tiene síntomas y la progresión hasta la enfermedad cardiovascular puede tardar décadas. Basándose en años de investigación, el *National Cholesterol Education Program* (NCEP), un panel de expertos del *National Hearth, Lung and Blood Institute*, ha revisado recientemente las directrices recomendadas para el tratamiento de las dislipemias. Las nuevas directrices se basan en la evidencia acumulada de que la reducción de las concentraciones elevadas «límite» de colesterol puede conseguir que se produzcan menos ataques cardíacos y muertes. Se ha bajado el nivel óptimo de colesterol en las LDL de 130 mg/dL a 100 mg/dL. El colesterol en las HDL debe ser ahora al menos 40 mg/dL, frente a los 35 mg/dL previos. Además, las directrices del NCEP recomiendan que las concentraciones elevadas de colesterol se traten de manera más agresiva en los pacientes con diabetes y que no se plantee el tratamiento hormonal sustitutivo como una alternativa a los medicamentos hipocolesteremiantes. Las nuevas directrices probablemente darán lugar a un uso más amplio de los fármacos para tratar las dislipemias.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Dislipemias pediátricas

La mayoría de la gente piensa que la dislipemia es una enfermedad que se produce en personas de edad avanzada. Las dislipemias, sin embargo, representan también un motivo de preocupación para determinados pacientes pediátricos. Entre los niños de riesgo se incluyen a aquellos con antecedentes familiares de enfermedad coronaria prematura o dislipemia y los que tienen hipertensión, diabetes o están obesos. Las concentraciones de lípidos en sangre fluctúan en los niños, con tendencia a ser más altos en las niñas. El control de la alimentación, el ejercicio físico regular y el control de los factores de riesgo son medidas necesarias cuando las concentraciones de las LDL alcanzan entre 110 y 129 mg/dL. En los casos pediátricos con LDL por encima de 130 mg/dL se hace necesario un control alimentario y una farmacoterapia más agresivos. No se han caracterizado bien los efectos a largo plazo de los fármacos hipolipemiantes en niños; por eso no se recomienda el tratamiento farmacológico en los niños de menos de 10 años. La colestiramina y el colestipol son los únicos medicamentos aprobados para el tratamiento de la hipercolesterolemia en niños, aunque sus efectos secundarios en ocasiones determinan un bajo cumplimiento terapéutico. Se sigue investigando sobre la utilización de la niacina y dosis bajas de estatinas en niños.

22.4 Control de las concentraciones de lípidos mediante cambios en el estilo de vida

Los cambios en el estilo de vida deben incluirse siempre en cualquier plan de tratamiento para reducir las concentraciones sanguíneas de lípidos. Muchos pacientes con valores en el límite pueden controlar por completo su dislipemia con medidas no farmacológicas. Es importante señalar que todos los factores de estilo de vida para reducir las concentraciones sanguíneas de lípidos también sirven para la enfermedad cardiovascular en general. Dado que muchos de los pacientes en tratamiento con fármacos hipolipemiantes también presentan una enfermedad cardiovascular subyacente, los cambios en su estilo de vida son especialmente importantes. Para enfatizar la importancia de los cambios en el estilo de

TABLA 22.1 Valores de laboratorio convencionales para los lípidos

Tipo de lípido	Valor (mg/dL)	Estándar
colesterol total	<200	deseable
	200-239	límite superior normal
	>239	elevado
colesterol unido a LDL	<100	deseable
	100-129	cerca o por encima del óptimo
	130-159	límite superior normal
	160-189	elevado
	>190	muy elevado
colesterol unido a HDL	<40	bajo
	>60	deseable
triglicéridos	<150	deseable
	150-199	límite superior normal
	200-499	elevado
	>500	muy elevado

vida, debe explicarse a los pacientes que *todos* los fármacos utilizados para tratar la hiperlipemias tienen efectos secundarios y que, hasta donde sea posible, mantener las concentraciones normales de los lípidos en la sangre *sin* tratamiento farmacológico debería ser un objetivo terapéutico. A continuación se describen los cambios de estilo de vida más importantes para reducir los lípidos:

- Medir regularmente las concentraciones sanguíneas de lípidos, según las instrucciones del médico.
- Mantener el peso en un nivel óptimo.
- Seguir un plan de ejercicio físico controlado médicamente.
- Reducir la ingesta de grasas saturadas y colesterol.
- Aumentar el contenido de fibra soluble en la dieta, como la que se encuentra en el salvado, las manzanas, las legumbres, el pomelo y el brécol.
- Reducir o eliminar el consumo de tabaco.

Los nutricionistas recomiendan que la ingesta diaria de grasas suponga menos del 30% del total de las calorías de la dieta. La ingesta de colesterol debe reducirse tanto como sea posible, sin superar los 300 mg/día. Es interesante señalar que las restricciones sólo del colesterol no producirá una reducción significativa de las concentraciones sanguíneas de colesterol. Esto se debe a que ante una dieta baja en colesterol el hígado reacciona sintetizando más colesterol e inhibiendo su excreción cuando hay grasas saturadas presentes. Por tanto, el paciente debe reducir las grasas saturadas en la dieta, al igual que el colesterol, para controlar la cantidad de colesterol sintetizada en el hígado y, en último término, lograr una reducción de las concentraciones sanguíneas de colesterol.

El NCEP recomienda ahora el uso de esteroles y estanoles vegetales para reducir las concentraciones sanguíneas de colesterol. Estos lípidos vegetales tienen una estructura similar al colesterol y por tanto compiten con él en la absorción en el tracto digestivo. Cuando el cuerpo absorbe los esteroles vegetales, se excreta el colesterol. Cuando se transporta menos colesterol al hígado, aumenta la captación de las LDL, reduciéndose por tanto las concentraciones de las LDL en suero (el colesterol «malo»). Los esteroles y estanoles vegetales se pueden obtener de diversas fuentes que incluyen: el trigo, el maíz, el centeno, la avena, la cebada y el arroz, así como los frutos secos y el aceite de oliva. Comercialmente los estanoles y esteroles se encuentran en productos enriquecidos con reductol, en margarinas, en salsas de ensaladas, en ciertos cereales para desayuno y algunos zumos de fruta. Según la AHA, la dosis diaria recomendada de esteroles y estanoles vegetales es de 2 o 3 g.

INHIBIDORES DE LA HMG-COA REDUCTASA/ESTATINAS

La clase de antihiperlipidémicos de las estatinas interfieren con un enzima crítico en la síntesis del colesterol. Estos medicamentos, listados en la tabla 22.2, son los fármacos de primera línea en el tratamiento de los trastornos lipídicos.

22.5 Farmacoterapia con estatinas

A finales de los años setenta se observó que unos compuestos químicos aislados a partir de varias especies de hongos eran capaces de inhibir la producción de colesterol en células humanas en el laboratorio. Esta clase de fármacos, conocidos como *estatinas*, ha revolucionado desde entonces el tratamiento de los trastornos lipídicos. Las estatinas pueden producir una reducción muy importante de entre el 20% y el 40% de las concentraciones del colesterol de las LDL. Además de reducir las concentraciones sanguíneas del colesterol de las LDL, las estatinas también pueden reducir las concentraciones de los triglicéridos y de las VLDL y aumentar la concentración del colesterol «bueno» de las HDL.

El colesterol se sintetiza en el hígado a través de una serie de más de 25 pasos metabólicos a partir del acetil-CoA, una unidad de dos carbonos que se produce mediante la degradación de los ácidos grasos. Una de las múltiples enzimas implicadas en esta ruta metabólica compleja, la **HMG-CoA reductasa** (3-hidroxi-3-metilglutaril coenzima A reductasa) es el punto de regulación principal de la biosíntesis del colesterol. En condiciones normales esta enzima se controla mediante un sistema de retroalimentación negativa: una concentración elevada de colesterol unido a LDL en la sangre inhiben la producción de la HMG-CoA reductasa, bloqueando así la ruta de síntesis del colesterol. La ● figura 22.3 recoge varios pasos seleccionados de la biosíntesis del colesterol y pone de manifiesto la importancia de la HMG-CoA reductasa.

Las estatinas actúan inhibiendo a la HMG-CoA reductasa, lo cual tienen como resultado una menor biosíntesis de colesterol. A medida que el hígado fabrica menos colesterol, responde produciendo más receptores de LDL en la superficie de las células hepáticas. El mayor número de receptores de LDL en los hepatocitos determina una retirada más intensa de LDL de la sangre. Las concentraciones sanguíneas de LDL y colesterol se reducen. Sin embargo, la caída de las concentraciones de lípidos no es permanente, por lo que los pacientes necesitan seguir tomando estos fármacos el resto de su vida o hasta que su hiperlipemia pueda controlarse mediante cambios en su dieta y estilo de vida. Se ha demostrado que las estatinas pueden enlentecer la progresión de la arteriopatía coronaria y reducir la mortalidad por enfermedad cardiovascular. En la «Farmacoterapia ilustrada, 22.1», se expone el mecanismo de acción de las estatinas y de otros fármacos para las dislipemias (v. página 294).

Todas las estatinas se administran por vía oral y se toleran bien por la mayoría de los pacientes. Los efectos secundarios menores incluyen cefalea, cansancio, dolores musculares o articulares y ardor de estómago. La miopatía y rabdomiólisis graves son acontecimientos adversos raros, pero graves, de las estatinas. La **rabdomiólisis** es la rotura de las fibras musculares, generalmente por un traumatismo muscular o por isquemia. Se desconoce el mecanismo por el cual las estatinas producen este trastorno. Durante la rabdomiólisis el contenido de las células musculares se vierte a la circulación sanguínea, pudiendo ocasionar una insuficiencia renal aguda potencialmente mortal. Durante el tratamiento con estatinas debe evitarse el uso de antibióticos macrólidos como la eritromicina, antifúngicos azólicos, derivados del ácido fibrico y ciertos inmunodepresores ya que interfieren con el metabolismo de las estatinas e incrementan el riesgo de miopatía grave.

Muchas estatinas deben administrase por la tarde porque la biosíntesis del colesterol es mayor durante la noche. La atorvastatina

MediaLink Natural Methods for Lowering Blood Cholesterol

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Hábitos dietéticos culturales

Cuando diferentes grupos culturales preparan la comida del modo que les enseñaron sus antecesores puede ser difícil cambiar la ingesta de colesterol. Por ejemplo, la cocina tradicional hispana suele utilizar manteca de cerdo en la preparación de los frijoles y los bizcochitos y para freír las tortillas. Además, las comidas preparadas según la receta tradicional en la zona sur de EE. UU. con frecuencia incluyen importantes cantidades de mantequilla y aceite. Entre los ejemplos está la ocra frita, el barbo frito y los filetes empanados. Para que los pacientes puedan seguir el régimen es importante que se les ofrezca ideas alternativas para preparar la comida tradicional en lugar de restringirles todo estos platos.

TABLA 22.2 Fármacos para el tratamiento de las dislipemias

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
INHIBIDORES DE LA HMG-COA REDUCTASA		
Pr atorvastatina	VO; 10-80 mg/día	*Cefalea, dispepsia, dolores cólicos abdominales, mialgia, erupción o prurito*
fluvastatina	VO; 20 mg/día (máx: 80 mg/día)	Rabdomiólisis, miositis grave
lovastatina	VO; 20-40 mg/día en 1 o 2 dosis	
pravastatina	VO; 10-40 mg/día	
rosuvastatina	VO; 5-40 mg/día	
simvastatina	VO; 5-40 mg/día	
AGENTES FIJADORES DE ÁCIDOS BILIARES		
colesevelam	VO; 1.350 mg/día	*Estreñimiento, náuseas, vómitos, dolor abdominal, flatulencia, dispepsia*
Pr colestiramina	VO; 4-8 g de dos a cuatro veces al día, antes de las comidas y al acostarse	Obstrucción gastrointestinal, deficiencias vitamínicas debidas a la escasa absorción
colestipol	VO; 5-15 g de dos a cuatro veces al día, antes de las comidas y al acostarse	
FIBRATOS		
clofibrato	VO; 2 g/día en 2-4 dosis divididas	*Dolor abdominal, erupción, mialgia, cansancio, síndrome seudogripal, dispepsia, náuseas, vómitos, astenia*
fenofibrato	VO; 54 mg/día (máx: 160 mg/día)	
Pr gemfibrocilo	VO; 600 mg dos veces al día (máx: 1.500 mg/día)	Colelitiasis, pancreatitis
OTROS AGENTES		
ezetimiba	Hiperlipemia: VO; 10 mg/día	*Artralgias, cansancio, dolor abdominal, diarrea*
		Sin acontecimientos adversos graves
niacina	Hiperlipemia: VO; 1,5-3 g/día en dosis divididas (máx: 6 g/día)	*Rubefacción, náuseas, prurito, cefalea, flatulencia, diarrea*
	Deficiencia de niacina: VO; 10-20 mg/día	Arritmias

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

y la rosuvastatina tienen las semividas más largas y son eficaces con independencia de la hora del día en que se administran.

Se están realizando intensas investigaciones científicas para determinar otros efectos terapéuticos de los fármacos del grupo de las estatinas. Por ejemplo, las estatinas bloquean el efecto vasoconstrictor de la proteína A-beta, implicada de forma importante en la enfermedad de Alzheimer. El colesterol y la proteína A-beta tienen efectos similares sobre los vasos sanguíneos, induciendo su contracción. Los estudios preliminares sugieren que las estatinas podrían proteger frente a la demencia causada por la vasoconstricción vascular. Las investigaciones también sugieren que las estatinas podrían tener reducir la incidencia del cáncer colorrectal.

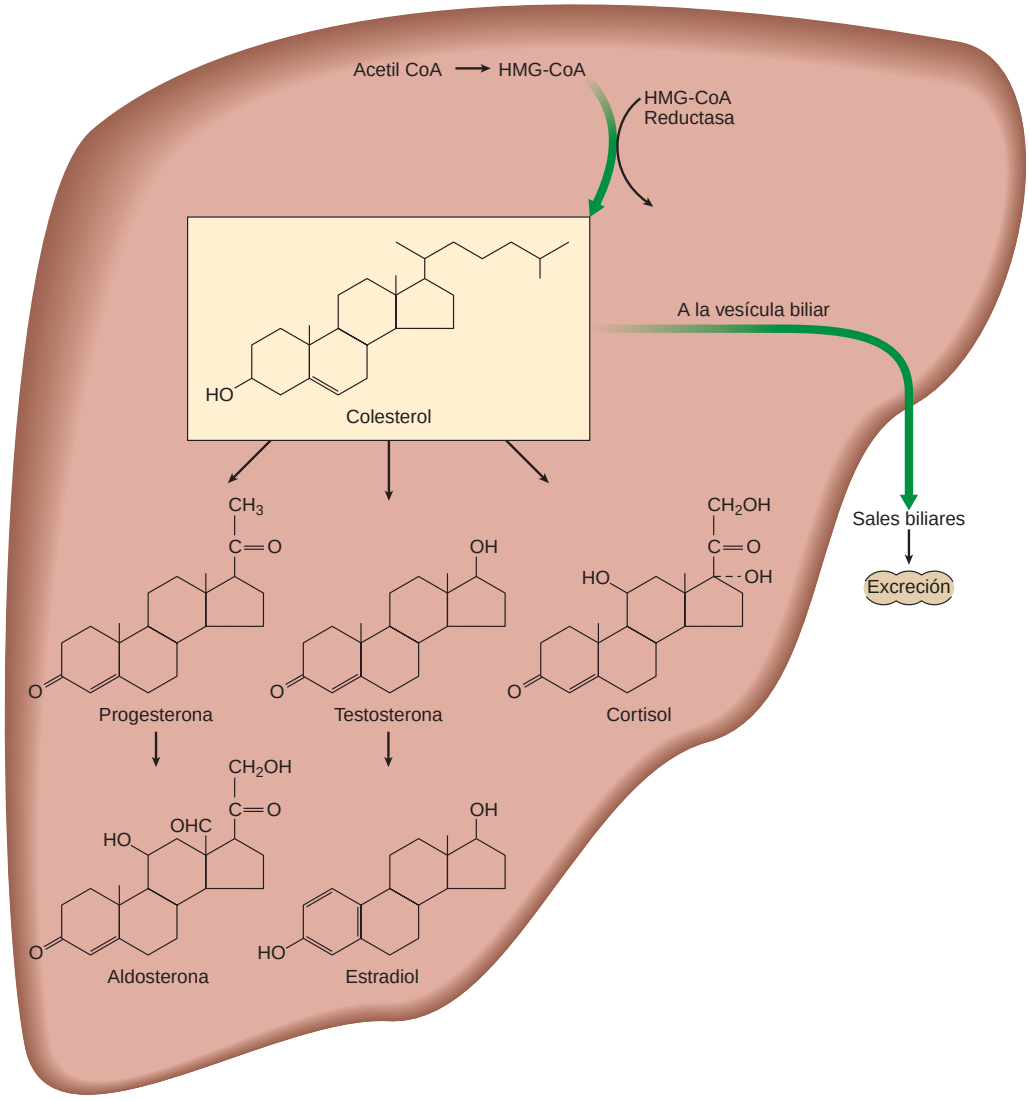
CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la hiperlipemia con estatinas incluye el control estrecho de la situación del paciente y la provisión de la formación necesaria en relación con el tratamiento prescrito. En primer lugar, deben analizarse los resultados de los análisis del paciente sobre las concentraciones de triglicéridos, colesterol total, LDL y HDL. Aunque las estatinas son eficaces en la reducción de de las concentraciones sanguíneas de lípidos, en algunos pacientes pueden producir graves acontecimientos adversos. Pregunte si la paciente está embarazada; no deben utilizarse las estatinas en las pacientes que pueden quedarse embarazadas, que ya lo están o que están dando el pecho.

Puede producirse una alteración funcional hepática durante el tratamiento con estatinas, por lo que deben hacerse pruebas de función hepática antes y durante los primeros pocos meses del tratamiento. Las estatinas no se deben administrar a pacientes con una enfermedad hepática activa ni en aquellos con una elevación no explicada de los resultados de los análisis de función hepática. Haga una cuidadosa revisión de los aspectos sociales del paciente para determinar posibles antecedentes de consumo de alcohol. Su consumo debe limitarse o interrumpirse mientras el paciente esté con este tratamiento. Controle las quejas de dolores musculares, dolor a la palpación y debilidad, que pueden ser indicativos de miopatía. Si se sospecha una miotapía, evalúa las concentraciones de la creatinina fosfocinasa (CPK) y cese la administración del fármaco si sus valores están elevados. El tratamiento con estatinas también debe detenerse si la debilidad muscular persiste incluso sin elevación de los valores de la CPK.

Controle si el paciente se queja de náuseas, vómitos, ardor de estómago, dispepsia, cólicos abdominales y diarrea, que son efectos secundarios comunes aunque menos graves. Administre las estatinas con la cena para ayudar a aliviar las molestias digestivas.

Consideraciones por edades. Explique a las mujeres en edad fértil la importancia de utilizar un método anticonceptivo



● **Figura 22.3** Biosíntesis y excreción del colesterol.

eficaz mientras esté tratándose con estatinas. Instrúyalas para que dejen de tomar la medicación si sospechan que pueden estar embarazadas.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que se refiere a las estatinas debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardiológicas y hepáticas subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los inhibidores de la HMG-CoA reductasa, incluya los siguientes puntos:

- Acudir a todas las citas programadas de controles de laboratorio para las pruebas funcionales hepáticas.
- No tomar ningún otro fármaco de prescripción o de libre dispensación, tratamientos de herbolario o vitaminas y minerales sin informar de ello a su médico porque algunos antibióticos e inmunodepresores pueden aumentar el riesgo de miopatía grave.
- Evitar el consumo de alcohol.
- Utilizar un método anticonceptivo fiable e informar al médico si se plantea tener hijos o se sospecha un embarazo.
- Notificar de inmediato el dolor muscular, las molestias a la palpación o la debilidad no justificadas, especialmente si se acompañan de malestar general o fiebre.
- Notificar de inmediato el entumecimiento, el hormigueo, la debilidad o el dolor no justificado en pies o manos.
- Tomar la medicación con la cena para prevenir las molestias digestivas.

RESINAS QUELANTES DE ÁCIDOS BILIARES

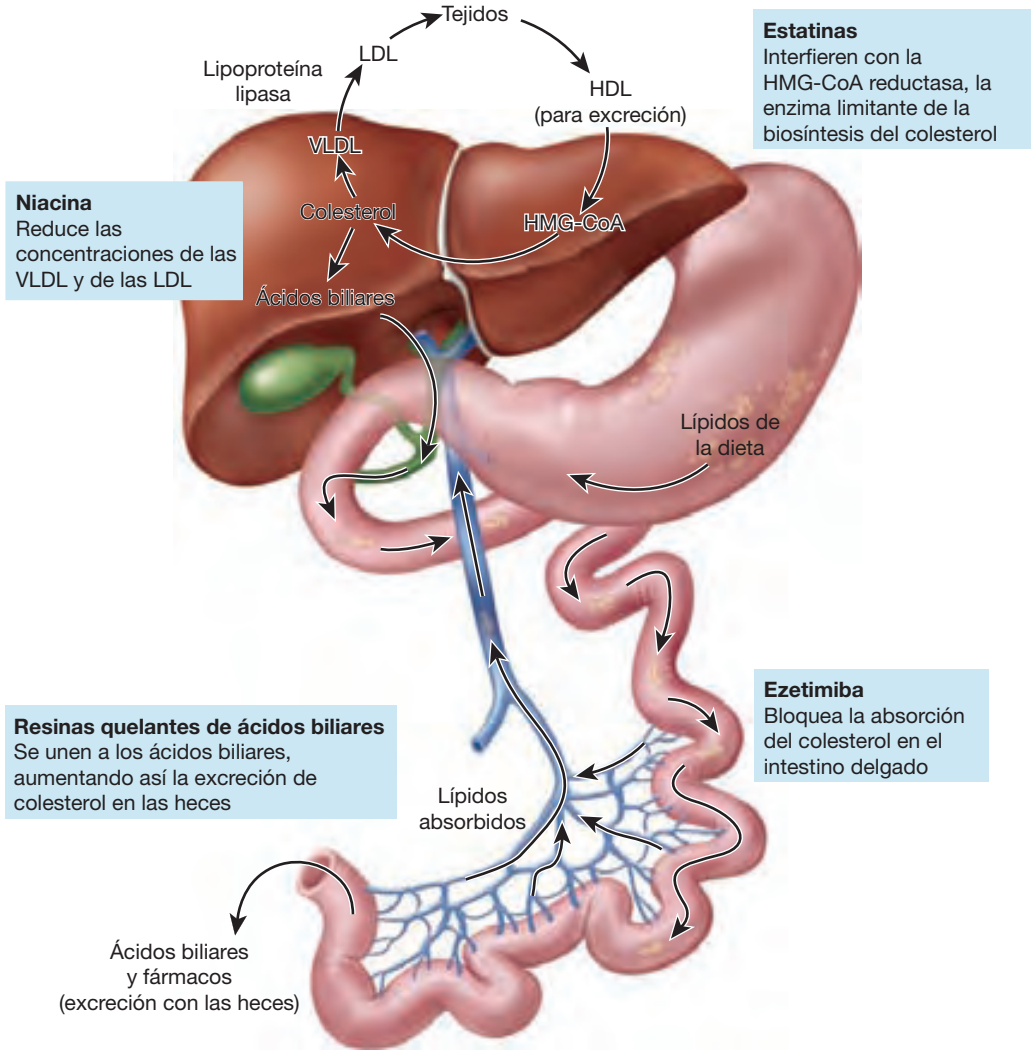
Las resinas quelantes de ácidos biliares se unen a los ácidos biliares, aumentando así la excreción de colesterol en las heces. A veces se utilizan junto con las estatinas. Estos agentes se presentan en la tabla 22.2.

22.6 Resinas quelantes de ácidos biliares para reducir las concentraciones de colesterol y LDL

Antes del descubrimiento de las estatinas, el principal método para disminuir el colesterol de la sangre era utilizar fármacos que se unían a los ácidos biliares. Estos medicamentos, denominados

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

22.1 Mecanismo de acción de los fármacos hipolipemiantes



resinas quelantes o secuestradores **de los ácidos biliares,** se unen a los ácidos biliares, que contienen una elevada concentración de colesterol. Debido a su gran tamaño, las resinas no se absorben desde la luz del intestino delgado y los ácidos biliares y el colesterol atrapados se eliminan con las heces. El hígado responde a la pérdida de colesterol fabricando más receptores para LDL de modo que se elimina incluso más colesterol de la sangre mediante un mecanismo similar al de las estatinas.

Las resinas quelantes de ácidos biliares son capaces de producir una disminución de un 20% en el colesterol de las LDL. Ya no se consideran el tratamiento de elección para las dislipemias, aunque en ocasiones se combinan con las estatinas en aquellos pacientes que no son capaces de conseguir una respuesta suficiente sólo con las estatinas.

Los secuestradores de ácidos biliares suelen ocasionar efectos secundarios más frecuentes que las estatinas. Al no absorberse y pasar a la circulación general, los efectos secundarios se limitan al tubo digestivo, como la tumefacción abdominal y el estreñimiento. Además de unirse a los ácidos biliares, estos compuestos también pueden capturar otros medicamentos, como la digoxina y la warfarina, aumentando por consiguiente las posibilidades de interacciones medicamentosas.

Se ha aprobado recientemente un nuevo agente de unión de ácidos biliares, el colesevelam. Este fármaco tiene más capacidad de unión de ácidos biliares que las resinas antiguas y se presenta en pequeños comprimidos que son más fáciles de tragar. Además, se necesitan menos comprimidos al día.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la hiperlipemia con agentes secuestradores de ácidos biliares incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Dado que las resinas quelantes de ácidos biliares actúan en el tubo digestivo y no se absorben, no tienen efectos

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Atorvastatina | Estatina/inhibidor de la HMG-CoA-reductasa

ACCIONES Y USOS

La indicación principal de la atorvastatina es la hipercolesterolemia. Las estatinas actúan inhibiendo la HMG-CoA reductasa. Como el hígado produce menos colesterol, reacciona situando más receptores de LDL en la superficie celular de los hepatocitos. El mayor número de receptores de LDL en los hepatocitos tiene como consecuencia una mayor extracción de LDL de la sangre. Las concentraciones sanguíneas tanto de las LDL como del colesterol se reducen, aunque se requiere un mínimo de dos semanas de tratamiento para que estos efectos se aprecien.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Deben administrarse con comida para reducir las molestias gastrointestinales.
- Pueden tomarse en cualquier momento del día
- Categoría X de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2 semanas

Pico de acción: concentración plasmática, 1-2 h; reducción de las concentraciones de colesterol, 2-4 semanas

Semivida: 14 h (20-30 h para los metabolitos activos)

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos asociados a la atorvastatina raramente son lo suficientemente graves como para provocar el cese de su administración e incluyen molestias gastrointestinales como retortijones, diarrea y estreñimiento. Un pequeño porcentaje de pacientes sufre daño hepático; por tanto, debe controlarse la función hepática durante los primeros pocos meses del tratamiento.

Contraindicaciones: incluyen hepatopatía grave, elevación persistente e inexplicada de las transaminasas séricas e hipersensibilidad previa al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la atorvastatina interacciona con otros muchos medicamentos. Por ejemplo, puede aumentar un 20% la concentración de digoxina, al igual que la de la noretindrona y del etinilestradiol (anticonceptivos orales). La eritromicina puede aumentar un 40% la concentración plasmática de la atorvastatina. El riesgo de rabdomiolisis aumenta con la administración simultánea de atorvastatina y un antibiótico macrólido, la ciclosporina, los antifúngicos azólicos y la niacina.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones séricas de las transaminasas y de la creatinina cinasa.

Herboristería/alimentos: el zumo de pomelo inhibe el metabolismo de las estatinas, permitiendo que alcancen concentraciones plasmáticas tóxicas. Puesto que los inhibidores de la HMG-CoA reductasa también disminuyen la síntesis de la coenzima Q10 (CoQ10), los pacientes se benefician de la administración de suplementos de CoA Q10. Las manifestaciones de la deficiencia de CoA Q10 incluyen tensión arterial elevada, insuficiencia cardíaca congestiva y astenia.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico de las sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Atorvastatin

secundarios sistémicos. Pueden, sin embargo, ocasionar molestias digestivas importantes, tales como estreñimiento, dolor abdominal, hinchazón, náuseas, vómitos, diarrea y esteatorrea. Recoja con detalle los antecedentes de alteraciones digestivas, como enfermedad ulcerosa péptica, hemorroides, enfermedad inflamatoria intestinal o estreñimiento crónico. Pregunte también por los antecedentes de disfagia o estenosis esofágica porque esta medicación puede causar obstrucción. Asegúrese de controlar los ruidos intestinales durante el tratamiento. Estos medicamentos generalmente no se utilizan durante el embarazo o si se está dando el pecho (categoría C de embarazo).

Administre otros medicamentos, incluidos las vitaminas y los minerales, más de 1 hora antes o 4 horas después de que el paciente tome un secuestrador de ácido biliar para prevenir la menor absorción de los medicamentos. Mezcle la colestiramina en polvo con entre 60 mL y 180 mL de agua, bebidas sin gas, sopas muy líquidas o frutas pulposas (puré de manzana o piña triturada) para evitar la irritación esofágica. Vierta el contenido del sobre de la resina sobre la superficie del líquido. Déjela que precipite durante dos minutos, sin agitarlo, moviendo el vaso de forma ocasional, y luego agítelo lentamente (para evitar la formación de espuma) hasta conseguir una suspensión. Pida al paciente que se beba la medicación inmediatamente después de agitarla. No permita que el paciente inhale el polvo porque puede irritar las mucosas.

Consideraciones por edades. El colestipol y la colestiramina son los únicos medicamentos antilipémicos aprobados para su administración en niños.

Educación del paciente. En lo que se refiere a las resinas quelantes de ácidos biliares, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de alteraciones digestivas subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre las resinas fijadoras de ácidos biliares, incluya los siguientes puntos:

NATUROPATÍA

Coenzima Q10 y estatinas

La coenzima Q10 (CoQ10) es sustancia similar a una vitamina que se encuentra en la mayoría de las células animales. Es un componente esencial en las mitocondrias celulares para la producción de energía y ATP. Dado que el corazón necesita altos niveles de ATP, unos niveles suficientes de CoQ10 son esenciales para este órgano. El aporte suplementario con CoQ10 es especialmente importante para algunos pacientes tratados con inhibidores de la HMG-CoA reductasa (estatinas) ya que estos fármacos disminuyen de forma significativa las concentraciones plasmáticas de CoQ10. La coenzima Q10 y el colesterol comparten las mismas rutas metabólicas. La inhibición de la HMG-CoA reductasa provoca también la disminución de las concentraciones de CoQ10. Muchos de los efectos secundarios de las estatinas pueden deberse a la reducción de las concentraciones de CoQ10, incluyendo la debilidad muscular y la rabdomiolisis.

Los alimentos ricos en esta sustancia son el cerdo, las sardinas, el corazón de vaca, el salmón, el brécol, las espinacas y los frutos secos. Los ancianos parecen tener una mayor necesidad de CoQ10. Aunque la CoQ10 puede sintetizarse en el propio cuerpo, se necesitan múltiples aminoácidos y otras sustancias para esta síntesis; por eso, los pacientes con alguna deficiencia alimentaria pueden necesitar un aporte suplementario.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con inhibidores de la HMG-CoA reductasa

Valoración	Posibles dignósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, tratamientos previos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Realice análisis de función hepática, perfil lipídico y una prueba del embarazo en mujeres en edad fértil antes de iniciar el tratamiento.	■ Información, deficiente, relativa a la necesidad de modificar el estilo de vida ■ No cumplimiento terapéutico, relativo a la dieta y al tratamiento farmacológico ■ Dolor, crónico, debido a la miopatía inducida por el fármaco ■ Mantenimiento de la salud, disminuido, debido a un conocimiento insuficiente de las acciones y los efectos del fármaco prescrito

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Demostrará un mejor conocimiento sobre los cambios de estilo de vida necesarios.
- Demostrará un mejor cumplimiento del régimen dietético y de tratamiento farmacológico.
- Informará de inmediato en caso de notar dolor muscular, molestias musculares o debilidad no justificadas.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- Mantendrá las concentraciones de colesterol, el cociente entre LDL y HDL y los valores de las pruebas de función hepática dentro del rango de la normalidad.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación al alta
■ Evalúe las concentraciones en sangre de colesterol y triglicéridos de forma periódica durante el tratamiento. (Estos parámetros determinan la eficacia del tratamiento.)	■ Indique al paciente la importancia de respetar las citas para las pruebas analíticas.
■ Controle el cumplimiento del régimen alimentario del paciente. (Mantener la dieta de ingesta controlada de grasas saturadas es esencial para la eficacia del tratamiento medicamentoso.)	■ Proporcione al paciente la necesaria información para seguir una dieta baja en grasas saturadas y colesterol.
■ Controle al paciente respecto al consumo abusivo de alcohol. (El consumo excesivo de alcohol puede producir daño hepático y alterar la eficacia del fármaco.)	■ Recomiende al paciente evitar o limitar el consumo de alcohol.
■ Evalúe las concentraciones de creatinina fosfocinasa (CPK). (Una elevación de la CPK puede indicar una miopatía latente.)	■ Recomiende al cliente que notifique de inmediato síntomas de dolor en las piernas o los músculos.
■ Obtenga los antecedentes de consumo de tabaco del paciente. (Fumar aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular y puede disminuir las concentraciones de las HDL.)	■ Anime al paciente a dejar de fumar, si es apropiado.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).
- El paciente demuestra un mejor conocimiento sobre los cambios del estilo de vida.
- El paciente demuestra su cumplimiento de determinados cambios de sus hábitos.
- El paciente notifica de inmediato dolor muscular, molestias musculares o debilidad no justificados.
- El paciente demuestra que entiende las acciones del fármaco describiendo correctamente sus efectos secundarios y las precauciones que debe tomar.
- Los valores del colesterol, la proporción entre las LDL y las HDL y las enzimas hepáticas están dentro del rango normal.

Véase en la tabla 22.2 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

MediaLink Psyllium: A Natural Bile Acid Binder

- La medicación debe tomarse antes de las comidas.
- Cualquier otro medicamento debe administrarse 1 hora antes o 4 después de la toma de las resinas fijadoras de ácidos biliares para evitar las interferencias en la absorción de los medicamentos.
- Hacer una dieta rica en fibra y beber mucho líquido para reducir el estreñimiento y la sensación de distensión abdominal.
- Tomar suplementos vitamínicos que contengan ácido fólico, vitaminas liposolubles y vitamina K, ya que las resinas de ácido biliar disminuyen la absorción de las vitaminas y los minerales y pueden ocasionar una hipopotasemia.
- No utilizar ningún otro medicamento con receta o de libre dispensación, tratamientos de herbolario o vitaminas y minerales sin informar de ello al médico.
- Informar de inmediato si se observa que la piel o los ojos se ponen amarillos, se produce un estreñimiento intenso, flatulencia, náuseas, molestias gástricas, dificultad para evacuar, o si aparecen heces oscuras o sangrados anormales.

ÁCIDO NICOTÍNICO (NIACINA)

El ácido nicotínico es una vitamina que se utiliza a veces para reducir las concentraciones de lípidos. Tiene diversos efectos secundarios que limitan su uso. En la tabla 22.2 se indican las dosis del ácido nicotínico.

22.7 Tratamiento farmacológico con ácido nicotínico

El ácido nicotínico, o niacina, es una vitamina del complejo B. Su capacidad para reducir las concentraciones de lípidos, sin embargo, no está relacionada con su función como vitamina ya que para

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Colestiramina | Resina quelante de ácidos biliares

ACCIONES Y USOS

La colestiramina es un polvo que se mezcla con un líquido antes de tomarse una o dos veces al día. No se absorbe ni se metaboliza una vez en el intestino; por tanto, no produce ningún efecto sistémico. Pueden hacer falta 30 días o más para conseguir su máximo efecto. La colestiramina se une a los ácidos biliares (que contienen colesterol) formando un complejo insoluble que se elimina con las heces. Las concentraciones de colesterol disminuyen debido a esta pérdida fecal.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Mézclelo bien con el líquido y procure que el paciente se lo beba de inmediato para evitar la posible irritación u obstrucción del tubo digestivo.
- Cualquier otro medicamento debe administrarse como mínimo dos horas antes o cuatro después de que el paciente tome la colestiramina.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 24-48 h

Pico de acción: 1-3 semanas

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 2-4 semanas

EFECTOS ADVERSOS

Aunque la colestiramina raramente produce efectos adversos graves, los pacientes pueden quejarse de estreñimiento, flatulencia, gases y náuseas, que a veces limita su uso.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en pacientes con obstrucción biliar completa y en aquellos con hipersensibilidad previa al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: dado que la colestiramina puede unirse a otros fármacos como la digoxina, las penicilinas, la hormona tiroidea y los diuréticos tiacídicos, e interferir en su absorción intestinal, no debe administrarse simultáneamente con estos medicamentos. La colestiramina puede aumentar el efecto de los anticoagulantes mediante la disminución de la concentración de vitamina K en el cuerpo.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar los valores séricos de la aspartato aminotransferasa (ASAT), el fósforo, el cloro y la fosfatasa alcalina (FA). Las concentraciones séricas del calcio, el sodio y el potasio pueden disminuir.

Herboristería/alimentos: la administración simultánea de colestiramina y alimentos interfiere la absorción de los siguientes nutrientes esenciales: beta-carotenos, calcio, ácido fólico, hierro, magnesio, vitamina B_{12}, vitamina D, vitamina E, vitamina K y cinc. Las manifestaciones clínicas de la depleción de estos nutrientes incluyen debilitación del sistema inmune, problemas cardiovasculares y osteoporosis.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico de las sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

producir su efecto antilipídico se necesitan dosis mucho mayores. Para reducir el colesterol, la dosis típica de niacina es de 2 o 3 g/día. Cuando se administra como una vitamina, la dosis es tan sólo de 25 mg/día. El efecto principal del ácido nicotínico es disminuir las concentraciones de las VLDL y dado que las LDL se sintetizan a partir de las VLDL, el paciente sufre una reducción de sus niveles de LDL. También tiene el efecto deseado de reducir los triglicéridos y aumentar las concentraciones de las HDL. Al igual que con otros tratamientos hipolipemiantes, puede tardarse un mes o más en conseguir su efecto terapéutico máximo.

Aunque es capaz de reducir las concentraciones de las LDL hasta en un 20%, el ácido nicotínico produce más efectos secundarios que las estatinas. En prácticamente todos los casos se produce rubor y sofocos. Adicionalmente, aparecen con frecuencia una serie de molestias gastrointestinales como náuseas, flatulencia y diarrea. Es posible que se produzcan otros efectos secundarios más graves como hepatoxicidad y gota. La niacina no suele prescribirse en pacientes diabéticos porque puede elevar las concentraciones de glucemia en ayuno. Debido a estos efectos secundarios, suele utilizarse el ácido nicotínico en dosis más bajas en conjunción con una estatina o un agente de captura de ácido biliar ya que los efectos de estos fármacos son sumatorios. La toma de un comprimido de ácido acetilsalicílico 30 minutos antes de dar la niacina puede reducir el rubor incómodo en muchos pacientes.

Como la niacina puede adquirirse sin receta, debe recomendarse a los pacientes que no traten de automedicarse con este fármaco. Una forma de niacina disponible sin receta como un suplemento vitamínico denominada nicotinamida no tiene efectos hipolipemiantes. Debe informarse a los pacientes que si se utiliza el ácido nicotínico para disminuir las concentraciones de colesterol, debe hacerse bajo prescripción médica.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la hiperlipemia con niacina incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Evalúe la función hepática antes y durante el tratamiento para controlar el riesgo de hepatotoxicidad, en especial si el paciente utiliza una formulación de liberación lenta. Los pacientes con niveles de enzimas elevados, con antecedentes de una enfermedad hepática o con úlceras pépticas no deberían tomar niacina para disminuir los lípidos ya que este medicamento puede empeorar estas dolencias. En pacientes con predisposición a sufrir gota, el ácido nicotínico puede aumentar las concentraciones de ácido úrico y precipitar un ataque agudo de gota.

La administración de un comprimido de ácido acetilsalicílico 30 minutos antes de dar la dosis de ácido nicotínico ayuda a reducir una respuesta de rubor con prurito que puede aparecer 1 o 2 horas después de la administración del medicamento. El ácido acetilsalicílico ayuda a disminuir la liberación de prostaglandinas que pueden causar el rubor, que suele disminuir con el tiempo. Controle la glucemia más frecuentemente en los pacientes diabéticos hasta que se conozcan los efectos del ácido nicotínico ya que este medicamento puede alterar la glucemia. Administre el medicamento junto con alimentos para reducir los efectos adversos gastrointestinales.

Educación del paciente. En lo que se refiere al ácido nicotínico, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas, hepáticas y renales subyacentes, y los posibles

efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre las resinas de ácido biliar, incluya los siguientes puntos:

- No deben tomarse megadosis de niacina por el riesgo de efectos secundarios graves.
- Tomar la niacina con agua fría porque las bebidas calientes incrementan la rubefacción.
- Tomar los medicamentos con las comidas o después las comidas para evitar las molestias digestivas
- No tomar otros medicamentos con receta o de libre dispensación, tratamientos de herbolario, vitaminas o minerales sin informar a su médico.
- Informar de inmediato en caso de que aparezca dolor en el costado, las articulaciones o el estómago, si aprecia cambios en la coloración cutánea (advierta al paciente de que si se producen cambios en el color de piel evite la exposición directa a la luz solar) o la conjuntiva se pone amarillenta.

AGENTES DERIVADOS DEL ÁCIDO FÍBRICO (FIBRATOS)

Aunque antes se usaban de forma habitual para reducir las concentraciones de lípidos, las estatinas han desplazados prácticamente por completo a los fibratos. En ocasiones se utilizan conjuntamente con las estatinas. Los agentes del grupo de los fibratos se presentan en la tabla 22.2.

22.8 Tratamiento farmacológico con fibratos

El primer agente del grupo de los fibratos, el clofibrato, se prescribió ampliamente hasta que un estudio en 1978 demostró que no reducía la mortalidad por problemas cardiovasculares. De hecho, se encontró que el clofibrato *aumentaba* la mortalidad general cuando se comparaba con el grupo de control. Aunque actualmente el clofibrato casi no se receta, otros dos agentes, el fenofibrato y el gemfibrocilo, se prescriben en ocasiones para pacientes con concentraciones excesivas de triglicéridos y VLDL. Son fármacos de elección para el tratamiento de la hipertrigliceridemia grave. La combinación de un fibrato con una estatina produce una disminución de las concentraciones de triglicéridos mayor que la que se consigue utilizando cualquiera de ellos de manera aislada. Se desconoce cuál es el mecanismo de acción de los fibratos.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la hiperlipemia con fibratos incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Antes de administrar un fibrato, evalúe si el paciente se queja de dolor abdominal, náuseas y vómitos. Estos son los acontecimientos adversos más frecuentes de estos medicamentos, por lo que conocer los problemas previos al tratamiento le ayudará a aclarar si los síntomas que aparezcan más tarde son consecuencia del tratamiento o atribuibles a los problemas de base. Obtenga una relación detallada de los tratamientos farmacológicos. La administración de fibratos junto con estatinas aumenta el riesgo de miositis. El uso conjunto de estos agentes con la warfarina puede potenciar el efecto del anticoagulante, por lo que se necesitará una dosis menor de warfarina. Realice controles del tiempo de protrombina y del cociente normalizado internacional (PT/INR) más frecuentemente hasta que sus valores se estabilicen. Controle si puede producirse un embarazo ya que los fibratos generalmente no se utilizan en casos de gestación o lactancia (categoría B de embarazo). Pregunte si hay antecedentes de

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Gemfibrocilo | Fibrato

ACCIONES Y USOS

Los efectos del gemfibrocilo incluyen una reducción de hasta un 50% de las concentraciones de las VLDL con un aumento de las HDL. Se desconoce el mecanismo por el que se consiguen estos efectos. Es menos eficaz que las estatinas en la disminución de las LDL; por consiguiente, no es el fármaco de elección para reducir las concentraciones de las LDL. El gemfibrocilo se administra por vía oral a una dosis de entre 600 y 1.200 mg/día.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Debe tomarse con las comidas para reducir las molestias digestivas.
- Categoría B de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-2 h

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 1,5 h

Duración del efecto: 2-4 meses

EFECTOS ADVERSOS

El gemfibrocilo produce pocos efectos adversos graves, pero puede aumentar la probabilidad de cálculos biliares y ocasionalmente afecta a la función hepática. Los efectos adversos más comunes son de tipo gastrointestinal: diarrea, náuseas y retortijones.

Contraindicaciones: el gemfibrocilo está contraindicado en pacientes con insuficiencia hepática, alteración renal grave o colecistopatías previas o en aquellos con hipersensibilidad previa al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la administración simultánea de gemfibrocilo con los anticoagulantes orales puede potenciar el efecto anticoagulante. Utilizado junto con lovastatina aumenta el riesgo de miopatía y rabdomiólisis.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar los valores séricos de las enzimas hepáticas, así como los de la CPK y la glucemia. Puede reducir la hemoglobina (Hgb), el hematocrito (Hct) y el número de leucocitos.

Herboristería/alimentos: los alimentos con alto contenido graso pueden disminuir la eficacia del gemfibrocilo.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico de las sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

colecistopatía o las vías biliares. El clofibrato tiene una tendencia a concentrar la bilis y producir colecistopatías. Este aumento de problemas de la vesícula biliar no se ha visto con otros fibratos, pero los agentes de este grupo normalmente no se administran a pacientes con antecedentes de colecistopatía o problemas de las vías biliares.

Administre la medicación con las comidas para disminuir las molestias digestivas. Controle la presencia en el paciente de signos de aumento del tiempo de coagulación como moratones o hemorragias gingivales, nasales o vaginales. Vigile la aparición de síntomas de colelitiasis y colecistitis.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los fibratos, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas y renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los fibratos, incluya los siguientes puntos:

- Respetar todas las citas de consultas de seguimiento médico y para controles analíticos.
- Informar de inmediato ante la aparición de moratones o sangrados anómalos, dolor en el cuadrante superior derecho, cambios en el color de las heces o calambres musculares.

INHIBIDORES DE LA ABSORCIÓN DEL COLESTEROL

A principios de los años 2000 se descubrió un nuevo tipo de medicamentos que inhibían la absorción del colesterol. Sólo hay un fármaco en este grupo, el ezetimib, listado en la tabla 22.2.

22.9 Tratamiento farmacológico con inhibidores de la absorción del colesterol

El colesterol se absorbe de la luz intestinal por las células del yeyuno en el intestino delgado. El ezetimib bloquea hasta el 50% de esta absorción, haciendo que entre menos colesterol a la circulación sanguínea. Desafortunadamente, el cuerpo responde sintetizando más colesterol; por eso, debe administrarse simultáneamente una estatina.

Cuando se prescribe en monoterapia, el ezetimib consigue una reducción moderada, de alrededor del 20%, de las concentraciones de LDL. La adición de una estatina al tratamiento reduce las concentraciones de las LDL en un 15% a 20% adicional. Existe un preparado consistente en un comprimido con dosis fijas de ezetimib y simvastatina. Dado que los secuestradores de ácidos biliares inhiben la absorción de ezetimib, estos medicamentos no deben administrase juntos.

CÓMO EVITAR ERRORES DE MEDICACIÓN

El profesional de enfermería administra los siguientes medicamentos por vía oral prescritos a un paciente varón de 64 años: tetraciclina, 500 mg dos veces al día; digoxina, 0,25 mg/día, y colestiramina, 4 g dos veces al día junto con la comida y al acostarse. A las 8 a.m., antes del desayuno el profesional de enfermería administra los 500 mg de la tetraciclina, los 0,25 mg de digoxina y 4 mg de colestiramina. ¿Qué debería haber hecho el profesional de enfermería de manera diferente?
Véase en el apéndice D la respuesta indicada.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

22.1 Los lípidos pueden clasificarse en tres tipos según su estructura química: triglicéridos, fosfolípidos y esteroles. Los triglicéridos y el colesterol son los lípidos sanguíneos que pueden producir la placa de ateroma.

22.2 Los lípidos se transportan por la sangre como lipoproteínas; las VLDL y las LDL se asocian a un aumento de la incidencia de las enfermedades cardiovasculares, mientras que las HDL tienen un efecto protector.

22.3 El patrón de los lípidos en sangre es una herramienta diagnóstica muy importante a la hora de establecer el tratamiento de las dislipemias.

22.4 Antes de iniciar el tratamiento farmacológico de una hiperlipemia, los pacientes deberían intentar controlar su problema mediante modificaciones de sus hábitos de vida como la reducción de la ingesta de grasas saturadas y colesterol, el aumento del ejercicio físico y el abandono del consumo de tabaco.

22.5 Las estatinas, que inhiben la HMG-CoA reductasa, un enzima crítico en la biosíntesis del colesterol, son el fármaco de primera elección para reducir las concentraciones sanguíneas de lípidos.

22.6 Las resinas quelantes de ácidos biliares se unen a la bilis y el colesterol y aceleran su excreción. Estos medicamentos pueden reducir las concentraciones de colesterol y LDL, pero no son el tratamiento de elección por sus efectos secundarios.

22.7 El ácido nicotínico, o niacina, puede reducir las concentraciones de las LDL, pero los efectos secundarios limitan su utilidad.

22.8 Los fibratos bajan las concentraciones de los triglicéridos pero tienen poco efecto sobre los de las LDL. No son fármacos de primera línea por sus efectos secundarios.

22.9 Dentro de la clase más reciente de fármacos antilipidémicos está la ezetimiba, que actúa inhibiendo la absorción de colesterol en el intestino delgado.

PREGUNTAS DE REPASO DEL NCLX-RN®

1 En un paciente tratado con inhibidores de la HMG-CoA reductasa, el profesional de enfermería debe valorar la existencia de:

1. Estreñimiento.
2. Debilidad y dolor musculares.
3. Hemorroides.
4. Hipopotasemia.

2 Cuando se valora la eficacia del ácido nicotínico, el profesional de enfermería debería determinar si se produce:

1. Una elevación de las concentraciones de las VLDL y de las LDL.
2. Un aumento de las concentraciones de las VLDL y un descenso de las LDL.
3. Un descenso de las concentraciones de las VLDL y de las LDL.
4. Un mantenimiento de las concentraciones de las VLDL y de las LDL.

3 ¿Cuál de los siguientes efectos adversos asociados al tratamiento puede observar el profesional de enfermería que está atendiendo a un paciente en tratamiento con ácido nicotínico? (Seleccione todas las correctas.)

1. Náuseas.
2. Diarrea.
3. Estreñimiento.
4. Flatulencia excesiva.
5. Rubor y sofocos.

4 El profesional de enfermería está educando a un paciente con un diagnóstico de hiperlipemia sobre los lípidos en el cuerpo. El profesional de enfermería explicará a su paciente que la principal forma de almacenamiento de grasa en el cuerpo es:

1. Fosfolípidos.
2. Esteroides.
3. Triglicéridos.
4. Lecitinas.

5 El profesional de enfermería evalúa la eficacia de un tratamiento farmacológico de la hiperlipemia. El tratamiento eficaz se caracteriza por:

1. HDL, 35 mg/dL; LDL, 130 mg/dL.
2. HDL, 38 mg/dL; LDL, 135 mg/dL.
3. HDL, 40 mg/dL; LDL, 100 mg/dL.
4. HDL, 25 mg/dL; LDL, 175 mg/dL.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Identifique el plan asistencial para un paciente con hiperlipemia al que se le ha prescrito atorvastatina.
2. Se trata a un paciente con colestiramina por tener las concentraciones de lípidos altas. ¿Qué información importante debe proporcionarse al paciente?
3. Un paciente diabético varón acude al servicio de urgencias quejándose de rubor y sofocos. El paciente reconoce que se está automedicando con niacina por su hiperlipemia. ¿Cuál debería ser la respuesta del profesional de enfermería?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

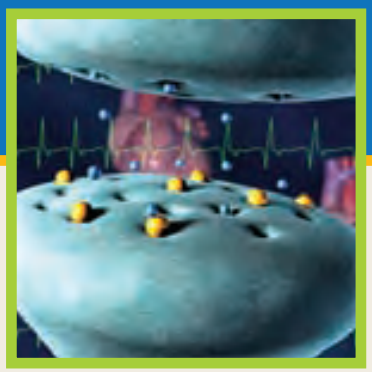
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 22» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in Action: Atorvastatin *(Lipitor)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Controlling lipid levels
- **Care Plan:** Client with elevated LDH levels



CAPÍTULO 23

Fármacos para la hipertensión

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

DIURÉTICOS
- Pr *hidroclorotiacida*

BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE CALCIO
- Pr *nifedipina*

FÁRMACOS QUE ACTUAN SOBRE EL SISTEMA RENINA-ANGIOTENSINA

Inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA)
- Pr *enalapril*

Bloqueantes del receptor de la angiotensina

ANTAGONISTAS ADRENÉRGICOS

Bloqueantes alfa-adrenérgicos
- Pr *doxazosina*

BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS

AGENTES DE ACCIÓN CENTRAL

VASODILATADORES DIRECTOS
- Pr *hidralacina*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar cómo se clasifica la hipertensión.
2. Resumir las consecuencias a largo plazo de la hipertensión no tratada.
3. Explicar los efectos del gasto cardíaco, la resistencia periférica y el volumen sanguíneo en la presión arterial.
4. Describir cómo el centro vasomotor, los barorreceptores, los quimiorreceptores, las emociones y las hormonas influyen sobre la presión arterial.
5. Explicar el papel de los cambios en el estilo de vida en el control de la hipertensión.
6. Distinguir entre las clases de fármacos utilizados para el tratamiento de primera línea de la hipertensión y aquellos agentes de segunda línea que se reservan para el tratamiento de la hipertensión persistente.
7. Describir la función del profesional de enfermería en el manejo farmacológico de los pacientes en tratamiento con medicamentos para la hipertensión.
8. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
9. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para la hipertensión.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 23» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

aldosterona *página 317*
angiotensina II *página 317*
barorreceptores *página 304*
bloqueantes de los canales de calcio (BCC) *página 311*
centro vasomotor *página 304*
diuréticos *página 304*
electrólitos *página 308*
enzima conversora de angiotensina (ECA) *página 317*
gasto cardíaco *página 303*
hiperplasia benigna de próstata (HBP) *página 322*
hipertensión arterial (HTA) *página 302*
hipotensión ortostática *página 309*
hormona antidiurética (ADH) *página 305*
quimiorreceptores *página 304*
resistencia periférica *página 304*
sistema renina-angiotensina *página 305*
taquicardia refleja *página 314*
volumen sistólico *página 303*

La enfermedad cardiovascular (ECV), que comprende todas las enfermedades que afectan al corazón y a los vasos sanguíneos, es la causa de muerte más frecuente en EE. UU. La hipertensión, o presión arterial elevada, es la más común de las enfermedades cardiovasculares. De acuerdo con la *American Heart Association*, la presión arterial elevada se relaciona con más de 150.000 muertes cada año en EE. UU. Aunque la hipertensión arterial leve (HTA) con frecuencia se puede controlar con cambios en el estilo de vida, la HTA moderada o grave requiere tratamiento farmacológico.

Como los profesionales de enfermería van a atender a muchos pacientes con esta enfermedad, es esencial entender los principios básicos subyacentes del tratamiento antihipertensivo. El profesional de enfermería puede contribuir significativamente a reducir la mortalidad cardiovascular a través de la mejora del conocimiento público sobre la hipertensión y enseñando lo importante que es la intervención temprana.

23.1 Definición y clasificación de la hipertensión

La **hipertensión arterial (HTA)** se define como la elevación continua de la presión arterial sistólica. Raramente se hace un diagnóstico de HTA crónica basado sólo en una medición de la presión arterial Se dice que un paciente tiene HTA cuando mediante múltiples mediciones hechas en el curso de diversas consultas médicas se ve que la presión arterial sistólica es mayor de 140 mm Hg o la presión arterial diastólica supera los 90 o 99 mm Hg.

Se han hecho múltiples intentos para definir mejor la HTA y desarrollar directrices de tratamiento. En 2003, el *National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee* del *National Heart, Lung and Blood Institute del National Institute of Health* señaló la necesidad de unas nuevas directrices que abordaran la relación entre presión arterial y el riesgo de enfermedad cardiovascular. Este comité editó el *Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC-7)* que se ha convertido en la referencia del tratamiento de la HTA. En la tabla 23.1 están resumidas las recomendaciones del *Committee Report (JNC-7)*.

Además de clasificar la HTA en tres categorías: prehipertensión, estadio 1 y 2, el informe JNC-7 aportó datos muy significativos sobre esta enfermedad.

- A partir de los 115/75 mm Hg, el riesgo de enfermedad cardiovascular se duplica con cada incremento adicional de 20/10 mm Hg.
- Las personas con una presión arterial sistólica entre 120 y 139 mm Hg o una presión arterial diastólica entre 80 y 89 mm Hg deben considerarse pre-hipertensos. El profesional de enfermería debe animar decididamente a estos

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Datos estadísticos sobre la hipertensión

- La prehipertensión (120-139/80-89 mm Hg) afecta aproximadamente al 22% de la población, es decir, casi a 45 millones de personas.
- Más de 50 millones de adultos de EE. UU. tienen la presión arterial elevada, esto es, casi un americano de cada cuatro.
- Las personas con diabetes tienen dos o tres veces más probabilidades de desarrollar hipertensión que los no diabéticos.
- La hipertensión es responsable de más de 35 millones de consultas médicas cada año.
- Los afroamericanos tienen la tasa de hipertensión más alta (33%).
- Más del 32% de las personas con HTA no saben que la tienen.
- La hipertensión es la complicación más frecuente del embarazo.
- Aproximadamente 40.000 norteamericanos mueren cada año de hipertensión y es un factor contribuyente en otras 223.000 muertes anuales más.

TABLA 23.1 Clasificación y tratamiento de la hipertensión en adultos

Clasificación PA	PAS* mm Hg	PAD* mm Hg	Modificación en estilo de vida	Tratamiento farmacológico inicial: Sin situación de compromiso	Tratamiento farmacológico inicial: Con situación de compromiso
Normal	<120	y <80	Fomentar		
Prehipertensión	120-139	o 80-89	Sí	No indicado tratamiento antihipertensivo.	Medicamentos para las situaciones de compromiso‡.
Hipertensión estadio 1	140-159	o 90-99	Sí	Diuréticos tipo tiacida para la mayoría. Puede plantearse IECA, BRA, BB, BCC o combinación.	Medicamentos para las situaciones de compromiso‡. Otros fármacos antihipertensivos (diuréticos, IECA, BRA, BB, BCC) según se necesiten.
Hipertensión estadio 2	≥160	o ≥100	Sí	Combinación de dos medicamentos para la mayoría† (normalmente un diurético tipo tiacida y un IECA, BRA, BB, BCC).	

PAD, presión arterial diastólica; PAS, presión arterial sistólica.
Siglas de medicamentos: BB, beta bloqueante; BCC, bloqueante de los canales de calcio; BRA, bloqueante del receptor de la angiotensina; IECA, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.
* Tratamiento determinado por la categoría más alta de PA.
† El tratamiento de combinación inicial debe hacerse con cuidado en aquellos pacientes con riesgo de presentar hipotensión ortostática.
‡ Trate a los pacientes con insuficiencia renal crónica o diabetes con el objetivo de una PA < 130/80 mm Hg.
Las situaciones de compromiso incluyen: IC, post-IM, riesgo elevado de arteriopatía coronaria, diabetes, insuficiencia renal crónica y prevención de ictus recurrente.
Fuente: JNC-7 Express. (2003) The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure by National High Blood Pressure Education Program, National Heart, Lung & Blood Institute. Retrieved November 1, 2006, from www.nhlbi.nih.gov.

pacientes para que incorporen modificaciones saludables de su estilo de vida para prevenir la ECV.

- Los pacientes con pre-hipertensión tienen un mayor riesgo de progresar a HTA; aquellos con una presión arterial de entre 120 y 139/80 y 89 mm Hg tienen el doble de riesgo de desarrollar una HTA que aquellos con cifras más bajas.

La presión arterial cambia a lo largo de la vida, aumentando de forma continua y gradual desde la infancia hasta la edad adulta. Los valores que a una determinada edad se consideran una presión arterial normal pueden considerarse anormales en una persona de más edad o más joven. La tabla 23.2 muestra la variación normal en la presión arterial de las personas a lo largo de la vida. La hipertensión tiene su mayor impacto en personas de mayor edad; afecta aproximadamente al 30% de los mayores de 50 años, al 64% de los varones de más de 65 años y al 75% de las mujeres de más de 75 años.

23.2 Factores responsables de la presión arterial

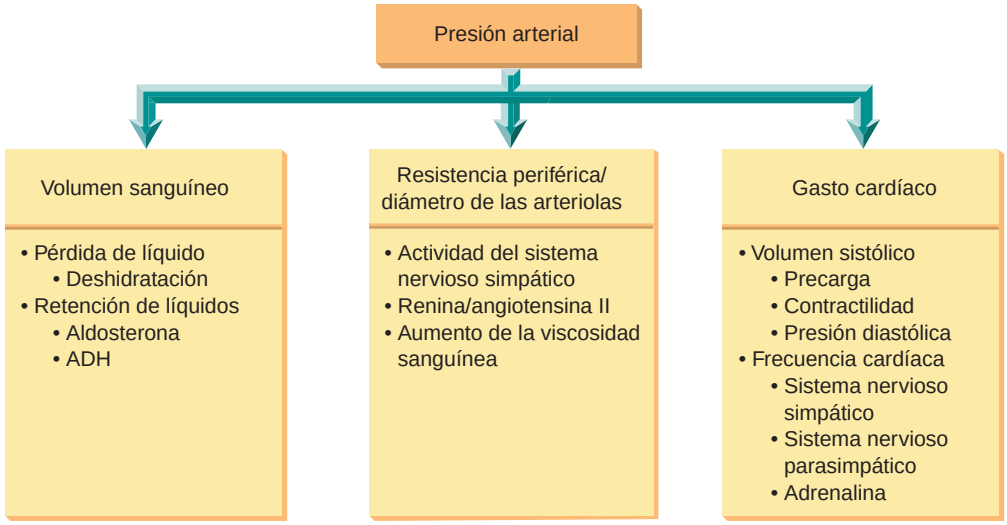
Aunque múltiples factores pueden influir en la presión arterial, los tres factores responsables de generar la tensión son el gasto cardíaco, el volumen de sangre y la resistencia periférica. Se presentan en la ● figura 23.1. Es esencial entender estos tres factores para relacionar la fisiopatología de la HTA y su tratamiento farmacológico.

El **gasto cardíaco** es el volumen de sangre bombeado por minuto. Cuanto mayor sea el gasto cardíaco, mayor será la presión arterial. El gasto cardíaco lo determinan la frecuencia cardíaca y el **volumen sistólico,** el volumen de sangre que bombea un ventrículo con una contracción. Esto es importante desde el punto de vista farmacológico ya que cualquier fármaco que cambie el gasto cardíaco, el volumen sistólico o la frecuencia cardíaca puede influir sobre la presión arterial del paciente.

TABLA 23.2 Variación de la presión arterial a lo largo de la vida

Edad (años)	Varones (mm Hg)	Mujeres (mm Hg)
1	96/66	95/65
5	92/62	92/62
10	103/69	103/70
20-29	123/76	116/72
30-39	126/79	120/75
40-49	129/81	127/80
50-59	135/83	137/84
60-69	142/85	144/85
70-79	145/82	159/85
80+	145/82	157/83

MediaLink ©The American Society of Hypertension



● **Figura 23.1** Principales factores determinantes de la presión arterial.

Cuando la sangre circula a gran velocidad a través del sistema vascular ejerce una presión contra las paredes de los vasos. Aunque la capa más interna del revestimiento de las paredes vasculares, el endotelio, es extraordinariamente lisa, la fricción reduce la velocidad de la sangre. Esta fricción en las arterias se llama **resistencia periférica.** Las arterias tienen músculo liso en sus paredes que cuando se contrae hace que el diámetro interior, o luz, se haga más pequeño, creando con ello mayor resistencia y una presión arterial más alta. Un importante número de medicamentos actúan sobre el músculo liso arterial, haciendo que el vaso se constriña y aumentando de este modo la resistencia y la presión arterial. Otros medicamentos hacen que el músculo liso se relaje, abriendo por consiguiente la luz y reduciendo la presión arterial. El papel del sistema nervioso periférico autónomo en el control de la resistencia periférica se explica en el capítulo 13 ∞.

La cantidad total de sangre en el sistema vascular, o volumen sanguíneo, es el tercer factor responsable de la presión arterial. Aunque una persona normal mantiene un volumen vascular relativamente constante de aproximadamente 5 L, este valor puede cambiar en función de múltiples factores reguladores, en ciertas situaciones patológicas y mediante farmacoterapia. Más sangre en el interior del sistema vascular va a ejercer una presión adicional sobre la pared de las arterias y aumentar así la presión arterial. Los fármacos se utilizan con frecuencia para ajustar el volumen sanguíneo. Por ejemplo, la infusión intravenosa de líquidos aumenta la presión arterial. Este factor se utiliza favorablemente cuando se trata la hipotensión debida a un shock (capítulo 29 ∞). Por el contrario, las sustancias denominadas **diuréticos** pueden producir una pérdida de líquidos a través de la orina y por tanto disminuyen el volumen sanguíneo y bajan la presión arterial.

MediaLink The National Heart, Lung, and Blood Institute

23.3 Regulación fisiológica de la presión arterial

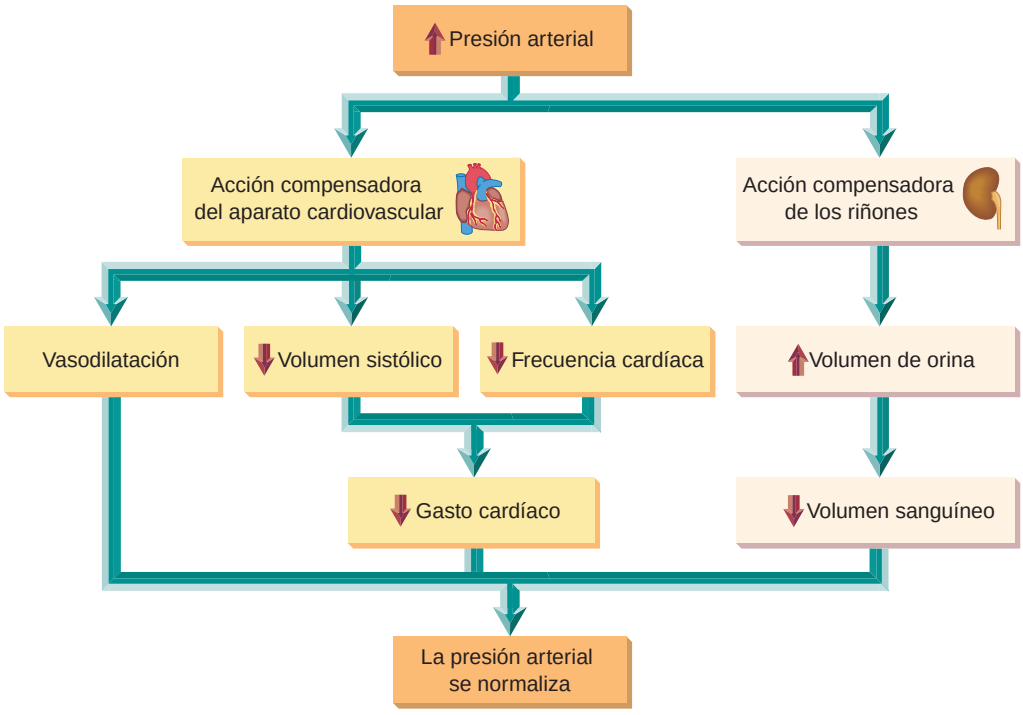
Es crítico que el cuerpo mantenga la presión arterial dentro de un rango normal y que tenga la capacidad de cambiar la tensión de forma rápida y segura en función de las actividades diarias como el sueño y el ejercicio. La hipotensión puede ocasionar mareo y falta de formación adecuada de la orina, mientras que la hipertensión extrema puede producir la rotura de los vasos sanguíneos o restringir el flujo sanguíneo de órganos críticos. En la ● figura 23.2 se ilustra cómo el cuerpo mantiene la homeostasis durante los períodos de cambios de la presión arterial.

Los sistemas nerviosos central y autónomo están íntimamente involucrados en la regulación de la presión arterial. Minuto a minuto, un grupo de neuronas del bulbo raquídeo denominado **centro vasomotor** regula la presión arterial. Los nervios viajan desde el centro vasomotor a las arterias, en donde dan órdenes al músculo liso para que se contraiga (para subir la presión arterial) o se relaje (para bajar la presión arterial). Las señales simpáticas generadas en el centro vasomotor estimulan los receptores alfa$_1$-adrenérgicos de las arteriolas provocando vasoconstricción (capítulo 13 ∞).

Los receptores en la aorta y en la arteria carótida interna actúan como sensores para proveer al centro vasomotor con información vital sobre la situación del sistema vascular. Los **barorreceptores** tienen la capacidad de percibir la presión dentro de los vasos sanguíneos, mientras que los **quimiorreceptores** reconocen los niveles de oxígeno y de dióxido de carbono y del pH en la sangre. El centro vasomotor reacciona de acuerdo con la información procedente de los barorreceptores y quimiorreceptores, elevando o disminuyendo la presión arterial según sea necesario. La respuesta de los barorreceptores puede estar disminuida con la edad y en ciertos estados patológicos como la diabetes.

Las emociones pueden tener también un efecto profundo en la presión arterial. La ira y el estrés pueden hacer que suba la presión arterial, mientras que la depresión y la obnubilación pueden hacer que disminuya. Las emociones intensas, si se prolongan durante un período largo, pueden convertirse en factores contribuyentes importantes de la hipertensión crónica.

Diversas hormonas y otros agentes afectan a la presión arterial día a día. Cuando se administran como un medicamento, algunos de estos agentes pueden tener un importante efecto sobre la presión arterial. Por ejemplo, la inyección de epinefrina o norepinefrina aumentará inmediatamente la presión arterial.



● **Figura 23.2** Homeostasis de la presión arterial.

La **hormona antidiurética (ADH)** es un potente vasoconstrictor que también puede elevar la presión arterial aumentando el volumen sanguíneo. La ADH está disponible para administración por vía parenteral como el fármaco vasopresina. El **sistema renina-angiotensina** es particularmente importante en el tratamiento farmacológico de la hipertensión y se revisa en el apartado 23.9. En la ● figura 23.3 se presenta un resumen de los diversos factores nerviosos y hormonales que influyen sobre la presión arterial.

23.4 Etiología y patogenia de la hipertensión

La hipertensión arterial es una enfermedad compleja causada por una combinación de factores genéticos y ambientales. En la mayor parte de los pacientes hipertensos no se identifica una causa específica. La hipertensión sin causa específica se denomina *primaria, idiopática* o *esencial* y supone el 90% de los casos.

En algunos casos se puede identificar una causa específica. Este tipo se denomina *hipertensión secundaria* y corresponde al 10% de todos los casos de HTA. Ciertas enfermedades, como el síndrome de Cushing, el hipertiroidismo, la insuficiencia renal crónica, el feocromocitoma o la arterioesclerosis se asocian a una elevación de la presión arterial. Ciertos fármacos también se asocian a HTA, entre ellas los corticoesteroides, los anticonceptivos orales, los estrógenos, la eritropoyetina y la sibutramina. El objetivo terapéutico en la HTA secundaria es tratar la enfermedad causante de la elevación de la presión arterial. En muchos casos, la corrección de la enfermedad concurrente cura la HTA y normaliza la presión arterial.

La HTA crónica no produce síntomas identificables, por lo que muchos pacientes que la padecen lo ignoran. Sin embargo, si no se trata esta situación puede acarrear consecuencias graves. Hay cuatro órganos diana que son los que más frecuentemente se afectan por la HTA prolongada o no adecuadamente controlada: el corazón, el cerebro, los riñones y la retina.

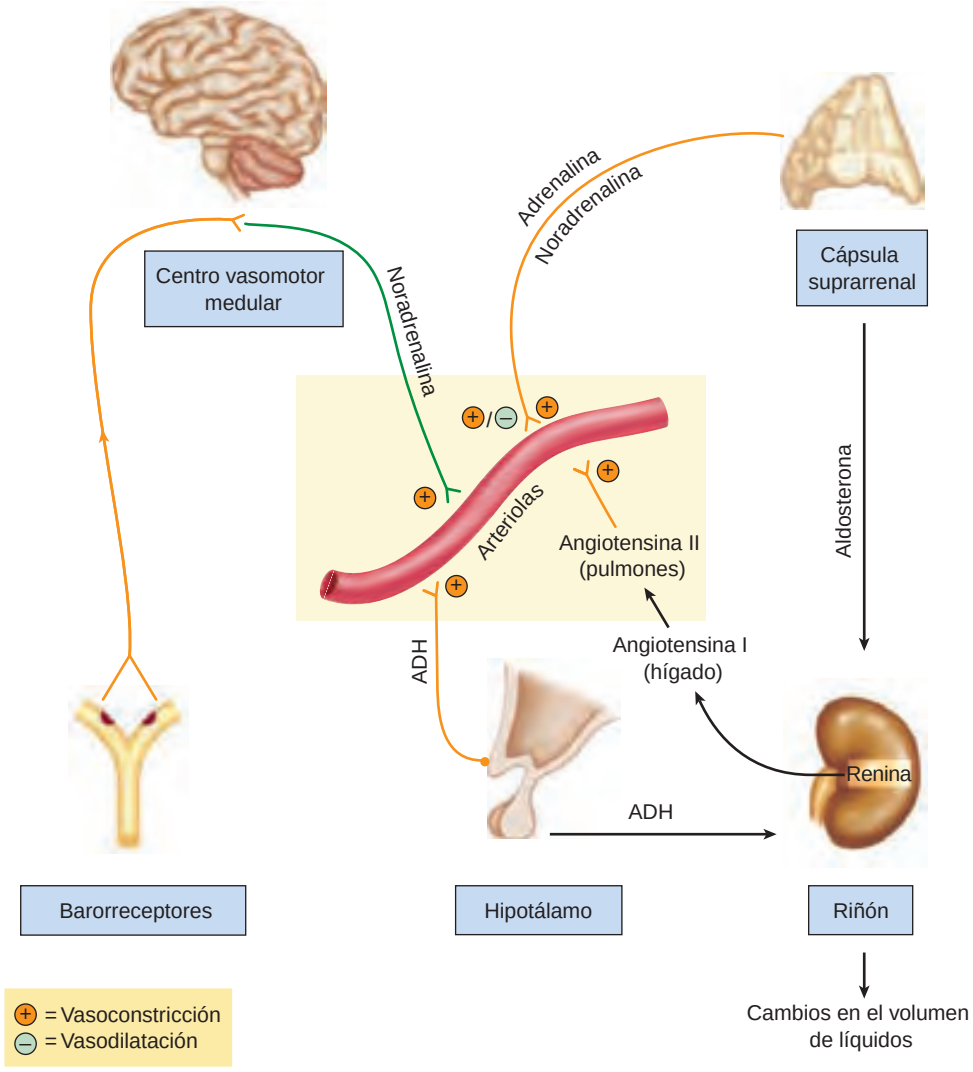
Una de las consecuencias más graves de la HTA crónica es que el corazón tiene que trabajar más para bombear la sangre hasta los órganos y tejidos. La sobrecarga de trabajo del corazón puede hacer que este falle y los pulmones se llenen de líquido, una situación denominada *insuficiencia cardíaca* (IC). El tratamiento farmacológico de la IC se aborda en el capítulo 24 ∞.

La presión arterial elevada durante un tiempo prolongado afecta negativamente al sistema vascular. El daño de los vasos sanguíneos que proporcionan la sangre y el oxígeno al cerebro puede dar lugar a accidentes cerebrovasculares transitorios o ictus. La HTA crónica daña las arterias de los riñones, lo cual ocasiona una pérdida progresiva de la función renal. Los vasos de la retina pueden romperse u ocluirse, ocasionando una pérdida de visión o incluso ceguera.

No es posible enfatizar suficientemente la importancia del tratamiento de esta enfermedad en el estadio de prehipertensión. Si se permite que la enfermedad progrese sin control, el daño a largo plazo de la HTA en los órganos diana puede ser irreversible. Esto es especialmente importante en pacientes con diabetes y en aquellos con una enfermedad renal crónica ya que estos pacientes son especialmente susceptibles a las consecuencias a largo plazo de la HTA.

23.5 Tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial

Cuando en un paciente se establece el diagnóstico inicial de HTA, es necesaria una anamnesis completa para determinar si la enfermedad puede controlarse sin el uso de fármacos. Los cambios terapéuticos del estilo de vida deben recomendarse en todos los pacientes con prehipertensión o hipertensión. Es de



● **Figura 23.3** Factores hormonales y nerviosos que controlan la presión arterial.

máxima importancia mantener el peso óptimo ya que la obesidad está estrechamente relacionada con la dislipemia y la hipertensión. Incluso en pacientes obesos, una pérdida de peso de 5 a 10 kg frecuentemente produce una reducción significativa de la presión arterial. La combinación de un programa seguro de pérdida de peso y una alimentación adecuada puede retrasar la progresión desde la prehipertensión a hipertensión.

En muchos casos, la adopción de cambios positivos en los hábitos de vida puede eliminar por completo la necesidad de un tratamiento farmacológico. Incluso si se requiere tratamiento farmacológico es importante que el paciente continúe aplicando sus cambios en el estilo de vida de manera que las dosis pueden reducirse al mínimo, con lo que se reduce el riesgo de los efectos secundarios de los fármacos. El profesional de enfermería es clave para enseñar al paciente a controlar la HTA. Puesto que todos los medicamentos antihipertensivos tienen efectos secundarios potenciales, es importante que los pacientes intenten controlar su enfermedad lo máximo posible mediante medios no farmacológicos. Entre los métodos no farmacológicos para controlar la hipertensión están:

- Limitar la ingesta de alcohol.
- Restringir el consumo de sal.
- Reducir la ingesta de grasas saturadas y colesterol y aumentar el consumo de fruta fresca y verduras.
- Incrementar la actividad física aeróbica.
- Cesar el consumo tabáquico.
- Explorar medidas para controlar el estrés.
- Mantener el peso ideal.

MediaLink Dietary Modifications for the Hypertensive Patient

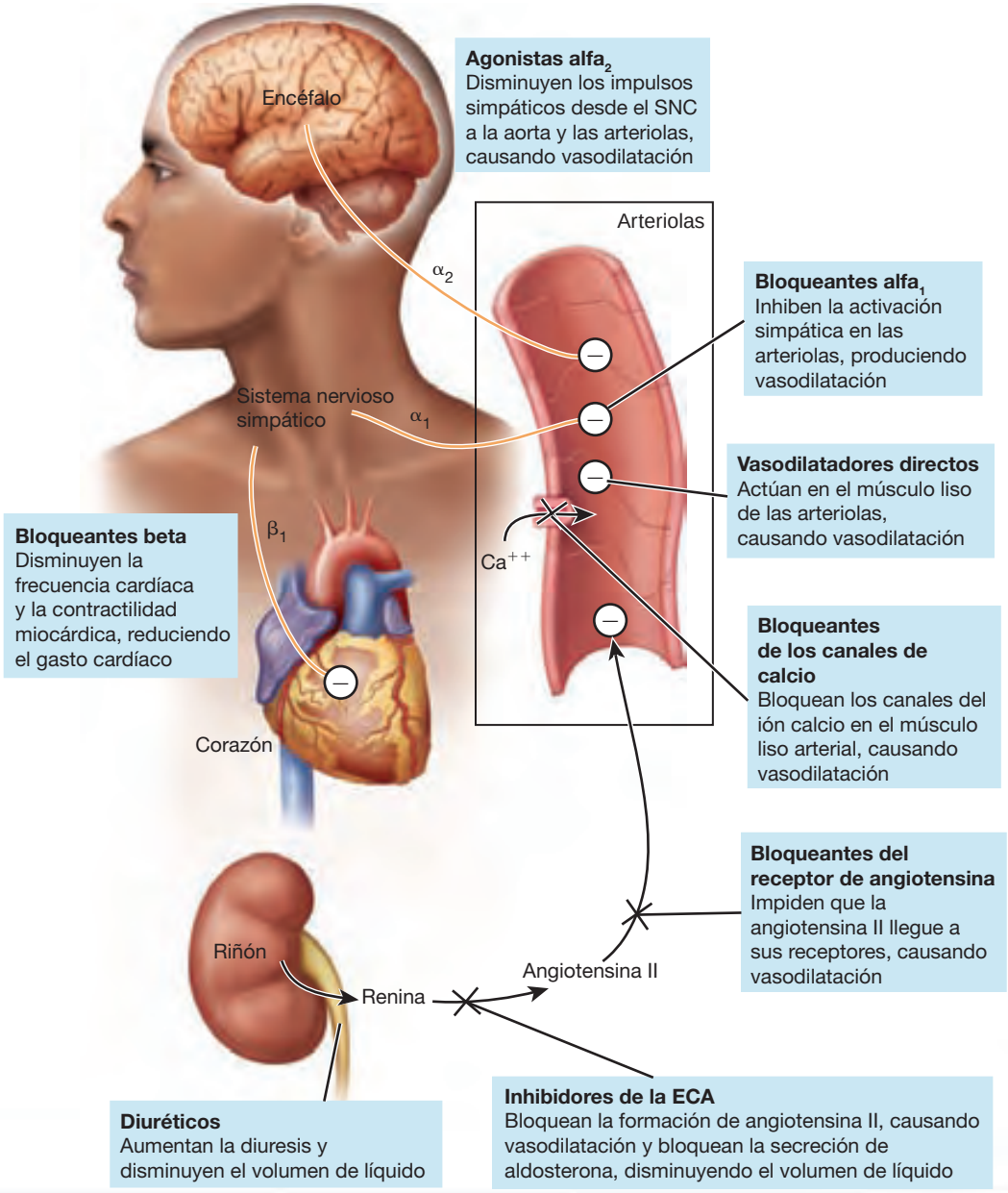
23.6 Factores que influyen en la selección del tratamiento antihipertensivo

El objetivo del tratamiento antihipertensivo es reducir la morbilidad y la mortalidad asociadas a la HTA crónica. La investigación ha confirmado que mantener la presión arterial dentro de los límites normales reduce el riesgo de padecer enfermedades asociadas a la hipertensión tales como los ictus y la insuficiencia cardíaca. En la sección «Farmacoterapia ilustrada 23.1», se resumen algunas de las estrategias utilizadas para alcanzar este objetivo.

El tratamiento farmacológico de la hipertensión se individualiza de acuerdo con los factores de riesgo del paciente, las enfermedades concomitantes y el grado de elevación de la presión arterial. La respuesta del paciente al tratamiento antihi-

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

23.1 Mecanismo de acción de los fármacos antihipertensivos



pertensivo varía ampliamente debido a los múltiples factores genéticos y ambientales complejos que afectan a la presión arterial. Se dispone de un amplio número de fármacos antihipertensivos y la elección del tratamiento se basa con frecuencia en la experiencia del clínico. Hay varios principios que guían el tratamiento farmacológico.

En la mayoría de los casos, se prescribe una dosis baja del fármaco inicial y, pasado un tiempo suficiente, se reevalúa el paciente. Si es preciso, se ajusta la dosis para mantener una presión arterial óptima. Las siguientes clases de medicamentos se consideran agentes antihipertensivos de primera línea:

- Diuréticos
- Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA)
- Bloqueantes del receptor de angiotensina II
- Antagonistas beta-adrenérgicos
- Bloqueantes de los canales de calcio

El informe JNC-7 recomienda los diuréticos tiacídicos como el fármaco inicial para la HTA leve o moderada. Sin embargo, los pacientes con una situación comprometida pueden beneficiarse de un segundo fármaco, bien en combinación o en lugar del diurético. El Informe JNC-7 lista las siguientes como situaciones

NATUROPATÍA

Chocolate y extracto de pepitas de uva para la hipertensión

Nuevos estudios científicos sugieren que dos productos ricos en antioxidantes, el chocolate negro y el extracto de pepitas de uva, pueden ser eficaces para reducir la presión arterial.

Los investigadores creen que el chocolate negro mejora la presión arterial mediante la regulación de la producción de óxido nítrico (E.L. Ding, Hutfless X, Ding y Girotra, 2006; Buijsse, Feskens, Kok y Krombaut, 2006; Vlachopoulos y cols., 2005; Grassi, Lippi, Necozione, Derileri y Ferri, 2005). Los antioxidantes beneficiosos también se encuentran en el cacao. Sin embargo, es importante señalar que sólo el *chocolate negro* produce estos beneficios. También es importante señalar que el chocolate contiene una importante cantidad de azúcar por lo que los pacientes con problemas de regulación insulínica deben limitar drásticamente su consumo o evitarlo totalmente. Existen varias marcas comerciales de chocolate mínimamente procesado, de alta calidad, con bajo contenido de azúcar; esta sería la mejor opción.

Los científicos han demostrado que el extracto de pepitas de uva ayuda a mejorar la presión arterial mediante el fortalecimiento de los capilares, arterias y venas (Chang y cols., 2006). En un reciente estudio clínico de la Universidad de California-Davis, los pacientes que recibieron entre 150 y 300 mg de extracto de semilla de uva tuvieron un descenso medio de la presión arterial sistólica de 12 mm Hg y 8 mm Hg de la presión arterial diastólica. La FDA ha otorgado la certificación «reconocido en general como seguro» al extracto de semilla de uva, que no tiene efectos secundarios conocidos. Los productos que usan el extracto completo de la pepita de uva son mejores que compuestos aislados.

Debe informarse a los pacientes que no confíen en ningún suplemento o alimento para tratar la hiperpresión arterial sin realizar mediciones frecuentes de la presión arterial que confirmen que dicho tratamiento es eficaz.

comprometidas: insuficiencia cardíaca, postinfarto de miocardio, alto riesgo de enfermedad vascular coronaria, diabetes, insuficiencia renal crónica y prevención de ictus recurrente.

La prescripción de dos agentes antihipertensivos de forma simultánea produce un efecto aditivo o sinérgico de reducción de la presión arterial, por lo que es práctica común en el tratamiento de la HTA resistente. Esto es frecuentemente necesario cuando el paciente no ha respondido a la medicación inicial, tiene una situación comprometida o tiene una presión arterial muy alta, mantenida. La ventaja de usar dos medicamentos es que se utilizan dosis menores de cada una de ellas, lo cual ocasiona menores efectos adversos y un mejor cumplimiento terapéutico por parte del paciente. Los fabricantes de medicamentos a veces combinan dos productos en un solo comprimido o cápsula para mejorar el cumplimiento terapéutico del paciente. La mayoría de estas combinaciones incluyen un diurético tiacídico, generalmente hidroclorotiacida (HCTC). En la tabla 23.3 se recogen varias combinaciones de antihipertensivos.

Algunas clases de antihipertensivos producen más efectos secundarios y se prescriben sólo cuando los agentes de primera línea no consiguen una respuesta satisfactoria. Los agentes antihipertensivos alternativos incluyen los siguientes:

- Antagonistas alfa$_1$-adrenérgicos
- Agonistas alfa$_2$-adrenérgicos
- Vasodilatadores de acción directa
- Antagonistas adrenérgicos periféricos

Convencer a los pacientes que cambien hábitos de vida bien establecidos, gastar dinero en medicación y tomar los medicamentos de forma regular cuando se sienten bien es una tarea difícil para el profesional de enfermería. Los pacientes con unos ingresos limitados o aquellos que no tienen un seguro médico tienen especial riesgo de mal cumplimiento terapéutico. El médico debe plantearse recetar medicamentos genéricos para reducir el coste y mejorar el cumplimiento terapéutico.

La aparición de efectos secundarios es otro factor que reduce el grado de cumplimiento terapéutico. Algunos de los fármacos antihipertensivos causan efectos secundarios embarazosos, como la impotencia, que puede que no se notifique. Otros producen cansancio y hacen que el paciente se sienta peor que antes de iniciar el tratamiento. El profesional de enfermería debe enseñar a los pacientes la importancia de tratar la enfermedad para evitar consecuencias graves a largo plazo. Además, el profesional de enfermería debe enseñar a los pacientes a notificar rápidamente los efectos secundarios de los medicamentos para que se pueda ajustar la dosis o cambiar el medicamento y continuar el tratamiento sin interrupción.

DIURÉTICOS

Los diuréticos actúan aumentando la producción y eliminación de orina. Se usan ampliamente en el tratamiento de la hipertensión y la insuficiencia cardíaca. Estos agentes se listan en la tabla 23.4

23.7 Tratamiento de la hipertensión con diuréticos

Los diuréticos fueron la primera clase de medicamentos utilizada para tratar la hipertensión en los años cincuenta. A pesar de los muchos avances de la farmacoterapia, los diuréticos siguen considerándose fármacos de primera línea para esta enfermedad porque producen pocos efectos adversos y son muy eficaces en el control de la hipertensión leve y moderada. Además, la investigación clínica ha demostrado que los diuréticos tiacídicos reducen la morbilidad y mortalidad asociadas a la HTA. Aunque a veces se usan solos, con frecuencia se prescriben asociados a otros fármacos antihipertensivos de otra clase para potenciar sus efectos. Los diuréticos también se usan para tratar la insuficiencia cardíaca (capítulo 24 ∞) y las alteraciones renales (capítulo 30 ∞).

Aunque existen muchos diuréticos disponibles para tratar la HTA, todos ellos producen el mismo resultado: la reducción del volumen sanguíneo mediante la eliminación de agua y electrólitos a través de la orina. Los **electrólitos** son iones como el sodio (Na^+), el calcio (Ca^{2+}), el cloro (Cl^-) y el potasio (K^+). El mecanismo por el cual los diuréticos reducen el volumen sanguíneo, especialmente dónde y cómo se afecta el riñón, difiere entre las diferentes clases de diuréticos y se discute en el capítulo 30 ∞. Cuando un fármaco cambia la composición o el volumen de la orina, es posible que se produzca una depleción de electrólitos y deshidratación; el electrólito específico que se pierde depende del mecanismo de acción de cada medicamento. La pérdida de potasio (hipopotasemia) es una preocupación especialmente en el caso de los diuréticos de asa y los tiacídicos.

La *tiacida* y los *diuréticos del grupo de la tiacida* han sido el pilar del tratamiento farmacológico de la hipertensión durante décadas. Los diuréticos tiacídicos son baratos y la mayoría ya existen como fármacos genéricos. Son medicamentos seguros, siendo la pérdida de potasio el principal efecto adverso. El fármaco prototípico de esta clase, la hidroclorotiacida, se describe en este capítulo.

Aunque los *diuréticos ahorradores de potasio* producen sólo una diuresis moderada, su principal ventaja es que no ocasionan una depleción de potasio. Por ello, son útiles cuando el

TABLA 23.3 Combinaciones de fármacos utilizados habitualmente para tratar la hiperpresión arterial

Diurético tiacídico	Agente adrenérgico	Diurético ahorrador de potasio	Inhibidor de la ECA o bloqueante de la angiotensina II	Otros
clorotiacida				reserpina
clortalidona				clonidina
hidroclorotiacida		espironolactona		
hidroclorotiacida				metildopa
hidroclorotiacida				hidralacina
hidroclorotiacida			captoprilo	
hidroclorotiacida		triamtereno		
hidroclorotiacida				reserpina
hidroclorotiacida			losartán	
hidroclorotiacida	propranolol			
hidroclorotiacida	metoprolol			
hidroclorotiacida			benaceprilo	
hidroclorotiacida		amilorida		
hidroclorotiacida	timolol			
hidroclorotiacida			moexiprilo	
hidroclorotiacida			enalaprilo	
hidroclorotiacida			lisinoprilo	
hidroclorotiacida	bisoprolol			
politiacida	prazosina			

paciente tiene riesgo de hacer una hipopotasemia debido bien a su enfermedad de base o al uso de diuréticos tiacídicos o de asa. La principal preocupación cuando se utilizan los diuréticos ahorradores de potasio es que se retenga *demasiado* potasio. La ingesta de suplementos de potasio junto con los diuréticos ahorradores de potasio puede producir unos niveles elevados de potasio peligrosos en la sangre (hiperpotasemia) que puede ocasionar alteraciones de la conducción cardíaca. Su uso junto con un inhibidor de la ECA o un bloqueante del receptor de la angiotensina II incrementa de forma significativa la posibilidad de que se produzca una hiperpotasemia. En el capítulo 30 ∞ se analiza la espironolactona como un fármaco prototípico de esta clase.

Los *diuréticos de asa* producen una mayor diuresis, y por tanto, una mayor reducción de la presión arterial, que las tiacidas o los diuréticos ahorradores de potasio. Aunque esto los convierte en muy eficaces para reducir la presión arterial, no son los agentes ideales para el tratamiento de mantenimiento de la HTA. El riesgo de efectos secundarios como la hipopotasemia y la deshidratación es mayor por su capacidad de eliminar grandes cantidades de líquido del organismo en muy poco tiempo. Debido a su mayor toxicidad, los diuréticos de asa suelen reservarse para tratar los casos más graves de hipertensión. La furosemida es el único diurético de asa de amplio uso y se presenta en el capítulo 24 ∞ como un fármaco prototípico del tratamiento de la insuficiencia cardíaca.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la HTA con diuréticos incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Valore la función renal y la producción de orina antes de iniciar el tratamiento porque la mayoría de los diuréticos están contraindicados en pacientes incapaces de producir orina (anuria). Los diuréticos ocasionan una disminución del volumen de sangre circulante, por lo que potencialmente puede producirse deshidratación e hipovolemia. Por tanto, vigile en los pacientes la aparición de síntomas de **hipotensión ortostática,** como mareos y sensación de inestabilidad al cambiar de postura.

Como los diuréticos alteran el equilibrio hidroelectrolítico del organismo, controle atentamente a diario los valores de los análisis para los electrólitos y el peso del paciente. Informe sobre cualquier aumento o un descenso de más de 1 kg de peso en un período de 24 horas. Controle la ingesta y las pérdidas de líquidos, así como las pérdidas debidas a fiebre alta o ejercicio. Revise los tobillos y las piernas por si apareciera edema con fóvea, que significa que se está produciendo una retención de líquidos y puede ser indicativo de edema pulmonar. Cuando haga el control de las constantes vitales, valore los ruidos cardíacos y pulmonares. Informe de inmediato si encuentra crepitantes y murmullos porque pueden ser indicativos de una insuficiencia cardíaca inminente. Controle la concentración del sodio y el potasio durante el tratamiento con diuréticos. Si se produce una hipopotasemia, interrumpa la administración de los diuréticos no ahorradores de potasio e informe al médico antes de su administración. Los diuréticos pueden reducir la excreción renal de litio, por lo que debe controlar con frecuencia la concentración de litio. Evalúe la función renal y la producción de orina ya que la mayoría de los diuréticos están contraindicados en pacientes incapaces de producir orina (anuria).

TABLA 23.4 Diuréticos para la hipertensión

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
AGENTES AHORRADORES DE POTASIO		
amilorida	VO; 5-20 mg en una sola dosis o divididos en dos dosis (máx: 20 mg/día)	*Ligera hipopotasemia, cefalea, cansancio, ginecomastia*
espironolactona (v. en página 432 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 25-100 mg/día (máx: 200 mg/día)	Arritmias (debidas a la hipopotasemia), deshidratación, hiponatremia, agranulocitosis y otras discrasias sanguíneas
triamtereno	VO; 100 mg, dos veces al día (máx: 300 mg/día)	
TIACIDA Y AGENTES SIMILARES A LA TIACIDA		
benzotiacida	VO; 25-200 mg/día	*Ligera hipopotasemia, cansancio*
clorotiacida (v. en página 430 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 250-500 mg/día (máx: 2 g/día)	Hipopotasemia intensa, depleción de electrólitos, deshidratación, hipotensión, hiponatremia, hiperglucemia, coma, discrasias sanguíneas
clortalidona	VO; 50-100 mg/día (máx: 100 mg/día)	
Pr hidroclorotiacida	VO; 12,5-100 mg/día (máx: 5 mg/día)	
indapamida	VO; 2,5-5 mg/día	
metolazona	VO; 5-20 mg/día	
politiacida	VO; 1-4 mg/día	
triclorometiacida	VO; 1-4 mg/día	
DIURÉTICOS DE ASA		
bumetanida	VO; 0,5-2 mg/día (máx: 10 mg/día)	*Ligera hipopotasemia, hipotensión ortostática, acúfenos, náuseas, diarrea, mareo, cansancio*
furosemida (v. en página 336 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 20-80 mg/día (máx: 600 mg/día)	Hipopotasemia intensa, discrasias sanguíneas, deshidratación, ototoxicidad, desequilibrios electrolíticos, colapso circulatorio
torsemida	VO; 4-20 mg/día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Como los diuréticos hacen que sea necesario orinar con frecuencia, valore la capacidad del paciente de desplazarse hasta el baño de forma segura y, si fuera necesario, consiga un orinal o una cuña. Responda con rapidez a las llamadas de los pacientes para ayudarles en caso de urgencia urinaria debido al tratamiento diurético. Administre los diuréticos a primera hora del día para que el descanso nocturno no se vea interrumpido con micciones frecuentes.

La fotosensibilidad es también un efecto secundario de muchos diuréticos porque cuando el fármaco se absorbe en el torrente sanguíneo también llega a la piel. Esto puede ocurrir a los 10 o 14 días después de iniciar el tratamiento.

En los pacientes en tratamiento con *diuréticos ahorradores de potasio*, limite el consumo de sustitutos de la sal y comidas ricas en potasio. Pregunte si hay un embarazo, ya que estos medicamentos están contraindicados en mujeres embarazadas o dando el pecho. Haga una historia clínica minuciosa para determinar si hay antecedentes de gota o litiasis renal ya que los diuréticos pueden aumentar el riesgo de ambos. Controle los niveles de ácido úrico de manera regular. Revise los análisis de sangre en busca de agranulocitosis y anemia. Controle la presencia de fiebre, erupción cutánea y molestias de garganta, especialmente en los pacientes con un recuento leucocitario bajo. Si se trata con espironolactona, valore si se produce ginecomastia (aumento del tamaño mamario) y atrofia testicular en los varones o crecimiento exagerado del pelo (hirsutismo) en las mujeres.

En los pacientes tratados con *tiacidas o diuréticos de esta clase*, controle atentamente los resultados de los análisis (K^+, Cl^-, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, hemograma, urea, creatinina, colesterol y lípidos séricos). Como estos medicamentos pueden producir una excreción excesiva de potasio, asegúrese de que el paciente tiene suficiente potasio en su dieta; puede ser necesario utilizar suplementos de potasio. Revise los valores de la glucemia en los pacientes diabéticos porque estos fármacos pueden producir hiperglucemia y disminuir la eficacia de los antidiabéticos orales. Controle los niveles sanguíneos de ácido úrico y valore en el paciente los signos y síntomas de gota. Los pacientes con hiperlipidemia pueden tener una elevación de los valores de lípidos sanguíneos.

Determine si hay un embarazo o un nacimiento reciente porque la tiacida y los diuréticos de su clase atraviesan la placenta y se secretan en la leche materna. Averigüe si la paciente padece lupus eritematoso sistémico (LES) porque la tiacida y los diuréticos de su clase pueden provocar un brote. Controle con frecuencia las concentraciones sanguíneas de digoxina ya que la pérdida de potasio y magnesio ocasionado por los diuréticos tiacídicos aumentan el riesgo de toxicidad con la digoxina.

En los pacientes en tratamiento con *diuréticos de asa*, controle la aparición de una importante pérdida de potasio, hipovolemia e hipotensión. Tome frecuentemente la presión arterial, especialmente si se administran por vía intravenosa. Puesto que los diuréticos de asa son ototóxicos, controle la pérdida de capacidad auditiva, que se da más frecuentemente en pacientes con insuficiencia renal o cuando se administran altas dosis. La pérdida de capacidad auditiva suele recuperarse cuando se interrumpe la administración del medicamento. Revise los valores de la glucemia y del ácido úrico ya que pueden elevarse.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Hidroclorotiacida | Diurético tiacídico

ACCIONES Y USOS

La hidroclorotiacida (HCTC) es el diurético más prescrito para tratar la hipertensión. Al igual que muchos otros diuréticos, tiene pocos efectos adversos y consigue eficazmente una reducción entre 10 y 20 mm Hg de la presión arterial. Los pacientes con HTA grave o con una situación de compromiso pueden necesitar que se añada un segundo medicamento de otra clase para controlar su enfermedad. La hidroclorotiacida es el fármaco más común en las combinaciones en dosis fija.

La hidroclorotiacida actúa a nivel de los túbulos renales reduciendo la reabsorción de Na^+. Normalmente el organismo reabsorbe más del 99% del sodio que entra en el riñón. Cuando la HCTC bloquea esta reabsorción, se elimina más Na^+ en la orina. Cuando el sodio se desplaza a través del túbulo, el agua fluye con él; por tanto, el volumen sanguíneo disminuye y la presión arterial también. El volumen de orina producido es directamente proporcional a la cantidad de sodio cuya reabsorción ha bloqueado el diurético.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre el diurético a primera hora del día para evitar la nicturia.
- Categoría B de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2 h

Pico de acción: 4 h

Semivida: 5,6 -14,8 h

Duración del efecto: 45-120 min

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos más frecuentes de la HCTC son los desequilibrios electrolíticos potenciales; el K^+ se pierde junto con el Na^+. Ya que la hipopotasemia puede producir trastornos de la conducción cardíaca, como medida de precaución se recomienda a los pacientes que aumenten la ingesta de potasio.

Contraindicaciones: incluyen la anuria y la hipersensibilidad previa a las tiacidas o las sulfonamidas.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: cuando se administran conjuntamente con la HCTC, otros antihipertensivos tienen efectos aditivos o sinérgicos sobre la presión arterial. Las tiacidas pueden reducir la eficacia de los anticoagulantes, las sulfonilureas y los fármacos hipoglucemiantes, incluida la insulina. La colestiramina y el colestipol disminuyen la absorción de HCTC y reducen su eficacia. La HCTC aumenta el riesgo de toxicidad renal de los AINE. Los corticoesteroides y la anfotericina B aumentan la pérdida de potasio cuando se administran junto con la HCTC. La hipopotasemia causada por la HCTC puede aumentar la toxicidad de la digoxina. La hidroclorotiacida disminuye la excreción de litio y puede producir toxicidad.

Pruebas de laboratorio: la HCTC puede aumentar las concentraciones séricas de la glucosa, el colesterol, la bilirrubina, los triglicéridos y el calcio. El fármaco puede disminuir la concentración plasmática del magnesio, el potasio y el sodio.

Herboristería/alimentos: el ginkgo biloba puede producir un aumento paradójico de la presión arterial.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis se manifiesta como depleción de electrólitos que se trata con infusiones de líquidos que contienen electrólitos. La infusión de líquidos también prevendrá la deshidratación y la hipotensión.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

Consideraciones por edades. Los pacientes ancianos en tratamiento con tiacida y diuréticos de su clase tienen un mayor riesgo de desequilibrios electrolíticos debido a los cambios fisiológicos de los riñones asociados con el envejecimiento.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los diuréticos, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de alteraciones hepáticas y renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los diuréticos, deberá incluir los siguientes puntos:

- Respetar todas las citas para hacerse controles analíticos para valorar las concentraciones de electrólitos y hacer pruebas funcionales de los órganos.
- No utilizar sucedáneos de la sal (que contienen potasio) o bebidas para deportistas cuando esté tratándose con diuréticos ahorradores de potasio.
- Si está tomando litio, respetar todas las citas para hacer controles de las concentraciones de litio.
- Si está tomando tiacida o un diurético de asa, incorporar en la dieta alimentos ricos en potasio, como los plátanos, el zumo de naranja o los melocotones.
- Notificar los signos y síntomas de gota.
- Si está tomando un medicamento que produce fotosensibilidad, vestir ropa protectora cuando esté en el exterior y expuesto a la luz solar.
- Si es diabético, controlar la glucemia cuidadosamente e informar de inmediato de los cambios.
- Controlar la presión arterial a diario e informe a su médico si es de 90/60 mm Hg o menos.
- Informar si tiene náuseas, vómitos, sangrado, dolor abdominal o ictericia, todos los cuales pueden ser indicativos de hepatoxicidad.
- Pesarse uno mismo a la misma hora todos los días e informar de cualquier ganancia o pérdida de peso de más de 1 kg de un día para otro.

BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE CALCIO

Los **bloqueantes de los canales de calcio** ejercen un efecto beneficioso sobre el corazón y los vasos sanguíneos mediante el bloqueo de los canales de calcio. Se utilizan en el tratamiento de la HTA y otras enfermedades cardiovasculares (v. tabla 23.5).

23.8 Tratamiento de la hipertensión con bloqueantes de los canales de calcio

Los bloqueantes de los canales de calcio (BCC) constituyen un grupo de fármacos que se utilizan para tratar la angina de pecho, las arritmias y la HTA. Cuando los BCC se autorizaron a principio de los ochenta para tratar la angina, rápidamente se constató que un «efecto secundario» era un descenso en la presión arterial en los pacientes hipertensos. Los BCC no se usan habitualmente

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con un diurético

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, tratamientos previos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Mida las constantes vitales antes de empezar el tratamiento. ■ Ausculte los pulmones por si hubiera crepitantes y sibilancias indicativos de edema pulmonar. ■ Explore los miembros inferiores en busca de edema; registe el tipo y la intensidad (p. ej., «fóvea de ++»). ■ Tome muestras de sangre y orina para los análisis.	■ Exceso de volumen de líquidos ■ Riesgo de deficiencia de volumen de líquidos ■ Disminución de la eliminación urinaria relacionada con el uso del diurético ■ Cansancio ■ Mantenimiento de la salud ineficaz

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Conseguirá una reducción en la presión arterial sistólica y diastólica.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- Mantendrá las concentraciones de electrólitos séricos durante el tratamiento.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Revise los resultados de los análisis. (El tratamiento con diuréticos afecta a los resultados de algunas pruebas analíticas.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar al personal de laboratorio que está en tratamiento con diuréticos, cuando le tomen las muestras de sangre y orina. ■ Llevar consigo una tarjeta informativa en la cartera o una placa colgada en la que se informe que está tratándose con diuréticos.
■ Controle las constantes vitales, especialmente la presión arterial. Mida la presión arterial con el paciente tumbado, sentado y de pie para detectar la presencia de hipotensión ortostática. (Los diuréticos reducen el volumen sanguíneo circulante, con el resultado de una menor presión arterial.)	Indique al paciente que debe : ■ Medirse la presión arterial antes de tomar el diurético. ■ Dejar de tomar la medicación si la presión arterial es de 90/60 mm Hg o menos e informe de inmediato al médico.
■ Supervise la seguridad del paciente. Vigile los posibles cambios en el nivel de conciencia. Vigile los desplazamientos hasta que se conozcan los efectos del medicamento. (Puede producirse hipotensión ortostática.)	Indique al paciente que debe: ■ Solicitar ayuda antes de incorporarse de la cama o de que ande solo. ■ Incorporarse siempre despacio y evitar cambios de postura bruscos. ■ Evitar conducir y realizar otras actividades que requieran estar alerta o coordinación física hasta que no se conozca bien el efecto del tratamiento. ■ Informar en caso de mareos o sensación de inestabilidad.
■ Mida los aportes y pérdidas de líquidos y controle el peso diariamente. (La diuresis se demuestra por unas pérdidas mayores que los ingresos y por pérdida de peso.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de inmediato en caso de disnea intensa, presencia de esputo espumoso, cansancio intenso o edema en las extremidades. ■ Pesarse todos los días a la misma hora (antes del desayuno) e informar en caso de variaciones de más de 1 kg respecto del día previo. ■ Consumir suficiente cantidad de líquido (agua *sola*) apara mantenerse adecuadamente, pero no excesivamente, hidratado. ■ Evitar el calor excesivo que hace que se sude mucho y se produzca una pérdida de líquidos. ■ Darse cuenta de que la mayor cantidad de orina producida y la pérdida de peso son indicadores de que la medicación está funcionando.
■ Controle el estado nutricional. (Puede producirse un desequilibrio electrolítico.)	Indique a los pacientes que esté utilizando diuréticos *eliminadores* de potasio que deben: ■ Tomar alimentos ricos en potasio como los plátanos, los melocotones, las alubias, la batata y la crema de cacahuete. Indique a los pacientes que esté utilizando diuréticos *ahorradores* de potasio que deben: ■ Evitar el consumo de alimentos ricos en potasio. ■ Consultar con el profesional de enfermería antes de consumir suplementos vitamínicos y minerales o bebidas para deportistas con alta concentración de electrólitos.
■ Controle la aparición de signos de hiperglucemia. Utilícelos con cautela en los pacientes diabéticos. (Los diuréticos pueden producir hiperglucemia, especialmente en los diabéticos.)	■ Indique al paciente que informe al médico de la aparición de signos y síntomas propios de la diabetes mellitus o de niveles altos de glucemia.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con un diurético *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Controle la función hepática y renal. (La mayoría de los diuréticos se metabolizan en el hígado y se eliminan por vía renal.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de inmediato de cualquier síntoma de desequilibrio metabólico: náuseas y vómitos, debilidad intensa, obnubilación, calambres musculares, depresión/desorientación, alucinaciones, palpitaciones, hormigueo o parestesias en los miembros, sed intensa o cambios en la producción de orina. ■ Respetar todas las citas para la toma de muestras para análisis de control.
■ Controle que no se produzca una reacción de hipersensibilidad. (Algunos pacientes pueden ser sensibles a los diuréticos.)	■ Aleccione al paciente para que reclame atención médica de inmediato en caso de notar dificultad respiratoria, espasmo de garganta, urticaria o erupción, calambres musculares o tremor.
■ Controle la presencia de signos de infección. (Ciertos diuréticos pueden disminuir el número de leucocitos y la capacidad del organismo de luchar contra las infecciones.)	■ Indique al paciente que debe informar de síntomas seudogripales: disnea, fiebre, irritación de garganta, malestar general, dolor articular o cansancio intenso.
■ Revise la capacidad auditiva y visual. (Los diuréticos de asa son ototóxicos. Los diuréticos tiacídicos aumentan la concentración sérica de digoxina, que puede producir cambios en la capacidad visual.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de cambios en su capacidad auditiva tales como acúfenos o zumbidos o se nota que se ha vuelto «duro de oído». ■ Informar de pérdida de visión, aparición de halos o «visión amarillenta».
■ Controle el uso de alcohol y cafeína. (El alcohol aumenta el efecto hipotensor de ciertos diuréticos tiacídicos. La cafeína es un diurético débil que puede aumentar la diuresis.)	■ Informar al paciente para que reduzca el consumo de alcohol y cafeína para evitar la potenciación de los efectos del medicamento.
■ Vigile la reacción a la exposición a la luz solar. (Los fármacos producen fotosensibilidad.)	Indique al paciente que debe: ■ Limitar su exposición directa al sol. ■ Utilizar gafas de sol oscuras y ropa cómoda y de colores claros.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).

- La presión arterial del paciente está dentro del rango de la normalidad.
- El paciente demuestra que entiende las acciones del fármaco describiendo correctamente sus efectos secundarios y las precauciones que debe tomar.
- Las concentraciones de los electrólitos séricos del paciente se mantienen estables.

∞ *Véase en la tabla 23.4 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.*

en monoterapia para la HTA crónica. Sin embargo, son útiles para tratar ciertos grupos de población como los ancianos y los afroamericanos, que a veces responden peor al tratamiento con fármacos de otros tipos de antihipertensivos.

La concentración de calcio dentro de la célula regula la contracción muscular. Cuando el calcio entra en la célula a través de canales en la membrana plasmática se produce la contracción. Los BCC bloquean estos canales e impiden que el calcio entre en la célula, limitando así la contracción muscular. A dosis bajas, los BCC relajan el músculo liso de las arterias y con ello reducen la resistencia periférica y disminuyen la presión arterial. Ciertos BCC, como la nifedipina, son selectivos de los canales de calcio

TABLA 23.5 Bloqueantes de los canales del sodio para el tratamiento de la hiperpresión arterial

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
SELECTIVO: EN LOS VASOS SANGUÍNEOS		
amlodipina	VO; 5-10 mg/día (máx: 10 mg/día)	*Enrojecimiento cutáneo, cefalea, mareo, edema periférico, sensación de inestabilidad, náuseas, diarrea*
felodipina	VO; 5-10 mg/día (máx: 20 mg/día)	
nicardipina	VO; 20-40 mg/día (máx: 120 mg/día)	
Pr nifedipina	VO; 10-20 mg, tres veces al día (máx:180 mg/día)	Hepatotoxicidad, IM, ICC, confusión, labilidad emocional
NO SELECTIVO: EN LOS VASOS SANGUÍNEOS Y EL CORAZON		
diltiacem (v. en página 354 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 60-120 mg, formulación de liberación lenta, dos veces al día.	
isradipina	VO; 1,25-10 mg, dos veces al día (máx: 20 mg/día)	
nisoldipina	VO; 10-20 mg, dos veces al día (máx: 20 mg/día)	
verapamilo (v. en página 373 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 80-160 mg, tres veces al día (máx: 360 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

de las arteriolas, mientras que otros, como el verapamilo, afectan a los canales *tanto* de las arteriolas como del miocardio. Los BCC varían en su potencia y por la frecuencia y tipo de efectos secundarios que producen. En el capítulo 26 ∞ se analiza el verapamilo como un antiarritmico prototípico y en el capítulo 25 ∞ el diltiacem como un antianginoso.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la HTA con los bloqueantes de los canales de calcio incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Dado que los BCC efectan a las arterias coronarias y a la contractibilidad miocárdica, antes de iniciar el tratamiento obtenga un ECG, y mida la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Durante el tratamiento, mida regularmente las constantes vitales por los efectos en la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Haga una anamnesis completa para detectar arritmias, ya que los BCC están contraindicados en pacientes con ciertos tipos de cardiopatías como el síndrome de disfunción sinusal o bloqueos AV de tercer grado sin la presencia de un marcapasos. Controle cuidadosamente al paciente por si aparecieran signos y síntomas de insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) o **taquicardia refleja,** una situación que se produce cuando la frecuencia cardíaca aumenta debido a la bajada rápida de la presión arterial producida por el fármaco. La taquicardia y la hipotensión son más intensas cuando se administran los BCC por vía IV. Valore la posibilidad de embarazo ya que los BCC pertenecen a la categoría C de embarazo.

Evite dar zumo de pomelo al paciente porque aumenta la absorción intestinal de estos medicamentos y causa unos efectos mayores de lo esperado para la dosis administrada. Si se toma el zumo de pomelo junto con un BCC de liberación lenta, se puede producir una sobredosis tóxica rápida, que constituye una urgencia médica. Pregunte al paciente sobre problemas de mareos, cefalea o sofocos, que son efectos secundarios menores. Algunos BCC reducen la contractibilidad miocárdica y pueden empeorar la insuficiencia cardíaca. Valore cualquier comentario sobre dolor torácico, que puede ser indicativo de un problema cardiológico o de ICC.

Educación del paciente. La educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de enfermedades subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los bloqueantes de los canales de calcio, incluya los siguientes puntos:

- Medir la presión arterial a diario. Informar al médico si su presión arterial es de 90/60 mm Hg o menos.
- Informar de inmediato si siente dolor torácico, palpitaciones o un «corazón galopante».
- Notificar los mareos y la inestabilidad postural.
- Incorporarse lentamente cuando esté sentado o acostado para evitar los mareos.
- Pesarse uno mismo a la misma hora todos los días e informar de cualquier ganancia o pérdida de peso de más de 1 kg entre un día y otro.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Nifedipina | Bloqueante de los canales de calcio

ACCIONES Y USOS

La nifedipina es un BCC que generalmente se prescribe para tratar la HTA y la angina vasoespástica o variable. Ocasionalmente se utiliza para tratar el fenómeno de Raynaud y la miocardiopatía hipertrófica. La nifedipina actúa bloqueando específicamente los canales de calcio del músculo liso del miocardio y de los vasos, incluidos los de las arterias coronarias. Esto tiene como consecuencia una menor utilización de oxígeno por el corazón, un aumento del gasto cardíaco y una disminución de la presión arterial. Se encuentra disponible en forma de cápsulas y de comprimidos de liberación lenta (XL).

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No deben administrarse las formulaciones de liberación rápida de nifedipina en caso de que se sospecha de IM o en las 2 semanas posteriores a un IM confirmado.
- Administre las cápsulas o los comprimidos de nifedipina enteros. Si las cápsulas o los comprimidos de liberación lenta se mastican, dividen o machacan, toda la dosis se liberará de golpe.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 10-30 min VO

Pico de acción: 30 min

Semivida: 2-5 h

Duración del efecto: 4-8 h (24 h en el caso de la formulación de liberación lenta)

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos asociados a la nifedipina suelen ser leves y relacionados con la vasodilatación, tales como cefalea, mareos y sofocos. Las formulaciones de acción rápida pueden producir una taquicardia refleja. Para evitar la hipertensión de rebote, la interrupción de la administración del fármaco debe hacerse de forma gradual. En algunos casos raros la nifedipina produce un aumento paradójico del dolor anginoso, posiblemente relacionado con la hipotensión o la insuficiencia cardíaca.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad previa a la nifedipina.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: cuando se administra conjuntamente con otros agentes antihipertensivos pueden tener efectos aditivos sobre la presión arterial. La administración simultánea de nifedipina con un beta-bloqueante aumenta el riesgo de insuficiencia cardíaca congestiva. La nifedipina puede elevar los niveles plasmáticos de la digoxina, produciendo bradicardia y toxicidad por la digoxina. El alcohol aumenta el efecto vasodilatador de la nifedipina y puede darse un síncope provocado por una bajada intensa de la presión arterial.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las siguientes concentraciones: fosfatasa alcalina, LDH, ALT, CPK y AST.

Herboristería/alimentos: el zumo de pomelo puede aumentar la absorción de la nifedipina. La melatonina puede aumentar la presión arterial y la frecuencia cardíaca.

Tratamiento de la sobredosis: el signo más probable de la sobredosis es la hipopresión arterial, que se trata con vasoconstrictores. Puede necesitarse la administración de soluciones de calcio.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Nifedipine

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con un agente bloqueante de los canales del calcio

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya episodios cardiológicos recientes, cualquier cuadro de angioedema, alergias, tratamientos previos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Registre un ECG y las constantes vitales. ■ Valore la situación neurológica y el nivel de conciencia. ■ Ausculte los pulmones por si hubiera crepitantes y sibilancias indicativos de edema pulmonar. ■ Explore los miembros inferiores en busca de edema; registre el tipo y la intensidad	■ Mantenimiento de la salud ineficaz ■ Información sobre el tratamiento farmacológico insuficiente ■ Disminución del gasto cardíaco ■ Alteración de la perfusión tisular

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Conseguirá una reducción en la presión arterial sistólica y diastólica.
- Tendrá un pulso estable sin taquicardia refleja.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle las constantes vitales y el ECG durante el inicio del tratamiento. (Los BCC dilatan las arterias, reduciendo así la presión arterial.)	Indique al paciente que debe: ■ Medirse la presión arterial y asegurarse de que el equipo que utiliza en su domicilio funciona correctamente. ■ Interrumpir la administración del medicamento si la presión arterial es 90/60 mm Hg o menos e informar de inmediato al médico. ■ Informar inmediatamente de la presencia de palpitaciones y latidos rápidos.
■ Vigile la aparición de cambios en el nivel de conciencia, mareos, cansancio e hipotensión ortostática. (Se produce vasodilatación.)	■ Enseñe al paciente a informar sobre mareos y sensación de inestabilidad.
■ Esté atento a un posible aumento del dolor torácico o síntomas de angina. (Una intensa hipotensión puede provocarlos.)	■ Indique al paciente que informe en caso de dolor torácico o cualquier otro síntoma similar a un episodio de angina.
■ Mida la presión arterial con el paciente sentado, de pie y en posición supina. (Es importante controlar las fluctuaciones de la presión arterial.)	■ Indique al paciente que siempre se debe incorporar despacio y evitar los cambios de postura bruscos.
■ Esté atento a la posible aparición de signos de insuficiencia cardíaca. (Los BCC pueden reducir la contractibilidad miocárdica, aumentando el riesgo de insuficiencia cardíaca.)	■ Indique al paciente que debe informar de inmediato en caso de disnea intensa, presencia de esputo espumoso, cansancio intenso o edema en las extremidades. Estos pueden ser síntomas de insuficiencia cardíaca o acumulación de líquidos en los pulmones.
■ Mida los aportes y pérdidas de líquidos y apunte el peso diariamente. (La aparición de edema es un efecto colateral de algunos BCC.)	■ Indique al paciente que se pese todos los días a la misma hora (antes del desayuno) e informe en caso de variaciones de más de 1 kg respecto del día previo.
■ Vigile la aparición de una reacción de hipersensibilidad.	■ Aleccione al paciente para que solicite atención médica de inmediato en caso de notar dificultad respiratoria, espasmo de garganta, urticaria o erupción, calambres musculares o tremor.
■ Controle la función hepática y renal. (Los BCC se metabolizan en el hígado y se eliminan a través del riñón.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de inmediato en caso de signos de hepatoxicidad: náuseas, vómitos, anorexia, sangrados, dolor abdominal alto intenso, molestias en el epigastrio, ictericia, cambios en el color y aspecto de las heces. ■ Notificar rápidamente los signos de toxicidad renal: fiebre, dolor en el costado, cambios en la cantidad, color o aspecto de la orina (turbia, con sedimento, etc.). ■ Acudir a las citas médicas programadas para realizar análisis.
■ Vigile que no se produzca estreñimiento. (Los BCC pueden producir estreñimiento.)	Indique al paciente que debe: ■ Mantener una ingesta de líquidos y fibra adecuada para facilitar la expulsión de las heces. ■ Utilizar un laxante o un ablandador de las heces, según le indique el médico.
■ Controle la seguridad de la los desplazamientos del paciente hasta que se conozca la respuesta al fármaco. (Puede producirse hipotensión ortostática.)	■ Indique al paciente que debe evitar conducir y realizar otras actividades que requieran estará alerta o coordinación física hasta que no se conozca bien el efecto del tratamiento.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con un agente bloqueante de los canales del calcio *(cont.)*

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (véase «Planificación»)

- La presión arterial del paciente está dentro de los límites normales.
- El pulso del paciente es estable sin taquicardia refleja.
- El paciente demuestra que entiende las acciones del fármaco describiendo correctamente sus efectos secundarios y las precauciones que debe tomar.

Véase en la tabla 23.5 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

- Notificar de inmediato en caso de sentir disnea intensa, cansancio importante, expectoración espumosa o hinchazón de las extremidades.
- Solicitar asistencia médica inmediata en caso de dificultad para tragar, problemas respiratorios, urticaria, erupción o temblores musculares.
- Informar de náuseas, vómitos, sangrado, dolor abdominal o ictericia, pueden ser indicativas de toxicidad hepática.
- Informar en caso de aparecer fiebre, dolor lumbar o cambios en el color, la cantidad o las características de la orina, todo lo cual puede indicar toxicidad renal.
- No utilizar BCC junto con zumo de pomelo.

FÁRMACOS QUE AFECTAN AL SISTEMA RENINA-ANGIOTENSINA

Los fármacos que afectan al sistema renina-angiotensina disminuyen la presión arterial e incrementan el volumen de orina. Se utilizan ampliamente en el tratamiento farmacológico de la HTA, de la insuficiencia cardíaca y del infarto de miocardio. En la tabla 23.6 se enumeran estos agentes.

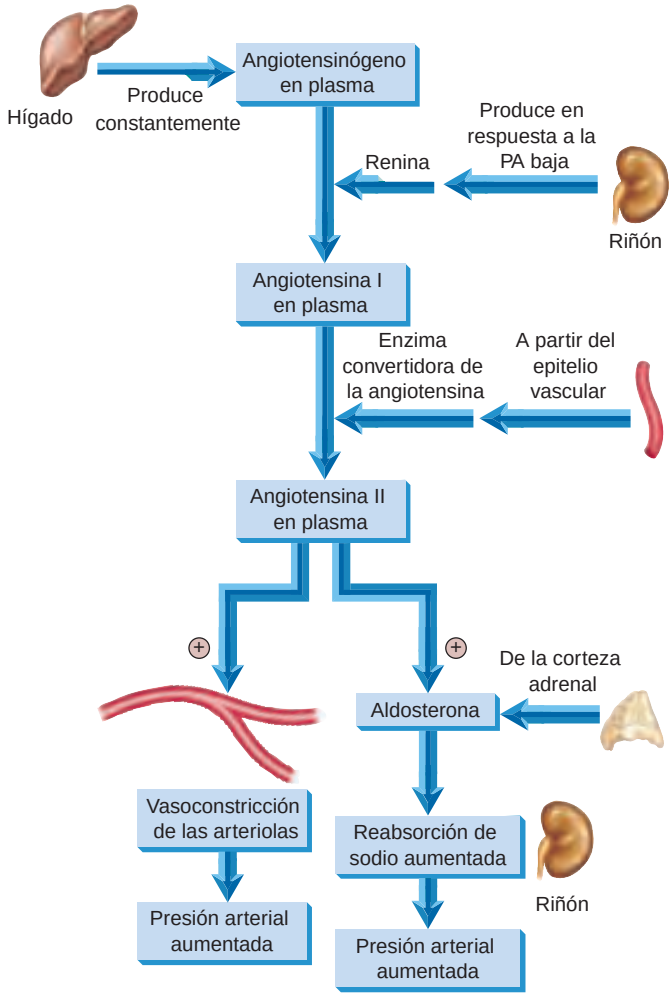
23.9 Tratamiento de la hipertensión con inhibidores de la ECA y bloqueantes del receptor de la angiotensina

El sistema renina-angiotensina es un mecanismo homeostático clave que controla la presión arterial y el balance hídrico. Este mecanismo se ilustra en la ● figura 23.4. La renina es una enzima que se secreta por células especializadas del riñón cuando la presión arterial cae, o cuando se produce un descenso del Na^+ que fluye a través de los túbulos renales. Una vez en la sangre, la renina convierte la proteína hepática inactiva angio-

TABLA 23.6 Inhibidores de la ECA y bloqueantes del receptor de la angiotensina II para el tratamiento de la hipertensión arterial

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
INHIBIDORES DE LA ECA		
benacepril	VO; 10-40 mg en una sola dosis o en dosis divididas (máx: 40 mg/día)	*Cefalea, mareos, hipotensión ortostática, erupción*
captopril	VO; 6,25-25 mg, tres veces al día (máx: 450 mg/día)	
Pr enalapril	VO; 5-40 mg en una sola dosis o dividida en 2 dosis (máx: 40 mg/día)	Angioedema, insuficiencia renal aguda, fenómeno de la primera dosis
fosinopril	VO; 5-40 mg/día (máx: 80 mg/día)	
lisinopril (v. en página 334 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 10 mg/día (máx: 80 mg/día)	
moexipril	VO; 7,5-30 mg/día (máx: 30 mg/día)	
perindopril	VO; 4 mg/día (máx: 8 mg/día)	
quinapril	VO; 10-20 mg/día (máx: 80 mg/día)	
ramipril	VO; 2,5-5 mg/día (máx: 20 mg/día)	
trandolapril	VO; 1-4 mg/día (máx: 8 mg/día)	
BLOQUEANTES DEL RECEPTOR DE LA ANGIOTENSINA II		
candesartán	VO; empezar con 16 mg/día (rango: 8-32 mg, divididos en una o dos dosis diarias)	
eprosartán	VO; 600 mg/día o 400 mg, cuatro o dos veces al día (máx: 80 mg/día)	
irbesartán	VO; 150-300 mg/día (máx: 300 mg/día)	
losartán	VO; 25-50 mg en una sola dosis o dividido en 2 dosis (máx:100 mg/día)	
olmesartán medoxomilo	VO; 20-40 mg/día	
telmisartán	VO; 40 mg/día (máx: 80 mg/día)	
valsartán	VO; 80 mg/día (máx: 320 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.



● **Figura 23.4** El sistema renina-angiotensina.

tensina en angiotensina I. Cuando pasa a través de los pulmones, la angiotensina I se convierte en **angiotensina II,** uno de los vasoconstrictores naturales más potentes conocido. La enzima responsable del paso último de este sistema es la **enzima convertidora de la angiotensina (ECA).** La intensa vasoconstricción de las arteriolas producida por la angiotensina II eleva la presión arterial mediante un aumento de la resistencia periférica.

La angiotensina también estimula la producción de **aldosterona,** una hormona de la corteza suprarrenal. La función principal de la aldosterona es aumentar la reabsorción de sodio en los riñones. La reabsorción aumentada de sodio hace que el organismo retenga agua, aumentando así el volumen sanguíneo y la presión arterial. Así pues, la angiotensina II aumenta la presión arterial mediante dos mecanismos diferentes: una vasoconstricción directa y un aumento de la retención de agua.

Detectados por vez primera en los años sesenta en el veneno de las víboras, los inhibidores de la ECA se aprobaron como tratamiento de la HTA en los años ochenta. Desde entonces, los medicamentos de este grupo se han convertido en elementos esenciales en el tratamiento de la HTA. Los inhibidores de la ECA bloquean los efectos de la angiotensina II, bajando la presión arterial mediante dos mecanismos: reduciendo la resistencia periférica y disminuyendo el volumen sanguíneo. Ciertos inhibidores de la ECA se han convertido en fármacos de elección en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca y del infarto de miocardio, tal como se explica en los capítulos 4 y 27 ∞, respectivamente.

Los efectos secundarios de los inhibidores de la ECA son generalmente leves e incluyen tos persistente e hipotensión ortostática, especialmente después de la primera dosis del medicamento. Puede producirse hipopotasemia, la cual puede ser un problema importante en el caso de los diabéticos, en pacientes con insuficiencia renal y aquellos tratados con diuréticos ahorradores de potasio. Aunque raro, el acontecimiento adverso más grave que se puede asociar a los inhibidores de la ECA es el angioedema. Cuando se produce, el angioedema suele aparecer a las pocas horas o días de iniciarse el tratamiento con estos compuestos. También se ha descrito un angioedema de inicio tardío, después de meses e incluso años de tratamiento con estos fármacos.

Un segundo mecanismo para alterar el sistema renina-angiotensina es bloquear la acción de la angiotensina II *después* de que se ha formado. Los bloqueantes de los receptores de la angiotensina II (BRA) bloquean los receptores de la angiotensina II en el músculo liso de las arteriolas y en las glándulas suprarrenales, provocando un descenso de la presión arterial. Sus efectos de dilatación arteriolar y de aumento de la excreción renal de sodio son similares a los de los inhibidores de la ECA. Los bloqueantes de los receptores de la angiotensina II tienen relativamente pocos efectos secundarios, la mayoría de los cuales se relacionan con la hipotensión. A diferencia de los inhibidores de la ECA, no provocan tos y el angioedema es aún más raro con los BRA. Con frecuencia se combinan los fármacos de este grupo con los de otros tipos para el tratamiento de la HTA.

Dos nuevos métodos para alterar el sistema renina-angiotensina parecen prometedores para la farmacoterapia de la HTA. La eplerenona es el primer bloqueante del receptor de la aldosterona aprobado para el tratamiento de la HTA. Este fármaco impide que la aldosterona alcance a sus receptores en el riñón, lo cual determina una menor reabsorción de sodio y un descenso de la presión arterial. Además varios inhibidores de vasopeptidasas están acabando sus ensayos clínicos finales. Estos nuevos agentes producen tanto vasodilatación como diuresis. En los ensayos clínicos, los inhibidores de vasopeptidasas parecen ser igual de eficaces, o más, que los antihipertensivos convencionales. El omapatrilat es el mejor estudiado de estos agentes y el que más probablemente se autorice.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la HTA con inhibidores de la ECA incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Mida las constantes vitales antes de empezar el tratamiento. Los inhibidores de la ECA se utilizan para bajar la presión arterial y para tratar la insuficiencia cardíaca. La primera dosis de un inhibidor de la ECA, especialmente si es por vía IV, puede producir una hipotensión intensa. Si es posible, administre la primera dosis a la hora de acostarse para evitar este fenómeno. Controle la presión arterial continuamente cuando se administran por vía IV y prepárese para tratar la pérdida de conocimiento si se produce.

El angioedema es un efecto adverso de máxima gravedad de los inhibidores de la ECA, que produce edema laríngeo que puede provocar la asfixia. Controle la aparición de paroxismos intensos y tos seca y estridor, ambos síntomas de un posible angioedema. Vigile al paciente muy de cerca, especialmente durante la administración por vía IV. Tenga preparado el equipo de urgencias y el oxígeno durante el inicio de la administración IV de un inhibidor de la ECA.

Otro efecto adverso grave de estos fármacos es la neutropenia o agranulocitosis. Revise con cuidado los resultados de los

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Enalapril | Inhibidor de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA)

ACCIONES Y USOS

El enalapril es uno de los inhibidores de la ECA más frecuentemente prescrito para tratar la HTA. A diferencia del captopril, el primer inhibidor de la ECA comercializado, el enalapril tienen una semivida larga que permite su administración una o dos veces al día. Existe en forma de compromisos para administración por VO y como una solución de uso por vía IV. El enalapril actúa reduciendo las concentraciones de la angiotensina II y de la aldosterona, produciendo una reducción importante de la presión arterial con pocos efectos secundarios. Puede utilizarse solo o combinado con otros antihipertensivos para reducir los efectos secundarios.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Puede producir un fenómeno de la primera dosis en forma de hipotensión importante, llegando a producir un síncope.
- Categoría D de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: VO, 1 h; IV, 15 min

Pico de acción: VO, 4-8 h; IV, 4 h

Semivida: 2 h

Duración del efecto: VO, 12-24 h; IV, 4 h

EFECTOS ADVERSOS

A diferencia de los diuréticos, los inhibidores de la ECA, como el enalapril, tienen poco efecto sobre el equilibrio electrolítico; y a diferencia de los bloqueantes beta-adrenérgicos, producen pocos efectos secundarios cardíacos. El enalapril puede causar hipotensión ortostática cuando el paciente se incorpora rápidamente desde la posición supina. Con la administración de la primera dosis puede producirse una caída rápida de la presión arterial. Otros efectos secundarios son cefalea y mareos. Los inhibidores de la ECA pueden producir angioedema, neutropenia o agranulocitosis que pueden ser mortales.

Contraindicaciones: el enalapril está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad previa y no deben administrarse durante el embarazo la lactancia.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: cuando se administra junto con otros antihipertensivos se produce un efecto aditivo sobre la presión arterial. Los diuréticos tiacídicos aumentan la pérdida de potasio. Los suplementos de potasio o los diuréticos ahorradores de potasio aumentan en riesgo de hiperpotasemia. El enalapril puede producir toxicidad con el litio al reducir su eliminación renal. Los AINE pueden reducir la acción hipotensora de los inhibidores de la ECA.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones séricas de: urea, fosfatasa alcalina, potasemia, creatinina sérica, ALT y AST. Puede producir una positividad de los anticuerpos anti-nucleares (ANA).

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: el signo más frecuente de la sobredosis es la hipotensión, que se trata con la administración IV de un suero salino normal.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con un inhibidor de la ECA

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya episodios cardiológicos recientes, cualquier episodio de angioedema, alergias, tratamientos previos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Registre un ECG y las constantes vitales. ■ Valore la situación neurológica y el nivel de conciencia. ■ Tome muestras de sangre y orina para las determinaciones analíticas.	■ Riesgo de lesiones relacionado con la hipotensión ortostática ■ Falta de información sobre el tratamiento ■ Desequilibrio nutricional: por exceso relacionado con la hiperpotasemia

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Conseguirá una reducción en la presión arterial sistólica y diastólica.
- Mantendrá unas concentraciones séricas normales de electrólitos durante el tratamiento.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle la aparición de hipotensión intensa. (Los inhibidores de la ECA pueden causar el fenómeno de la primera dosis con las primeras dosis.)	Indique al paciente que debe: ■ Conocer el fenómeno de la primera dosis y asegurarle que este efecto disminuye al continuar con el tratamiento. ■ Notificar cualquier sensación de desvanecimiento ya que la rápida reducción de la presión arterial puede provocar cambios en el nivel de conciencia. ■ Mantenerse tumbado en cama una hora después de la administración y durante 3 o 4 horas después de la primera dosis.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con un inhibidor de la ECA *(cont.)*

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile las reacciones de hipersensibilidad, sobre todo el angioedema. (Puede aparecer angioedema en cualquier momento durante el tratamiento con inhibidores de la ECA, pero en general se espera que aparezca al poco tiempo de iniciar el tratamiento.)	Indique al paciente que debe: ■ Buscar atención médica inmediata si encuentra dificultad para respirar, opresión en la garganta, calambres musculares, exantemas o ampollas o temblores. Estos síntomas pueden aparecer con la primera dosis o de forma mucho más tardía, como una reacción tardía. ■ Llamar a los servicios de urgencia si sufre disnea o ronquera importante asociados a edema de la cara o la boca porque el angioedema puede amenazar la vida.
■ Esté atento a la aparición de neutropenia y signos de infección. (Los inhibidores de la ECA pueden disminuir el número de leucocitos y reducir la capacidad de luchar contra las infecciones.)	■ Eduque al paciente para que informe inmediatamente de cualquier signo seudogripal, como fiebre, molestias de garganta, malestar general y dolor articular.
■ Vigile los cambios en el nivel de conciencia, mareos, somnolencia o sensación de inestabilidad. (Los inhibidores de la ECA pueden disminuir el flujo sanguíneo cerebral debido a la vasodilatación.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar si los mareos y la sensación de desvanecimiento continúan después de la primera dosis, así como de sensaciones anormales como entumecimiento y parestesias u otras alteraciones en la cara o las extremidades. Puede producirse un desmayo de manera brusca. ■ Avisar al médico si se produce un desvanecimiento antes de tomar la siguiente dosis de la medicación.
■ Esté atento a la presencia de tos seca persistente o a cambios en el patrón de la tos. (Los inhibidores de la ECA alteran la acción proinflamatoria de la bradiquinina. Un cambio en las características de la tos puede indicar otro tipo de patología.)	Indique al paciente que debe: ■ Esperar la aparición de una tos seca persistente. ■ Dormir con la cabeza elevada en caso de que la tos se convierta en un problema cuando esté acostado. ■ Usar pastillas para la tos sin azúcar o caramelos duros para aliviar la tos. ■ Informar de inmediato en caso de cualquier cambio en las características o la frecuencia de la tos. Se debe informar inmediatamente de cualquier tos acompañada de disnea, fiebre o dolor torácico porque puede indicar un IM.
■ Vigile la aparición de hiperpotasemia. (La reducción de la concentración de aldosterona, especialmente en pacientes con ICC, la función renal disminuida y la diabetes pueden causar hiperpotasemia.)	Indique al paciente que debe: ■ Comunicar rápidamente los signos de hiperpotasemia: náuseas, ritmo cardíaco irregular, astenia/debilidad muscular intensa y pulso lento o débil. ■ Evitar consumir aperitivos enriquecidos con electrólitos o bebidas para deportistas que pueden contener potasio. ■ Evitar utilizar sucedáneos de la sal de mesa (KCl) para aumentar el sabor de los alimentos. ■ Consultar a su médico antes de tomar cualquier suplemento alimentario que contenga potasio.
■ Controle la función hepática y renal. (Los inhibidores de la ECA se metabolizan en el hígado y se eliminan a través de los riñones.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar sobre signos indicativos de hepatotoxicidad: náuseas, vómitos, anorexia, diarrea, erupción cutánea, ictericia, dolor abdominal, distensión abdominal o dolor a la palpación o cambios en el color o el aspecto de las heces. ■ Si se detecta ictericia, interrumpir inmediatamente la administración del medicamento y se ponga en contacto con su médico. ■ Acudir a todas las citas previstas para realizar los controles analíticos.
■ Vigile la seguridad en los desplazamientos del paciente hasta que se conozca la respuesta al tratamiento. (Los fármacos pueden producir hipotensión ortostática.)	Indique al paciente que debe: ■ Evitar conducir y realizar otras actividades que requieran estará alerta o coordinación física hasta que no se conozca bien el efecto del tratamiento. ■ Incorporarse siempre de forma lenta y evitar cambios posicionales bruscos.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).

- Consigue una reducción en la presión arterial sistólica y diastólica.
- Mantiene concentraciones de electrólitos séricos normales durante el tratamiento.
- Demuestra su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias. La HDL y la LDL y las enzimas hepáticas están dentro del rango normal.

Véase en la tabla 23.6, en el apartado «Inhibidores de ECA», una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Etnia y acción de los inhibidores de la ECA

Los inhibidores de la ECA pueden tener efectos idiosincrásicos únicos en pacientes pertenecientes a determinados grupos raciales o étnicos. En especial, en los pacientes afroamericanos tienen una menor eficacia y una mayor incidencia de angioedema. El profesional de enfermería debe informar a los pacientes de ascendencia africana sobre las variaciones en la eficacia terapéutica y el riesgo aumentado de angioedema.

análisis en busca de un descenso en el número de leucocitos y esté atento a los signos de una posible infección. Controle también la concentración del potasio del paciente porque puede producirse una hipopotasemia, especialmente en pacientes con ICC, insuficiencia renal y diabetes.

Busque los efectos secundarios comunes, aunque menos graves, como la hipotensión, el mareo, la cefalea y un «cosquilleo» en la garganta, con tos no productiva. La tos generalmente se debe a la acción de los inhibidores de la ECA sobre el vasodilatador bradiquinina. Valore frecuentemente la tos y catalóguela. Pregunte por la posibilidad de un embarazo ya que los inhibidores de la ECA están contraindicados en el embarazo (categoría D).

Educación del paciente. En lo que se refiere a los inhibidores de la ECA, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de enfermedades subyacentes como las renales y las hepáticas, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los inhibidores de la ECA, incluya los siguientes puntos:

- Solicitar asistencia médica de urgencia si tiene disnea, urticaria, prurito, calambres musculares o tremor, hinchazón de la lengua o de la cara o ronquera. Todos estos pueden ser síntomas de un angioedema y pueden ser de riesgo vital.
- Informar sobre síntomas seudogripales, como irritación de garganta, fiebre, dolores articulares y cansancio, que pueden ser indicativos de una infección.
- Informar de inmediato de cualquier dolor torácico, fiebre o dificultad respiratoria porque estos síntomas pueden indicar un infarto.
- Esperar una tos seca y persistente. Informar si la tos se hace productiva. Dormir con la cabecera de la cama levantada si la tos empeora.
- Chupar caramelos duros para aliviar la tos.
- Informar en caso de notar náuseas, debilidad muscular y palpitaciones porque pueden estar indicando niveles elevados de potasio.
- Evitar consumir alimentos y bebidas con alto contenido de potasio, incluidas las bebidas isotónicas y los sucedáneos de la sal de mesa.
- Tomar las primeras dosis de la medicación a la hora de acostarse para prevenir el «fenómeno de la primera dosis».
- Notificar la aparición de náuseas, vómitos, sangrado, dolor abdominal o ictericia porque pueden ser indicadores de hepatotoxicidad.
- Informar de la aparición de fiebre, dolor de costado o cambios en el color, cantidad y características de la orina porque pueden indicar toxicidad renal.

ANTAGONISTAS ADRENÉRGICOS

El receptor adrenérgico ha sido una diana de actuación farmacológica para el tratamiento de la HTA desde que en los años cincuenta se desarrolló el primer medicamento para tratar esta enfermedad. El bloqueo de los receptores adrenérgicos produce diversos efectos terapéuticos en el corazón y los vasos, por lo que estos medicamentos autónomos se utilizan en un amplio repertorio de problemas cardiovasculares. En la tabla 23.7 se recogen los antagonistas adrenérgicos utilizados en el tratamiento de la hipertensión.

23.10 Tratamiento de la hipertensión con antagonistas adrenérgicos

Tal como se explicó en el capítulo 13 ∞, el sistema nervioso autónomo controla funciones involuntarias del organismo como la frecuencia cardíaca, el tamaño de la pupila y la contracción de la musculatura lisa, incluida la que se encuentra en los bronquios y en las paredes arteriales. La estimulación de la rama simpática provoca respuestas de lucha o huida como un ritmo cardíaco acelerado, un aumento de la presión arterial y broncodilatación. Los vasos sanguíneos periféricos sólo están inervados por nervios simpáticos.

Se han desarrollado medicamentos antihipertensivos que afectan al sistema nervioso simpático mediante diversos mecanismos, aunque todos ellos tienen en común el efecto de bajada de la presión arterial. Estos mecanismos incluyen los siguientes:

- Bloqueo de los receptores beta$_1$-adrenérgicos del corazón
- Bloqueo de los receptores alfa$_1$-adrenérgicos en las arteriolas
- Bloqueo no selectivo de los receptores alfa$_1$- y beta-adrenérgicos
- Estímulo de los receptores alfa$_2$-adrenégicos en el tronco del encéfalo (acción central)
- Bloqueo de neuronas adrenérgicas periféricas

Los primeros medicamentos para tratar la HTA fueron agentes no selectivos que bloqueaban la transmisión nerviosa en los ganglios tanto a los receptores alfa como beta-adrenérgicos. Aunque estos agentes no selectivos revolucionaron el tratamiento de la HTA, producían importantes efectos secundarios. Estos agentes casi no se utilizan en la actualidad porque los agentes selectivos son más eficaces y los pacientes los toleran mejor.

De las cinco subclases de antagonistas adrenérgicos sólo los bloqueantes beta-adrenérgicos se consideran fármacos de primera línea para el tratamiento de la HTA. Mediante la reducción de la frecuencia y la contractibilidad cardíacas, reducen el gasto cardíaco y bajan la presión arterial sistémica. Parte de su efecto antihipertensivo se debe también al bloqueo de los receptores beta$_1$ en el aparato yuxtaglomerular, lo que inhibe la secreción de renina y la formación de angiotensina II.

Los bloqueantes beta tienen muchas otras aplicaciones terapéuticas importantes. Al reducir la carga funcional del corazón, los beta-bloqueantes pueden aliviar los síntomas de la angina de pecho (capítulo 25 ∞). Mediante el enlentecimiento de la conducción miocárdica, los beta-bloqueantes pueden tratar algunos tipos de arritmias (capítulo 26 ∞). Otras indicaciones terapéuticas incluyen el tratamiento de la insuficiencia cardíaca, el infarto de miocardio (capítulo 25 ∞) y las migrañas (capítulo 18 ∞). Se pueden encontrar prototipos de antagonistas beta-adrenérgicos en el capítulo 24 (carvedilol), en el capítulo 25 (propranolol), en el capítulo 27 (metoprolol y atenolol) y en el capítulo 49 ∞ (timolol).

TABLA 23.7 Agonistas adrenérgicos para el tratamiento de la hipertensión arterial

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ANTAGONISTAS BETA-ADRENÉRGICOS		
atenolol (v. en página 353 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 25-50 mg/día (máx: 100 mg/día)	*Cansancio, insomnio, somnolencia, impotencia o libido disminuida, bradicardia y confusión*
bisoprolol	VO; 2,5-5 mg/día (máx: 20 mg/día)	
metoprolol	VO; 50-100 mg/día–dos veces al día (máx: 450 mg/día)	Agranulocitosis, espasmo laríngeo, síndrome de Steven-Johnson, anafilaxia; si se interrumpe bruscamente la administración del medicamento, pueden aparecer palpitaciones, hipertensión de rebote, arritmias, IM
propanolol (v. en página 369 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 10-30 mg, tres-cuatro veces al día-qd (máx: 320 mg/día) IV; 0,5-3 mg cada 4h. PRN	
timolol (v. en página 776 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 15-45 mg, tres veces al día (máx: 60 mg/día)	
ANTAGONISTAS ALFA$_1$-ADRENÉRGICOS		
Pr doxazosina	VO; 1 mg al acostarse; se puede subir hasta 16 mg/día, dados en una sóla dosis o repartidos en 2 dosis (máx: 16 mg/día)	*Hipotensión ortostática, mareos, cefalea, cansancio*
prazosina (v. en página 141 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 1 mg al acostarse; se puede subir hasta 1 mg/dos-tres veces al día (máx: 20 mg/día)	Fenómeno de la primera dosis, taquicardia, disnea
terazosina	VO; 1 mg al acostarse; se puede subir hasta 1-5 mg/ día (máx: 20 mg/día)	
AGONISTAS ALFA$_2$-ADRENÉRGICOS		
clonidina	VO; 0,1 mg/dos-tres veces al día (máx: 0,8 mg/día)	*Edema posicional, sedación, depresión, cefalea, sequedad de boca, libido disminuida*
guanabenz	VO; 4 mg/dos veces al día; puede aumentarse 4-8 mg/día cada 1-2 semanas (máx: 32 mg/dos veces al día)	
metildopa	VO; 250 mg/dos-tres veces al día (máx: 3 g/día)	Hepatotoxicidad, anemia hemolítica, granulocitopenia
ALFA$_1$- Y BETA- BLOQUEANTES (DE ACCIÓN CENTRAL)		
carteolol	VO; 2,5 mg/día/dos veces al día; puede subirse hasta 5-10 mg si se necesita (máx: 10 mg/día)	*Cefalea, somnolencia, ansiedad, depresión, letargia, impotencia*
labetalol	VO; 100 mg/dos veces al día; puede subirse hasta 200-400 mg, dos veces al día (máx: 1.200 – 2.400 mg/día)	Bradicardia, puede empeorar la insuficiencia cardíaca y enmascarar los síntomas de la hipoglucemia
BLOQUEANTES DE LAS NEURONAS ADRENÉRGICAS (DE ACCIÓN PERIFÉRICA)		
guanadrel	VO; 5 mg/dos veces al día; puede aumentarse hasta 20-75 mg/día repartidos en 2-4 dosis	*Cansancio, mareos, edema, congestión nasal, somnolencia, bradicardia*
guanetidina	VO; 10 mg/día; se pueden subir 10 mg cada 5-7 días hasta 300 mg/día (comenzar con 25-50 mg/día en los pacientes hospitalizados, subiendo 25-50 mg cada 1-3 días)	
reserpina	VO; dosis inicial de 1,5 mg/día; puede reducirse hasta 0,1-0,25 mg/día	Depresión respiratoria, broncoespasmo, depresión mental

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Los *antagonistas alfa$_1$-adrenérgicos* reducen la presión arterial directamente mediante el bloqueo de los receptores simpáticos en las arteriolas, haciendo que los vasos se dilaten. Los alfa-bloqueantes no son fármacos de primera línea para el tratamiento de la HTA porque los estudios clínicos de larga duración han demostrado que son menos eficaces que los diuréticos en la reducción de los eventos cardiovasculares graves. Cuando se utilizan para tratar la HTA, los alfa-bloqueantes deben usarse en asociación con otros tipos de antihipertensivos como los diuréticos. Prototipos de los alfa-bloqueantes son la prazosina, revisada en el capítulo 13, y la tamsulosina, que se revisa en el capítulo 46.

Los efectos secundarios de los bloqueantes adrenérgicos son generalmente extensiones previsibles de la respuesta de lucha o huida. A dosis bajas, los beta-bloqueantes se toleran bien y los efectos adversos graves son infrecuentes. A medida que se aumenta la dosis, los beta-bloqueantes van a disminuir la frecuencia cardíaca y causar broncoconstricción, por lo que deben usarse con precaución en pacientes asmáticos o con insuficiencia cardíaca. A dosis mayores, muchos pacientes se quejan de cansancio e intolerancia al ejercicio porque la reducción de la frecuencia cardíaca hace que el corazón responda peor al esfuerzo. Los bloqueantes alfa$_1$-adrenérgicos tienden a producir hipotensión ortostática cuando una persona pasa rápidamente de la posición supina a la erguida. Los mareos, las náuseas, la bradicardia y la sequedad de boca son también comunes. Menos frecuente, aunque a veces es la causa importante de un mal cumplimiento terapéutico, es el efecto de los bloqueantes adrenérgicos sobre la función sexual masculina. Estos fármacos pueden producir un descenso de la libido y disfunción eréctil (impotencia). Puesto que la interrup-

ción brusca del tratamiento con beta-bloqueantes puede producir un rebote de la HTA, angina e infarto de miocardio, la dosificación del fármaco suele reducirse de forma progresiva a lo largo de varias semanas.

Los *agonistas alfa$_2$-adrenérgicos* disminuyen el envío de impulsos a través de los nervios simpáticos desde el sistema nervioso central al corazón y las arteriolas. En efecto, produce la misma respuesta que la inhibición del receptor alfa1: enlentecimiento del ritmo de contracción y de la velocidad de conducción del corazón y dilatación de las arteriolas. Los alfa$_2$-agonistas producen sedación, mareos y otros efectos a nivel del sistema nervioso central (SNC). Salvo la metil-dopa, que es a veces el fármaco de elección para tratar la HTA durante el embarazo, estos fármacos se prescriben raramente.

La última clase de agentes adrenérgicos para tratar la HTA, los *bloqueantes de las neuronas adrenérgicas*, inhiben la síntesis o la liberación de la noradrenalina (NA) en las neuronas simpáticas. Los agentes bloqueantes de la neurona adrenérgica, como la reserpina, tienen principal un interés histórico, ya que en la práctica clínica actual se prescriben muy raramente debido al desarrollo de otros medicamentos más seguros.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la HTA con antagonistas adrenérgicos incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Mida las constantes vitales antes de empezar el tratamiento y controle la presión arterial durante el tratamiento. Valore los cambios de la presión arterial del paciente a medida que se aumenta la dosis. Mida la frecuencia del pulso y la presión arterial antes de dar esta medicación. Cese la administración si el pulso baja de 60 latidos por minuto o la presión arterial es 90/60 mm Hg o menos e informe al médico. Valore la capacidad del paciente de tolerar la actividad incrementando gradualmente la frecuencia de la deambulación y la distancia. Valore la respuesta cardíaca midiendo la frecuencia cardíaca, el ritmo, los ruidos y el ECG. Fíjese si hay bradicardia o signos de bloqueo de la conducción. Controle si hay hipotensión ortostática y otros efectos secundarios como mareos, náuseas y sequedad de boca.

En los pacientes con diabetes controle la aparición de signos y síntomas de hipoglucemia. Monitorice la glucemia capilar a intervalos regulares ya que en los pacientes que está tomado bloqueantes beta-adrenérgicos los síntomas de la hipoglucemia puede que no sean aparentes.

Bloqueantes alfa$_1$-adrenérgicos

Los bloqueantes alfa$_1$-adrenérgicos se usan para el tratamiento de la hipertensión arterial y de la **hiperplasia benigna de próstata (HBP)** porque relaja la musculatura lisa de la próstata y del cuello vesical, reduciendo así la resistencia uretral. El fenómeno de la primera dosis, incluyendo el síncope, puede producirse. Mida la presión arterial antes de iniciar el tratamiento y luego de forma regular porque el paciente pude sufrir hipotensión durante las primeras dosis de esta medicación y la hipotensión ortostática puede persistir durante todo el tratamiento. Investigue la presencia de efectos adversos comunes como debilidad, mareos, cefalea y molestias gastrointestinales como náuseas y vómitos. Los pacientes ancianos tienen especial predisposición a sufrir los efectos hipotensores e hipotérmicos debidos a la vasodilatación producida por estos fármacos. Los fármacos en este grupo oscilan entre la categoría B de embarazo (prazosina) a la C (terazosina). Consulte el «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antiadrenérgicos», página 142 en el capítulo 13 ∞).

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Doxazosina | Bloqueante alfa$_1$-adrenérgico

ACCIONES Y USOS

La doxazosina es un bloqueante alfa$_1$-adrenérgico selectivo que sólo está disponible en forma de comprimidos. Debido a su selectividad en el bloqueo de los receptores alfa$_1$ del músculo liso vascular tiene pocos efectos adversos en otros órganos autónomos y se le prefiere sobre otros beta-bloqueantes no selectivos. La doxazosina dilata las arterias y las venas y es capaz de producir un descenso rápido e intenso de la presión arterial. A veces los pacientes con problemas miccionales debidos a una hiperplasia benigna de próstata reciben este fármaco para aliviar sus síntomas de disuria.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Puede producir un fenómeno de la primera dosis con una hipotensión intensa y posible síncope.
- El fenómeno de la primera dosis puede volver a aparecer cuando se vuelve a administrar el medicamento después de un período de descanso y cuando se aumenta la dosis.
- Categoría B de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2 h

Pico de acción: 2-6 h

Semivida: 9-12 h

Duración del efecto: 24 h

EFECTOS ADVERSOS

Al empezar el tratamiento con doxazosina algunos pacientes padecen una intensa hipotensión ortostática, si bien se desarrolla tolerancia a este efecto adverso al cabo de unas pocas dosis. Los mareos y la cefalea también son efectos adversos frecuente, aunque es raro que sean lo suficientemente intensos como para determinar la interrupción del tratamiento.

Contraindicaciones: la doxazosina está contraindicada en pacientes con hipersensibilidad previa a los alfa-bloqueantes.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: al administrarse simultáneamente, otros agentes antihipertensivos tienen un efecto aditivo con la doxazosina sobre la presión arterial. La cimetidina oral puede producir un aumento leve (10%) de la semivida de la doxazosina.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: el signo de sobredosis más probable es la hipotensión, que se trata con un vasoconstrictor y/o con la infusión IV de líquidos.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Doxazosin

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con un antagonista beta-adrenérgico	
Valoración	**Posibles diagnósticos de enfermería**
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, tratamientos previos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Controle las constantes vitales, la diuresis y el gasto cardíaco (inicialmente y a lo largo del tratamiento.) ■ Valore la existencia de enfermedades respiratorias, incluidas asma y EPOC.	■ Información, deficiente, relativa al tratamiento medicamentoso ■ Disminución del gasto cardíaco ■ Riesgo de lesiones relacionado con la hipotensión ortostática ■ Disfunción sexual ■ Falta de cumplimiento terapéutico relacionado con el régimen terapéutico
Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados	
El paciente: ■ Conseguirá un descenso en la presión arterial sistólica y diastólica. ■ Tendrá un gasto cardíaco y una frecuencia cardíaca estables. ■ Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.	
Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Controle las constantes vitales y el pulso y vigile la aparición de signos de bradicardia, insuficiencia cardíaca o edema pulmonar. (Los beta-bloqueantes disminuyen la frecuencia y el gasto cardíacos.)	■ Indique al paciente para que se mida el pulso y la presión arterial diariamente.
■ Esté atento a la aparición de hipotensión ortostática. (Los beta-bloqueantes causan hipotensión ortostática.)	Indique al paciente que debe: ■ Dejar de tomar la medicación e informar al médico si el pulso baja de 60 pulsaciones por minuto o la presión arterial es de 90/60 mm Hg. o menos. ■ Incorporarse lentamente desde la posición de sentado o tumbado para evitar los mareos.
■ Vigile la aparición de somnolencia, cansancio y debilidad. (Estos son efectos adversos de los beta-bloqueantes.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar efectos adversos como dificultad respiratoria, mareos, confusión, cansancio, debilidad e impotencia. ■ Evitar conducir y realizar otras actividades que requieran estar alerta o coordinación física hasta que no se conozca bien el efecto del tratamiento.
■ En los pacientes diabéticos, controle la presencia de hipoglucemia. (Algunos beta-bloqueantes pueden disminuir la glucemia.)	Indique al paciente diabético que debe: ■ Hacerse controles regulares de la glucemia capilar e informar en caso de signos de hipoglucemia y/o glucemias en ayunas por debajo de 70 mg/dL de manera continua.
■ Vigile los efectos en el corazón, especialmente al hacer esfuerzos o ejercicio. (Los beta-bloqueantes pueden disminuir el gasto cardíaco.)	Indique al paciente que debe: ■ Iniciar lentamente el ejercicio u otra actividad física y determinar la tolerancia a la actividad aumentada. ■ Informar del dolor torácico, disnea, sensación de mareo o palpitaciones durante el ejercicio. ■ Respetar todas las citas para hacerse controles analíticos y evaluaciones cardiológicas como el ECG.
Evaluación de criterios de resultados	
Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»). ■ La presión arterial del paciente está dentro de los límites normales. ■ La frecuencia y gasto cardíacos se mantienen estables. ■ Demuestre su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.	
Véase en la tabla 23.7, en el apartado «Beta-bloqueantes», una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicados.	

Agonistas alfa$_2$-adrenérgicos

Los agonistas alfa$_2$-adrenérgicos actúan a nivel central y tienen múltiples efectos secundarios, por lo que estos fármacos suelen reservarse para tratar la hipertensión no controlada con otros fármacos. Evalúe la aparición de efectos adversos comunes como la hipotensión ortostática, sedación, disminución de la libido, impotencia, retención de sodio/agua y sequedad de boca. Los agonistas alfa$_2$ son de la categoría C de embarazo; pueden pasar a la leche materna.

Bloqueantes beta-adrenérgicos

Algunos bloqueantes beta-adrenérgicos disminuyen la frecuencia cardíaca y afectan a la conducción y la contractibilidad miocárdicas. En los pacientes tratados con fármacos bloqueantes

TABLA 23.8 Vasodilatadores de acción directa para el tratamiento de la hipertensión arterial

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
diazóxido	IV; 1-3 mg/kg dosis (máx: 150 mg)	*Hipotensión ortostática, retención de líquido, cefalea, palpitaciones*
Pr hidralacina	VO; 10-50 mg, cuatro veces al día (máx: 300 mg/día)	
minoxidilo	VO; 5-40 mg/día en una sóla dosis o divididos en varias dosis (máx: 100 mg/día)	Reacción lúpica (hidralacina), hipotensión intensa, IM, arritmias, shock
nitroprusiato	IV; 1,5-10 mcg/kg/min	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

beta inespecíficos, evalúe los signos de dificultad respiratoria, incluyendo disnea y jadeo. Estos efectos adversos tienden a darse con dosis altas.

Puesto que los bloqueantes beta afectan a la contractilidad miocárdica, debe controlar la frecuencia cardíaca, el ritmo y los ruidos, además del ECG. Valore la presencia de bradicardia, bloqueo cardíaco, astenia e intolerancia al ejercicio. Los beta-bloqueantes hacen que la frecuencia cardíaca responda peor al esfuerzo.

Educación del paciente. En lo que se refiere a estos medicamentos, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de enfermedades subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los antagonistas adrenérgicos, incluya los siguientes puntos:

- Incorporarse lentamente desde la posición sentada o tumbada para evitar el mareo.
- Controlar el pulso y la presión arterial a diario e informar al médico si el pulso es de menos de 60 latidos por minuto y la presión arterial está en 90/60 mm Hg o menos.
- Notificar los mareos, la disnea, la fatiga, la confusión o la debilidad.
- Si se trata de un diabético, controlar la glucemia capilar a intervalos regulares e informe si la glucemia en ayuno está de manera continua por debajo de 70 mg/dL. Cuando se está tomando estos medicamentos puede que los síntomas habituales de la hipoglucemia no se perciban.

MediaLink Herbal Therapies for Hypertension

VASODILATADORES DIRECTOS

Los medicamentos que afectan directamente al músculo liso vascular son muy eficaces para reducir la presión arterial, pero producen demasiados efectos secundarios como para ser medicamentos de primera línea. En la tabla 23.8 se recogen estos agentes.

23.11 Tratamiento de la hipertensión con vasodilatadores directos

Muchas de las clases de antihipertensivos comentados hasta ahora reducen la presión arterial por mecanismos indirectos, como alterando las enzimas (inhibidores de la ECA), los nervios autónomos (alfa- y beta-bloqueantes) o el volumen de líquidos (diuréticos). Podría parecer que la forma más eficiente de reducir la presión arterial sería causar una relajación directa de la musculatura lisa vascular; desafortunadamente, los fármacos vasodilatadores directos pueden producir graves efectos adversos.

Los vasodilatadores directos producen taquicardia refleja, una respuesta compensadora a la caída brusca de la presión arterial producida por el medicamento. La taquicardia refleja obliga al corazón a trabajar más, con lo que la presión arterial aumenta, contrarrestando así el efecto del fármaco antihipertensivo. Los pacientes con arteriopatía coronaria pueden sufrir un ataque agudo de angina. Afortunadamente, la taquicardia refleja puede prevenirse mediante la administración conjunta de un bloqueante beta-adrenérgico como el propanolol.

Un segundo efecto adverso grave potencial del tratamiento vasodilatador directo es la retención de sodio y agua. Al retener el riñón más sodio y agua, el volumen sanguíneo aumenta, subiendo la presión arterial y contrarrestando así el efecto antihipertensivo del vasodilatador. Se puede administrar un diurético junto con el vasodilatador directo para evitar la retención de líquidos.

El nitroprusiato, un vasodilatador de acción directa, es el tratamiento de elección para las crisis hipertensivas, un cuadro en el que la presión arterial sistólica es superior a 120 mm Hg y hay evidencia de daño en los órganos diana tales como el corazón, el riñón y el cerebro. Este cuadro, potencialmente mortal, debe controlarse rápidamente. El nitroprusiato, con una semivida plasmática de sólo 2 minutos, tiene la capacidad de bajar la presión arterial casi inmediatamente cuando se administra por vía intravenosa. Se debe tener cuidado para no bajar la tensión demasiado rápido ya que el sobretratamiento puede provocar una hipotensión con una limitación intensa del flujo sanguíneo en los capilares vasculares del cerebro, el riñón y las arterias coronarias. Es esencial mantener un control permanente de los pacientes que reciben este medicamento ya que se transforma metabólicamente en cianuro (tiocianuro) que es altamente tóxico para el organismo. Otros fármacos que se utilizan para las crisis hipertensivas son el diazóxido (un vasodilatador directo), la nicardipina (un bloqueante de los canales de calcio) y el enalaprilato (un inhibidor de la ECA).

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

Los vasodilatadores directos se utilizan principalmente en situaciones de emergencia cuando es necesario reducir rápidamente la presión arterial. En la unidad de cuidados intensivos o en el servicio de urgencias, deben controlarse de manera continua las constantes vitales, el ECG y la presión arterial de oxígeno mientras se infunde el medicamento. Vigile que no se produzca una aceleración del ritmo cardíaco, indicativo de una taquicardia refleja. Si el paciente no está siendo monitorizado de manera continua, mida la presión arterial cada 5 o 15 minutos durante la administración del medicamento.

Obtenga una anamnesis minuciosa preguntando por antecedentes de hipersensibilidad, arteriopatía coronaria, valvulopatía reumática mitral, enfermedad cerebrovascular, insuficiencia renal o lupus eritematoso sistémico, todos los cuales pueden ser una contraindicación para utilizar vasodilatadores directos. Un efecto secundario raro pero embarazoso es el *priapismo*, una erección del pene continua y dolorosa, no relacionada con el

orgasmo. Si no se trata rápidamente, puede ocasionar impotencia. Tranquilice a los pacientes y compórtese sin darle demasiada importancia al hecho para hacer menos embarazosa la situación.

Durante el tratamiento repetido con diazóxido por vía IV, explore al paciente en busca de signos de retención de líquidos, como edemas en las extremidades, cara y ojos. Revise los resultados de la analítica por si hubiera una elevación de la concentración de sodio. Administre diuréticos de manera simultánea según prescripción para minimizar este efecto adverso.

Durante el tratamiento con el minoxidilo, mida la presión arterial y el pulso en los dos brazos en tres posiciones (tumbado, sentado y de pie) para valorar si se produce hipotensión ortostática. Informe a los pacientes que normalmente el pelo cambia de longitud, grosor y pigmentación durante el tratamiento pero que estos cambios desaparecen una vez deja de administrarse el fármaco.

Administre el nitroprusiato por vía IV *sólo* con una solución acuosa de 5% de dextrosa (D5W) y nunca con ningún otro fármaco o diluentes. La solución de nitroprusiato reconstruido es de color marrón y se considera estable durante 24 horas, pero el fármaco es excepcionalmente fotolábil. Envuelva la bolsa y los tubos de infusión IV con una sustancia opaca como el papel de aluminio. Escriba también por fuera del envoltorio el contenido de la bolsa. Inspeccione periódicamente el contenido de la bolsa de infusión y tírela si cambia el color de la solución.

Consideraciones especiales. Se puede utilizar el diazóxido por vía IV para las crisis hipertensivas durante el embarazo y el parto. Cuando se utiliza, controle cuidadosamente al recién nacido por si presenta hiperbilirrubinemia; otros efectos secundarios pueden ser la trombocitopenia y una alteración del metabolismo glucídico.

Educación del paciente. En lo que se refiere a estos medicamentos, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de enfermedades subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los antagonistas adrenérgicos, incluya los siguientes puntos:

- Informar de inmediato en caso de priapismo (erección peneana mantenida y dolorosa) porque es una urgencia médica que puede causar impotencia permanente.
- El tratamiento con minoxidil puede causar cambios reversibles en el color y la textura del cabello como un efecto secundario.
- Durante la administración IV avise si siente mareo, palpitaciones o nota que se va a desmayar.
- Notificar si tiene dolor de cabeza o percibe signos de un ictus como parálisis facial, dificultad para hablar o entumecimiento de las extremidades.
- Controlar la presión arterial diariamente e informar en caso de mediciones de 90/60 mm Hg o menos o por encima de 140/90 mm Hg.
- No conducir hasta que se conozcan los efectos del medicamento.
- Levantarse lentamente si está tumbado o sentado para evitar mareos.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Hidralacina | Vasodilatador de acción directa

ACCIONES Y USOS

La hidralacina fue uno de los primeros fármacos antihipertensivos por vía oral comercializado en EE. UU. Actúa produciendo una vasodilatación directa del músculo liso arterial; no tiene efecto sobre las venas. Aunque la hidralacina consigue una reducción eficaz de la presión arterial, los fármacos de otras clases la han reemplazado debido a sus problemas de seguridad. El fármaco está disponible como comprimidos y como una formulación de administración parenteral para el tratamiento de las crisis hipertensivas.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La interrupción brusca de la administración del fármaco puede provocar un rebote de la hipertensión y ansiedad.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: VO, 20-30 min; IM, 10-30 min; IV, 5-20 min

Pico de acción: desconocido

Semivida: 3-7 h

Duración del efecto: 2-6 h

EFECTOS ADVERSOS

La hidralacina puede producir efectos adversos graves, incluida la taquicardia refleja grave. Los pacientes tratados con hidralacina frecuentemente reciben también un bloqueante beta-adrenérgico para contrarrestar este efecto en el corazón. Raramente el medicamento puede producir un síndrome seudolúpico que puede durar 6 meses o más. La retención de líquidos y sodio es un potencial efecto adverso grave. Debido a estos efectos adversos, el uso de la hidralacina se limita principalmente a los pacientes cuya HTA no puede controlarse con otros medicamentos más seguros.

Contraindicaciones: debido a sus efectos sobre el corazón, la hidralacina está contraindicada en pacientes con angina, cardiopatía reumática, IM o taquicardia. Los pacientes con lupus no deben recibir hidralacina ya que este medicamento puede empeorar los síntomas.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: al administrarse simultáneamente, otros agentes antihipertensivos tienen un efecto aditivo o sinérgico con la hidralacina sobre la presión arterial. Su uso junto con inhibidores de la monoaminooxidada (MAO) puede potenciar su efecto hipotensor.

Pruebas de laboratorio: puede dar resultados falsos positivos del test de Coombs.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: el signo de sobredosis más probable es la hipotensión, que se trata con un vasoconstrictor y/o con la infusión IV de líquidos.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con un vasodilatador de acción directa

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, tratamientos previos, posibles interacciones farmacológicas y especialmente problemas circulatorios cardíacos y cerebrales. ■ Haga un ECG y controle las constantes vitales. ■ Ausculte el tórax en busca de ruidos pulmonares y del corazón. ■ Evalúe las funciones neurológicas y el nivel de conciencia. ■ Obtenga muestras de sangre y orina para las pruebas analíticas.	■ Perfusión tisular ineficaz ■ Exceso de volumen de líquidos ■ Riesgo de lesiones relacionado con la hipotensión ortostática ■ Riesgo de alteración de la integridad cutánea relacionada con la infiltración de la medicación IV ■ Información deficiente sobre el tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Conseguirá un descenso en la presión arterial sistólica y diastólica.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Busque signos y síntomas de lupus. (Es un efecto adverso del medicamento.)	■ Eduque al paciente para que notifique la aparición de la «erupción en alas de mariposa» clásica en nariz y mejillas, dolores musculares y fatiga cuando toma hidralacina.
■ Controle las constantes vitales cada 5-15 minutos y ajuste la infusión según en parámetros establecidos y esté preparado para tratar la taquicardia refleja si ocurre. (Estos fármacos pueden producir una rápida hipotensión y taquicardia refleja.)	Indique al paciente que debe: ■ Conocer el objetivo del tratamiento y tranquilícele durante el tratamiento de emergencia. ■ Informar de la sensación de ritmo cardíaco acelerado, mareos y sensación de desvanecimiento.
■ Vigile que no se produzca infiltración tisular de la solución IV. (Los vasodilatadores directos pueden provocar necrosis si se produce una infiltración.)	■ Indique al paciente que debe notificar cualquier dolor punzante o quemante, hinchazón, calentura, enrojecimiento o dolor al tacto en la zona de entrada de la vía IV.
■ Controle la circulación cardíaca y cerebral. (La hipotensión producida por los vasodilatadores pueden poner aún más en peligro a pacientes que han sufrido previamente isquemia.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar los síntomas similares a los de la angina: dolor en pecho, brazos, espalda o cuello y palpitaciones. ■ Informar si tiene sensación de que va a perder el conocimiento, somnolencia, frío, entumecimiento, parestesias, palidez o amoratamiento de las manos y los pies. ■ Comunicar la presencia de cefalea o signos de ictus: parálisis facial, cambios visuales, debilidad de las extremidades o parálisis. ■ Controlar las constantes vitales (especialmente la presión arterial) a diario tras el alta hospitalaria.
■ Vigile la aparición de hipotensión y mareos. (Los vasodilatadores directos pueden disminuir la circulación del cerebro.)	Indique al paciente que debe: ■ Evitar conducir y realizar otras actividades que requieran estar alerta o coordinación física hasta que no se conozca bien el efecto del tratamiento. ■ Incorporarse lentamente desde la posición de sentado o tumbado para evitar los mareos.
■ Valore los cambios de estilo de vida que se necesitan. (Los cambios del estilo de vida son eficaces para la reducción de la HTA.)	■ Indique al paciente que debe instaurar otras medidas adicionales para controlar la HTA como la pérdida de peso, modificación de la ingesta de sal, cesación del consumo de tabaco, ejercicio físico y control del estrés.
■ Interrumpa la administración de la medicación de manera gradual. (La interrupción brusca del tratamiento puede producir una hipertensión de rebote y ansiedad.)	■ Instruya al paciente para que no deje de tomar la medicación bruscamente.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).
- La presión arterial del paciente está dentro de los límites normales.
- Demuestre su compresión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.

Véase en la tabla 23.8 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

23.1 La presión arterial elevada se clasifica como esencial (primaria) o secundaria. La hipertensión no controlada puede dar lugar a problemas crónicos y debilitantes como ictus, infarto e insuficiencia cardíaca.

23.2 Los tres factores principales que controlan la presión arterial son el gasto cardíaco, la resistencia periférica y el volumen sanguíneo.

23.3 Hay múltiples factores que ayudan a regular la presión arterial, incluyendo el centro vasomotor, los baro- y quimiorreceptores en la aorta y las arterias carotídeas internas y el sistema renina-angiotensina.

23.4 Recientemente se ha redefinido la hipertensión arterial como una presión arterial de 140/90 mm Hg mantenida después de múltiples mediciones en distintas consultas clínicas. Se considera que una persona con una presión arterial mantenida de 120-139/80-89 mm Hg tiene prehipertensión y su riesgo de desarrollar hipertensión es mayor.

23.5 Dado que la medicación antihipertensiva puede tener efectos adversos molestos, se debe intentar hacer cambios en los hábitos de vida, como una dieta correcta y ejercicio físico, antes y durante el tratamiento farmacológico para poder bajar las dosis de los medicamentos.

23.6 Con frecuencia el tratamiento farmacológico de la HTA empieza con una sola medicina en dosis bajas. Si se comprueba que esto resulta insuficiente, se añadirá un segundo fármaco de otra clase.

23.7 Los diuréticos son con frecuencia la medicación de primera línea porque tienen pocos efectos secundarios y pueden controlar la hipertensión leve y moderada.

23.8 Los bloqueantes de los canales de calcio impiden la entrada del ión calcio en las células y hacen que el músculo liso de las arteriolas se relaje, reduciendo así la presión arterial. Los BCC se han convertido en fármacos esenciales en el tratamiento de la hipertensión arterial.

23.9 El bloqueo del sistema renina-angiotensina impide que se produzca la vasoconstricción intensa que provoca la angiotensina II. Estos medicamentos también disminuyen el volumen sanguíneo, lo cual aumenta su efecto antihipertensivo.

23.10 Se dispone de agentes antihipertensivos autónomos capaces de bloquear los receptores alfa$_1$-, beta$_1$- y/o beta$_2$-adrenérgicos o estimular los receptores alfa$_2$-adrenérgicos en el tronco encefálico (acción central).

23.11 Unos pocos medicamentos disminuyen la presión arterial actuando directamente para relajar el músculo liso de las arteriolas, pero no se utilizan masivamente debido a sus numerosos efectos secundarios.

PREGUNTAS DE REPASO DEL NCLX-RN®

1 El paciente, que está recibiendo furosemida como un complemento para tratar su hipertensión, vuelve para una visita de seguimiento. ¿Cuál de los siguientes es el dato objetivo más fiable para determinar la eficacia del tratamiento farmacológico?

1. Ausencia de edema en las extremidades inferiores.
2. Pérdida de peso de 3 kg.
3. El registro de mediciones de la presión arterial indica mediciones entre 120/70 mm Hg y 134/88 mm Hg desde el alta.
4. Al menos seis micciones diarias.

2 El profesional de enfermería está preparando una dosis de 25 mg de hidroclorotiacida para su administración a un paciente con hipertensión arterial. En la analítica la concentración de potasio es de 2,5 mEq. ¿Qué debería hacer el profesional de enfermería?

1. No administrar el medicamento e informar al médico.
2. Administrar el medicamento con zumo de naranja.
3. Administrar el medicamento según lo prescrito.
4. Dar un plátano al paciente y volver a medir la concentración de potasio.

3 El paciente esta tratándose con dos antihipertensivos. El profesional de enfermería reconoce que la ventaja del tratamiento combinado es:

1. La presión arterial va a disminuir más rápidamente.
2. Habrá menos efectos adversos y mayor cumplimiento terapéutico por parte del paciente.
3. La dosis diaria es menor.
4. El tratamiento combinado permite tratar otras enfermedades del paciente.

4 La clase de antihipertensivos que afecta al sistema renina-angiotensina para que se aumente la orina es:

1. Bloqueantes de los canales de calcio
2. Bloqueantes adrenérgicos
3. Inhibidores de la ECA
4. Vasodilatadores de acción directa

5 El profesional de enfermería está preparando la administración de la primera dosis de enalaprilo. Identifique efectos adversos potenciales de este medicamento. (Seleccione todas las correctas.)

1. Hipertensión de reflujo
2. Hiperpotasemia
3. Tos persistente
4. Angioedema
5. Hipotensión

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un enfermo de 74 años tiene antecedentes de hipertensión, insuficiencia renal leve y angina. Está siguiendo una dieta de baja contenido de sodio y proteínas. La medición más reciente de su presión arterial es 106/84. ¿Debe el profesional de enfermería dar benaceprilo a este paciente según lo prescrito? Justifique su respuesta.
2. A un paciente diabético se le está tratando con atenolol por hipertensión arterial. Haga un plan asistencial para este paciente.
3. Un paciente está sufriendo una crisis hipertensiva (230/130) y hay que bajarle la PA. Se le coloca un gotero IV de nitroprusiato. ¿Hasta dónde quiere bajar la PA el profesional de enfermería? Identifique tres intervenciones de enfermería que son críticas cuando se administra esta medicación.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

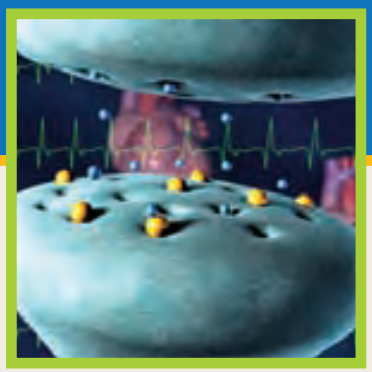
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 23» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in action: Nifedipine *(Procardia)*
  Mechanism in action: Doxazosin *(Cardura)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client with hypertension
- **Care Plan:** Client who takes enalapril for hypertension



CAPÍTULO 24

Fármacos para la insuficiencia cardíaca

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE LA ANGIOTENSINA (ECA) Y BLOQUEANTES DEL RECEPTOR DE LA ANGIOTENSINA
- Pr *lisinopril*

DIURÉTICOS
- Pr *furosemida*

BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS (ANTAGONISTAS)
- Pr *metoprolol*

VASODILATADORES
- Pr *dinitrato de isosorbida*

GLUCÓSIDOS CARDÍACOS
- Pr *digoxina*

INHIBIDORES DE LA FOSFODIESTERASA
- Pr *milrinona*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las principales enfermedades asociadas a la insuficiencia cardíaca.
2. Explicar cómo los síntomas clásicos de la insuficiencia cardíaca pueden estar causados por el debilitamiento del músculo cardíaco.
3. Explicar cómo la precarga y la poscarga afectan a la función cardíaca.
4. Describir la función del enfermero en el tratamiento farmacológico de la insuficiencia cardíaca.
5. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
6. Catalogar los fármacos para el tratamiento de la insuficiencia cardíaca de acuerdo a su clasificación y mecanismo de acción.
7. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para la insuficiencia cardíaca.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 24» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

contractilidad *página 331*
edema periférico *página 331*
efecto inotrópico *página 336*
fosfodiesterasa *página 342*
gasto cardíaco *página 331*
insuficiencia cardíaca (IC) *página 330*
ley de Frank-Starling *página 331*
poscarga *página 331*
precarga *página 331*
remodelado cardíaco *página 331*

La insuficiencia cardíaca es una de las enfermedades más frecuentes y mortales del aparato cardiovascular y se espera que su incidencia aumente a medida que la población envejece. A pesar del notable descenso de la mortalidad de la mayoría de las enfermedades cardiovasculares (ECV) durante las últimas dos décadas, la mortalidad de la insuficiencia cardíaca ha empezado a descender hace muy poco. Aunque las mejoras en el tratamiento del infarto de miocardio (IM) y la hipertensión arterial (HTA) han producido un descenso en la mortalidad por insuficiencia cardíaca, todavía uno de cada cinco pacientes muere en el año posterior al diagnóstico de la insuficiencia cardíaca, y el 50% de ellos lo hacen en los 5 primeros años. Este proceso se llamaba antes *insuficiencia cardíaca congestiva*, pero como no todos los casos de esta enfermedad se asocian a congestión, el nombre más apropiado es insuficiencia cardíaca.

24.1 Etiología de la insuficiencia cardíaca

La **insuficiencia cardíaca (IC)** se caracteriza por la incapacidad de los ventrículos para bombear suficiente cantidad de sangre para satisfacer las necesidades metabólicas del cuerpo. Cualquier enfermedad que afecte a la capacidad del corazón para recibir o bombear sangre puede ser una causa de insuficiencia cardíaca. Si bien el debilitamiento del músculo cardíaco es una consecuencia natural del envejecimiento, el proceso puede causarse o acelerarse por lo siguiente:

- Estenosis mitral
- IM
- HTA crónica
- Arteriopatía coronaria (AC)
- Diabetes mellitus

Dado que no hay curación para la insuficiencia cardíaca, el objetivo del tratamiento es prevenir, tratar o eliminar las *causas* subyacentes siempre que sea posible. El control de las concentraciones de lípidos o el mantenimiento de la presión arterial dentro de los límites normales reduce la incidencia de la AC y del IM. Mantener la glucemia dentro de los límites normales reduce las consecuencias cardiovasculares de la diabetes no controlada. Por tanto, en muchos pacientes la IC es una enfermedad prevenible y el control de las enfermedades asociadas reducirá significativamente el riesgo potencial de IC. El tratamiento de la IC ya no se centra en los estadios finales de la enfermedad. Ahora el tratamiento farmacológico se dirige a *prevenir* y *enlentecer la progresión* de la IC. Este cambio de enfoque ha conseguido mejorar de forma significativa la supervivencia y la calidad de vida de los pacientes con IC.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Insuficiencia cardíaca

- La insuficiencia cardíaca (IC) es más frecuente a medida que aumenta la edad. Afecta:
  al 2% de las personas entre 40 y 50 años
  al 5% de las personas entre 60 y 69 años
  al 10% de los mayores de 70 años
- Cada año mueren por una IC más de 42.000 personas.
- La incidencia de muerte súbita es hasta nueve veces mayor entre los pacientes con IC que en la población general.
- La insuficiencia cardíaca es el diagnóstico al alta más frecuente entre los pacientes de más de 65 años.
- Los afroamericanos tienen una incidencia de IC entre una vez y media y dos veces la de los blancos.
- La insuficiencia cardíaca tienen una incidencia ligeramente superior en varones que en mujeres.
- La insuficiencia cardíaca es el doble de frecuente en pacientes hipertensos y cinco veces más frecuente en personas que han tenido un infarto de miocardio.

24.2 Cambios cardiovasculares en la insuficiencia cardíaca

Aunque diversas enfermedades diferentes pueden causar una insuficiencia cardíaca, el resultado es el mismo: el corazón no es capaz de bombear el volumen de sangre suficiente para satisfacer las necesidades metabólicas del organismo. Es necesario entender la fisiología cardíaca básica para comprender cómo los medicamentos actúan sobre el músculo cardíaco debilitado.

La mitad derecha del corazón recibe sangre del sistema venoso y la bombea a los pulmones, en donde la sangre recibe oxígeno y desprende dióxido de carbono. La sangre vuelve a la mitad izquierda del corazón, la cual la bombea al resto del organismo a través de la aorta. La cantidad de sangre que recibe el lado derecho del corazón debería ser exactamente la misma que la que expulsa el lado izquierdo. Si el corazón no es capaz de vaciar por completo el ventrículo, puede producirse una IC. La cantidad de sangre bombeada por cada uno de los ventrículos por minuto es el **gasto cardíaco.** En el capítulo 23 ∞ se explica la relación entre el gasto cardíaco y la presión arterial.

Aunque muchos factores afectan al gasto cardíaco, los dos más importantes son la **precarga** y la **poscarga.** Justo antes de la contracción (sístole), las cavidades del corazón se llenan al máximo de sangre. Se denomina precarga al nivel de estiramiento que alcanzan las fibras miocárdicas justo antes de la contracción. Cuanto más se estiren estas fibras, con más fuerza se contraerán, un principio llamado **ley de Frank-Starling.** Es similar a lo que ocurre con una tira de goma: cuanto más se estira, con más fuerza va a contraerse. La fuerza de contracción del corazón se llama **contractilidad.** Hasta un límite fisiológico *los medicamentos que aumentan la precarga y la contractilidad aumentarán el gasto cardíaco.*

Los medicamentos que *aumentan* la contractilidad se denominan *agentes inotrópicos positivos*. Como ejemplos de este tipo de agentes están la adrenalina, la noradrenalina, la hormona tiroidea y la dopamina. Los medicamentos que *disminuyen* la cotractilidad se denominan *agentes inotrópicos negativos*. Entre los ejemplos están la quinidina y los antagonistas beta-adrenérgicos, como el propranolol.

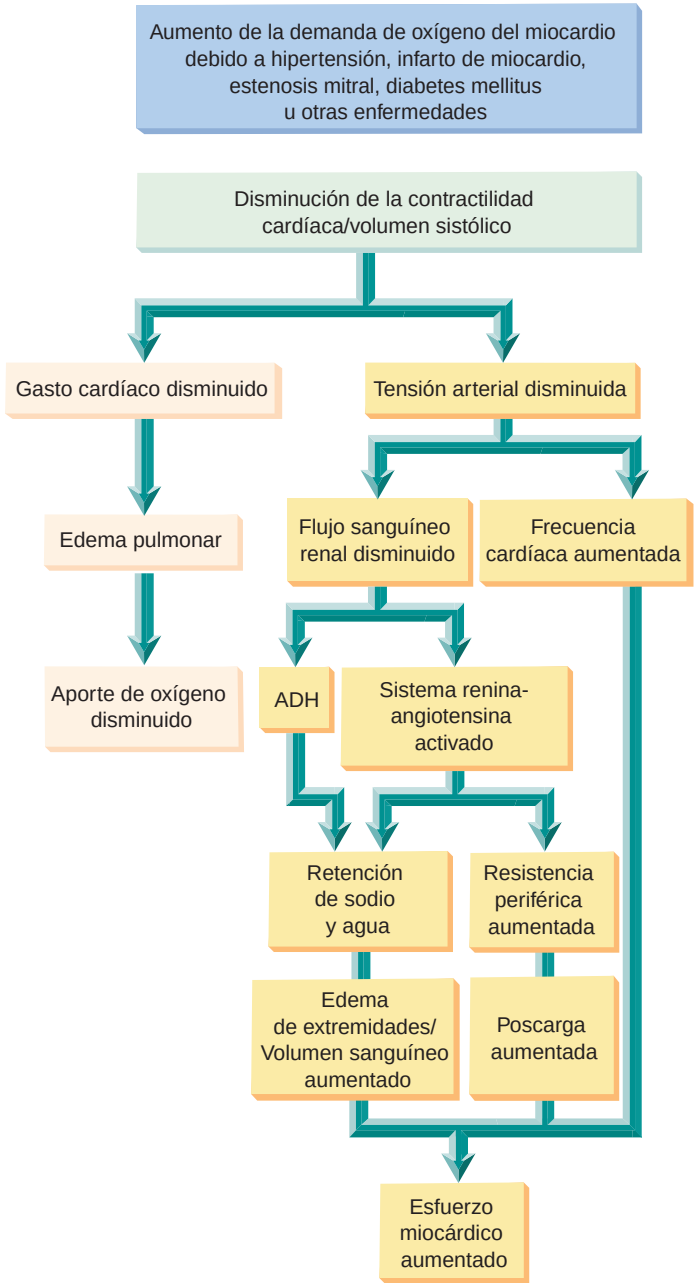
El segundo factor importante que influye sobre el gasto cardíaco es la *poscarga*, el nivel de tensión aórtica que la sangre debe superar cuando se expulsa desde el ventrículo izquierdo. La causa más frecuente de poscarga aumentada es una elevación de la resistencia periférica debida a la HTA. La mayor poscarga causada por la HTA crónica aumenta el esfuerzo cardíaco, lo que explica porqué los pacientes con HTA crónica tienen mayor probabilidad de sufrir una IC. *La reducción de la presión arterial reduce la poscarga, lo cual disminuye el esfuerzo del corazón.*

En la IC, el miocardio se debilita y el corazón no puede propulsar toda la sangre que recibe. Esta disminución puede ocurrir en el lado izquierdo del corazón, en el derecho o en ambos. Si esto ocurre sólo en el lado izquierdo, el exceso de sangre se acumula en el ventrículo izquierdo La pared del ventrículo izquierdo aumenta su grosor y se elonga (hipertrofia) en un intento de compensar el aumento del esfuerzo cardíaco. A la larga, se producen cambios en el tamaño, la forma y la estructura de las células miocárdicas (miocardiocitos), un proceso denominado **remodelado cardíaco.** Como la capacidad compensadora de la precarga aumentada del ventrículo izquierdo tiene un límite, la sangre vuelve hacia los pulmones, causando los síntomas clásicos de disnea y tos. La insuficiencia cardíaca izquierda a veces se denomina *insuficiencia cardíaca congestiva (ICC)*. En la ● figura 24.1 se describe la fisiopatología de la IC.

Aunque la insuficiencia cardíaca izquierda es más común, el lado derecho del corazón también puede debilitarse, de forma simultánea con el lado izquierdo o independiente. En la insuficiencia cardíaca derecha la sangre vuelve a las venas, ocasionando **edema periférico** y la dilatación de órganos como el hígado.

Muchos pacientes con IC se pueden mantener asintomáticos durante años mediante un tratamiento medicamentoso adecuado y cambios en el estilo de vida. Cuando el corazón alcanza un punto en que ya no puede asumir su carga de trabajo, se produce la *descompensación cardíaca* y aparecen los sínto-

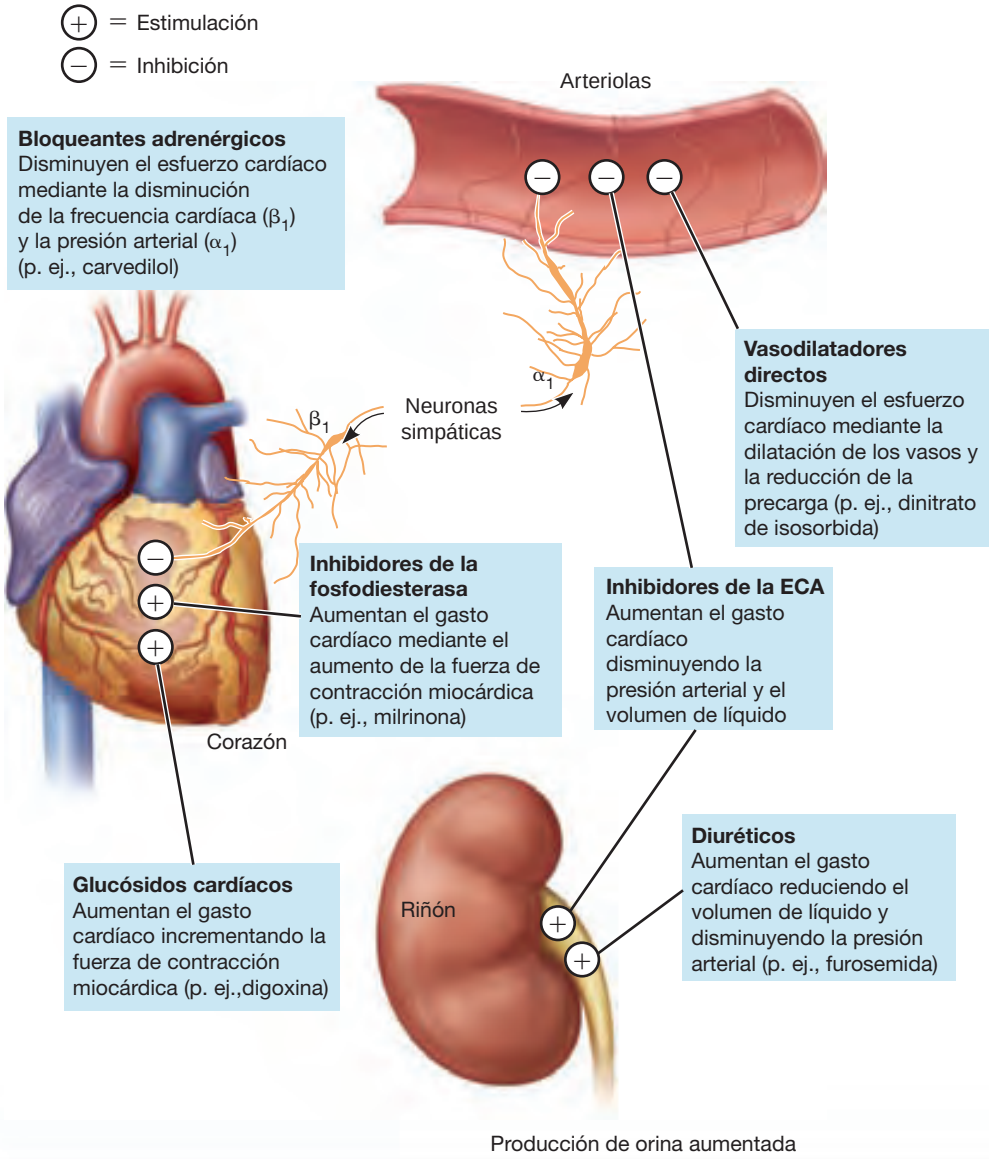
MediaLink The Beating Heart



● **Figura 24.1** Fisiopatología de la insuficiencia cardíaca.

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

24.1 Mecanismo de acción de los fármacos utilizados para la insuficiencia cardíaca



mas clásicos de IC, como disnea de esfuerzo, cansancio, edema pulmonar y edema periférico. El edema pulmonar produce tos y ortopnea (dificultad para respirar en posición supina). Cuando se produce el edema de pulmón, el paciente siente que se ahoga y puede sentir ansiedad. Este cuadro con frecuencia empeora por la noche.

La causa más frecuente de la descompensación es la falta de cumplimiento por parte de los pacientes de las restricciones de la ingesta de sodio y agua. La segunda razón más frecuente es el incumplimiento del tratamiento farmacológico. El profesional de enfermería debe recordar a los pacientes lo importante que es restringir la ingesta de sodio y seguir el tratamiento para mantener una función cardíaca adecuada. Otros problemas cardíacos, como el IM o la isquemia miocárdica, pueden producir también una IC aguda.

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA INSUFICIENCIA CARDÍACA

Hay medicamentos que pueden mejorar los síntomas de la insuficiencia cardíaca mediante diferentes mecanismos, como la reducción de la frecuencia cardíaca, el aumento de la contractibilidad o reduciendo su carga de trabajo. En la «Farmacoterapia ilustrada, 24.1», se presentan estos mecanismos.

INHIBIDORES DE LA ECA

Los medicamentos que actúan sobre el sistema renina-angiotensina disminuyen la presión arterial y reducen la poscarga cardíaca. Con frecuencia son los fármacos de elección para el tratamiento de la insuficiencia cardíaca. En la tabla 24.1 se enumeran los inhibidores de la ECA utilizados en la IC.

TABLA 24.1 Fármacos para la insuficiencia cardíaca

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
INHIBIODRES DE LA ECA		
captopril	VO; 6,25-12,5 mg, tres veces al día (máx: 450 mg/día)	*Cefalea, mareos, hipotensión ortostática, tos*
enalapril (v. en página 318 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 2,5 mg cuatro veces al día o dos veces al día (máx: 40 mg/día)	Hipotensión intensa (fenómeno de la primera dosis), síncope, angioedema, discrasias sanguíneas
fosinopril	VO; 5-40 mg/día (máx: 40 mg/día)	
Pr lisinopril	VO; 10 mg/día (máx: 80 mg/día)	
quinapril	VO; 10-20 mg/día (máx: 40 mg/día)	
ramipril	VO; 2,5-5 mg dos veces al día (máx: 200 mg/día)	
DIURÉTICOS DE ASA O DE MÁXIMA EFICACIA		
bumetadina	VO; 0,5-2 mg/día (máx: 10 mg/día)	*Desequilibrios electrolíticos, hipotensión ortostática*
Pr furosemida	VO; 20-80 mg en una sola dosis o en dosis divididas (máx: 600 mg/día)	Hipotensión intensa, deshidratación, hipopotasemia, hiponatremia, ototoxicidad
torsemida	VO; 10-20 mg/día (máx: 200 mg/día)	
TIACIDA Y DIURÉTICOS SIMILARES		
hidroclorotiacida (v. en página 311 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 25-200 mg en una sola dosis o en tres dosis divididas (máx: 200 mg/día)	*Desequilibrios electrolíticos, hipotensión ortostática*
		Hipotensión intensa, deshidratación, hipopotasemia, hiponatremia
DIURÉTICOS AHORRADORES DE POTASIO (ANTAGONISTAS DE LA ALDOSTERONA)		
espironolactona (v. en página 432 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 5-200 mg en dosis divididas (máx: 200 mg/día)	*Hiperpotasemia, ginecomastia en varones, cansancio*
		Arritmias debidas a la hipofosfatemia
BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS		
carvedilol	VO; 3,125 mg, dos veces al día durante 2 semanas (máx: 25 mg, dos veces al día si <85 kg o 50 mg dos veces al día si >85 kg)	*Cansancio, insomnio, somnolencia, impotencia o líbido disminuida, bradicardia, desorientación*
Pr metoprolol de liberación lenta	VO; 25 mg/día durante 2 semanas; 12,5 mg/día en casos graves (máx: 200 mg/día)	Agranulocitosis, espasmo laríngeo, síndrome de Stevens-Johnson, anafilaxia; si se interrumpe bruscamente la administración del fármaco pueden ocurrir palpitaciones, hipertensión de rebote, arritmias potencialmente mortales o isquemia miocárdica
VASODILATADORES		
hidralacina (v. en página 325 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 10-50 mg, cuatro veces al día (máx: 300 mg/día)	*Cefalea, congestión facial, hipotensión ortostática, mareos, taquicardia refleja*
Pr dinitrato de isosorbida	VO; 2,5-30 mg, cuatro veces al día, administrados con las comidas y al acostarse (máx: 160 mg/día)	Sensación de desvanecimiento, cefalea intensa, hipotensión intensa con la sobredosis, reacción lúpica (hidralacina)
GLUCÓSIDOS CARDÍACOS		
Pr digoxina	VO; 0,125-0,5 mg/día	*Náuseas, vómitos, cefalea, alteraciones visuales, como visión de halos, sombras amarillo-verdosas y visión borrosa*
		Arritmias, bloqueo AV
INHIBIDORES DE LA FOSFODIESTERASA		
inamrinona	IV; 0,75 mg/kg en bolo administrado lentamente durante 2-3 min.; luego 5-10 mcg/kg/min (máx: 10 mg/kg/día)	*Cefalea, hipotensión*
Pr milrinona	IV; 50 mcg a pasar en 10 min; luego 0,375-0,75 mcg/kg/min.	Arritmias

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

24.3 Tratamiento de la insuficiencia cardíaca con inhibidores de la ECA y bloqueantes del receptor de la angiotensina

Los inhibidores de la ECA se aprobaron en los años ochenta para el tratamiento de la hipertensión arterial. Desde entonces, los estudios clínicos realizados han demostrado claramente que pueden retrasar la progresión de la insuficiencia cardíaca y reducir la mortalidad por esta enfermedad. Gracias a su relativa seguridad, han reemplazado a la digoxina como tratamiento de elección de la IC crónica. De hecho, salvo que estén específicamente contraindicados, todos los pacientes con IC y muchos otros con riesgo elevado de desarrollarla deberían recibir un inhibidor de la ECA.

Las dos acciones principales de los inhibidores de la ECA son *reducir la resistencia periférica e inhibir la secreción de aldosterona*, lo cual disminuye el volumen sanguíneo. La disminución de la presión arterial resultante reduce la poscarga y aumenta el gasto cardíaco. Un efecto adicional de los inhibidores de la ECA es la dilatación venosa. Esta acción, que puede no relacionarse de forma directa con su inhibición de la angiotensina, disminuye el edema pulmonar y periférico. La reducción combinada de la precarga, la poscarga y el volumen sanguíneo disminuye significativamente el trabajo del corazón y permite que funcione más eficientemente en los pacientes con IC. Los pacientes tratados con inhibidores de la ECA tienen menos síntomas relacionados con la IC, hospitalizaciones y fracasos terapéuticos. Se ha demostrado que varios inhibidores de la ECA son capaces de reducir la mortalidad después de un IM si se inicia el tratamiento cuando empiezan los síntomas (capítulo 25 ∞).

Otro mecanismo para bloquear los efectos de la angiotensina es la utilización de agentes bloqueantes del receptor de la angiotensina (BRA). Como cabía esperar, los efectos de los BRA son similares a los de los inhibidores de la ECA ya que ambos inhiben la angiotensina. En pacientes con IC, la eficacia de los BRA es similar a la de los inhibidores de la ECA. En el año 2005 se aprobaron el valsartán y el candesartán para tratar la IC. Dado que los estudios no han demostrado una clara ventaja de los BRA sobre otros fármacos, su uso en el tratamiento de la IC se reserva normalmente a aquellos pacientes que no pueden tolerar los efectos secundarios de los inhibidores de la ECA.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la IC con inhibidores de la ECA incluye el control estrecho de la situación del paciente y la provisión de la formación necesaria en relación con el tratamiento prescrito. Antes de iniciar el tratamiento, obtenga una anamnesis completa. Estos medicamentos están contraindicados durante el embarazo, en la lactancia y si hay antecedentes de angioedema. Solicite un

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Lisinopril | Inhibidor de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA)

ACCIONES Y USOS

Debido a su utilidad tanto en el tratamiento de la IC como de la hipertensión arterial, el lisinopril se ha convertido en uno de los fármacos más prescritos. Actúa inhibiendo la enzima convertidora de la angiotensina y disminuyendo la secreción de aldosterona. La presión arterial disminuye y el gasto cardíaco aumenta. Al igual que con otros inhibidores de la ECA, pueden ser necesarias 2 o 3 semanas de tratamiento antes de alcanzar la máxima eficacia, y varios meses de tratamiento para que la función cardíaca se normalice.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Mida la tensión arterial inmediatamente antes de administrar el lisinopril para estar seguros que los efectos duran 24 horas y para averiguar si la presión arterial del paciente está dentro del margen aceptable.
- Se ha comprobado la seguridad y eficacia de este medicamento en el tratamiento de pacientes pediátricos.
- Los pacientes ancianos pueden tener concentraciones plasmáticas más altas por insuficiencia renal.
- Categoría C (primer trimestre) o D (segundo y tercer trimestres) de fármacos durante el embarazo. Su administración durante el segundo o tercer trimestres del embarazo puede causar daño o muerte del feto. Interrumpa su administración tan pronto como se sospeche el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1 h

Pico de acción: 6-8 h

Semivida: 12 h

Duración del efecto: 24 h

EFECTOS ADVERSOS

La mayoría de los pacientes toleran bien el lisinopril. Los efectos secundarios más frecuentes son mareos, cefalea y tos. Durante el tratamiento puede producirse hiperpotasemia; por eso, la concentración sérica de electrólitos debe controlarse periódicamente. Otros efectos adversos incluyen alteración del sentido del gusto, dolor torácico, náuseas, vómitos, diarrea e hipotensión. Aunque raro, el angioedema es un efecto adverso grave.

Contraindicaciones: el lisinopril está contraindicado en pacientes que han sufrido anteriormente un angioedema durante el tratamiento con inhibidores de la ECA. No deben utilizarse durante el embarazo porque se consideran medicamentos de la categoría D durante el segundo y tercer trimestres.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la indometacina y otros antiinflamatorios no esteroideos (AINE) pueden interferir con el lisinopril, reduciendo su actividad antihipertensiva. Debido al efecto aditivo del lisinopril y los diuréticos, se debe controlar cuidadosamente el tratamiento combinado de estos dos medicamentos o con otros antihipertensivos. Cuando se toma simultáneamente con diuréticos ahorradores de potasio puede producirse una hiperpotasemia. El lisinopril puede aumentar la concentración de litio y producir toxicidad por litio.

Pruebas de laboratorio: puede dar lugar a título positivo anti ANA y aumentar los valores de: la urea sanguínea, la bilirrubina sérica, la fosfatasa alcalina sérica, AST y ALT.

Herboristería/alimentos: evite la ingesta excesiva de alimentos ricos en potasio por el riesgo de hiperpotasemia.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis produce hipotensión, que se trata con la administración de un suero salino normal y un vasoconstrictor.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Lisinopril

hemograma completo (HC) antes de empezar el tratamiento y repítalo luego cada mes durante los primeros tres o seis meses. A partir de entonces, solicite un HC con periodicidad anual. Interrumpa la administración de la medicación si el número de neutrófilos es inferior a 1.000/mm^3 ya que estos compuestos pueden producir neutropenia.

Debe interrumpir la administración de diuréticos antes de empezar a tratar con inhibidores de la ECA para evitar una hipotensión intensa. Dado que los inhibidores de la ECA pueden producir una hipotensión importante con las primeras dosis, mantenga bajo estrecho control al paciente durante varias horas después de empezar el tratamiento. Si se produce una hipotensión importante, coloque al paciente en posición supina y avise al médico. Para los pacientes ancianos y aquellos con insuficiencia renal debe administrarse una dosis más baja. Utilícelos con cuidado en pacientes con una función renal disminuida, hipopotasemia o una enfermedad autoinmunitaria, especialmente el lupus eritematoso sistémico (LES).

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que se refiere a los inhibidores de la ECA para tratar la IC debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardiológicas y renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los inhibidores de la ECA, incluya los siguientes puntos:

- No utilizar ninguna otra medicación con receta o de libre dispensación, remedios de herbolario o suplementos dietéticos sin informar al médico.
- Ser consciente de que puede tardarse semanas o meses en alcanzar la máxima respuesta terapéutica.
- Cumplir las modificaciones dietéticas impuestas, incluyendo las restricciones de sodio y potasio, para prevenir los efectos secundarios de la hiperpotasemia y la hiponatremia.
- No utilizar suplementos de sal o potasio salvo que se lo indique su médico.
- No conducir hasta que se conozcan los efectos de la medicación.

Véase la sección «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con un inhibidor de la ECA», en la página 319 del capítulo 23 ∞, si se desea más información.

DIURÉTICOS

Los diuréticos aumentan la producción de orina, reduciendo así el volumen sanguíneo y el trabajo cardíaco. Se utilizan muy frecuentemente para el tratamiento de la enfermedad cardiovascular. En la tabla 24.1 se recogen una serie de diuréticos seleccionados.

24.4 Tratamiento de la insuficiencia cardíaca con diuréticos

Los diuréticos son fármacos de uso frecuente en el tratamiento de los pacientes con IC porque tienen pocos efectos adversos y reducen eficazmente el volumen sanguíneo, el edema periférico y la congestión pulmonar. Al reducirse el volumen sanguíneo y bajar la presión arterial, la carga de trabajo se reduce y aumenta el gasto cardíaco. Raramente se prescriben de manera aislada sino que, por el contrario, suele hacerse en combinación con los inhibidores de la ECA u otros fármacos para el tratamiento de la IC. Al no haberse demostrado que los diuréticos reduzcan eficazmente la progresión de la IC o disminuyan la mortalidad asociada a la enfermedad, sólo se prescriben cuando hay evidencia de retención de líquidos. Los diuréticos son esenciales para aquellos pacientes que presentan retención de líquidos, especialmente con síntomas de edema pulmonar grave o edema periférico.

De entre las diferentes clases de diuréticos, los de asa, como la furosemida (v. «Fármaco prototípico» de la página 336) son los que más se prescriben para la IC por su eficacia en la eliminación de líquidos del organismo. Los diuréticos de asa también resultan útiles en pacientes con insuficiencia renal, una ventaja para muchos pacientes con IC descompensada. Otra importante ventaja en el caso de la IC aguda es que los diuréticos de asa actúan rápidamente, especialmente si se administran por vía IV (lo hacen en minutos).

También se utilizan los diuréticos tiacídicos en el tratamiento de la IC. Al ser menos eficaces que los diuréticos de asa, las tiacidas suelen reservarse para los pacientes con IC leve o moderada. A veces se combinan con los diuréticos de asa para conseguir una diuresis más eficaz en pacientes con IC aguda.

La mayoría de los diuréticos ahorradores de potasio tienen una utilidad limitada en el tratamiento de la IC por su baja eficacia. Sin embargo, la espironolactona es una excepción. Además de ser un diurético ahorrador de potasio, la espironolactona se clasifica como un antagonista de la aldosterona. Los estudios clínicos han demostrado que la espironolactona bloquea los efectos negativos de la aldosterona sobre el corazón. Se ha demostrado que la espironolactona disminuye la mortalidad por muerte súbita, así como también la progresión a IC avanzada.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la insuficiencia cardíaca con diuréticos incluye el control estrecho de la situación del paciente y la provisión de la formación necesaria en relación con el tratamiento prescrito. Antes de iniciar el tratamiento con los diuréticos, pregunte al paciente por sus antecedentes de patología renal. Los diuréticos están contraindicados en pacientes con alteraciones renales, pérdida de líquidos y electrólitos, coma hepático, embarazo y si se está amamantando. Utilice los diuréticos con cuidado en los pacientes con cirrosis hepática o síndrome nefrítico, así como en los lactantes y los ancianos.

Realice controles frecuentes de la potasemia ya que los diuréticos eliminadores de potasio pueden causar hipopotasemia con la diuresis. Vigile atentamente que los pacientes ancianos no presenten debilidad, hipotensión y desorientación. Esté atento por si se produjera desequilibrio electrolítico, elevación de la urea plasmática, hiperglucemia y anemia, todos los cuales pueden ser efectos secundarios de los diuréticos. Controle atentamente las constantes vitales, así como los aportes y pérdidas de líquidos del paciente para determinar la eficacia del tratamiento. Una diuresis rápida y excesiva puede provocar deshidratación, hipovolemia y colapso circulatorio.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que se refiere a los diuréticos debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento,

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Furosemida | Diurético de asa

ACCIONES Y USOS

La furosemida suele usarse para tratar la IC aguda porque permite eliminar gran cantidad del líquido en exceso que tiene el paciente en un corto período de tiempo. Cuando se administra por vía IV, la diuresis se inicia a los 5 minutos, produciendo un importante alivio al paciente de sus síntomas acuciantes. La furosemida actúa inhibiendo la reabsorción de sodio y cloro en el asa de Henle de la nefrona.Comparada con otros diuréticos, la furosemida es particularmente beneficiosa cuando el gasto cardíaco y el flujo renal están intensamente disminuidos.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Compruebe la potasemia del paciente antes de iniciar el tratamiento. Si la concentración de potasio está bajando o está por debajo de los valores normales, informe al médico antes de administrarla.
- Debe utilizarse con precaución debido a su prolongada vida media en niños prematuros y neonatos.
- Los pacientes geriátricos pueden ser más sensibles de lo habitual a la dosis de adulto convencional.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: VO: 30-60 min; IV: 5 min

Pico de acción: VO: 60-70 min; IV: 20-60 min

Semivida: 30-60 min

Duración del efecto: VO: 6-8 h; IV: 2 h

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios de la furosemida, al igual que con la mayoría de los diuréticos, incluye potenciales desequilibrios electrolíticos, el más importante de los cuales es la hipopotasemia. Al ser la furosemida tan eficaz, debe controlarse la pérdida de líquido para evitar una posible deshidratación y la hipotensión.

Contraindicaciones: incluyen la hipersensibilidad a la furosemida o a las sulfonamidas, la anuria, el coma hepático o una depleción importante de líquidos o electrólitos.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la hipopotasemia puede producir arritmias en pacientes tratados con glucósidos cardíacos, por lo que el tratamiento de combinación con la digoxina debe hacerse bajo estrecho control. El uso simultáneo con corticosteroides, anfotericina B u otros fármacos eliminadores de potasio puede producir hipopotasemia. Si se administra simultáneamente con litio, la eliminación de éste disminuye, con el consiguiente riesgo aumentado de toxicidad. La furosemida puede disminuir el efecto hipoglucemiante de las sulfonilureas y la insulina.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones de: glucosa, urea sanguínea, amilasa sérica, colesterol, triglicéridos y electrólitos séricos.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis produce hipotensión y pérdida importante de líquido y electrólitos. Puede ser necesario administrar un vasocompresor y soluciones hidroelectrolíticas.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Furosemide

como las constantes vitales y la existencia de alteraciones renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los diuréticos, incluya los siguientes puntos:

- Mantener una ingesta de sodio no superior a 4.000 mg/día.
- Informar sobre pérdidas de peso de más de 1 kg/semana.
- Notificar la presencia de astenia y calambres musculares.
- Cambiar de posición lentamente para evitar los mareos.

Véase la sección «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con diuréticos», en la página 312 del capítulo 23, si se desea más información.

BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS (ANTAGONISTAS)

Sólo hay aprobados dos beta-bloqueantes para el tratamiento de la IC: el carvedilol y el metoprolol de liberación lenta. En la tabla 24.1 se indica la dosis de estos fármacos. Reducen el esfuerzo cardíaco mediante la disminución de la poscarga.

24.5 Tratamiento de la insuficiencia cardíaca con bloqueantes beta-adrenérgicos

Los glucósidos cardíacos y otros medicamentos que producen un **efecto inotrópico** *positivo* aumentan la intensidad de la contracción miocárdica y con frecuencia se utilizan para aliviar los síntomas de la IC. Por eso puede parecer extraño que se prescriban bloqueantes beta-adrenérgicos (medicamentos con un efecto inotrópico *negativo*) para esta enfermedad. Aunque, en efecto, estos fármacos tienen la capacidad potencial de empeorar la IC, se han convertido en tratamiento estándar para muchos pacientes con esta enfermedad crónica.

Los pacientes con IC tienen una actividad excesiva del sistema nervioso simpático, que daña al corazón y hace que la enfermedad progrese. Los antagonistas beta-adrenérgicos bloquean las efectos del sistema nervioso simpático sobre el corazón, enlenteciendo la frecuencia cardíaca y bajando la presión arterial. El esfuerzo cardíaco se reduce; tras varios meses de tratamiento en algunos pacientes el tamaño, la forma y la función del corazón se normalizan. Muchos estudios de investigación clínica han demostrado que el uso adecuado de los beta-bloqueantes puede reducir drásticamente el número de ingresos hospitalarios y muertes asociados a la IC.

Sin embargo, para que los pacientes con IC se beneficien de los beta-bloqueantes, estos deben administrarse de una forma muy concreta. La dosis inicial debe ser la décima o vigésima parte de la dosis objetivo. La dosis se duplica cada dos semanas hasta que se alcanza la dosis óptima. Si el tratamiento con los beta-bloqueantes se inicia con una dosis demasiado alta, o la escalada de dosis es demasiado rápida, pueden empeorar la IC. Los beta-bloqueantes raramente se utilizan en monoterapia, sino que suelen combinarse con otros medicamentos, especialmente con los inhibidores de la ECA.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Metoprolol | Bloqueante beta-adrenérgico

ACCIONES Y USOS

El metoprolol es un bloqueante beta$_1$-adrenérgico selectivo, disponible en comprimidos, comprimidos de liberación lenta y formulación IV. En dosis más altas también puede afectar a los receptores beta$_2$ del músculo liso bronquial. El fármaco actúa reduciendo la estimulación simpática del corazón y con ello disminuye el trabajo cardíaco. Se ha comprobado que el metoprolol enlentece la progresión de la IC y reduce de manera significativa las consecuencias de la enfermedad. Suele combinarse con otros fármacos para el tratamiento de la IC, como los inhibidores de la ECA. El metoprolol también está indicado para el tratamiento de la angina, la hipertensión y el IM.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Controle frecuentemente el ECG, la presión arterial y el pulso durante la administración por vía IV.
- Tome el pulso y la presión arterial antes de la administración oral. No lo administre si el pulso está por debajo de 60 pulsaciones por minuto o si el paciente está hipotenso.
- Advierta al paciente que no debe triturar o masticar los comprimidos de liberación lenta.
- No se conoce la seguridad y la eficacia de este medicamento en pacientes pediátricos.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 10-15 min; desconocido para la formulación de liberación lenta

Pico de acción: 1,5-4 h; 6-12 h en el caso de la formulaión de liberación lenta

Semivida: 3-4 h

Duración del efecto: 6 h (24 h en el caso de la formulación de liberación lenta)

EFECTOS ADVERSOS

Debido a su bloqueo selectivo de los receptores beta$_1$ del corazón, el metoprolol tiene pocos efectos adversos en otros órganos y por ello se prefiere frente a otros beta-bloqueantes no selectivos, como el propranolol, en pacientes con alteraciones respiratorias. Los efectos secundarios son generalmente leves y relacionados con su actividad autónoma, como el enlentecimiento del ritmo cardíaco o la hipotensión. Debido a sus múltiples efectos sobre el corazón, los pacientes con insuficiencia cardíaca deben ser controlados estrechamente.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en caso de asma, shock cardiogénico, bradicardia sinusal, bloqueo cardíaco superior al de primer grado e insuficiencia cardíaca grave.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso simultáneo con la digoxina puede provocar bradicardia. Los anticonceptivos orales pueden potenciar los efectos del metoprolol. El alcohol o los antihipertensivos pueden producir una hipotensión aditiva. El metoprolol puede aumentar el efecto hipoglucemiante de la insulina y los hipoglucemiantes orales.

Pruebas de laboratorio: el metoprolol puede aumentar las concentraciones de los siguientes parámetros: ácido úrico, lípidos, potasio, bilirrubina, fosfatasa alcalina, creatinina y anticuerpos antinucleares.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: se puede utilizar la atropina o el isoproterenol para compensar la bradicardia. La hipotensión se puede tratar usando un vasoconstrictor como la dopamina o la dobutamina parenteral.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

En el capítulo 13 se presenta la farmacología básica de los beta-bloqueantes. En otros apartados del libro se explican otras indicaciones de los beta-bloqueantes: para la hipertensión arterial, en el capítulo 23, para las arritmias, en el capítulo 26 y en el capítulo 25, para la angina y el infarto de miocardio.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento con beta-bloqueantes incluye el control estrecho de la situación del paciente y proporcionar de la formación necesaria en relación con el tratamiento prescrito. Los bloqueantes beta-adrenérgicos están contraindicados en pacientes con insuficiencia cardíaca descompensada, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), bradicardia o bloqueo cardíaco. También están contraindicados durante el embarazo y la lactancia. Deben usarse con cautela en pacientes con diabetes, vasculopatía periférica e insuficiencia hepática. Debe tenerse cuidado con los pacientes ancianos, que pueden necesitar una dosis menor.

Esté alerta ante el posible empeoramiento de los signos y síntomas de la IC y la aparición de signos de hepatotoxicidad. Se deben hacer análisis de función hepática de forma periódica. Informe al médico si observa signos o síntomas de insuficiencia hepática.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que se refiere a los bloqueantes beta-adrenérgicos debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de alteraciones hepáticas subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los bloqueantes beta-adrenérgicos, incluya los siguientes puntos:

- Controlar la presión arterial y el pulso. Informar al médico si la frecuencia del pulso es menor de 50-60 pulsaciones/minuto.
- Informar de inmediato ante la presencia de signos y síntomas de empeoramiento de IC, como disnea, edema en pies y tobillos y dolor torácico.
- No dejar de tomar la medicación de forma brusca sin consultar al médico.
- Si es diabético, vigilar cuidadosamente la glucemia porque estas medicinas pueden producir cambios en la concentración sérica de glucosa.
- Informar de inmediato de efectos adversos como desvanecimientos, dificultad para respirar, aumento de peso y frecuencia cardíaca lenta e irregular.

Véase la sección «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con un antagonista beta-adrenérgico», en la página 323 del capítulo 23 si se desea más información.

VASODILATADORES

Los vasodilatadores tienen un papel menor en el tratamiento de la IC debido a sus efectos hipotensores. También se utilizan para el tratamiento de la hipertensión y de la angina

de pecho. En la tabla 24.1 aparecen las dosis de vasodilatadores que se pueden aplicar.

24.6 Tratamiento de la insuficiencia cardíaca con vasodilatadores directos

Los dos fármacos de este grupo, la hidralacina y el dinitrato de isosorbida, actúan directamente relajando los vasos sanguíneos y disminuyendo la presión arterial. La hidralacina actúa sobre las arteriolas. Es un fármaco antihipertensivo eficaz aunque no es de primera elección para esta indicación. El dinitrato de isosorbida es un nitrato orgánico que actúa sobre las venas. Este medicamento no es muy eficaz en monoterapia y se desarrolla tolerancia a su acción si su uso se prolonga.

Con frecuencia en el tratamiento de la IC se usa la hidralacina en combinación con el dinitrato de isosorbida porque tienen acciones sinérgicas. Sin embargo, la elevada incidencia de efectos secundarios, incluida la taquicardia refleja y la hipotensión ortostática, limitan su uso a aquellos pacientes que no toleran los inhibidores de la ECA. La hidralacina se presenta como un fármaco prototípico en el capítulo 23 ∞.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la hipertensión arterial con hidralacina se discute en el capítulo 23 (v. «Consideraciones de enfermería», página 324, y «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con un vasodilatador de acción directa», página 326 ∞).

GLUCÓSIDOS CARDÍACOS

Los glucósidos cardíacos se utilizaron por tribus africanas como venenos para las flechas y los antiguos egipcios y romanos los usaban como medicinas. Hace más de 2.000 años que se conoce su utilidad para el tratamiento de alteraciones cardíacas. La clasificación química toma su nombre de los tres azúcares, o glucósidos, que se unen a un núcleo esteroideo. En la tabla 24.1 se proporciona más información sobre los glucósidos cardíacos.

24.7 Tratamiento de la insuficiencia cardíaca con glucósidos cardíacos

Los medicamentos de este grupo a veces se denominan *glucósidos digitálicos* porque se extraen de dos plantas con flor muy bonitas, la *Digitalis purpurea* (dedalera morada) y la *Digitalis nata* (dedalera blanca). Hasta el descubrimiento de los inhibidores de la ECA, los glucósidos digitálicos eran el tratamiento central de la IC: hacen que el corazón lata con más fuerza y más lento, aumentando el gasto cardíaco. Los dos glucósidos cardíacos principales, digoxina y digitoxina, son de eficacia similar; la principal diferencia es que el último tiene una vida media más prolongada. La digitoxina ya no se encuentra disponible en EE. UU.

Aunque producen una clara mejora en la sintomatología de los pacientes, los glucósidos cardíacos no reducen la mortalidad debida a IC. Gracias al desarrollo de otros medicamentos más seguros y eficaces como los inhibidores de la ECA, los glucósidos cardíacos se utilizan actualmente de forma principal en estadios avanzados de IC, en combinación con otros fármacos.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Dinitrato de isosorbida | Nitrato orgánico vasodilatador

ACCIONES Y USOS

El dinitrato de isosorbida actúa directa y selectivamente sobre las venas, produciendo vasodilatación. Esto hace que el retorno venos (precarga) disminuya, aliviando así el esfuerzo cardíaco. La mejora resultante en el gasto cardíaco reduce la congestión pulmonar y el edema periférico y aumenta la tolerancia al esfuerzo. También dilata las arterias coronarias, aportando más oxígeno al miocardio. El dinitrato de isosorbida pertenece a un grupo de fármacos denominado nitratos orgánicos que se utilizan ampliamente en el tratamiento de la angina.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No confunda este fármaco con la isosorbida, un diurético osmótico de administración oral.
- Si se administra sublingualmente, indique al paciente que no debe comer, beber, hablar o fumar mientras el comprimido se disuelve.
- No se conoce la seguridad y eficacia de este medicamento en pacientes pediátricos.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: sublingual: 2-5 min; formulación de liberación lenta: 30 min

Pico de acción: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: sublingual: 1-2 h; formulación de liberación lenta: 6-8 h

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos frecuentes del dinitrato de isosorbida son: cefalea, sobre todo al inicio del tratamiento, y taquicardia refleja. La hipotensión ortostática puede ocasionar mareo y caídas, sobre todo en pacientes de edad avanzada.

Contraindicaciones: este fármaco no debe administrase a pacientes con hipertensión intracraneal, anemia grave o con hipersensibilidad conocida a los nitratos.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la administración simultánea de alcohol, fenotiacinas o agentes antihipertensivos puede provocar una hipotensión grave. Tampoco debe utilizarse simultáneamente el sidelnafilo porque puede producirse una hipotensión intensa.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones en orina del ácido vanililmandélico y de las catecolaminas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis produce hipotensión, que se trata con la administración de un suero salino normal. No debe utilizarse un vasoconstrictor porque puede empeorar los síntomas.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Digoxina | Glucósido cardíaco

ACCIONES Y USOS

El principal beneficio de la digoxina deriva de su capacidad para aumentar la contractilidad, o fuerza de la contracción cardíaca, un efecto inotrópico positivo. La digoxina consigue este efecto mediante la inhibición de la Na^+-K^+ ATPasa, la enzima crítica responsable de bombear iones sodio hacia el exterior de la célula a cambio de iones potasio, que entran. A medida que se acumula sodio, se liberan iones calcio de sus zonas de almacenamiento de la célula. La liberación del ión calcio produce una contracción más potente de las fibras miocárdicas.

Al aumentar la contractilidad miocárdica, la digoxina aumenta directamente el gasto cardíaco, aliviando así los síntomas de la IC y mejorando la tolerancia al esfuerzo. La mejoría del gasto cardíaco determina una mayor producción de orina y una deseada reducción de la tensión arterial, que ayuda a mejorar síntomas muy agobiantes como la congestión pulmonar y el edema periférico.

Además de su efecto inotrópico positivo, la digoxina afecta también a la conducción de los impulsos eléctricos del corazón. La digoxina puede inhibir el nódulo sinoauricular y enlentecer la conducción eléctrica a través del nódulo auriculoventricular. Debido a estos efectos, tal como se explica en el capítulo 26 ∞, la digoxina se utiliza a veces para tratar las arritmias.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Antes de empezar a dar el fármaco, tome el pulso apical durante un minuto entero, anotando la frecuencia, el ritmo y su intensidad. Si el pulso está por debajo del límite fijado por el médico (generalmente 60 pulsaciones por minuto), no administre la dosis y avise al médico.
- Tenga en cuenta la más reciente determinación de los niveles séricos de digoxina antes de administrarla. Si los niveles superan lo establecido por el médico (generalmente 1,8 ng/mL), no administre la dosis y avise al médico.
- Úsela con precaución en los pacientes pediátricos y ancianos debido a la inmadurez o el deterioro de las funciones hepática y renal.
- Categoría A de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: VO: 30-90 min; IV: 5-30 min

Pico de acción: VO: 4-6 h; IV: 1,5 h

Semivida: 3-4 días

Duración del efecto: 6-8 días

EFECTOS ADVERSOS

El efecto adverso más grave de la digoxina es su capacidad de producir arritmias, especialmente en pacientes con hipopotasemia o con la función renal disminuida. Ya que los diuréticos pueden producir hipopotasemia y se usan con frecuencia para tratar la IC, del tratamiento concurrente de digoxina y diuréticos debe hacerse bajo un estricto control. Otros efectos adversos de la digoxina son náuseas, vómitos, cansancio, anorexia y alteraciones visuales tales como la visión de halos, sombras verde-amarillentas o visión borrosa. Se deben hacer mediciones periódicas de los niveles séricos del medicamento para comprobar si la concentración de digoxina está dentro de los niveles terapéuticos.

Contraindicaciones: no debe administrarse digoxina a los pacientes con bloqueo AV o arritmia ventricular no relacionada con la IC ya que el medicamento puede empeorar estos procesos. Debe administrarse con cautela en los pacientes ancianos porque tienen una mayor incidencia de efectos adversos. Se debe administrar una dosis más baja de digoxina a los pacientes con insuficiencia renal porque el medicamento se elimina por esta vía. Debe usarse con cautela en pacientes con IM, cor pulmonale o hipotiroidismo.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la digoxina interacciona con muchos otros medicamentos. El uso simultáneo de digoxina y diuréticos puede producir hipopotasemia y aumentar el riesgo de arritmias. Su administración junto con inhibidores de la ECA, espironolactona o suplementos de potasio puede producir hiperpotasemia y reducir el efecto terapéutico de la digoxina. Se puede producir un efecto aditivo sobre la contractilidad cardíaca cuando se administra la digoxina junto con otro agente inotropo positivo. El uso concomitante con beta-bloqueantes puede ocasionar bradicardia aditiva. Los antiácidos y los medicamentos hipolipemiantes pueden reducir la absorción intestinal de la digoxina. Si se adminitra calcio intravenoso junto con la digoxina, se aumenta el riesgo de arritmias. La quinidina, el verapamilo, la amiodarona y el alprazolam disminuyen la distribución y excreción de la digoxina, aumentando así el riesgo de que aparezcan sus efectos tóxicos.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: el ginseng puede aumentar el riesgo de toxicidad por digoxina. El mahuang y la efedra pueden inducir arritmias.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis de digoxina puede ser mortal. El tratamiento específico requiere la administración intravenosa de fragmentos Fab de anticuerpos específicos antidigoxina.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Digoxin

El margen de seguridad entre una dosis terapéutica de digital y una tóxica es bastante estrecho, por lo que pueden producirse graves efectos adversos en el caso de un tratamiento no controlado. Se denomina digitalización al procedimiento por el cual la dosis de glucósido cardíaco se incrementa progresivamente hasta que los tejidos se saturan con el fármaco y los síntomas de la IC disminuyen. Si el paciente está en situación crítica la digitalización se puede conseguir rápidamente con la administración de una dosis por vía IV en un entorno clínico controlado en el que los efectos secundarios se controlan cuidadosamente. Los pacientes que se tratan fuera del hospital pueden conseguir la digitalización al cabo de unos siete días usando la vía de administración oral. En ambos casos, el objetivo es determinar la dosis del fármaco que puede administrarse sin efectos adversos. Durante el tratamiento deben medirse las concentraciones plasmáticas con frecuencia y ajustarse la dosis en función de los resultados de la analítica y la respuesta clínica del paciente.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento con glucósidos cardíacos incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Antes de empezar el tratamiento con glucósidos cardíacos, investigue si el paciente ha tenido alguna arritmia ventricular no producida por la IC o antecedentes de hipersensibilidad a estos medicamentos. Valore la función renal del paciente porque este medicamento se excreta a través de los riñones. Administre este medicamento con cautela en los pacientes ancianos, con IM agudo, con bloqueo cardíaco incompleto o con insuficiencia renal, así como en mujeres embarazadas o si están dando el pecho.

Vigile al paciente por si aparecen efectos adversos como cansancio, somnolencia, mareo, alteraciones visuales, anorexia, náuseas y vómitos. Aconseje al paciente que lleve encima algún tipo de identificación en la que se explique su diag-

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con un glucósido cardíaco

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, tratamientos previos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Registre las constantes vitales, la producción de orina y el gasto cardíaco, al principio y durante el tratamiento. ■ Averigüe el motivo por el que se prescribe esta medicación.	■ Perfusión tisular ineficaz debida a una función cardíaca disminuida ■ Gasto cardíaco disminuido ■ Exceso de volumen de líquidos ■ Información deficiente sobre el tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Informará sobre la mejoría de los síntomas de descompensación cardíaca debidos a la sobrecarga de líquidos.
- Presentará evidencia de una mejor perfusión orgánica, incluyendo el riñón, el corazón y el cerebro.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- Informará inmediatamente de la aparición de efectos adversos como náuseas, vómitos, diarrea, frecuencia cardíaca inferior a 60 latidos por minuto y alteraciones visuales.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación al alta
■ Vigile en el ECG los cambios de frecuencia y ritmo cardíacos durante la fase inicial de digitalización. (La digoxina tiene un efecto inotrópico positivo muy intenso.)	Indique al paciente que debe: ■ Medirse el pulso durante 1 minuto completo y anotarlo antes de cada dosis. ■ Contactar con el médico si la frecuencia del pulso es inferior a 60 o superior a 100 pulsaciones por minuto.
■ Esté atento por si aparecen efectos adversos tales como náuseas, vómitos, diarrea, anorexia, disnea, alteraciones visuales y calambres en los músculos de las piernas. (Estos son signos de toxicidad.)	■ Indique al paciente que debe notificar de forma inmediato si aparecen efectos adversos para prevenir la intoxicación.
■ Pese al paciente a diario. (El aumento de peso puede ser indicativo de un empeoramiento de la insuficiencia cardíaca.)	■ Indique al paciente que notifique cualquier aumento de peso diario de más de 1 kg.
■ Administre la dosis exacta prescrita a la misma hora cada día. (La sobredosis puede ocasionar una intoxicación grave.)	Indique al paciente que debe: ■ Tomar la medicación tal como se le ha indicado, sin duplicar las dosis. ■ No interrumpir el tratamiento sin el asesoramiento de su médico.
■ Controle las concentraciones plasmáticas del fármaco e informe en caso de que superen los 1,8 ng/mL. (Las concentraciones plasmáticas ayudan a establecer la concentración terapéutica y la toxicidad.)	■ Indique al paciente que debe acudir a las citas para realizarle controles analíticos.
■ Controle las concentraciones séricas de potasio, magnesio, calcio, urea y creatinina. (La hipopotasemia facilita la intoxicación por digital.)	■ Indique al paciente que debe consumir alimentos ricos en potasio como los plátanos, melocotones, judías, batata y crema de cacahuete.
■ Vigile la aparición de signos y síntomas de intoxicación digitálica. (La identificación precoz puede ayudar a evitar una intoxicación grave.)	■ Indique al paciente que debe notificar de inmediato cualquier alteración de su capacidad visual, disminución de sus facultades mentales, palpitaciones, debilidad, pérdida de apetito, vómitos y diarrea.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).
- El paciente comenta la mejoría de los síntomas de descompensación cardíaca debidos a la sobrecarga de líquidos.
- El paciente presentará evidencia de una mejor perfusión orgánica, incluyendo el riñón, el corazón y el cerebro.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- Informará inmediatamente de la aparición de efectos adversos como náuseas, vómitos, diarrea, frecuencia cardíaca inferior a 60 latidos por minuto y alteraciones visuales.

Véase en tabla 24.1, en el apartado «Glucósidos cardíacos», una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

nóstico médico y el tratamiento. Controle la potasemia ya que la hipopotasemia predispone al paciente a toxicidad grave con los digitálicos. No administre al paciente antiácidos o antidiarreicos en las dos horas siguientes a la administración de los glucósidos cardíacos, porque disminuyen la absorción de la digoxina. Debe estar vigilante para que no se produzcan interacciones con otros fármacos ya que los glucósidos cardíacos interaccionan con otras muchos de ellos. Se debe ser muy cauto cuando se administran medicamentos nefrotóxicos junto con la digoxina por la posibilidad de que la concentración sanguínea de digoxina se eleve muy rápidamente.

Es frecuente que se produzcan arritmias cuando se administran altas dosis de digoxina. Prepárese para administrar fragmentos Fab de anticuerpos específicos anti-digoxina en caso de arritmia potencialmente mortal. Este medicamento se une a la digoxina y la elimina del cuerpo, previniendo así sus efectos tóxicos.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los glucósidos cardíacos, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los glucósidos cardíacos, incluya los siguientes puntos:

- Acudir a todas las citas en el laboratorio clínico para controlar si la concentración del fármaco está dentro del rango terapéutico.
- Informar inmediatamente sobre los signos de toxicidad como náuseas, vómitos, anorexia y alteraciones visuales (p. ej., visión de halos, una sombra amarilla-verdosa o visión borrosa).
- Notificar si la frecuencia del pulso es inferior a 60 latidos/minuto o superior a 100 latidos/minuto.
- Pesarse diariamente e informar en caso de aumento de peso de un día para otro de más de 1 kg.
- Comer alimentos ricos en potasio como los plátanos, los melocotones, las judías, la batata y la crema de cacahuete.
- No tomar ninguna otra medicación de prescripción o de libre dispensación, remedios de herbolario o suplementos dietéticos sin informar antes a su médico.

INHIBIDORES DE LA FOSFODIESTERASA

Los inhibidores de la fosfodiesterasa tienen una semivida corta y se usan para el control a corto plazo de la insuficiencia cardíaca aguda. En la tabla 24.1 se resumen las dosis de estos agentes.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Aspectos psicosociales y cumplimiento terapéutico en pacientes con insuficiencia cardíaca

Se ha observado que los pacientes con depresión y falta de ayuda social que tienen una insuficiencia cardíaca (IC) son peores cumplidores de su régimen terapéutico. Cuando están deprimidos también es más difícil que realicen los cambios de sus hábitos vitales. Valore estos aspectos en todos los pacientes con IC y actúe en consecuencia cuando sea necesario. Puede orientarse a los pacientes a programas de rehabilitación cardíaca, que se ha demostrado aumentan el nivel de cumplimiento terapéutico. Se ha comprobado que los cambios en el estilo de vida con frecuencia se deben al tratamiento farmacológico (p. ej., disminución del deseo sexual y disfunciones sexuales). Muchos pacientes sopesan los cambios de su estilo de vida frente a los beneficios del tratamiento farmacológico y deciden que el riesgo es mayor que el beneficio. Cuando los pacientes ya no pueden mantener lo que consideran un estilo de vida normal pueden deprimirse. De hecho, entran en un círculo de riesgo vital.

24.8 Tratamiento de la insuficiencia cardíaca con inhibidores de la fosfodiesterasa y otros agentes inotrópicos

La IC avanzada puede ser una urgencia médica que requiere tratamiento inmediato y eficaz para evitar el fallo orgánico o la muerte. Además de altas dosis de diuréticos, con frecuencia son también necesarios fármacos inotrópicos positivos. Las dos clases principales de agentes inotrópicos que se usan para tratar la

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Milrinona | Inhibidor de la fosfodiesterasa

ACCIONES Y USOS

De los dos inhibidores de la fosfodiesterasa disponibles, la milrinona es el preferido ya que tienen una vida media más corta y menos efectos secundarios que el otro. Sólo se administra por vía IV y su indicación es el tratamiento a corto plazo de la IC avanzada. El fármaco tiene un inicio de acción muy rápido. Los efectos inmediatos de la milrinona incluyen un aumento de la fuerza de contracción miocárdica y del gasto cardíaco.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Cuando este medicamento se administra intravenosamente, suele utilizarse un sistema de microgotero y una bomba de infusión.
- No se conoce la eficacia y seguridad en pacientes pediátricos y geriátricos.
- Los pacientes ancianos pueden tener concentraciones plasmáticas más altas por insuficiencia renal.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2-10 min

Pico de acción: 10 min

Semivida: 3-6 h

Duración del efecto: variable

EFECTOS ADVERSOS

El efecto adverso más grave de la milrinona es la arritmia ventricular, que puede producirse en uno de cada diez pacientes tratados. Debe vigilarse permanente el registro del ECG durante la administración del fármaco. También se controla de manera continua la presión arterial para evitar la hipotensión.

Contraindicaciones: la única contraindicación de la milrinona es la hipersensibilidad previa al fármaco. Debe utilizarse con cautela en pacientes con arritmias previas.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la milrinona interactúa con la disopiramida, provocando una hipotensión excesiva. Se debe ser muy cuidadoso cuando se administra la milrinona junto con digoxina, dobutamida u otros agentes inotrópicos ya que sus efectos ionotrópicos positivos sobre el corazón pueden ser aditivos.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis produce hipotensión, que se trata con la administración de un suero salino normal o un vasoconstrictor.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

IC descompensada son los inhibidores de la fosfodiesterasa y los agonistas beta-adrenérgicos.

En los años ochenta se comercializaron dos medicamentos que bloqueaban la enzima **fosfodiesterasa** en el músculo liso y cardíaco. El bloqueo de la fosofodiesterasa tiene como consecuencia el aumento de calcio disponible para la contracción miocárdica. La inhibición produce dos acciones principales que benefician a los pacientes con IC: una acción inotropa positiva y vasodilatación. Se aumenta el gasto cardíaco debido al aumento de la contractibilidad y en el descenso de la poscarga ventricular izquierda. Debido a su toxicidad, los inhibidores de la fosfodiesterasa se reservan para los pacientes que no han respondido a los inhibidores de la ECA o a los glucósidos cardíacos y generalmente sólo se usan durante dos o tres días. Antes del año 2000, la inamrinona se llamaba amrinona. Se cambió el nombre para prevenir errores de medicación: el nombre amrinona se parece y suena demasiado parecido al de la amiodarona, un fármaco antiarrítmico.

Los agonistas beta-adrenérgicos que se usan para la IC incluyen el isoproterenol, la adrenalina, la noradrenalina, la dopamina y la dobutamina. La dobutamina suele ser el fármaco de elección de esta clase porque puede aumentar la contractilidad miocárdica de manera rápida y eficiente, con cambios mínimos en la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Este aspecto es importante porque cualquier aumento el ritmo cardíaco o en la presión arterial aumentan el consumo de oxígeno del corazón y pueden empeorar la IC. El tratamiento con dobutamina generalmente sólo se mantiene 72 horas. Los dos efectos adversos más frecuentes de los beta-agonistas son la taquicardia y las arritmias. En el capítulo 13 se presenta la farmacología básica de los agonistas beta-adrenérgicos. En la página 420 del capítulo 29 se presenta la adrenalina como un fármaco prototípico para el tratamiento de la anafilaxia y en la página 417 del capítulo 29 ∞ aparece la dopamina como un fármaco prototípico del tratamiento del shock.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento con inhibidores de la fosfodiesterasa incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Evalúe la potasemia antes de iniciar el tratamiento con inhibidores de la fosfodiesterasa. Si hay hipopotasemia, debe corregirse antes de empezar a administrar estos fármacos. Averigüe si el paciente tiene antecedentes de insuficiencia renal y arritmias. Controle las constantes vitales, especialmente la presión arterial, porque estos fármacos pueden producir hipotensión. Durante la administración de estos fármacos debe monitorizarse de manera continua al paciente por el riesgo de aparición de arritmias ventriculares como latidos ectópicos, arritmias supraventriculares, extrasístoles ventriculares (ESV), taquicardia ventricular y fibrilación ventricular. Si se prescriben estos fármacos en pacientes ancianos, en mujeres embarazadas o en niños, se debe consultar al médico ya que no se conoce su seguridad en este tipo de pacientes o situaciones.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los inhibidores de la fosfodiesterasa, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas y renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los inhibidores de fosfodiesterasa, incluya los siguientes puntos:

- Informar de inmediato si aparecen latidos cardíacos rápidos e irregulares, dolor e inflamación en la zona de la infusión y fiebre por encima de los 38,3 °C.
- Notificar inmediatamente cualquier aumento del dolor torácico que pudiera ser indicativo de angina.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Mejora del cumplimiento terapéutico durante el tratamiento de la insuficiencia cardíaca

La insuficiencia cardíaca es una enfermedad crónica y gran parte de su tratamiento se realiza en el entorno doméstico y extrahospitalario. Se debe controlar que el paciente y su cuidador siguen correctamente el régimen terapéutico. Dado que los medicamentos pueden ocasionar tantos cambios en los hábitos de vida como la propia enfermedad, es frecuente el mal cumplimiento terapéutico. Además, los medicamentos son caros, lo cual puede ocasionar problemas tanto para los grupos de pacientes geriátricos como pediátricos, especialmente en familias de escasos recursos económicos. Se debe asesorar a estos pacientes y ayudarles para que tengan acceso a las ayudas comunitarias para prevenir este problema.

NATUROPATÍA

Espino para la insuficiencia cardíaca

El espino es un arbusto que se encuentra en EE. UU., Canadá, Europa y Asia. Es una de las plantas medicinales más ampliamente utilizadas, con frecuencia para tratar la IC. En un metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados se llegó a la conclusión de que hay un beneficio significativo derivado del uso de extractos de espino utilizados como un tratamiento complementario de la insuficiencia cardíaca crónica Pittler, Schmidt, & Ernst, 2003). Se cree que sus efectos cardiovasculares son atribuibles a sus componentes flavonoides antioxidantes, que aumentan la integridad de la pared de los vasos sanguíneos, aumentando el flujo sanguíneo coronario y la utilización de oxígeno (Chang, Dao, & Shas, 2005).

Entre sus efectos adversos conocidos están las náuseas, los vómitos y el mareo. Puesto que el espino reduce eficazmente la presión arterial, debe controlarse este parámetro y avisarse a los pacientes de este aspecto, especialmente si también están tratándose con agentes antihipertensivos.

Muchos pacientes toman digoxina para tratar su enfermedad, por lo que es preocupante el uso simultaneo del espino. Sin embargo, un estudio de interacciones demostró que, en dosis de 0,25 mg de digoxina y 450 mg de espino dos veces al día, el espino no alteraba de forma significativa los parámetros farmacocinéticos de la digoxina (Tankanow y cols., 2003).

24.9 Nuevos agentes para el tratamiento de la insuficiencia cardíaca

En el año 2001 se aprobó el primer fármaco nuevo para la insuficiencia cardíaca en diez años. La niseritida es una hormona peptídica de pequeño tamaño, producida mediante técncias de ADN recombinante, que es estructuralmente idéntica al péptido natriurético tipo beta endógeno humano (hBNP).

En sujetos sanos, las aurículas secretan el péptido natriurético atrial (ANP) en respuesta a una elevación de la presión arterial. Como componente de la homeostasis natural, el ANP es una hormona que actúa a nivel renal aumentando

la excreción de sodio y agua para que la presión arterial se normalice. Cuando se produce una insuficiencia cardíaca, los ventrículos empiezan a secretar hBNP en respuesta a la mayor distensión de la pared ventricular. El hBNP tienen el mismo efecto que el ANP: diuresis y excreción renal de sodio. En dosis terapéuticas, el hBNP también produce vasodilatación la cual contribuye a reducir la precarga. El hBNP compensa la pérdida de la función cardíaca mediante la disminución de la precarga y la poscarga.

La niseritida tiene un uso limitado por su capacidad de producir una hipotensión intensa. El fármaco se administra por vía IV y el paciente debe estar monitorizado de manera continua. Está autorizada para el tratamiento de pacientes con insuficiencia cardíaca descompensada aguda.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

24.1 La insuficiencia cardíaca está estrechamente asociada a la hipertensión arterial crónica, la arteriopatía coronaria y la diabetes.

24.2 El cuerpo intenta compensar la IC aumentando el gasto cardíaco. La precarga y la poscarga son los dos factores principales determinantes del gasto cardíaco.

24.3 Los inhibidores de la ECA mejoran la IC mediante la reducción del edema periférico y el aumento del gasto cardíaco. Son los fármacos de elección en el tratamiento de la IC.

24.4 Los diuréticos disminuyen los síntomas de la IC mediante la reducción de la sobrecarga de líquidos y el descenso de la tensión arterial.

24.5 Los bloqueantes beta-adrenérgicos disminuyen la frecuencia cardíaca y la tensión arterial. Puede reducir drásticamente las hospitalizaciones y aumentar la supervivencia de los pacientes con IC.

24.6 Los vasodilatadores pueden mejorar la sintomatología de la IC reduciendo la precarga y disminuyendo la carga de trabajo cardíaco.

24.7 Los glucósidos cardíacos aumentan la fuerza de contracción miocárdica y en su día fueron los fármacos de elección para tratar la IC. Su uso ha disminuido debido a su estrecho margen terapéutico y al desarrollo de nuevos fármacos más eficaces.

24.8 Los inhibidores de la fosfodiesterasa y otros agentes inotrópicos aumentan la fuerza de contracción y mejoran el gasto cardíaco. Se utilizan para el tratamiento inmediato de la IC aguda.

24.9 El péptido natriurético beta humano (hBNP) es una hormona natural secretada por los ventrículos de los pacientes con IC. Ahora, mediante la tecnología del ADN recombinante, esta hormona está disponible como niseritida para el tratamiento de la IC aguda.

PREGUNTAS DE REPASO DEL NCLX-RN®

1 Al paciente se le receta digoxina para el tratamiento de su IC. ¿Cuál de los siguientes comentarios del cliente sería indicativo de la necesidad de información adicional?

1. «Puedo notar que mi frecuencia cardíaca ha disminuido.»
2. «Puedo notarme cansado al principio del tratamiento.»
3. «Esta medicina ayudará al músculo cardíaco a bombear menos sangre.»
4. «El ritmo de mi corazón se va a acelerar.»

2 El profesional de enfermería revisa los resultados de la analítica de un paciente que está siendo tratado con digoxina. Se requiere la actuación del profesional de enfermería si entre los resultados aparece:

1. Nivel sérico de digoxina de 1,2 ng/dL
2. Potasemia de 3 mEq/L
3. Hemoglobina de 14,4 g/dL
4. Sodio sérico de 140 mEq/L

3 Entre las actuaciones del profesional de enfermería durante la fase inicial del tratamiento con inhibidores de la ACE se incluye:

1. Monitorización del ECG.
2. Registro de los aportes y pérdidas de líquidos.
3. Control de la presión arterial
4. Seguimiento de la analítica sérica

4 El programa de formación de un paciente que va a tratarse con diuréticos tiacídicos debe incluir:

1. Tomarse el pulso apical.
2. Incluir cítricos, melón y verduras en la dieta.
3. Disminuir en la dieta los alimentos ricos en potasio.
4. Tomarse la tensión arterial tres veces al día.

5 El lisinoprilo es parte del régimen de tratamiento de un paciente con IC. El profesional de enfermería controla al paciente por si aparecen efectos secundarios de este fármaco, que pueden incluir. (Seleccione todas las correctas.)

1. Hiperpotasemia.
2. Hipopotasemia.
3. Tos.
4. Mareos.
5. Cefalea.

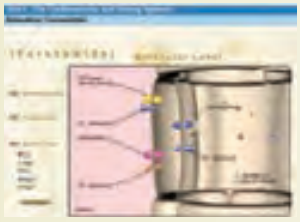
PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Acaba de diagnosticarse una insuficiencia cardíaca leve en un paciente e iniciarse el tratamiento con digoxina. ¿Qué datos objetivos indicarían que este fármaco ha sido eficaz?
2. Un paciente de 69 años desarrolla de forma brusca un edema pulmonar agudo. No tiene antecedentes cardiológicos, es alérgico a los antibióticos sulfamidas y no toma ninguna medicación de manera regular. El médico prescribe furosemida para aliviar la congestión pulmonar. ¿Qué medidas son imprescindibles durante el cuidado de este paciente?
3. Se comienza a trata a un paciente diabético e hipertenso con inhibidores de la ACE para fallo cardíaco medio. ¿Qué importante enseñaza debe proporcionarse al paciente?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams



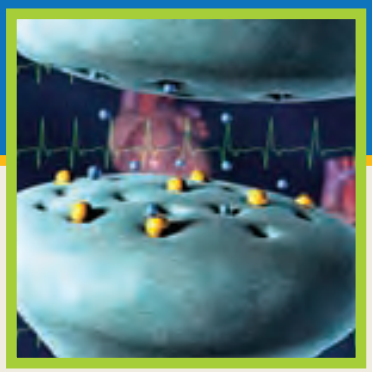
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 24» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in Action: Digoxin *(Lanoxin)*
  Mechanism in Action: Lisinopril *(Prinivil)*
  Mechanism in Action: Furosemide *(Lasix)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking cardiac glycosides
- **Care Plan:** Client with congestive heart failure who is taking digoxin



CAPÍTULO 25

Fármacos para la angina de pecho y el infarto de miocardio

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

NITRATOS ORGÁNICOS
- Pr *nitroglicerina*

BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS (ANTAGONISTAS)
- Pr *atenolol*

BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE CALCIO
- Pr *diltiacem*

AGENTES TROMBOLÍTICOS
- Pr *reteplasa*

FÁRMACOS DE TRATAMIENTO SINTOMÁTICO PARA EL INFARTO DE MIOCARDIO

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar la relación entre ateroesclerosis y arteriopatía coronaria.
2. Describir la irrigación del miocardio.
3. Explicar la fisiopatología de la angina de pecho y del infarto de miocardio.
4. Describir la función del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los pacientes con angina de pecho e infarto de miocardio.
5. Explicar los mecanismos mediante los cuales se pueden utilizar fármacos para disminuir las necesidades de oxígeno del miocardio y aliviar el dolor de la angina.
6. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
7. Catalogar los fármacos utilizados en el tratamiento de la angina y el infarto de miocardio de acuerdo a su clasificación y mecanismo de acción.
8. Explicar la función del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de la angina y el infarto de miocardio.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 25» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

anastomosis *página 346*
angina estable *página 347*
angina inestable *página 347*
angina de pecho *página 346*
angina silente *página 347*
angina vasoespástica (de Prinzmetal) *página 347*
angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP) *página 348*
arteriopatía coronaria (AC) *página 346*
aterosclerosis *página 346*
cirugía de derivación de la arteria coronaria (CDAC) *página 348*
glucoproteína IIa/IIIb *página 358*
infartos de miocardio (IM) *página 355*
isquemia miocárdica *página 346*
placa *página 346*

Los tejidos y órganos del cuerpo necesitan el aporte arterial continuo de oxígeno y otros nutrientes vitales para mantener la vida y la salud. Debido a sus elevadas necesidades metabólicas, el corazón en particular requiere un aporte continuo de oxígeno. Si el flujo sanguíneo arterial se limita, puede alterarse la función cardiovascular, dando lugar a la angina de pecho y al infarto de miocardio (IM) y posiblemente, la muerte. Este capítulo se centra en el tratamiento farmacológico de la angina de pecho y el IM.

25.1 Etiología de la arteriopatía coronaria y de la isquemia coronaria

La **arteriopatía coronaria (AC)** es una de las principales causas de mortalidad en EE. UU. La característica definitoria principal de la AC es el estrechamiento o la oclusión de una arteria coronaria. El estrechamiento deja a las células sin el oxígeno y los nutrientes necesarios, una situación que se denomina **isquemia miocárdica.** Si la isquemia se desarrolla a lo largo de un período de tiempo prolongado, el corazón puede compensar el aporte insuficiente de sangre y el paciente puede seguir asintomático. De hecho, las arterias coronarias pueden estar ocluidas hasta un 50% sin dar lugar a ninguna sintomatología. Sin embargo, a medida que la AC progresa, el miocardio no recibe suficiente oxígeno para cubrir las necesidades metabólicas del corazón y empiezan a aparecer los síntomas de la angina. La isquemia prolongada puede ocasionar un infarto de miocardio.

La causa más frecuente de AC en los adultos es la **aterosclerosis,** la presencia de la **placa** (un material graso y fibroso dentro de la pared de las arterias coronarias). La placa se desarrolla de manera progresiva a lo largo del tiempo, produciendo distintos grados de estrechamiento intravascular, lo cual ocasiona el taponamiento parcial o total de los vasos. Además, la placa disminuye la elasticidad vascular normal de modo que el vaso coronario es incapaz de dilatarse de manera apropiada cuando el miocardio demanda sangre u oxígeno adicional, como sucede durante el ejercicio. La acumulación de la placa ocurre de manera gradual, durante un período de 40 o 50 años en algunos sujetos, pero en realidad comienza a acumularse en las fases iniciales de la vida. En la ● figura 25.1 se ilustra el desarrollo de la aterosclerosis.

25.2 Irrigación del miocardio

Desde el momento en que empieza a funcionar en el útero hasta la muerte, el corazón trabaja para distribuir oxígeno y nutrientes gracias a su función de bombeo ininterrumpida. Es el órgano del cuerpo que más trabaja, funcionando de manera continua, tanto durante la actividad como en reposo. Al tratarse de un músculo, necesita un aporte continuo de nutrientes para mantenerse a sí mismo y a la circulación sistémica en un estado de equilibrio. Cualquier alteración del flujo sanguíneo a los órganos vitales o al propio miocardio, incluso durante breves períodos, puede tener consecuencias fatales.

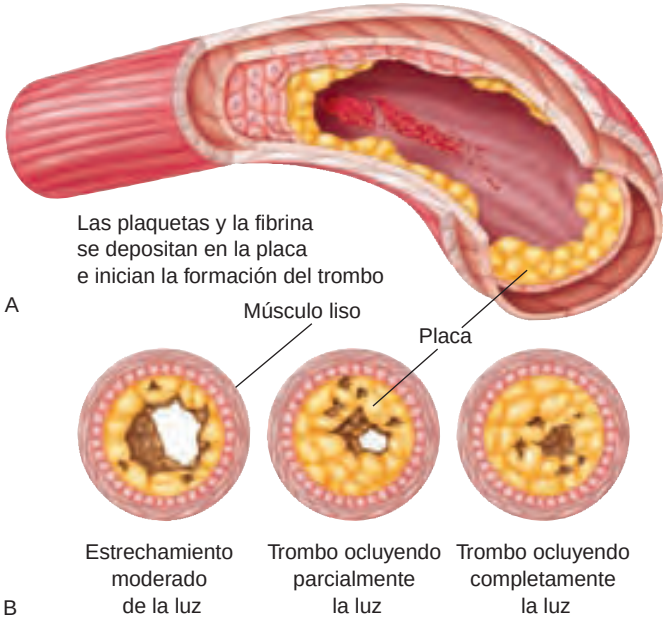
El miocardio recibe la sangre a través de las arterias coronarias izquierda y derecha, que se originan en los senos aórticos en la base de la aorta. Estas arterias se dividen luego en pequeñas ramas que rodean a todo el corazón, proporcionándole un suministro constante de oxígeno y nutrientes.

Numerosos vasos pequeños, denominados **anastomosis,** forman una red natural de comunicación entre las arterias coronarias. En caso de que uno de los vasos coronarios tuviera un estrechamiento o se bloqueara, el flujo sanguíneo al miocardio podría mantenerse relativamente bien porque estos canales pueden puentear el bloqueo.

ANGINA DE PECHO

25.3 Patogenia de la angina de pecho

La **angina de pecho** consiste en un dolor torácico agudo provocado por un aporte insuficiente de oxígeno a una porción del miocardio. Más de seis millones de norteamericanos tienen angina de pecho y se producen 350.000 nuevos casos cada año. Es más prevalente en personas de más de 55 años.



● **Figura 25.1** Aterosclerosis en las arterias coronarias. *Fuente: Mulvihill, Marylou; Zelman, Mark; Holdaway, Paul; Tompary, Elaine; Raymond, Jill,* Human Diseases: A Systematic Approach, 6th Edition, © 2006, p.115. Reproducido con autorización de Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.

La forma de presentación clásica de la angina de pecho es un dolor intenso y constante en la parte anterior del tórax, a veces acompañado por una sensación de aplastamiento o constricción. De forma típica el dolor se irradia hacia el hombro izquierdo y desciende por el brazo izquierdo. También puede extenderse hacia la parte posterior hacia la columna dorsal o hacia arriba hasta la mandíbula. En algunos pacientes el dolor se localiza en el centro del epigastrio o el área abdominal. Junto con el dolor hay una intensa sensación subjetiva de angustia o pánico con miedo a la muerte inmediata. Suele haber lividez, disnea con cianosis, diaforesis, taquicardia e hipertensión arterial.

El dolor anginoso suele precipitarse por el ejercicio físico o la excitación emocional, situaciones ambas asociadas a una mayor demanda de oxígeno por parte del miocardio. Las arterias coronarias estrechadas que contienen depósitos ateroscleróticos impiden el aporte necesario de oxígeno y nutrientes al miocardio estresado. Los episodios de angina suelen ser de escasa duración. Las necesidades aumentadas del corazón disminuyen con el reposo físico y la reducción del estrés y las molestias desaparecen en cinco o diez minutos.

Hay varios tipos de angina de pecho. Cuando la aparición de la angina es razonablemente predecible en lo que se refiere a frecuencia, duración e intensidad, se describe como **angina estable** o clásica. El dolor asociado a la angina estable suele aliviarse con el reposo.

Un segundo tipo de angina, conocida como **angina vasoespástica** o **de Prinzmetal,** ocurre cuando la reducción del flujo sanguíneo del miocardio se debe a *espasmos* de las arterias coronarias. Los vasos que se contraen pueden o no tener placas de ateroma. El dolor de la angina vasoespástica ocurre más frecuentemente durante períodos de reposo, aunque puede ocurrir de manera no predecible, con o sin relación con el reposo o la actividad.

La **angina silente** es una forma de la enfermedad que se produce con ausencia del dolor anginoso. Una o más arterias coronarias se obstruyen, pero el paciente permanece asintomático. Aunque los mecanismos que intervienen en la angina silente no son del todo conocidos, este cuadro se asocia a un elevado riesgo de IM agudo y muerte súbita.

Cuando los episodios de angina aparecen más frecuentemente, se hacen más intensos y ocurren durante períodos de descanso, se habla de **angina inestable.** La angina inestable es un tipo de síndrome coronario agudo en el que un fragmento de placa de ateromatosis se rompe dentro de una arteria coronaria. Rápidamente se forma un trombo en la placa desplazada y se produce un elevado riesgo de oclusión de la arteria. Este proceso es una urgencia médica que requiere una intervención médica agresiva porque se asocia a un riesgo elevado de IM.

El dolor de la angina frecuentemente recuerda a los signos y síntomas de un infarto de miocardio. Es extremadamente importante que el profesional de enfermería sea capaz de identificar con precisión las características que diferencian ambos procesos, ya que el tratamiento farmacológico de la angina difiere considerablemente del tratamiento del IM. La angina, aunque dolorosa y estresante, raramente tiene un desenlace mortal y el dolor torácico suele ceder inmediatamente con nitroglicerina. El infarto de miocardio, por el contrario, se asocia a una elevada mortalidad si tarda en instaurarse el tratamiento adecuado. En el caso de IM, el tratamiento farmacológico debe iniciarse inmediatamente y mantenerse de forma sistemática.

El profesional de enfermería debe saber que diversas enfermedades, muchas de ellas no cardiológicas, pueden producir dolor torácico. Entre ellas están la litiasis vesicular, la úlcera péptica, el reflujo esofágico, la enfermedad biliar, la neumonía, lesiones musculoesqueléticas y ciertos tipos de cáncer. Cuando una persona se presenta con un dolor torácico, la principal prioridad del profesional de enfermería es determinar rápidamente la causa del dolor para poder prestar de inmediato una asistencia eficaz. Esta determinación incluye una historia clínica, personal y familiar, detallada y una exploración física completa junto con una analítica y la realización de otras pruebas diagnósticas. Todo el equipo asistencial debe trabajar conjuntamente para determinar rápidamente la causa del dolor torácico.

MediaLink Women and Heart Disease

Información farmacológica

Angina de pecho

- La incidencia de la angina de pecho alcanza su máximo en el grupo de edad de entre 75 y 84 años. Otras incidencias:
  4% en el grupo de entre 65 y 74 años
  6% en el grupo de entre 75 y 84 años
  4% en el grupo de 85 años en adelante
- El 20% de las muertes debidas a enfermedad cardiovascular se atribuyen al tabaquismo.

Infarto de miocardio

- Cada año, más de 1,1 millones de norteamericanos sufren un IM nuevo o recurrente.
- Aproximadamente un tercio de los pacientes que sufren un IM mueren como consecuencia del mismo.
- Alrededor del 60% de los pacientes que mueren súbitamente por un IM no tenían síntomas previos de la enfermedad.
- Más del 20% de los varones y del 40% de las mujeres que sufren un IM morirán en el año siguiente al diagnóstico.

25.4 Tratamiento no farmacológico de la angina de pecho

Una combinación de variables influye en el desarrollo y la progresión de la angina, incluyendo los patrones dietéticos y las elecciones de estilo de vida. El profesional de enfermería tiene un papel clave para enseñar a los pacientes cómo pueden prevenir la arteriopatía coronaria y cómo disminuir la frecuencia de recurrencia de los episodios de angina. Dicho apoyo incluye la definición de un plan completo de asistencia que incluya ayuda psicosocial y un plan de educación personalizado. El paciente debe comprender las causas de la angina, identificar las enfermedades y circunstancias que la desencadenan y desarrollar una motivación para cambiar los comportamientos asociados con la enfermedad.

Resumir de nuevo los cambios de comportamiento beneficiosos que modifican el desarrollo y la progresión de la enfermedad cardiovascular (ECV) puede ser repetitivo ya que el estudiante ya ha visto estos mismos factores en los capítulos sobre la hipertensión, la hiperlipemia y la enfermedad cardíaca. Sin embargo, no se debe olvidar la importancia de la prevención y el control de la ECV mediante procedimientos no farmacológicos. Practicar hábitos de vida saludables puede *prevenir* la AC en muchos individuos y *enlentecer su progresión* en aquellos que ya tienen placa formada. Se ha demostrado que los siguientes factores reducen la incidencia de la AC:

- Limitar el consumo de alcohol a cantidades pequeñas o moderadas.
- Eliminar los alimentos ricos en colesterol o grasas saturadas.
- Mantener las concentraciones sanguíneas de colesterol y de otros parámetros lipídicos dentro del rango de la normalidad.
- Mantener la presión arterial dentro de la normalidad.
- Hacer ejercicio de forma regular y mantener un peso óptimo.
- Mantener la glucemia normal
- No fumar.

Cuando las arteriasc coronarias están significativamente obstruidas, las dos intervenciones más frecuentes son la **angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP),** en la que se coloca un injerto, y la **cirugía de derivación de la arteria coronaria (CDAC).** La ACTP es un procedimiento en el cual la zona estenosada se dilata utilizando bien un catéter de globo o un láser. El procedimiento básico consiste en colocar un catéter, con un pequeño globo inflable en el extremo, dentro de la sección estenosada de la arteria. Al hincharse el globo se empuja la placa contra la pared arterial, restableciéndose el flujo sanguíneo normal. Como la arteria puede volver a su estado estenosado original, en ocasiones se implanta un injerto además de la angioplastia con globo. La angioplastia con el injerto suele compensar el 90% del bloqueo de la arteria. El paciente suele recibir ácido acetilsalicílico dos horas antes del procedimiento y heparina durante las 24 horas posteriores para minimizar el riesgo de formación de trombos.

La cirugía de colocación de una derivación coronaria se reserva para los casos graves de bloqueo coronario que no pueden ser resueltos mediante otros procedimientos menos invasivos. Se utiliza un fragmento de una vena de una pierna o del tórax para crear una «derivación arterial». Un extremo del implante se conecta a la aorta y el otro extremo a la porción de la arteria coronaria distal al estrechamiento. De este modo, la sangre fluye desde la arteria aorta a través de la arteria injertada hasta el músculo cardíaco, «puenteando» el bloqueo de la arteria coronaria. El resultado es un aumento del aporte sanguíneo al músculo del corazón, que reduce la angina y el riesgo de IM.

Consideraciones especiales

La influencia del sexo y el grupo étnico en la angina

La angina ocurre con mayor frecuencia en mujeres que en varones, pero la prevalencia del IM es mayor en varones que en mujeres. Entre los grupos raciales, la mayor incidencia de la angina se da entre los afroamericanos, seguidos de los hispanoamericanos y los caucásicos, siendo la más baja en las poblaciones asiáticas. Las mujeres afroamericanas tienen un riesgo de padecer angina doble que el de los varones afroamericanos.

Consideraciones en el domicilio y la comunidad

RCP y otra formación para las enfermedades cardíacas

La arteriopatía coronaria es la primera causa de muerte en EE. UU. Por eso es obligado saber cómo se realiza la reanimación cardiopulmonar (RCP) y se anime a otras personas a obtener un diploma. Además, los profesionales de enfermería deben educar a los miembros de su comunidad sobre los métodos para reducir el riesgo de arteriopatía coronaria. La educación relativa a los cambios positivos en el estilo de vida, el control de la hipertensión arterial y la interrupción del consumo de tabaco son temas importantes para disminuir el riesgo individual. Los cambios de los hábitos, como la disminución de la ingesta de grasas, el aumento de la ingesta de verduras y fruta y la realización de ejercicio de forma regular son esenciales para limitar el riesgo individual de arteriopatía coronaria.

25.5 Objetivos del tratamiento farmacológico de la angina de pecho

Son varios los objetivos terapéuticos deseados en un paciente en tratamiento para la angina de pecho. Un primer objetivo es reducir la intensidad y frecuencia de los episodios de angina. Además, un tratamiento farmacológico exitoso debería aumentar la tolerancia al ejercicio y permitir al paciente participar más activamente en las actividades cotidianas. Los objetivos a largo plazo incluyen prolongar la vida del paciente mediante la evitación de las graves consecuencias de la cardiopatía isquémica como las arritmias, la insuficiencia cardíaca y el IM. Para ser más eficaz, el tratamiento farmacológico debe acompañarse de cambios en el estilo de vida que favorezcan un corazón sano.

Aunque se utilizan varias clases de medicamentos para tratar la enfermedad, los antianginosos pueden adscribirse a dos categorías básicas: aquellos que *terminan* un episodio agudo de angina en progreso y los que *disminuyen* la frecuencia de los episodios de angina. Los agentes antianginosos consiguen sus efectos básicamente mediante la reducción de la demanda de oxígeno del miocardio. Esto puede conseguirse por los siguientes mecanismos:

- Disminución de la frecuencia cardíaca
- Dilatación las venas, de modo que el corazón recibe menos sangre (reducción de la precarga)

- Reducción de la fuerza de contracción del corazón (reducción de la contractilidad)
- Disminución de la presión arterial, lo que disminuye la resistencia que tiene que vencer el corazón para expulsar la sangre desde sus cámaras (reducción de la poscarga)

La farmacoterapia de la angina utiliza tres clases de fármacos: los nitratos orgánicos, los antagonistas beta-adrenérgicos y los bloqueantes de los canales de calcio. Los nitratos orgánicos de acción rápida son el tratamiento de elección para acabar un episodio agudo de angina. Los bloqueantes beta-adrenérgicos son la primera opción para el tratamiento profiláctico, aunque los bloqueantes de los canales de calcio se usan cuando el paciente no tolera bien los beta-bloqueantes. Los nitratos de acción sostenida, administrados por vía oral o percutánea, son alternativas eficaces. La angina persistente requiere un tratamiento combinado de dos o más tipos de fármacos, como un bloqueante beta-adrenérgico y un nitrato de acción prolongada o un bloqueante de los canales de calcio. En el cuadro «Farmacoterapia ilustrada, 25.1», se presentan los mecanismos de acción de los medicamentos utilizados para prevenir y tratar la arteriopatía coronaria.

NITRATOS ORGÁNICOS

25.6 Tratamiento de la angina de pecho con nitratos orgánicos

Tras el descubrimiento de sus propiedades médicas en 1857, los nitratos orgánicos se convirtieron en el elemento central del tratamiento de la angina. Su mecanismo de acción es el resultado de la formación de ácido nítrico, un potente vasodilatador, en el músculo liso vascular.

Su acción terapéutica principal es su habilidad para relajar el músculo liso tanto arterial como venoso. La dilatación de las venas reduce la cantidad de sangre que vuelve al corazón (precarga) de modo que los compartimentos cardíacos tienen un menor volumen. Con menos sangre que bombear por los ventrículos, el gasto cardíaco se reduce, al igual que el esfuerzo cardíaco, con la consiguiente disminución de la demanda de oxígeno por el miocardio. El resultado del tratamiento es el alivio del dolor torácico y los episodios de angina se hacen menos frecuentes. En la tabla 25.1 se presentan los nitratos orgánicos.

Los nitratos orgánicos también pueden dilatar las arterias coronarias, lo que se consideró durante un tiempo que era su

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

25.1 Mecanismo de acción de los fármacos utilizados para tratar la angina

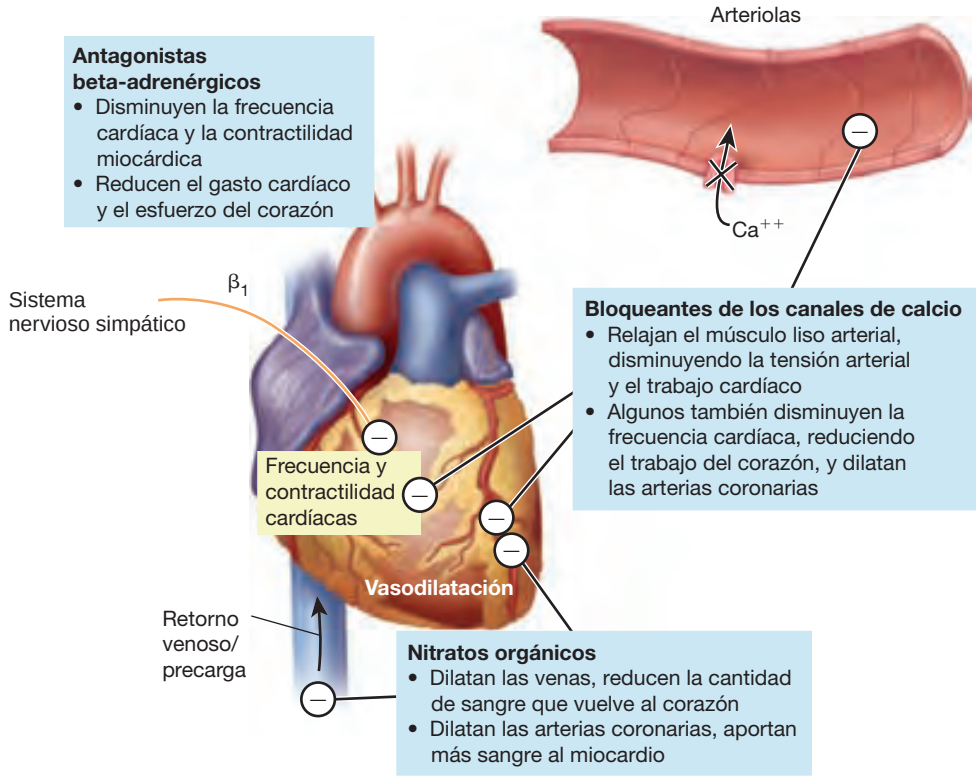


TABLA 25.1 Fármacos seleccionados para el tratamiento de la angina y el infarto de miocardio

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
NITRATOS ORGÁNICOS		
amilnitrato	Inhalación; 1 ampolla (0,18 – 0,3 mL) a demanda	*Cefalea, hipotensión ortostática, enrojecimiento facial, mareo, erupción (parche transcutáneo), tolerancia*
dinitrato de isosorbida (v. en página 338 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 2,5 – 3 mg cuatro veces al día	
mononitrato de isosorbida	VO; 20 mg, cuatro veces al día	Reacción anafiláctica, colapso circulatorio debido a la hipotensión, síncope debido a la hipotensión ortostática
Pr nitroglicerina	SL; 1 comprimido (0,3 – 0,6 mg) o 1 pulverizado de aerosol (0,4 – 0,8 mg) cada 3-5 min (máx: 3 dosis en 15 min)	
BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS		
Pr atenolol	VO; 25 – 50 mg/día (máx: 100 mg/día)	*Cansancio, insomnio, somnolencia, impotencia o líbido disminuida, bradicardia y confusión*
maleato de timolol (v. en página 776 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 15 - 45 mg, tres veces al día (máx: 60 mg/día)	
metoprolol	VO; 100 mg, dos veces al día (máx: 400 mg/día)	Agranulocitosis, laringoespasmo, síndrome de Stevens-Johnson, reacción anafiláctica; si se interrumpe bruscamente la administración del fármaco pueden producirse palpitaciones, hipertensión de rebote, arritmias mortales o IM
propranolol (v. en página 369 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 10 - 20 mg, dos o tres veces al día (máx: 320 mg/día)	
BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE CALCIO		
amlodipina	VO; 5 -10 mg (máx: 10 mg/día)	*Piel enrojecida, cefalea, mareo, edema periférico, sensación de desvanecimiento, náuseas, diarrea*
bepridil	VO; 200 mg (máx: 360 mg/día)	
Pr diltiacem	VO; 30 mg, cuatro veces al día (máx: 360 mg/día)	Hepatotoxicidad, IM, ICC, confusión, cambios de estado de ánimo
nicardipina	VO; 20 -40 mg, tres veces al día o 30-60 mg LL, dos veces al día (máx: 120 mg/día)	
nifedipina (v. en página 314 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 10 -20 mg, tres veces al día (máx: 180 mg/día)	
verapamil (v. en página 373 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 80 mg, tres o cuatro veces al día (máx: 480 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

principal mecanismo de acción. Parece lógico que la dilatación de una arteria coronaria parcialmente obstruida permitiera aumentar el aporte de oxígeno hasta el tejido isquémico. Si bien efectivamente se produce este mecanismo, ya no se considera el mecanismo de acción básico de los nitratos en la angina *estable*. Esta acción, sin embargo, es esencial para el tratamiento de la angina *vasoespástica*, en la cual el dolor torácico se debe a los espasmos de la arteria coronaria. Los nitratos orgánicos pueden deshacer estos espasmos y permiten que llegue más oxígeno al miocardio, eliminado así el dolor.

Hay dos tipos de nitratos orgánicos: de acción corta o prolongada. Los nitratos de acción corta, como la nitroglicerina, se administran por vía sublingual para acabar un episodio agudo de angina. Los nitratos de acción prolongada, como el dinitrato de isosorbida, se administran por vía oral o con un parche transcutáneo para disminuir la frecuencia e intensidad de los episodios de angina. Los nitratos de acción prolongada también se utilizan ocasionalmente para tratar síntomas de la insuficiencia cardíaca y su utilidad en el tratamiento de esta enfermedad se explica en el capítulo 22 ∞.

La tolerancia al tratamiento es un problema importante con los nitratos orgánicos de acción prolongada. El grado de tolerancia depende de la frecuencia de administración del medicamento. Aunque la tolerancia aparece rápidamente, en algunos pacientes al cabo de tan sólo 24 horas de tratamiento, también desaparece rápidamente cuando cesa su administración. Con frecuencia se aconseja a los pacientes que retiren el parche transcutáneo durante 6 a 12 horas cada día o no tomar la dosis nocturna de la medicación oral para retrasar el desarrollo de la tolerancia. Como las necesidades de oxígeno del corazón durante el sueño son menores, el paciente con angina estable sufre menos episodios de angina durante el período sin tratamiento.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la angina de pecho con nitratos incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Mida la presión arterial del paciente antes de iniciar la administración de los nitratos. Los nitratos están contraindicados en los pacientes con el diagnóstico de taponamiento cardíaco y pericarditis porque estas enfermedades disminuyen el gasto cardíaco y la vasodilatación puede producir una grave hipotensión. Los nitratos también están contraindicados en los pacientes con una herida en la cabeza, shock e hipertensión intracraneal porque la vasodilatación es perjudicial para estos pacientes. Utilice los nitratos con cautela en pacientes con hepatopatías o nefropatías graves o con IM precoz.

Está contraindicado ingerir alcohol con los nitratos porque el alcohol puede causar una hipotensión intensa y colapso cardiovascular. La combinación de nitratos de liberación lenta como el dinitrato de isosorbida o el mononitrato de isosor-

bida con la ingesta de alcohol puede producir graves complicaciones cardiovasculares.

Si se produce hipotensión, interrumpa la administración de nitratos o retire las formas de administración tópicas hasta que la presión arterial se normalice. Para evitar la hipotensión, registre la presión arterial con frecuencia durante el tratamiento con nitratos. Los nitratos por vía IV se asocian a un riesgo notable de producir una importante hipotensión. Ajuste el ritmo de administración de las soluciones de nitratos para conseguir el deseado efecto de alivio del dolor o hasta que se alcance una determinada tensión arterial. No administre las otras modalidades de nitratos y elimine los nitratos por vía tópica durante la infusión de nitratos IV.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los nitratos orgánicos, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas y renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los nitratos, incluya los siguientes puntos:

- Evitar o limitar el consumo de alcohol; como consecuencia de la hipotensión se pueden producir sofocos, debilidad y desvanecimientos.
- Cuando se utilicen parches trascutáneos, rotar el lugar de aplicación y lavar bien la piel cuando se quite el parche.
- Cuando se recibe un nitrato por vía sublingual, permitir que el comprimido se disuelva debajo de la lengua sin masticar o tragar la medicación.
- Permanecer sentado o tumbado cuando tome un nitrato sublingual para evitar los mareos.
- Si las molestias torácicas no desaparecen después de administrar tres dosis de nitroglicerina, a intervalos de 5 minutos, llamar al sistema de asistencia médica urgente.
- Informar inmediatamente si nota visión borrosa, sequedad de boca o fuerte cefalea, que pueden ser indicativos de una sobredosis.
- Mantener la medicación en su presentación original, lejos del calor, la luz y la humedad.
- Sustituir la prescripción de nitrato sublingual cada 6 horas.

BETA-BLOQUEANTES (ANTAGONISTAS)

Los beta-bloqueantes o beta-antagonistas o reducen el trabajo cardíaco disminuyendo la frecuencia y la contractilidad cardíacas.

25.7 Tratamiento de la angina con bloqueantes beta-adrenérgicos

Estos medicamentos son tan eficaces como los nitratos orgánicos en la disminución de la frecuencia e intensidad de los episodios de angina debidos al ejercicio. A diferencia de lo que ocurre con los nitratos, no se desarrolla tolerancia al efecto antianginoso de los beta-bloqueantes. Son ideales para los pacientes que tienen hipertensión arterial *y* arteriopatía coronaria debido a su efecto antihipertensivo. Se consideran el tratamiento de elección para la profilaxis de la angina crónica. En la tabla 25.1 se presentan los beta-bloqueantes utilizados para la angina de pecho. Los beta-bloqueantes tienen múltiples indi-

Pr

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Nitroglicerina | Nitrato orgánico

ACCIONES Y USOS

La nitroglicerina, el nitrato orgánico más antiguo y más ampliamente utilizado, puede administrarse por diversas vías: sublingual, oral, translingual, IV, transmucosal, transcutáneo, tópico y con comprimidos de liberación lenta. Puede utilizarse durante un episodio agudo de angina o justo antes de iniciar el ejercicio físico. Cuando se administra por vía sublingual alcanza el pico de concentración plasmática a los 2-4 minutos, consiguiendo acabar rápidamente con el dolor de la angina. Un dolor torácico que no desaparece tras dos o tres dosis de nitroglicerina sublingual puede ser indicativo de un IM.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Si se administra por vía IV, utilice una botella de cristal y una vía de infusión especial ya que los nitratos se unen al plástico de manera significativa y se reduce la dosis del paciente.
- Cubra la botella de la infusión IV para reducir la degradación de los nitratos por la exposición a la luz.
- Utilice guantes cuando aplique una crema o un linimento de nitroglicerina para evitar la autoadministración.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: sublingual: 1-3 min; bucal: 2-5 min; parche transcutáneo: 40-60 min

Pico de acción: sublingual: 4-8 min; bucal: 4-10 min; parche transcutáneo: 1-2 h

Semivida: 1-4 min

Duración del efecto: sublingual: 30-60 min; bucal: 2 h; parche transcutáneo: 18-24 h

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos asociados a la nitroglicerina son de tipo cardiovascular y raramente mortales. Como la nitroglicerina puede dilatar los vasos sanguíneos cerebrales, la cefalea es un acontecimiento adverso frecuente y puede ser intenso. Ocasionalmente la dilatación venosa producida por la nitroglicerina ocasiona una taquicardia refleja. Algunos médicos prescriben un bloqueante beta-adrenérgico para disminuir este aumento no deseado de la frecuencia cardíaca. Los efectos adversos de la nitroglicerina suelen disminuir después de unas pocas dosis.

Contraindicaciones: no debe administrarse nitroglicerina a pacientes con hipotensión previa o con hipertensión intracraneal o traumatismo craneal. Los fármacos de esta clase están contraindicados en caso de taponamiento cardíaco y pericarditis constrictiva porque el corazón no puede aumentar el gasto cardíaco para mantener la tensión arterial cuando se produce la vasodilatación. Las formas de liberación lenta no deben darse en pacientes con glaucoma.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la administración simultánea con sildenafilo puede producir una hipotensión y colapso cardiovascular mortales. Cuando se usa junto con alcohol y fármacos antihipertensivos puede tener un efecto hipotensor aditivo.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar los valores urinarios de catecolaminas y la concentración de ácido vanililmandélico (AVM).

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la hipotensión se puede compensar con la administración IV de suero salino normal. Si se sospecha una metahemoglobinemia, se puede administrar azul de metileno.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con nitroglicerina

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, antecedentes de consumo de alcohol y otros fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Tome las constantes vitales, un ECG y averigüe la frecuencia e intensidad de la angina. ■ Obtenga una historia sobre alteraciones cardiológicas y muestras para análisis de sangre que incluyan enzimas cardíacas, hemograma completo, urea sanguínea, creatinina y enzimas hepáticas. ■ Averigüe si el paciente ha tomado sidelnafilo en las últimas 24 horas ya que puede provocarse un IM.	■ Perfusión tisular ineficaz, debido a la hipotensión producida por el fármaco ■ Riesgo de traumatismo por el mareo o el síncope debido a la hipotensión ■ Dolor agudo (cefalea) debido a los efectos adversos del medicamento ■ Información insuficiente sobre el tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Notará mejoría o evitará el dolor torácico.
- Informará de inmediato de la presencia de un dolor torácico que no se alivia con la nitroglicerina.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Evalúe el nivel de dolor del paciente, incluyendo localización, características e intensidad. (Ayuda a determinar la dosis del medicamento.)	Indique al paciente que debe: ■ Llamar a los servicios de asistencia sanitaria de urgencias si después de tres dosis el dolor torácico no remite ■ Sentarse o tumbarse antes de tomar la nitroglicerina y permanecer en esa posición durante unos minutos ■ No ingerir nada de alcohol mientras esté en tratamiento con nitroglicerina.
■ Controle el ECG, la presión arterial y el pulso. (Ayuda a determinar la dosis del medicamento.)	■ Informe al paciente para que se tome la presión arterial y el pulso todos los días.
■ Controle si el paciente refiere cefalea. (Los nitratos producen con frecuencia cefalea.)	■ Informe al paciente que la cefalea es un efecto secundario frecuente que suele resolverse pasado un cierto tiempo.
■ Controle si se usa sildenafilo. (La combinación puede producir una importante hipotensión.)	■ Aleccione al paciente para que no tome sildenafilo en las 24 horas siguientes a la utilización de los nitratos y esperar 24 horas después de tomar sildenafilo para reanudar el tratamiento con nitratos.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).
- El paciente no tiene dolor torácico.
- El paciente explica la importancia de informar al médico si el dolor torácico no cede.
- El paciente demuestra entender las acciones del medicamento describiendo acertadamente los efectos secundarios del medicamento y las precauciones que debe tomar.

caciones médicas, cuyos detalles pueden encontrarse en los capítulos 13, 23, 24 y 26 ∞.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la angina de pecho con antagonistas beta-adrenérgicos incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Antes de administrar los beta-bloqueantes, mida la frecuencia cardíaca apical, especialmente si el paciente está en tratamiento con digoxina, ya que ambos fármacos enlentecen la conducción eléctrica AV. Los beta-bloqueantes bajan la presión arterial; por tanto, tome las constantes vitales antes de iniciar el tratamiento y contrólelas durante el mismo para evitar la hipotensión. Mida y controle de manera continua la función respiratoria durante el tratamiento con los beta-bloqueantes. Generalmente se producen efectos adversos con las dosis altas de estos compuestos.

Dado que los antagonistas beta-adrenérgicos reducen la frecuencia y la conducción cardíacas, están contraindicados en caso de bradicardia, bloqueos de conducción de segundo y tercer grado, insuficiencia cardíaca grave y shock cardiogénico. Utilice los beta-bloqueantes con precaución en los pacientes que padecen alguno de los siguientes trastornos: insuficiencia cardíaca (en tratamiento con digoxina y diuréticos), asma, EPOC y función renal disminuida. Advierta a los pacientes diabéticos que los síntomas indicativos de hipoglucemia como palpitaciones, sudoración y nerviosismo pueden no aparecer durante el tratamiento con beta-bloqueantes. Controle la glucemia en los diabéticos porque puede ser necesario ajustar la dosis de insulina.

No interrumpa el tratamiento con beta-bloqueantes de manera súbita ya que tras su uso a largo plazo el corazón se habitúa al

bloqueo de las catecolaminas que producen estos fármacos. Si los beta-bloqueantes se interrumpen de manera brusca, los receptores beta se estimulan, provocando excitación. Esto puede agravar la angina y causar taquicardia o IM en pacientes con enfermedad cardiovascular. Vigile que no aparezca cansancio durante el ejercicio porque el efecto de bloqueo impide que aumente la frecuencia cardíaca durante el ejercicio físico. Antes de administrar los beta-bloqueantes debe valorar la situación del corazón midiendo la frecuencia cardíaca y revisando el ECG.

Educación del paciente. En lo que se refiere al tratamiento de la angina con los bloqueantes beta-adrenérgicos, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de alteraciones subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los beta-bloqueantes, incluya los siguientes puntos:

- Levantarse lentamente desde una posición de sentado o tumbado para evitar el mareo.
- Notificar si siente mareos o sensación de desvanecimiento.
- No interrumpir el tratamiento bruscamente; puede producir angina o IM.
- No tomar otros medicamentos con receta o de libre dispensación, tratamientos de herbolario, vitaminas o minerales sin informar a su médico.
- Tomarse el pulso todos los días. Dejar de tomar la medicina si la frecuencia es inferior a 60 latidos por minuto y ponerse de inmediato en contacto con su médico.
- Informar si tiene síntomas de depresión o cansancio.
- Tomar la presión arterial a diario e informar al médico si es de 90/60 mm Hg o menos.
- Tener a mano alguna prenda de abrigo ya que los beta-bloqueantes pueden aumentar la sensibilidad al frío.

BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE CALCIO

25.8 Tratamiento de la angina con bloqueantes de los canales de calcio

Los bloqueantes de los canales de calcio tienen diversos efectos sobre el corazón, la mayoría de los cuales son similares a los de los beta-bloqueantes. Al igual que los beta-bloqueantes, los bloqueantes de los canales de calcio (BCC) se usan para diversas enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión arterial (capítulo 23 ∞) y las arritmias (capítulo 26 ∞). En la tabla 25.1 se describen los bloqueantes de los canales de calcio que se utilizan en el tratamiento de la angina.

Los BCC tienen varias acciones cardiovasculares que son beneficiosas para los pacientes con angina. La más importante, los BCC relajan el músculo liso arteriolar, bajando así la tensión arterial. Esta reducción de la poscarga disminuye la necesidad miocárdica de oxígeno. Algunos BCC también disminuyen la velocidad de conducción en el corazón, lo cual produce un descenso de la frecuencia cardíaca y contribuye a reducir el esfuerzo cardíaco. Un efecto adicional de los BCC es su capacidad para dilatar las arterias coronarias, llevando así más oxígeno al miocardio. Esto es especialmente importante en los pacientes con angina vasoespástica. Los BCC se consideran los fármacos de elección para el tratamiento de esta enfermedad ya

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Atenolol | Bloqueante beta-adrenérgico

ACCIONES Y USOS

El atenolol es uno de los fármacos más prescritos en EE. UU. gracias a su relativa seguridad y eficacia en el tratamiento de varias enfermedades crónicas, incluyendo la insuficiencia cardíaca, la hipertensión, la angina de pecho y el IM. El fármaco bloquea selectivamente los receptores beta$_1$-adrenérgicos del corazón. Su eficacia en la angina se atribuye a su capacidad de reducir la frecuencia y la contractilidad cardíacas, lo cual disminuye la demanda miocárdica de oxígeno. Al igual que con otros beta-bloqueantes, el tratamiento se empieza con una dosis baja que progresivamente se va aumentando hasta que se alcanza el efecto terapéutico. Gracias a que tiene una semivida de 7 a 9 horas puede tomarse una sola vez al día.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Controle continuamente el ECG durante su administración por vía IV; se debe registrar la presión arterial y el pulso antes, durante y después de administrar la dosis.
- Mida el pulso y la presión arterial antes de la administración oral. No lo administre si el pulso es inferior a 60 pulsaciones por minuto o si el paciente es hipotenso.
- El atenolol puede producir un broncoespasmo con la primera dosis en pacientes susceptibles.
- Categoría D de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1 h

Pico de acción: 2-4 h

Semivida: 1-4 min

Duración del efecto: 24 h

EFECTOS ADVERSOS

Al ser un bloqueante beta$_1$-adrenérgico cardioselectivo, el atenolol tiene pocos efectos secundarios en el pulmón. Los efectos adversos más frecuentes son el cansancio, la debilidad, la bradicardia y la hipotensión.

Contraindicaciones: no debe usarse atenolol en pacientes con importante bradicardia, bloqueo AV, shock cardiogénico o insuficiencia cardíaca descompensada porque disminuye la frecuencia cardíaca. También está contraindicado en pacientes con importante hipotensión debido a su efecto vasodilatador.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: El uso conjunto con bloqueantes de los canales de calcio puede provocar una supresión cardíaca excesiva. Cuando se usa junto con digoxina puede enlentecer la conducción AV cardíaca, llegando incluso a un bloqueo. El uso simultáneo de atenolol y otros antihipertensivos puede causar un efecto sumatorio hipotensor. Los anticolinérgicos pueden disminuir su absorción a nivel digestivo.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones séricas de los siguientes parámetros: ácido úrico, lípidos, potasio, creatinina y anticuerpos antinucleares.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: se puede eliminar el atenolol del cuerpo mediante hemodiálisis. Se puede usar la atropina o el isoproterenol para revertir la bradicardia. Administrado mediante embolada IV seguida de una infusión continua, el glucagón revierte la depresión cardíaca por una sobredosis de un beta-bloqueante mediante el aumento de la contractilidad miocárdica, el incremento de la frecuencia cardíaca y la mejora de la conducción AV.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

que son capaces de eliminar el espasmo vascular. También pueden usarse en la angina estable para aquellos pacientes que no toleran los beta-bloqueantes. En pacientes con síntomas persistentes, los BCC pueden combinarse con los nitratos orgánicos o los beta-bloqueantes.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la angina con BCC incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Antes de administrar los BCC, mida las constantes vitales por sus efectos en la presión arterial y la frecuencia cardíaca. No administre los BCC a pacientes hipotensos y/o que tienen una frecuencia cardíaca de 60 latidos por minuto o menos. Mida la presión arterial en ambos brazos y con el paciente sentado, tumbado y de pie para descartar una hipotensión ortostática. No administre los BCC a pacientes con el síndrome del seno enfermo o con bloqueo de la conducción AV de tercer grado sin marcapasos porque estos fármacos afectan a la conducción miocárdica. Haga un ECG antes de iniciar el tratamiento para comprobar que no hay ninguna alteración de la conducción.

Algunos BCC reducen la contractilidad miocárdica y pueden empeorar la insuficiencia cardíaca. Compruebe si hay síntomas de empeoramiento de la insuficiencia cardíaca como aumento del edema periférico, disnea y congestión pulmonar. Pese a diario a los pacientes con insuficiencia cardíaca para controlar la retención de líquido (un aumento rápido de 1 kg o más). Los BCC pueden producir estreñimiento, por lo que debe valorar la función intestinal y tomar medidas para disminuir la incidencia de este problema. Administre las cápsulas de liberación lenta enteras porque si se parten o machacan pueden hacer que el fármaco se absorba rápidamente y produzca una hipotensión grave.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los BCC, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de alteraciones hepáticas o renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los BCC, incluya los siguientes puntos:

- Respetar todas las citas de consultas de seguimiento médico y para controles analíticos.
- Controlar diariamente la tensión arterial y el pulso. Dejar de tomar el medicamento si la tensión arterial baja por debajo de 90/60 mm Hg o si la frecuencia cardíaca es de 60 latidos por minuto o menos, e informe de inmediato a su médico.
- Anotar la frecuencia e intensidad de cada episodio de angina y llevar el registro a cada consulta con el médico.
- Si está sentado o tumbado, levantarse lentamente para evitar los mareos.
- Informar de inmediato a su médico si se nota alguno de los síntomas de insuficiencia cardíaca como un aumento de peso rápido, edemas en las piernas, enlentecimiento de la frecuencia cardíaca y disnea.
- No interrumpir de forma brusca la administración de la medicación porque puede producirse una angina o un IM.
- Ingerir los comprimidos de liberación lenta en ayunas y no fraccionar o triturar los comprimidos.
- Tomar medidas para evitar el estreñimiento.
- Informar a su médico si se nota débil o con un cansancio inusual.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Diltiacem | Bloqueante de los canales de calcio

ACCIONES Y USOS

Al igual que otros bloqueantes de los canales de calcio, el diltiacem impide la entrada de calcio a las células miocárdicas. Permite relajar tanto las arterias coronarias como los vasos sanguíneos periféricos, aumentando el aporte de oxígeno al miocardio y reduciendo el trabajo cardíaco. Es útil para tratar las arritmias auriculares y la hipertensión arterial, al igual que la angina de pecho estable y la vasoespástica. Cuando se administra en forma comprimidos de liberación lenta, sólo se emplea una dosis al día.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Se debe controlar permanentemente al paciente durante la administración por vía IV y tener preparado el equipo de cardioversión.
- Los comprimidos de liberación lenta no se deben machacar o partir.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30-60 min (2-3 h en el caso de los comprimidos de liberación lenta)

Pico de acción: 2-3 h (6-11 h en caso de los comprimidos de liberación lenta)

Semivida: 3,5-9 h

Duración del efecto: 6-8 h (12 h en el caso de liberación lenta)

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos del diltiacem no suelen ser graves y se relacionan con su efecto vasodilatador: cefaleas, mareos y edemas en los tobillos y los pies. Su retirada brusca puede desencadenar un episodio agudo de angina.

Contraindicaciones: el diltiacem está contraindicado en pacientes con un bloqueo cardíaco AV, el síndrome del seno enfermo, aneurisma sangrante o en aquellos que sufren una intervención quirúrgica intracraneal. Úselo con precaución en pacientes con insuficiencia renal o hepática.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la administración simultánea del diltiacem con otros fármacos cardiovasculares, en particular la digoxina y los bloqueantes beta-adrenérgicos, puede producir un bloqueo cardíaco completo, insuficiencia cardíaca o arritmias. El diltiacem puede aumentar los niveles plasmáticos de la digoxina o la quinidina cuando se coadministran. Puede producirse una hipotensión aditiva cuando se usa junto con beta-bloqueantes o agentes antihipertensivos.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: los suplementos de herbolario, como el dong quai y el jengibre, pueden alterar la coagulación sanguínea.

Tratamiento de la sobredosis: se puede administrar atropina o isoproterenol para tratar la bradicardia. La hipotensión puede compensarse con un vasoconstrictor como dopamina o dobutamina por vía parenteral. Se puede administrar cloruro cálcico en forma de embolada IV lenta para revertir la hipotensión o el bloqueo cardíaco inducido por los BCC.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con bloqueante de los canales de calcio», página 315 en el capítulo 23 ∞, si se desea revisar todo el proceso de enfermería que se aplica a los pacientes tratados con bloqueantes de los canales de calcio.

INFARTO DE MIOCARDIO

25.9 Diagnóstico del infarto de miocardio

Los ataques de corazón o **infartos de miocardio (IM)** son los responsables de un importante número de muertes cada año. Algunos pacientes mueren antes de llegar a un centro médico en donde puedan ser tratados y muchos otros mueren en las 48 horas posteriores al IM inicial. Sin duda, el IM es una enfermedad grave y temible, responsable de un buen porcentaje de los casos de muerte súbita.

La principal causa del infarto de miocardio es una arteriopatía coronaria en fases avanzadas. El crecimiento de la placa puede estrechar mucho una o varias ramas de las arterias coronarias. Se pueden romper y desprender fragmentos de la placa inestable que se enclavan en un pequeño vaso que irriga un fragmento del miocardio. La placa ulcerada activa la cascada de coagulación y provoca la agregación plaquetaria y la adherencia (capítulo 27 ∞). Un nuevo trombo crece rápidamente sobre la placa existente, haciendo inminente la obstrucción del vaso.

Falta de su suministro de oxígeno, esa área del miocardio se hace isquémica y los miocitos comienzan a morir al cabo de unos 20 minutos salvo que se restablezca rápidamente el flujo sanguíneo. La muerte del tejido miocárdico, que puede ser irreversible, libera una serie de marcadores enzimáticos que pueden medirse en sangre para confirmar que el paciente ha sufrido un IM.

Un dolor torácico extremo es normalmente el primer síntoma que lleva a los pacientes a buscar atención médica. Un electrocardiograma puede dar importantes claves sobre la extensión y localización del IM. La zona infartada del miocardio es no conductora, produciendo alteraciones en las ondas Q y T y del segmento S-T (capítulo 26 ∞). Los análisis de laboratorio se solicitan para ayudar al diagnóstico y para controlar la evolución después de un IM. En la tabla 25.2 se describen algunos de estos importantes parámetros analíticos.

El diagnóstico precoz del IM y el tratamiento farmacológico apropiado pueden reducir de forma significativa la mortalidad y la incapacidad a largo plazo asociadas con la IM. Los objetivos del tratamiento farmacológico de un paciente con un IM agudo son:

- Restablecer el suministro de sangre (reperfusión) al miocardio dañado lo antes posible mediante el uso de trombolíticos.
- Reducir la demanda miocárdica de oxígeno con nitratos orgánicos, beta-bloqueantes o BCC para prevenir infartos adicionales.
- Controlar o prevenir las arritmias asociadas con beta-bloqueantes u otros antiarrítmicos.
- Disminuir la mortalidad post-MI con ácido acetilsalicílico e inhibidores de la ECA.
- Controlar el dolor intenso del IM y la ansiedad asociada con analgésicos narcóticos.

AGENTES TROMBOLÍTICOS

25.10 Tratamiento de la angina con agentes trombolíticos

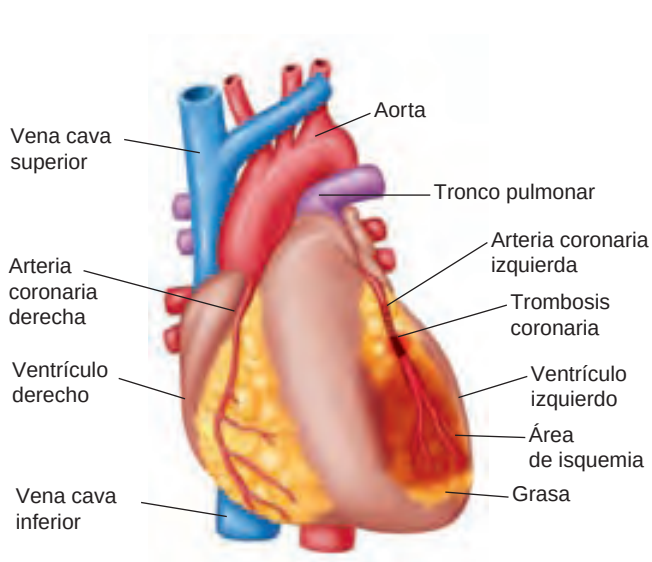
En el tratamiento del IM, la terapia trombolítica se administra para disolver los trombos que obstruyen las arterias coronarias y restablecer así la circulación del miocardio. La rápida restauración de la circulación cardíaca reduce la mortalidad asociada al IM agudo. Una vez se ha disuelto exitosamente el trombo inicial, se empieza con el tratamiento anticoagulante para prevenir la formación de nuevos trombos. En la página 388 del capítulo 27 ∞ se proporcionan las dosis y la descripción de los diversos agentes trombolíticos. En la ● figura 25.2 se ilustra la patogenia y el tratamiento del IM.

MediaLink Sexual Relations after Heart Attacks?

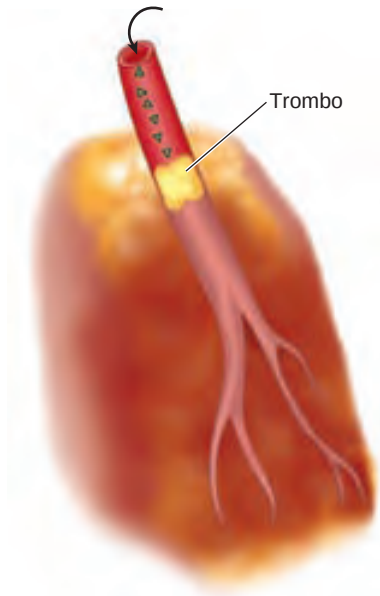
TABLA 25.2 Cambios en la analítica sanguínea durante el IM agudo

Prueba	Inicio de la elevación tras el IM	Pico de la elevación tras el IM	Duración de la elevación	Rango normal
CC = creatinina cinasa / CPK = creatinina fosfocinasa	3-8 h	12-24 h	2-4 días	varones: 12-80 unidades/L mujeres: 10-70 unidades/L
	4-8 h	8-24 h	2-3 días	0%-3% de CC
colesterol			4 semanas, durante la respuesta de alarma	200 mg/dL
glucosa			duración de la respuesta de alarma	en ayunas: 80-120 mg/dL
LDH, LDH1 = lactato deshidrogenasa	8-72 h	3-6 días	8-14 días	45-90 unidades/L
leucocitos	pocas horas	3-7 días		
mioglobina	1-3 h	4-6 h	1-2 días	0-85 ng/mL
troponina I	2-4 h	24-36 h	7-10 días	3,1 mcg/L
troponina T	2-4 h	24-36 h	10-14 días	0,01-0,1 ng/L
VSG	primera semana		varias semanas	4,8 – 10,8 × 10^3 mcg/L

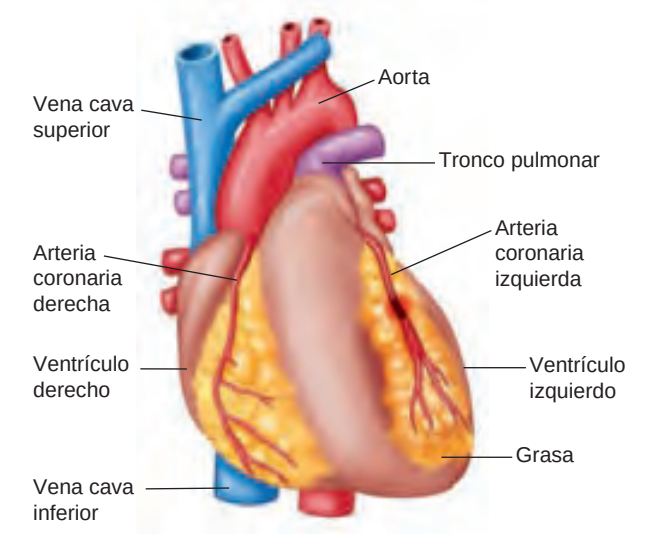
VSG, velocidad de sedimentación globular.



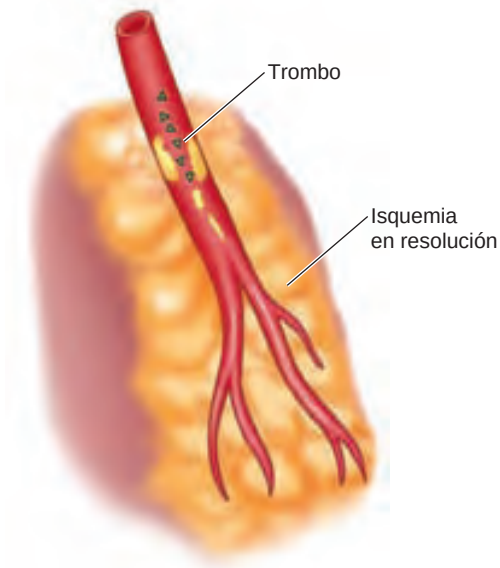
A Bloqueo de la arteria coronaria izquierda con isquemia miocárdica



B Infusión de trombolíticos



C Aporte de sangre volviendo al miocardio



D Trombo en disolución

● **Figura 25.2** Bloqueo y reperfusión tras un infarto de miocardio. **A.** Bloqueo de la arteria coronaria izquierda con isquemia miocárdica. **B.** Infusión de trombolíticos. **C.** Aporte de sangre volviendo al miocardio. **D.** Trombo en disolución y recuperación de la isquemia. *Fuente: Figuras A y C Mulvihill, Marylou; Zelman, Mark; Holdaway, Paul; Tompary, Elaine; Raymond, Jill, Human Diseases: A Systematic Approach,* 6th Edition, © 2006, p.105. Reproducido con autorización de Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.

La máxima eficacia de los trombolíticos se consigue cuando se administran entre los 20 minutos y las 12 horas posteriores al inicio de los síntomas del IM. Si se administran pasadas 24 horas, el tratamiento es básicamente ineficaz. Además, los estudios han demostrado que en los pacientes mayores de 75 años estos fármacos no consiguen reducir la mortalidad. El tratamiento trombolítico es caro y puede producir graves efectos secundarios; por eso, es importante identificar qué factores contribuyen al éxito del tratamiento. Se están elaborando directrices de uso clínico para identificar a aquellos pacientes que más se pueden beneficiar del tratamiento trombolítico.

Los agentes trombolíticos tienen un margen de seguridad muy estrecho entre la disolución de un trombo y la producción de un efecto adverso grave. Aunque el tratamiento generalmente se dirige a un solo trombo en una arteria específica, una vez inyectado en la sangre, el medicamento viaja por todos los vasos y puede producir efectos adversos en cualquier lugar del cuerpo. El principal riesgo de los agentes trombolíticos es el sangrado excesivo debido a que interfiere el proceso normal de coagulación sanguínea. Deben controlarse las constantes vitales de manera permanente; los signos de sangrado obligan a interrumpir el tratamiento. Como estos fármacos se destruyen rápidamente en la sangre, los efectos adversos cesan rápidamente una vez se interrumpe su infusión.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento del IM con agentes trombolíticos incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Compruebe que no existen otras patologías que puedan contraindicar el tratamiento trombolítico como traumatismo reciente, biopsias, cirugía, punción lumbar, sangrado gastrointestinal, posparto (durante 10 días), hemorragia cerebral, alteraciones de la coagulación y trombocitopenia ya que los agentes trombolíticos ponen al paciente en un alto riesgo de sangrado. No se deben administrar a pacientes con tromboflebitis séptica porque los trombolíticos disolverían el coágulo beneficioso, produciendo un mayor daño al paciente. Utilícelos con precaución en cualquier situación, como las hepatopatías o nefropatías graves, en la que pueda haber un riesgo significativo de sangrado.

Ponga vías IV y arterial e introduzca una sonda de Foley antes de empezar el tratamiento para disminuir las posibilidades de sangrado por estos puntos. Controle las constantes vitales, los aportes y pérdidas de líquido y los cambios en los valores de la analítica (hematocrito, hemoglobina, plaquetas y estudios de coagulación) que puedan ser indicativos de sangrado. Puesto que el sangrado cerebral es un riesgo, evalúe los cambios de la situación mental y neurológica. Controle la función cardíaca por si aparecen arritmias porque la perfusión del tejido cardíaco se restablece después del IM. Solicite pruebas de laboratorio como un hemograma completo, el cociente normalizado internacional, el tiempo de protrombina y el tiempo de tromboplastina parcial para valorar la posibilidad de una hemorragia interna. El riesgo aumentado de sangrado del paciente se mantiene durante los 2 o 4 días posteriores al tratamiento.

Educación del paciente. En lo que se refiere al tratamiento trombolítico, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas y renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los agentes trombolíticos, incluya los siguientes puntos:

- Evitar tocar los lugares donde se colocaron las vías IV para evitar el sangrado.
- Durante la infusión mantener la actividad física al mínimo.
- Informar en caso de sangrado a partir de líneas IV antiguas, las encías, el recto, la vagina, la nariz y en la orina. La vigilancia debe mantenerse durante los cuatro días posteriores a la infusión.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento anticoagulante», de la página 385 en el capítulo 27 ∞,si se desea más información.

25.11 Medicamentos para los síntomas y las complicaciones del infarto agudo de miocardio

Las necesidades más urgentes para el paciente con un IM son asegurar que el corazón sigue funcionando y minimizar el daño permanente producido por el infarto. Además del tratamiento trombolítico para restablecer la perfusión del miocardio, nada más presentarse los síntomas se administran fármacos de otras clases para prevenir el reinfarto y en última instancia, para reducir la mortalidad del episodio.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Reteplasa | Agente trombolítico

ACCIONES Y USOS

Elaborada mediante la tecnología del ADN recombinante, la reteplasa actúa mediante la degradación del plasminógeno para formar plasmina. La plasmina a su vez degrada la matriz de fibrina de los trombos. Reteplasa es uno de los nuevos agentes trombolíticos. Al igual que otros medicamentos de este grupo, se debe administrar tan pronto como sea posible tras el inicio de los síntomas de IM. Se administra en embolada IV y actúa en 20 minutos. Se puede administrar otra embolada al cabo de 30 minutos si se necesita para limpiar el trombo. Una vez disuelto el trombo, se empieza el tratamiento con heparina para prevenir la formación de nuevos trombos.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Debe reconstituirse con el disolvente proporcionado por el fabricante inmediatamente antes de su administración; muévalo suavemente, sin agitar.
- No administre ningún otro fármaco de manera simultánea a través de la misma vía.
- La reteplasa y la heparina son incompatibles y nunca deben combinarse en la misma solución.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: inmediato

Pico de acción: desconocido

Semivida: 13-16 min

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

La hemorragia interna es el efecto adverso más grave asociado al uso de la reteplasa. Se puede prolongar el sangrado en el sitio de la inyección y de inserción del catéter. Se pueden producir arritmias durante la reperfusión del miocardio.

Contraindicaciones: la reteplasa está contraindicada en pacientes con sangrado activo o antecedentes de accidente cerebral vascular (ACV) o en los que han sufrido recientemente una intervención quirúrgica.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el tratamiento conjunto con ácido acetilsalicílico, anticoagulantes y antiagregantes plaquetarios producirá un efecto anticoagulante aditivo e incrementará el riesgo de sangrado.

Pruebas de laboratorio: al degradar el plasminógeno en las muestras de sangre, la reteplasa reduce la concentración sérica de plasminógeno y fibrinógeno.

Herboristería/alimentos: ginkgo biloba puede aumentar el riesgo de sangrado.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico en caso de sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Reteplase

ANTIAGREGANTES PLAQUETARIOS Y ANTICOAGULANTES

Salvo que esté contraindicado, tan pronto como se sospecha el IM se administran entre 160 y 325 mg de ácido acetilsalicílico. La utilización del ácido acetilsalicílico durante las semanas posteriores al IM agudo disminuye drásticamente la mortalidad, probablemente por su acción antiagregante. La baja dosis de mantenimiento utilizada (75-150 mg/día) raramente produce sangrado digestivo.

Los bloqueantes del receptor de adenosina difosfato (ADP), clopidogrel y ticlopidina, son agentes antiagregante eficaces aprobados para la prevención del ictus trombolítico y el IM. Al ser estos fármacos considerablemente más caros que el ácido acetilsalicílico, su utilización sólo se plantea en pacientes alérgicos al ácido acetilsalicílico o para aquellos con riesgo de sangrado digestivo.

Los inhibidores de la **glucoproteína IIb/IIIa** son agentes antiagregantes con un mecanismo de acción diferente al del ácido acetilsalicílico. A veces se utilizan en caso de angina inestable o de IM, o en pacientes que se van a someter a una ACTP. El medicamento más común de este grupo, el abciximab, se empieza a administrar en el momento de hacer la ACTP y se continúa durante 12 horas más después del procedimiento.

Una vez diagnosticado en urgencias el IM, a los pacientes se les empieza a tratar de inmediato con el anticoagulante heparina para prevenir la formación de trombos adicionales. El tratamiento con heparina se mantiene durante 48 horas, o hasta que se realiza la ACTP, momento en el cual se cambia a la warfarina. Una alternativa es administrar una heparina de bajo peso molecular, como la enoxaparina. El estudiante debe consultar el capítulo 27 ∞ para ver una comparación de los distintos modificadores de la coagulación y sus dosis.

NITRATOS

La utilidad de los nitratos orgánicos en el tratamiento de la angina de pecho se describió en el apartado 25.6. Los nitratos tienen una aplicación adicional en el paciente con sospecha de un IM. Cuando comienza el dolor torácico, se administra la nitroglicerina sublingual para ayudar en el diagnóstico y se pueden dar tres dosis a intervalos de 5 minutos. El dolor que persiste pasados 5 o 10 minutos después de la primera dosis puede indicar la existencia de un IM y el paciente debe buscar asistencia médica de inmediato.

Los pacientes con dolor persistente, insuficiencia cardíaca o hipertensión grave pueden recibir nitroglicerina por vía IV durante las 24 horas siguientes al inicio del dolor. La dilatación arterial y venosa producida por este medicamento reduce las necesidades miocárdicas de oxígeno. Los nitratos orgánicos también eliminan el vasoespasmo coronario que puede existir durante la fase aguda del IM. Salvo que sean necesarios para aliviar el dolor de la angina estable, la administración de los nitratos orgánicos cesa al dar de alta del hospital al paciente.

BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS

Los beta-bloqueantes disminuyen la demanda de oxígeno del miocardio, lo cual es crítico en los pacientes que han sufrido un IM reciente. Además, enlentecen la conducción de los impulsos eléctricos a través del corazón, suprimiendo de este modo las arritmias, que son complicaciones graves y a veces mortales del IM. Los estudios han demostrado claramente que los beta-bloqueantes pueden reducir la mortalidad asociada al IM si se administran dentro de las primeras ocho horas del IM. Inicialmente se pueden administrar por vía intravenosa y luego pasarse a la vía oral para el tratamiento crónico. Salvo que exista alguna contraindicación, el tratamiento con los beta-bloqueantes continúa durante el resto de la vida del paciente. En aquellos que no los toleran, los bloqueantes de los canales de calcio son una alternativa.

INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE ANGIOTENSINA (ECA)

La investigación clínica ha demostrado que los pacientes con un IM tratados con el inhibidor de la ECA captopril o lisinopril tienen una mayor supervivencia. El máximo de eficacia se obtiene si el tratamiento se inicia en las 24 horas siguientes al inicio de los síntomas. La administración por vía oral se inicia una vez que el tratamiento trombolítico se completa y se ha estabilizado al paciente. Se puede recurrir a la administración IV durante el tratamiento farmacológico de las fases iniciales del IM.

CONTROL DEL DOLOR

El dolor asociado al IM puede ser debilitante. El control del dolor es esencial para garantizar el bienestar del paciente y reducir su estrés. Se utilizan los analgésicos narcóticos, como el sulfato de morfina o el fentanilo, para aliviar el dolor extremo y para sedar al paciente ansioso. En el capítulo 18 ∞ se presenta la farmacología de los analgésicos narcóticos.

NATUROPATÍA

Ginseng e isquemia miocárdica

El ginseng es uno de los remedios de naturopatía más antiguos, del que existen al menos seis especies conocidas con propiedades medicinales. *Panax ginseng* se distribuye por China, Corea y Siberia, mientras que *Panax quinquefolius* es natural de Canadá y EE. UU. La popularidad de la planta ha ocasionado su extinción en ciertas regiones y gran parte del ginseng disponible actualmente procede de plantaciones comerciales.

La estandarización del ginseng se centra en un grupo de compuestos químicos llamados *ginsenósidos,* aunque hay otros muchos compuestos en la raíz, que es la parte de la planta que se utiliza. Los *Commission E Monographs* alemanes recomiendan una dosis de 20 a 30 mg de ginsenósidos. A veces este valor se expresa en forma de porcentaje, siendo un 5% la dosis estándar de ginsenósidos recomendada.

Hay diferencias en la composición química entre las diversas especies de ginseng; el ginseng americano no se considera equivalente al siberiano. Se considera que el ginseng es un antagonista de los canales de calcio. El ginseng mejora el flujo sanguíneo del corazón en los momentos de bajo aporte de oxígeno, como durante la isquemia miocárdica, mediante el aumento de la conversión de L-arginina a óxido nitroso. El profesional de enfermería debe avisar a los pacientes que toman ginseng porque se pueden producir interacciones entre la planta y los fármacos como la warfarina y los diuréticos de asa.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

25.1 La arteriopatía coronaria engloba tanto a la angina de pecho como al infarto de miocardio. Se produce por el estrechamiento de la luz arterial por la placa de aterosclerosis.

25.2 Para funcionar adecuadamente, el miocardio necesita el aporte continuo de oxígeno por las arterias coronarias.

25.3 La angina de pecho se debe a un estrechamiento de una arteria coronaria, que hace que el suministro de oxígeno al miocardio sea insuficiente. El dolor torácico debido a emociones o esfuerzo físico es el síntoma más característico, aunque hay formas de angina que cursan sin dolor.

25.4 El tratamiento de la angina debe incluir medidas no farmacológicas, como modificaciones de la dieta o el estilo de vida, la angioplastia o la cirugía.

25.5 Los objetivos del tratamiento farmacológico de la angina de pecho son acabar los episodios aguda y prevenir otros nuevos. Se suele conseguir mediante la reducción del trabajo cardíaco.

25.6 Los nitratos orgánicos alivian la angina mediante la dilatación de las venas y las arterias coronarias. Son el tratamiento de elección para los episodios de angina estable.

25.7 Los bloqueantes beta-adrenérgicos alivian el dolor anginoso mediante la disminución de la demanda de oxígeno del corazón. Son los fármacos de elección para la profilaxis de la angina estable.

25.8 Los bloqueantes de los canales de calcio mejoran la angina mediante la dilatación de los vasos coronarios y la reducción de la carga de trabajo del corazón. Son el tratamiento de elección para la angina vasoespástica.

25.9 El diagnóstico precoz del IM aumenta las posibilidades de supervivencia. El tratamiento precoz con antiarrítmicos trata de reducir la carga de trabajo del corazón e inhibir la aparición de arritmias mortales.

25.10 Administrados en las primeras horas posteriores al inicio del IM, los agentes trombolíticos pueden disolver los trombos y restablecer la perfusión de las zonas afectadas del miocardio.

25.11 Existen varios fármacos adicionales que se utilizan para tratar los síntomas y las complicaciones del IM agudo. Entre ellos se incluyen los agentes antiplaquetarios y anticoagulantes, los beta-bloqueantes, los inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa, los analgésicos y los inhibidores de la ECA.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLX-RN®

1 Un paciente recibe el alta con nitroglicerina. La formación del paciente debería incluir las siguientes instrucciones:

1. «En caso de dolor, tómese tres comprimidos inmediatamente y llame al teléfono de asistencia sanitaria de urgencia.»
2. «Si tiene dolor torácico, ponga un comprimido bajo su lengua. Si el dolor no cesa, puede volver a hacerlo pasados cinco minutos, hasta un máximo de tres comprimidos.»
3. «Llame a su médico cuando note dolor torácico. Él le indicará cuántos comprimidos debe tomarse.»
4. «Ponga tres comprimidos bajo su lengua y llame al teléfono de asistencia sanitaria de urgencia.»

2 El programa de formación de un paciente con angina incluye la acción de los agentes antianginosos. El profesional de enfermería le explicará que estos medicamentos:

1. Aumentan la frecuencia cardíaca.
2. Aumentan la precarga.
3. Aumentan la contractilidad.
4. Disminuyen la poscarga.

3 El profesional de enfermería reconoce que el mecanismo de acción de los bloqueantes beta-adrenérgicos en el tratamiento de la angina es:

1. Disminución de la frecuencia y contractilidad cardíacas.
2. Aumento de la contractilidad y la frecuencia cardíacas.
3. Relajación del músculo liso de las arterias y venas.
4. Disminución de la resistencia periférica.

4 El paciente debe quitarse el parche transcutáneo de nitroglicerina por las noches para:

1. Evitar la sobredosis.
2. Prevenir los efectos adversos.
3. Asegurarse que la dosificación es adecuada.
4. Retrasar el desarrollo de tolerancia.

5 Ordene las siguientes actuaciones de enfermería para un paciente con dolor torácico:

1. Administrar nitroglicerina sublingual.
2. Medir la frecuencia cardíaca y la tensión arterial.
3. Controlar si se produce hipotensión.
4. Valorar la localización, tipo e intensidad del dolor.
5. Apuntar las intervenciones y sus resultados.

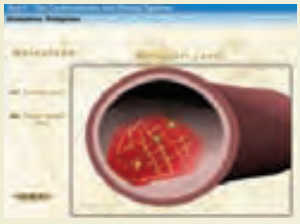
PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente en la unidad médica se queja de dolor torácico (4 en una escala de 10), tiene antecedentes de angina y está pidiendo su aerosol de nitroglicerina a demanda. Actualmente la presión arterial del paciente es 96/60 mm Hg. Explique qué debe hacer el profesional de enfermería.
2. Un paciente se está recuperando de un IM agudo y está en tratamiento con atenolol. ¿Qué información debe recibir el paciente antes de recibir el alta hospitalaria?
3. A un paciente con dolor torácico se le ha administrado el inhibidor de los canales de calcio diltiacem por vía IV porque tiene una frecuencia cardíaca de 118 latidos por minuto. La presión arterial es 100/60 mm Hg ¿Qué precauciones debe tomar el profesional de enfermería?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams



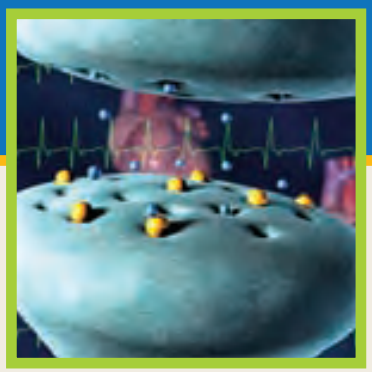
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 25» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in action: Reteplase *(Retavase)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client receiving nitrates for angina
- **Care Plan:** Client with stable angina, type 2 diabetes, erectile dysfunction, and treatment with nitroglycerine



CAPÍTULO 26

Fármacos para las arritmias

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE SODIO
- Pr *procainamida*

BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS
- Pr *propranolol*

BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE POTASIO
- Pr *amiodarona*

BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE CALCIO
- Pr *verapamilo*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar cómo las alteraciones del ritmo pueden afectar a la función cardíaca.
2. Explicar cómo fluyen los impulsos eléctricos a través del corazón normal.
3. Clasificar las arritmias según su localización y tipo de alteración del ritmo.
4. Explicar cómo un potencial de acción se controla mediante el flujo de los iones de sodio, potasio y calcio a través de la membrana miocárdica.
5. Identificar la importancia de las medidas no farmacológicas en el tratamiento de las arritmias.
6. Identificar el mecanismo principal de acción de los fármacos antiarrítmicos.
7. Describir la función del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los pacientes con arritmias.
8. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
9. Categorizar los fármacos antiarrítmicos según su clasificación y mecanismo de acción.
10. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para las arritmias.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 26» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

arritmias cardíacas *página 362*
automatismo *página 363*
canales de calcio *página 364*
canales de potasio *página 364*
canales de sodio *página 364*
cardioversión/desfibrilación *página 364*
desfibrilador cardioversor implantable (DCI) *página 364*
despolarización *página 364*
electrocardiograma (ECG) *página 364*
fibras de Purkinje *página 364*
fibrilación *página 362*
focos/marcapasos ectópicos *página 364*
haz auriculoventricular *página 364*
nódulo auriculoventricular (AV) *página 364*
nódulo sinusal (NS) *página 363*
período refractario *página 365*
polarizada *página 364*
potenciales de acción *página 363*
ramas izquierda y derecha *página 364*
ritmo sinusal *página 363*

Las **arritmias cardíacas** son anomalías de la conducción eléctrica que pueden ocasionar alteraciones de la frecuencia y el ritmo cardíaco. Engloban una serie de alteraciones diferentes que pueden ser inocuas o potencialmente mortales. Su diagnóstico es difícil porque en muchas ocasiones el paciente tiene que conectarse a un electrocardiógrafo y presentar síntomas para poder determinar el tipo exacto de alteración del ritmo que padece. El diagnóstico adecuado y el tratamiento farmacológico óptimo pueden modificar significativamente la frecuencia de las arritmias y sus consecuencias.

26.1 Frecuencia poblacional de las arritmias cardíacas

Mientras que algunas arritmias no tienen sintomatología y sus efectos sobre la función cardíaca son irrelevantes, otras son mortales y requieren un tratamiento un médico inmediato. Los síntomas típicos incluyen mareo, debilidad, disminución de la tolerancia al esfuerzo, disnea y desvanecimiento. Los pacientes pueden referir palpitaciones o la sensación de que su corazón se ha saltado un latido. Las arritmias persistentes se asocian a un riesgo aumentado de ictus e insuficiencia cardíaca. Las arritmias graves pueden producir la muerte súbita. Dado que los pacientes asintomáticos no reclaman atención médica, resulta difícil estimar la frecuencia de la enfermedad, aunque parece probable que las arritmias sean bastante frecuentes entre la población.

26.2 Clasificación de las arritmias

Las arritmias se clasifican por varios métodos. La forma más sencilla es clasificarlas según el *tipo* de alteración del ritmo que producen y su *localización*. Las arritmias que se originan en las aurículas a veces se denominan *supraventriculares*. La **fibrilación** auricular, una desorganización completa del ritmo, es el tipo de arritmia más frecuente. Aquellas que se originan en el ventrículo son generalmente más graves ya que tienen mayor probabilidad de alterar la función cardíaca normal. En la tabla 26.1 se resumen las arritmias frecuentes y una breve descripción de cada una de ellas. Aunque el diagnóstico correcto del tipo de arritmia es a veces difícil, es esencial para su tratamiento eficaz.

Las arritmias pueden aparecer tanto en un corazón sano como en un corazón enfermo. Aunque la causa real de la mayoría de las arritmias es desconocida, están estrechamente asociadas con ciertas enfermedades, principalmente enfermedades cardíacas e infarto de miocardio. Las siguientes son enfermedades o alteraciones asociadas a arritmias:

- Hipertensión arterial
- Valvulopatías cardíacas, como la estenosis mitral

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Arritmias cardíacas

- Las arritmias cardíacas son responsables de más de 44.000 muertes cada año.
- Las arritmias auriculares son más frecuentes en varones que en mujeres.
- La incidencia de las arritmias aumenta con la edad. Afectan:
  <0,5% de la población ente 25 y 35 años
  1,5% de la población de hasta 60 años
  9% de los mayores de 75 años
- Alrededor del 15% de los ictus afectan a pacientes con arritmias cardíacas.
- Se cree que la inmensa mayoría de las muertes súbitas se deben a arritmias ventriculares.
- La fibrilación auricular afecta entre 1,5 y 2,2 millones de personas en EE. UU.

TABLA 26.1 Tipos de arritmias

Nombre de la arritmia	Descripción
aleteo y/o fibrilación auricular o ventricular	latidos muy rápidos y descoordinados; la auricular puede requerir tratamiento, pero no suele ser mortal; el aleteo o fibrilación ventricular requiere tratamiento inmediato
bloqueo cardíaco	área de ausencia de conducción eléctrica en el miocardio; puede ser parcial o completa; se clasifica como de primero, segundo o tercer grado
bradicardia sinusal	ritmo cardíaco lento, por debajo de 60 latidos por minuto; puede requerir un marcapasos
extrasístoles auriculares o ventriculares (ESA o ESV)	un latido extra que frecuentemente se origina en otro lugar diferente del NS; normalmente no es grave, salvo que se den con elevada frecuencia
taquicardia auricular o ventricular	frecuencia cardíaca rápida, por encima de 150 latidos por minuto; la taquicardia ventricular es más grave que la auricular

- Arteriopatía coronaria
- Medicamentos como la digoxina
- Hipopotasemia
- Infarto de miocardio
- Ictus
- Diabetes mellitus
- Insuficiencia cardíaca congestiva

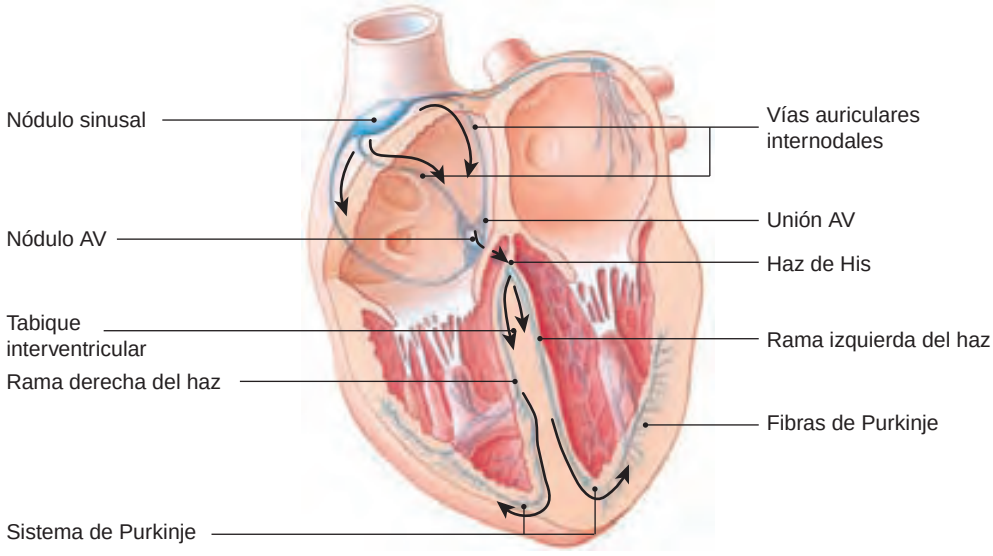
26.3 Vías de conducción en el miocardio

Aunque existen diferentes tipos de arritmias cardíacas, todas ellas comparten un defecto en la *generación* o la *conducción* de los impulsos eléctricos a través del miocardio. Estos impulsos eléctricos, o **potenciales de acción,** transmiten la señal a las células musculares cardíacas para que se contraigan y están exquisitamente coordinadas para que las diferentes cámaras del corazón se contraigan de manera sincronizada. Para que el corazón funcione adecuadamente, las aurículas deben contraerse simultáneamente, enviando la sangre que contienen a los ventrículos. Tras la contracción auricular, los ventrículos derecho e izquierdo deben contraerse simultáneamente. La falta de sincronización entre las aurículas y los ventrículos o entre el lado derecho y el izquierdo del corazón pueden tener importantes consecuencias. El tiempo total que invierte el impulso eléctrico para atravesar todo el corazón son 0,22 segundos. En la ● figura 26.1 se representan las vías de conducción cardíaca normales.

El control normal de la sincronización empieza en una pequeña zona de tejido de la pared de la aurícula derecha denominado **nódulo sinusal (NS).** El NS o *marcapasos* del corazón presenta una propiedad, llamada **automatismo,** consistente en la capacidad de ciertas células de generar potenciales de acción de manera espontánea. El NS produce un nuevo potencial de acción aproximadamente 75 veces cada minuto en condiciones de reposo. Esto es lo que se denomina **ritmo sinusal.** El NS está muy influido por la actividad de los componentes simpático y parasimpático del sistema nervioso autónomo.

Una vez abandonan el NS, los potenciales de acción viajan rápidamente a través de ambas aurículas hasta el **nódulo auriculoventricular (AV).** El nódulo AV también tiene la propiedad del automatismo, aunque menos que el NS. En caso de que el NS no funcione, el nódulo AV puede producir espontáneamente potenciales de acción y mantener la contracción cardíaca a un ritmo de entre 40 y 60 latidos por minuto. La conducción del

MediaLink Childhood Dysrhythmias



● **Figura 26.1** Sistema de conducción normal del corazón. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

impulso eléctrico a través del nódulo AV, comparada con otras zonas del corazón, es lenta. Este hecho da a la contracción auricular tiempo suficiente para descargar la sangre a los ventrículos, optimizando así el gasto cardíaco.

Cuando el potencial de acción sale del nódulo AV, se transmite rápidamente por el **haz auriculoventricular,** o *haz de His*. El impulso se transmite entonces por las **ramas izquierda y derecha** a las **fibras de Purkinje,** que llevan los potenciales de acción a todas las regiones de los ventrículos de manera casi simultánea. Si el nódulo AV deja de funcionar, las células del haz AV y las fibras de Purkinje pueden seguir generando potenciales de acción con una frecuencia aproximada de 30 latidos por minuto.

Aunque los potenciales de acción se producen normalmente en el nódulo AV y se diseminan a través del miocardio de manera coordinada, otras zonas del corazón pueden ser el foco de origen de impulsos. Estas zonas, conocidas como **focos ectópicos** o **marcapasos ectópicos,** pueden enviar impulsos a través del miocardio que compiten con aquellos de la vía de conducción normal. Si bien los corazones sanos frecuentemente tienen un latido extra sin ninguna consecuencia, los focos ectópicos en los corazones enfermos pueden ocasionar los tipos de arritmias recogidos en la tabla 26.1.

Es importante entender que el propósito final de este sistema de conducción es conseguir que el corazón lata de forma regular y sincronizada para mantener el gasto cardíaco. Algunas arritmias se producen de manera espontánea, no producen síntomas y no alteran el gasto cardíaco. Este tipo de alteraciones pueden pasar desapercibidas para el paciente y raramente necesitan tratamiento. Otras, sin embargo, afectan de forma muy importante al gasto cardíaco, producen síntomas y pueden determinar consecuencias graves, si no mortales. Este es el tipo de arritmias que requieren tratamiento farmacológico.

26.4 El electrocardiograma

La onda de actividad eléctrica a través del miocardio se puede medir utilizando un electrocardiógrafo. El registro gráfico de este aparato, o **electrocardiograma (ECG),** sirve para diagnosticar muchas alteraciones cardíacas, entre ellas las arritmias.

En un electrocardiograma normal se producen tres ondas diferentes: la onda P, el complejo QRS y la onda T. Los cambios en la forma de las ondas, o en su patrón temporal, pueden poner de manifiesto ciertas enfermedades. Por ejemplo, una onda R exagerada sugiere una hipertrofia ventricular, mientras que una onda T aplanada indica isquemia miocárdica. Los segmentos S-T elevados se utilizan para dirigir el tratamiento farmacológico del IM. En la ● figura 26.2 se presenta un ECG normal y su relación con la conducción de los impulsos eléctricos en el corazón.

26.5 Tratamiento no farmacológico de las arritmias

Los objetivos terapéuticos del tratamiento farmacológico antiarrítmico son *eliminar* las arritmias existentes o *prevenir* los ritmos anómalos para reducir el riesgo de muerte súbita, ictus u otras complicaciones asociadas a esta alteración. Dado que pueden producir graves efectos secundarios, los fármacos antiarrítmicos se reservan normalmente para aquellos pacientes con clara sintomatología o cuya enfermedad no puede controlarse con otros procedimientos. El tratamiento de las arritmias asintomáticas con medicamentos produce pocos o nulos beneficios para el paciente. Los médicos utilizan diversas estrategias no farmacológicas para eliminar las arritmias.

Los tipos de arritmias más graves se corrigen mediante una descarga eléctrica en el corazón, con tratamientos como la **cardioversión** programada y la **desfibrilación.** La descarga eléctrica detiene momentáneamente todos los impulsos eléctricos del corazón, tanto normales como anormales. El cese temporal de la actividad eléctrica con frecuencia permite al NS devolver automáticamente la conducción cardíaca a un ritmo sinusal normal.

Otros tipos de tratamientos no farmacológicos incluyen la identificación y destrucción de las células miocárdicas responsables de la conducción anormal mediante un procedimiento quirúrgico denominado *cateterismo-ablación*. A veces se implantan marcapasos cardíacos para corregir el tipo de arritmias que hace que el corazón lata demasiado lento. El **desfibrilador cardioversor implantable (DCI)** se coloca en los pacientes para recuperar el ritmo normal ya sea marcando el ritmo al corazón o dándole una descarga eléctrica si se produce una arritmia. Además, los DCI son capaces de almacenar información sobre el ritmo cardíaco para que el médico la pueda analizar.

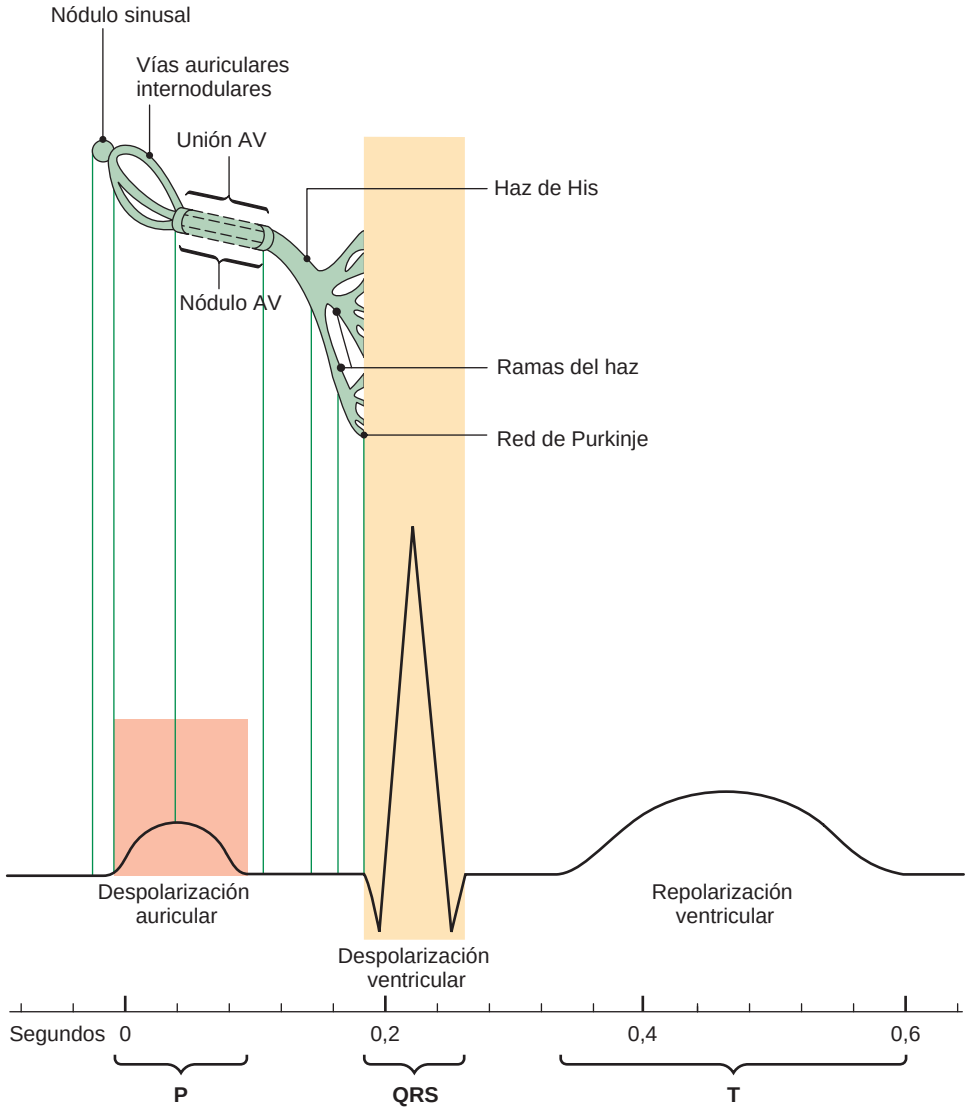
26.6 Sodio, potasio y el potencial de acción miocárdico

Dado que la mayor parte de los fármacos antiarrítmicos actúan interfiriendo con los potenciales de acción miocárdicos, es necesario entender bien este fenómeno para comprender los mecanismos de acción de estos medicamentos. Los potenciales de acción se generan tanto en las células nerviosas como en las musculares debido a diferencias de concentración de determinados iones entre el interior y el exterior de la célula. En situación de reposo, el Na^+ y el Ca^{++} se encuentran a una concentración más elevada *fuera* de la célula miocárdica, mientras que el K^+ está a mayor concentración en el *interior* de estas células. Estos desequilibrios son, en parte, responsables de la ligera carga negativa (entre 80 y 90 mV) de la parte interna de la membrana celular miocárdica respecto al exterior de la membrana. Se dice que una célula con este potencial de membrana negativo está **polarizada.**

Un potencial de membrana empieza cuando se abren los **canales de sodio** presentes en la membrana plasmática y el Na^+ penetra rápidamente *en* la célula produciendo una rápida **despolarización,** o pérdida del potencial de membrana. Durante este período el Ca^{++} también entra en la célula a través de los **canales de calcio,** si bien su flujo es más lento que el del sodio. La entrada del Ca^{++} en las células es una señal para la liberación de más calcio intracelular almacenado en el interior del retículo sarcoplásmico. Este importante aumento de la concentración intracelular de Ca^{++} es el responsable de la contracción del músculo cardíaco.

Durante la despolarización, el interior de la membrana plasmática invierte temporalmente su carga, haciéndose positiva. La célula vuelve a su estado de polarización expulsando el Na^+ de su interior a través de la bomba de sodio y el retorno del K^+ al interior celular a través de los **canales de potasio.** En las células de los nódulos sinusal y AV, el flujo de Ca^{++}, en lugar del de Na^+, provoca una rápida despolarización de la membrana.

Aunque puede parecer complicado aprenderse los diferentes iones implicados en un potencial de acción, es muy importan-



● **Figura 26.2** Relación del electrocardiograma con la conducción eléctrica del corazón. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

te entender el proceso para la farmacología cardíaca. El bloqueo de los canales de potasio, sodio o calcio es una de las estrategias farmacológicas utilizadas para eliminar o prevenir las arritmias. En la ● figura 26.3 se ilustra el flujo de iones durante el potencial de acción.

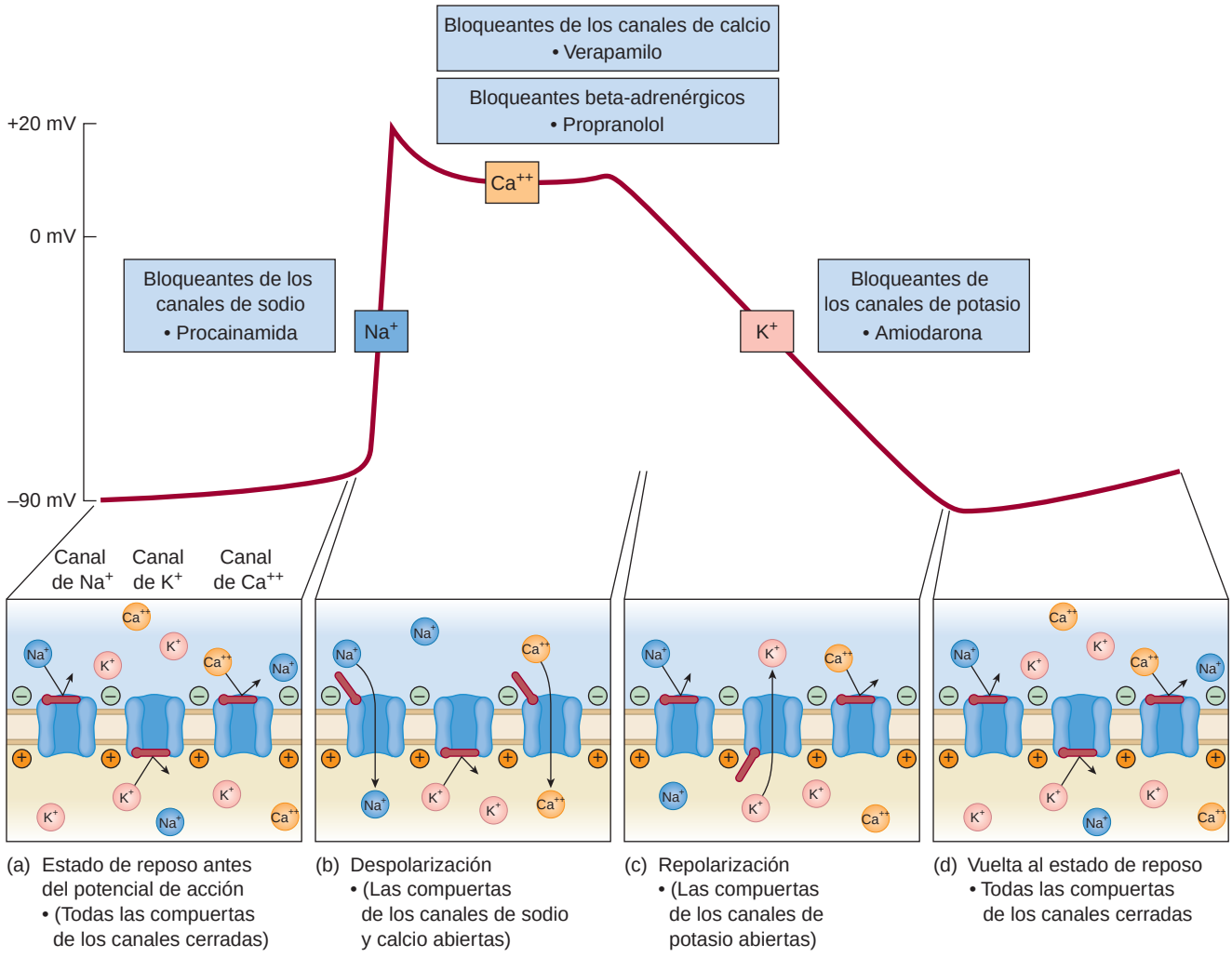
La acción de bombeo del corazón requiere períodos alternativos de contracción y relajación del músculo cardíaco. Existe un breve período de tiempo tras la despolarización, y durante la mayor parte de la repolarización, durante el cual la célula no puede iniciar otro potencial de acción. Este período, denominado **período refractario,** garantiza que la célula miocárdica acabe de contraerse antes de que el segundo potencial de acción empiece. Algunos agentes antiarrítmicos consiguen sus efectos prolongando la duración del período refractario.

26.7 Mecanismos y clasificación de los fármacos antiarrítmicos

Los fármacos antiarrítmicos actúan modificando algunas propiedades electrofisiológicas específicas del corazón. Consiguen este efecto mediante dos mecanismos básicos: bloqueo del flujo a través de los canales iónicos (conducción) o alteración de la actividad automática (automatismo).

Los fármacos antiarrítmicos se clasifican según la fase en la que alteran el potencial de acción. Estos fármacos se agrupan en cuatro clases principales, denominadas clase I, II, III y IV, y un quinto grupo que incluyen otros fármacos de distintos tipos que no actúan mediante ninguno de los cuatro primeros mecanismos. En la tabla 26.2 se presentan las cinco clases de fármacos antiarrítmicos y sus mecanismos de actuación.

El uso de los fármacos antiarrítmicos ha disminuido mucho en los últimos años. Los estudios de investigación han encontrado que el uso profiláctico de los antiarrítmicos puede en realidad aumentar la mortalidad del paciente. Esto se debe a que los fármacos que alteran el ritmo cardíaco muestran un margen estrecho entre el efecto terapéutico y el tóxico. Estos medicamentos no sólo *corrigen* las arritmias, sino que también pueden empeorarlas o incluso *generar* unas nuevas. Estas propiedades proarrítmicas han condicionado una disminución del uso de los fármacos de la clase I y un aumento de la prescripción de los de clase II y III (específicamente, la amiodarona).



● **Figura 26.3** Canales iónicos en las células miocárdicas.

Otra razón de la disminución del uso de los fármacos antiarrítmicos es el éxito de las técnicas no farmacológicas. La investigación ha demostrado que la ablación mediante catéter y los desfribriladores implantables son más eficaces para controlar ciertos tipos de arritmias que el uso profiláctico de medicamentos.

BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE SODIO (CLASE I)

La primera vez que se utilizó la quinidina, un bloqueante de los canales de sodio, con fines médicos, fue en el siglo XVIII. Este es el grupo más amplio de antiarrítmicos. En la tabla 26.3 se enumeran los bloqueantes de los canales de sodio.

TABLA 26.2 Tipos de arritmias

Clase	Acciones	Indicaciones
I: Bloqueantes de los canales de sodio		
ejemplo IA: procainamida	retrasan la repolarización; enlentecen la velocidad de conducción; alargan la duración del potencial de acción	fibrilación auricular, extrasístoles auriculares, extraxístoles ventriculares, taquicardia ventricular
ejemplo IB: lidocaína	aceleran la repolarización; enlentecen la velocidad de conducción; disminuyen la duración del potencial de acción	arritmia ventricular grave
ejemplo IC: flecainida	ausencia de efecto significativo sobre la repolarización; disminuyen la velocidad de conducción	arritmia ventricular grave
II: Antagonistas beta-adrenérgicos ejemplo: propranolol	disminuyen la velocidad de conducción; disminuyen el automatismo; prolongan el período refractario	aleteo y fibrilación auricular, taquiarritmia, arritmias ventriculares
III: Bloqueantes de los canales de potasio ejemplo: amiodarona	enlentecen la repolarización; aumentan la duración del potencial de acción; prolongan la duración del período refractario	arritmias auriculares y ventriculares graves
IV: Bloqueantes de los canales de calcio ejemplo: verapamilo	disminuyen la velocidad de conducción; disminuyen la contractilidad; prolongan el período refractario	taquicardia supraventricular paroxística, taquiarritmia supraventricular

TABLA 26.3 Fármacos antiarrítmicos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
CLASE IA: BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE SODIO		
Pr clorhidrato de procainamida	VO; 1 g de dosis de carga, seguido de 250-500 mg cada 3 horas	*Náuseas, vómitos, diarrea, sequedad de boca, retención urinaria*
fosfato de disopiramida	VO; 100-200 mg, cuatro veces al día; concentración sérica terapéutica: 2-5 mcg/mL	
gluconato de quinidina	VO; 200-600 mg, tres o cuatro veces al día (máx: 3-4 g/día)	Pueden producir nuevas arritmias o empeorar las existentes; hipotensión arterial, discrasias sanguíneas (quinidina) y lupus (procainamida)
poligalacturonato de quinidina	VO; 275-825 mg cada 3-4 horas, cuatro o más dosis hasta que desaparezca la arritmia; a partir de entonces, 137,5-275 mg, dos o tres veces al día	
sulfato de quinidina	VO; 200-600 mg, tres o cuatro veces al día (máx: 3-4 g/día); concentración sérica terapéutica: 2-5 mcg/mL	
CLASE IB: BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE SODIO		
fenitoína (v. en página 179 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	IV; 50-100 mg cada 10-15 minutos hasta que desaparece la arritmia (máx: 1 g/día)	*Náuseas, vómitos, somnolencia, mareos, letargia*
lidocaína (v. en página 249 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	IV; infusión a 1-4 mg/min; no deben administrarse más de 200-300 mg por hora	Pueden producir nuevas arritmias o empeorar las existentes; hipotensión arterial, bradicardia, toxicidad del SNC (lidocaína), hipertermia maligna (lidocaína), crisis epiléptica si retirada de forma brusca (fenitoína)
mexiletina	VO; 200-300 mg, tres veces al día (máx: 1.200 mg/día)	
CLASE IC: BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE SODIO		
flecainida	VO; 100 mg, dos veces al día; aumentar 50 mg dos veces al día cada cuatro días (máx: 400 mg/día)	*Náuseas, vómitos, mareos, cefalea*
propafenona	VO; 150-300 mg, tres veces al día (máx: 900 mg/día)	Pueden producir nuevas arritmias o empeorar las existentes; hipotensión arterial, bradicardia
CLASE II: BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS		
acebutolol	VO; 200-600 mg, dos veces al día (máx: 1.200 mg/día)	*Cansancio, insomnio, somnolencia, impotencia o disminución de la libido, bradicardia y confusión mental*
esmolol	IV; dosis de mantenimiento: 50 mcg/kg/min (máx: 200 mcg/kg/min)	
Pr propranolol	VO: 10-30 mg tres o cuatro veces al día (máx: 320 mg/día); IV: 0,5 – 3,1 mg cada 4 horas o a demanda	Agranulocitosis, espasmo laríngeo, síndrome de Stevens-Johnson, anafilaxia; si se interrumpe bruscamente la administración del fármaco pueden aparecer palpitaciones, hipertensión arterial de rebote, arritmias cardíacas potencialmente mortales o isquemia miocárdica
CLASE III: BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE POTASIO		
Pr amiodarona	VO; 400-600 mg/día en una o dos dosis divididas (máx: 1.600 mg/día como dosis de carga)	*Visión borrosa (amiodarona), fotosensibilidad, nauseas, vómitos, anorexia.*
bretilio	IV; inyección rápida o 1-2 mg/min como infusión continua	Pueden producir nuevas arritmias o empeorar las existentes; hipotensión arterial, bradicardia, síndrome similar a la neumonía (amiodarona), angioedema (dofetilida), toxicidad del SNC (ibutilida)
dofetilida	VO; 125-500 mcg, dos veces al día, según el aclaramiento de creatinina	
ibutilida	IV; 1 mg infundido en 10 minutos	
sotalol *	VO; 80 mg, dos veces al día (máx: 320 mg/día)	
CLASE IV: BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE CALCIO		
diltiacem (v. en página 354 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	IV; infusión continua a 5-10 mg/h (máx: 15 mg/h) durante un máximo de 24 h	*Piel enrojecida, cefalea, mareos, edema periférico, sensación de desvanecimiento, náuseas, diarrea*
Pr verapamilo (v. en página 373 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 240-480 mg/día en dosis divididas; 5-10 mg en inyección IV directa Si es necesario, puede repetirse pasados 15-30 minutos	Hepatotoxicidad, IM, IC, confusión mental, cambios de carácter

(Continúa)

TABLA 26.3 Fármacos antiarrítmicos *(cont.)*

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
OTROS ANTIARRÍTMICOS		
adenosina	IV; 6-12 mg administrados en una embolada	*Eritema facial, disnea, sensación de calor en el pecho* Puede producir nuevas arritmias o empeorar las existentes
digoxina (v. en página 339 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 0,125-0,5 mg, cuatro veces al día; concentración sérica terapéutica: 0,8-2 ng/mL	*Náuseas, vómitos, cefalea, alteraciones visuales* Puede producir nuevas arritmias o empeorar las existentes

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.
* El sotalol es un beta-bloqueante, pero como sus efectos cardíacos son similares a los de la amiodarona, se incluye en la clase III.

26.8 Tratamiento de las arritmias con bloqueantes de los canales de sodio

Los bloqueantes de los canales de sodio, los fármacos de la clase I, se dividen en tres subgrupos, IA, IB y IC, basándose en sutiles diferencias en su mecanismo de acción. Dado que el potencial de acción depende de la apertura de los canales de sodio, el bloqueo de estos canales impide la despolarización. La diseminación de los potenciales de acción por el miocardio se enlentece y se suprimen las áreas de actividad de marcapasos ectópico.

Los bloqueantes de los canales de sodio son similares en estructura y acción a los anestésicos locales. De hecho, la lidocaína es un antiarrítmico de clase I que es un anestésico local prototípico, analizado en el capítulo 19. Este efecto similar a la anestesia ralentiza la conducción del impulso eléctrico a través del corazón. Algunos, como la quinidina y la procainamida, son eficaces para muchos tipos de arritmias. El resto de los fármacos de clase I son más específicos y sólo están indicados en arritmias ventriculares con riesgo vital. Aunque ha sido un fármaco prototípico durante muchas décadas, en la actualidad la quinidina se usa raramente gracias a la disponibilidad de otros antiarrítmicos más seguros.

Los efectos secundarios de los bloqueantes de los canales de sodio varían con cada agente individual. Todos ellos pueden provocar nuevas arritmias o empeorar las ya existentes. La reducción de la frecuencia cardíaca que producen puede dar lugar a hipotensión arterial, mareos y síncopes. Algunos fármacos de clase I tienen unos significativos efectos colaterales anticolinérgicos, como la sequedad de boca, el estreñimiento y la retención urinaria. La lidocaína puede presentar signos de toxicidad a nivel del SNC, como somnolencia, confusión mental y convulsiones. Se debe ser especialmente cauto en los pacientes ancianos, ya que los efectos colaterales anticolinérgicos pueden empeorar la dificultad urinaria de pacientes con hipertrofia prostática.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Procainamida | Bloqueante de los canales de sodio/ agente antiarrítmico de clase IA

ACCIONES Y USOS

La procainamida está relacionada químicamente con el anestésico local procaina. Al igual que los otros fármacos de esta clase, la procainamida bloquea los canales de sodio de las células miocárdicas, reduciendo así el automatismo y enlenteciendo la conducción de los potenciales de acción a través del miocardio. Este ligero retraso en la velocidad de conducción prolonga el período refractario y puede suprimir las arritmias. La procainamida se considera como un fármaco de amplio espectro porque permite corregir múltiples tipos de arritmias auriculares y ventriculares. Se presenta en cápsulas, como comprimidos de liberación lenta y en preparaciones para administración IV o IM. La concentración sérica terapéutica del fármaco es de 4-8 mcg/mL.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Coloque al paciente en posición supina para la administración IV porque puede producirse una intensa hipotensión arterial.
- Los comprimidos de liberación lenta no deben partirse ni machacarse.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA (VO)

Inicio de acción: 30 min

Pico de acción: 1-1,5 h

Semivida: 3 h

Duración del efecto: 3 h (8 h en el caso de los comprimidos de liberación lenta)

EFECTOS ADVERSOS

Durante el tratamiento con procainamida son frecuentes las náuseas, los vómitos, los mareos, el dolor abdominal, la hipotensión arterial y la cefalea. Dosis elevadas pueden producir efectos en el SNC, como confusión mental o psicosis. Como todos los antiarrítmicos, la procainamida puede producir nuevas arritmias o empeorar las ya existentes. Entre el 30% y el 50% de los pacientes que toma este fármaco durante más de un año desarrollan un síndrome lúpico.

Contraindicaciones: la procainamida está contraindicada en pacientes con bloqueo AV completo, IC grave, discrasias hematológicas y miastenia grave.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: si se administra la procainamida junto con otros antiarrítmicos se puede producir un efecto aditivo en su acción cardiodepresora. Si se administra simultáneamente con agentes anticolinérgicos se pueden producir efectos secundarios anticolinérgicos aditivos.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones séricas siguientes: AST, ALT, fosfatasa alcalina, LDL y bilirrubina. Pueden aparecer falsos positivos en la prueba de Coombs y anticuerpos anti-ANA.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento trata de compensar la hipotensión arterial con vasoconstrictores y prevenir las arritmias.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Propranolol | Antagonista beta-adrenérgico/agente antiarrítmico de clase II

ACCIONES Y USOS

Hasta el año 1978 el propranolol era el único beta-bloqueante aprobado para el tratamiento de las arritmias. Se trata de un bloqueante beta-adrenérgico no selectivo que actúa tanto sobre los receptores $beta_1$ del corazón como sobre los receptores $beta_2$ del músculo liso vascular y pulmonar. Disminuye la frecuencia cardíaca, enlentece la velocidad de conducción y baja la presión arterial. La máxima eficacia del propranolol se obtiene en el tratamiento de la taquicardia producida por un exceso de estimulación simpática. Está autorizado para el tratamiento de varias enfermedades, entre ellas la hipertensión arterial, la angina de pecho, las cefaleas migrañosas y para la prevención del IM. El fármaco está disponible en comprimidos, en cápsulas de liberación lenta y en formulación de administración IV.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- El cese brusco de la administración puede producir IM, hipotensión arterial grave y arritmias ventriculares por un potencial efecto de rebote.
- Si el pulso está por debajo de los 60 latidos por minuto, informe a su médico.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA (VO)

Inicio de acción: 0,5 1 h

Pico de acción: 1-2 h (6 h para los comprimidos de liberación lenta)

Semivida: 3-5 h

Duración del efecto: 6-12 h (24 h para los comprimidos de liberación lenta)

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos comunes del propranolol incluyen la astenia, la hipotensión y la bradicardia. Dada la capacidad del propranolol de reducir la frecuencia cardíaca, los pacientes con otras patologías cardíacas, como la insuficiencia cardíaca, deben ser vigilados estrechamente. Efectos secundarios como la disminución de la libido y la impotencia pueden determinar la falta de cumplimiento terapéutico por parte de los pacientes varones. Debe utilizarse con cuidado en los diabéticos debido a su efecto hipoglucemiante. Este medicamento debe manejarse con cautela en los pacientes con una diuresis disminuida, ya que puede acumularse en la sangre hasta alcanzar concentraciones tóxicas y producir arritmias.

Contraindicaciones: dados sus efectos depresivos sobre el corazón, el propranolol está contraindicado en presencia de shock cardiogénico, bradicardia sinusal, bloqueo cardíaco superior al primer grado o insuficiencia cardíaca. También está contraindicado en los pacientes con EPOC por su efecto constrictor sobre el músculo liso de las vías aéreas.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la administración simultánea con otros beta-bloqueantes puede ocasionar efectos aditivos en el corazón, que determina bradicardia e hipotensión arterial. Debido a que tanto el propranolol como los bloqueantes de los canales de calcio disminuyen la contractilidad miocárdica, el uso simultáneo puede tener un efecto bradicárdico aditivo. Las fenotiacinas pueden aumentar el efecto hipotensor del propranolol. No se debe administrar propranolol en las dos semanas siguientes al uso de un inhibidor de la MAO, porque puede provocarse una hipotensión arterial y bradicardia importantes. El uso de etanol o de antiácidos a base de gel de hidróxido de aluminio retrasará la absorción del propranolol y reducirá sus efectos terapéuticos. La administración de agonistas beta-adrenérgicos, como el salbutamol, contrarrestará la acción del propranolol.

Pruebas de laboratorio: puede producir un aumento falso de las catecolaminas en orina.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento trata de compensar la hipotensión arterial con vasoconstrictores y la bradicardia con atropina o isoproterenol. El glucagón IV revierte la cardiodepresión ocasionada por la sobredosis de los beta-bloqueantes mediante la mejora de la contractilidad miocárdica, el aumento de la frecuencia cardíaca y de la conducción a través del nódulo AV.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Propranolol

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de las arritmias con bloqueantes de los canales de sodio incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Antes de iniciar el tratamiento con agentes antiarrítmicos de la clase I, obtenga una anamnesis detallada y haga una exploración física completa, incluyendo un ECG basal, las constantes vitales, pruebas de función hepática y renal y concentraciones de electrólitos, ya que estos fármacos tienen importantes efectos sobre el corazón. Investigue cuidadosamente el uso de otros medicamentos, ya que estos fármacos presentan interacciones farmacológicas con un gran número de compuestos, entre ellos la digoxina, la cimetidina, los antiepilépticos, la nifedipina y la warfarina.

Vigile al paciente durante el tratamiento por si aparecieran cambios en el ECG, como un alargamiento de los intervalos P-R y Q-T y un ensanchamiento del complejo QRS. Registre con frecuencia la presión arterial ya que estos medicamentos pueden provocar hipotensión. Otros medicamentos de esta clase pueden producir embolias arteriales. Este efecto adverso se debe a la formación de pequeños trombos en la aurícula cuando el paciente se trata por tener una fibrilación auricular. Vigile los cambios en el nivel de conciencia de los pacientes y su función respiratoria e informe de inmediato al médico si observa alguna anomalía.

Evalúe la concentración plasmática del fármaco durante el tratamiento y controle la aparición de diarrea, que se produce en aproximadamente uno de cada tres pacientes tratados con quinidina. Este efecto secundario se debe a la similitud química con la quinina en estructura y acción. La diarrea puede ser importante, de manera que tendrá que poner en práctica las medidas oportunas en relación con la diarrea para mantener el equilibrio hidroelectrolítico.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los bloqueantes de los canales de sodio, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas y renales subyacentes, y los

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antiarrítmicos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, tratamientos previos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Realice pruebas para determinar si la alteración cardiológica produce un efecto sintomático en el gasto cardíaco. La evaluación debe incluir las constantes vitales, el nivel de conciencia, la producción de orina, la temperatura cutánea y los pulsos periféricos. ■ Obtenga un ECG antes de iniciar el tratamiento que sirva de referencia para compararlo con los obtenidos durante el tratamiento.	■ Perfusión tisular ineficaz, relacionada con la anomalía de la conducción cardíaca ■ Información deficiente, relativa al tratamiento farmacológico ■ Riesgo de lesión, relacionado con los efectos secundarios de los fármacos ■ Disminución del gasto cardíaco, anomalía de la conducción cardíaca a nivel de receptor/transmisor (R/T)

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Presentará una mejora en el gasto cardíaco, evidenciado por la estabilización de la frecuencia y el ritmo cardíacos, el nivel sensorial, la producción de orina y las constantes vitales.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- Se mantendrá libre de efectos adversos prevenibles.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle la frecuencia y el ritmo cardíacos de manera continua si se administra el tratamiento por vía IV. (La vía IV se utiliza cuando se requieren los efectos terapéuticos de forma rápida. Se necesita una supervisión permanente para detectar arritmias graves.)	■ Informe al paciente que es necesario obtener un ECG de forma continua cuando se administra el tratamiento por vía IV.
■ Controle el punto de infusión IV. (Administre todos los fármacos parenterales con una bomba de perfusión.)	■ Indique al paciente que debe informar sobre cualquier dolor quemante o punzante, hinchazón, calentamiento, enrojecimiento o dolor a la inspección en el punto de colocación de la vía IV.
■ Investigue las posibles causas de la arritmia, tales como desequilibrios electrolíticos, hipoxia, dolor, ansiedad, ingesta de cafeína y consumo de tabaco.	Indique al paciente que debe: ■ Seguir una dieta baja en sodio y grasas con suficiente potasio. ■ Notificar al médico enfermedades como la gripe, vómitos, diarrea y deshidratación para evitar efectos secundarios. ■ Restringir el consumo de cafeína y tabaco.
■ Vigile la aparición de efectos secundarios específicos de los agentes antiarrítmicos. (Los efectos secundarios pueden indicar sobredosis.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar los efectos secundarios específicos de los agentes antiarrítmicos. ■ Informar si nota palpitaciones, dolor torácico, disnea, cansancio inusual, debilidad y alteraciones visuales.
■ Supervise la utilización adecuada de la medicación. (La utilización inadecuada puede provocar arritmias, hipotensión arterial o bradicardia.)	Indique al paciente que: ■ Nunca debe interrumpir de forma brusca el uso de la medicación. ■ Debe tomar el medicamento exactamente como se le indicó, aunque se encuentre bien. ■ Se tome el pulso antes de tomarse la medicación. (Instruya al paciente sobre cuáles son los valores normales de la frecuencia y el ritmo cardíacos; indíquele que contacte al médico en caso de observarse un pulso «notificable».)

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).

- La frecuencia y el ritmo cardíacos, el nivel sensorial, la producción de orina y las constantes vitales son estables, lo cual pone de manifiesto una mejoría del gasto cardíaco.
- El paciente demuestra que entiende las acciones del fármaco describiendo correctamente sus efectos secundarios y las precauciones que debe tomar.
- El paciente no presenta efectos secundarios prevenibles.

Véase en la tabla 26.3 una lista de fármacos (clases I-IV) para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los bloqueantes de los canales de sodio, incluya los siguientes puntos:

- No saltarse dosis de la medicina, aunque se sienta bien. No tomar dos dosis juntas si se ha olvidado la primera.
- Evitar el consumo de alcohol, cafeína y tabaco.
- Acudir a todos los controles analíticos programados.
- Informar de inmediato en caso de que aparezca alguno de los siguientes síntomas: disnea, signos de sangrado, moratones demasiado grandes, fiebre, náuseas, cefalea persistente, cambios en la capacidad visual o auditiva, diarrea o mareos.

ANTAGONISTAS/BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS (CLASE II)

Los antagonistas beta-adrenérgicos se utilizan mucho para los problemas cardiovasculares. Su capacidad para reducir la frecuencia cardíaca y la velocidad de conducción puede eliminar varios tipos de arritmias. En la tabla 26.3 se recogen los beta-bloqueantes.

26.9 Tratamiento de las arritmias con bloqueantes beta-adrenérgicos

Los beta-bloqueantes se utilizan para tratar un gran número de enfermedades cardiovasculares, entre ellas la hipertensión arterial, el IM, la insuficiencia cardíaca y las arritmias. Tal como se podría esperar por sus efectos sobre el sistema nervioso autónomo, los beta-bloqueantes reducen la frecuencia cardíaca y disminuyen la velocidad de conducción del impulso eléctrico a través del nódulo AV. El automatismo cardíaco se reduce y varios tipos de arritmias se estabilizan. La principal aplicación de los beta-bloqueantes como antiarrítmicos es el tratamiento de las arritmias auriculares asociadas con la insuficiencia cardíaca. En los pacientes post-IM, los beta-bloqueantes disminuyen el riesgo de muerte súbita debido a sus efectos antiarrítmicos. La farmacología básica de los antagonistas beta-adrenérgicos se explica en el capítulo 13 ∞.

Sólo se han aprobado unos pocos beta-bloqueantes para el tratamiento de las arritmias debido a sus potenciales efectos secundarios. El bloqueo de los receptores beta-adrenérgicos del corazón provoca bradicardia. La hipotensión puede producir mareos y un posible síncope. Aquellos beta-bloqueantes que afectan también a los receptores beta$_2$-adrenérgicos actuarán también en el pulmón, pudiendo ocasionar un broncoespasmo. Esto tiene especial importancia en pacientes con asma o en ancianos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). La interrupción brusca del tratamiento con los beta-bloqueantes puede dar lugar a arritmias e hipertensión arterial.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de las arritmias cardíacas con los bloqueantes beta-adrenérgicos incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Todos los medicamentos de este grupo están contraindicados en pacientes con bloqueo cardíaco, bradicardia intensa, bloqueo AV y asma. Puesto que los beta-bloqueantes disminuyen las contracciones del miocardio y la velocidad de conducción a través del nódulo AV, predisponen a los pacientes con una alteración cardíaca previa a una disminución significativa de la frecuencia cardíaca que puede no ser bien tolerada. Controle las constantes vitales ya que la reacción adversa más frecuente de estos medicamentos es la hipotensión arterial. Vigile que no se produzca una hipoglucemia. Se describe una incidencia aumentada de hipoglucemia en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 porque los beta-bloqueantes pueden inhibir la glucogenólisis.

Consideraciones por edades. Vigile en los pacientes ancianos la posible aparición de alteraciones cognitivas y depresión, igual que alucinaciones y psicosis, más frecuentes con dosis elevadas. Al parecer estos efectos se relacionan con la solubilidad lipídica de estos medicamentos y su capacidad de atravesar la barrera hematoencefálica.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los beta-bloqueantes, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas y renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los beta-bloqueantes, incluya los siguientes puntos:

- Controlar la frecuencia del pulso antes de tomar la medicación e informar al médico si la frecuencia es inferior a 60 latidos por minuto.
- Incorporarse lentamente desde la posición de sentado o acostado para evitar los mareos.
- Informar de inmediato si aparecen los siguientes síntomas: disnea, sensación de que se salta algún latido cardíaco, micción dolorosa o dificultosa, nicturia frecuente, ganancia de más de 1 kg de peso, mareos, insomnio, somnolencia o desorientación.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Sensibilidad al propranolol de los pacientes de origen asiático

Los estudios han demostrado que los pacientes de origen asiático metabolizan el propranolol más rápidamente que los caucásicos por una deficiencia de una enzima metabolizante (la mefenitoína-hidroxilasa). Dada esa diferencia genética, el fármaco tiene un efecto significativamente mayor sobre la frecuencia cardíaca en los pacientes de ascendencia asiática. El profesional de enfermería debe controlar en este tipo de pacientes la posibilidad de una sobredosificación y vigilar la aparición de efectos secundarios debidos a la elevada concentración del medicamento.

BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE POTASIO (CLASE III)

Aunque se trata de un pequeño grupo de fármacos, los bloqueantes de los canales de potasio tienen importantes aplicaciones en el tratamiento de las arritmias. Estos fármacos alargan la duración del potencial de acción y reducen el automatismo. En la tabla 26.2 se enumeran los bloqueantes de los canales de potasio.

26.10 Tratamiento de las arritmias con bloqueantes de los canales de potasio

Los fármacos de la clase III ejercen sus efectos mediante el bloqueo de los canales de potasio en las células miocárdicas. Una vez ha pasado el potencial de acción y la célula miocárdica está en un estado de despolarización, la repolarización depende de la reintroducción del potasio en el interior de la célula. Mediante el bloqueo de los canales de potasio, los medicamentos de la clase III retrasan la repolarización de las células miocárdicas y alargan el período refractario, lo cual produce una normalización de las arritmias. La mayoría de los fármacos de este grupo tienen múltiples acciones y también afectan a los receptores adrenérgicos y a los canales de sodio. Por ejemplo, además de bloquear los canales de potasio, el sotalol se considera un bloqueante beta-adrenérgico.

Los bloqueantes de los canales de potasio se reservan para las arritmias graves. La amiodarona es uno de los medicamentos de esta clase más frecuentemente utilizados y se presenta en este capítulo como un fármaco prototípico de la clase III de antiarrítmicos. Se ha utilizado para tratar múltiples tipos de arritmias auriculares y ventriculares. La dofetilida y la ibutilida se usan para controlar la fibrilación o aleteo auricular. El sotalol está aprobado para tratar determinados tipos de arritmias auriculares y ventriculares cuando otros fármacos más seguros no han podido controlarlas. El bretilio se usa muy poco, pero tienen una indicación muy impor-

tante, que es tratar las arritmias ventriculares graves cuando otros tratamientos han fracasado.

Los fármacos de esta clase tienen un uso limitado por sus efectos secundarios. Igual que otros antiarrítmicos, los bloqueantes de los canales de potasio reducen la frecuencia cardíaca, ocasionando una importante bradicardia con posible hipotensión arterial. Estos efectos secundarios aparecen en un número significativo de pacientes. Estos fármacos pueden empeorar las arritmias, especialmente después de las primeras dosis. Los ancianos con insuficiencia cardíaca previa deben controlarse estrechamente porque son especialmente propensos a sufrir los efectos adversos cardíacos de los bloqueantes de los canales de potasio.

La amiodarona puede producir toxicidad pulmonar en un importante porcentaje de pacientes. El sotalol y la ibutilida pueden producir *torsades de pointes,* un tipo de taquicardia ventricular que puede ser rápidamente mortal si no se diagnostica y trata. Su tratamiento incluye la administración IV de sulfato de magnesio y cloruro potásico.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de las arritmias cardíacas con bloqueantes de los canales de potasio incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Todos los medicamentos de esta clase deben utilizarse con precaución en pacientes con bloqueo cardíaco. Tome las constantes vitales y obtenga un ECG basal de los pacientes. En el caso de la amiodarona, debido a su toxicidad pulmonar, haga una radiografía de tórax y pruebas de función pulmonar.

Una vez iniciado el tratamiento, controle las constantes vitales y el ECG durante el tratamiento por vía IV. Interrumpa la administración si la frecuencia del pulso baja de 60 latidos por minuto o si la presión arterial sistólica cae por debajo de los 90 mm Hg. Valore los signos de toxicidad pulmonar, incluidos la tos y la disnea, en el caso de la amiodarona. Controle la ganancia de peso del paciente, la disminución de la diuresis y la aparición de disnea y crepitantes pulmonares, ya que pueden indicar el empeoramiento de una insuficiencia cardíaca congestiva. Controle la concentración plásmática del fármaco, como corresponde. En la sección «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antiarrítmicos» de la página 370 se proporciona información adicional.

Consideraciones por edades. No se recomienda el uso de estos medicamentos durante el embarazo (categorías C y D) o durante la lactancia.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los bloqueantes de los canales de potasio, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas y renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los bloqueantes de los canales de potasio, incluya los siguientes puntos:

- Someterse a controles oftalmológicos frecuentes dado el riesgo de posibles alteraciones de la capacidad visual.
- Evitar la exposición solar excesiva y usar cremas de protección solar.
- Tomar la medicación con comida o con un pequeño aperitivo.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Amiodarona | Bloqueante de los canales de potasio/ agente antiarrítmico de clase III

ACCIONES Y USOS

La amiodarona es estructuralmente similar a la hormona tiroidea. Está autorizada para el tratamiento de la taquicardia ventricular resistente que puede ser de riesgo vital y se ha convertido en el fármaco de elección para tratar las arritmias auriculares en los pacientes con insuficiencia cardíaca. Además de bloquear los canales de los iones de potasio, parte de sus efectos sobre el corazón se deben a su bloqueo de los canales de sodio. Cuando se administra por VO, el inicio de su efecto puede tardar varias semanas en aparecer. Sus efectos, sin embargo, pueden prolongarse entre 4 y 8 semanas desde el momento en que se deja de administrar ya que tiene una semivida extendida de más de 100 días. Se presenta como comprimidos y en formulación para administración IV. El nivel terapéutico de la concentración sérica de la amiodarona es de 0,5–2,5 mcg/mL.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Deben corregirse la hipopotasemia y la hipomagnesemia antes de iniciar el tratamiento.
- Categoría D de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA (VO)

Inicio de acción: entre 2-3 días y 1-3 semanas

Pico de acción: 3-7 h

Semivida: 15-100 días

Duración del efecto: 10-150 días

EFECTOS ADVERSOS

El efecto adverso más grave de la amiodarona afecta a los pulmones, donde puede producirse un síndrome similar a la neumonía. También puede producir visión borrosa, erupciones cutáneas, fotosensibilidad, náuseas, vómitos, anorexia, cansancio, mareos e hipotensión arterial. Algunos tejidos concentran la medicación por lo que los efectos secundarios pueden tardar en desaparecer.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en pacientes con bradicardia intensa, shock cardiogénico, síndrome del seno enfermo, alteración grave del nódulo sinusal o bloqueo AV de tercer grado.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la amiodarona puede aumentar la concentración sérica de la digoxina hasta un 70%. La amiodarona potencia intensamente el efecto de los anticoagulantes; por eso, debe reducirse la dosis de warfarina incluso hasta la mitad. Su administración junto con agentes bloqueantes beta-adrenérgicos o de los canales de calcio puede favorecer la aparición de bradicardia sinusal, la parada sinusal o el bloqueo AV. Puede aumentar la concentración sérica de la fenitoína entre dos y tres veces.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones siguientes: anticuerpos antinucleares, ALT, AST, fosfatasa alcalina sérica y hormona T_4.

Herboristería/alimentos: su uso junto con la equinácea puede aumentar el riesgo de hepatotoxicidad. El aloe puede aumentar el efecto de la amiodarona.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento busca resolver la hipotensión con vasoconstrictores y la bradicardia con atropina o isoproterenol.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Amiodarone

- Informar de inmediato ante la aparición de disnea, si percibe como si se hubiera saltado un latido, tos, alteraciones visuales, ojos y piel amarillentos (ictericia), dolor en el hipocondrio derecho y mareos.

BLOQUEANTES DE LOS CANALES DE CALCIO (CLASE IV)

Al igual que los beta-bloqueantes, los bloqueantes de los canales de calcio se utilizan ampliamente en varias enfermedades cardiológicas. Son capaces de controlar ciertos tipos de arritmias mediante el enlentecimiento de la velocidad de conducción. En la tabla 26.3 se enumeran los antiarrítmicos bloqueantes de los canales de calcio.

26.11 Tratamiento de las arritmias con bloqueantes de los canales de calcio

Aunque existen unos 10 bloqueantes de los canales de calcio (BCC) disponibles para tratar las enfermedades cardiovasculares, sólo un pequeño número de ellos tiene la aprobación para el tratamiento de las arritmias. Unos pocos BCC, como el diltiacem y el verapamilo, bloquean los canales de calcio tanto en el corazón como en las arteriolas; el resto son específicos de los canales de calcio del músculo liso vascular. El diltiacem es un fármaco prototípico para el tratamiento de la angina de pecho, como se comenta en el capítulo 25 ∞. La farmacología básica de este grupo de medicamentos se ha presentado en el capítulo 23 ∞.

El bloqueo de los canales de calcio tiene una serie de efectos en el corazón, la mayoría de los cuales son similares a los de los bloqueantes beta-adrenérgicos. Entre ellos está la reducción del automatismo a nivel del NS y una conducción del impulso eléctrico a través del nódulo AV más lenta. Esto disminuye la frecuencia cardíaca y alarga el período refractario. Los bloqueantes de los canales de calcio sólo son eficaces en las arritmias supraventriculares.

Los bloqueantes de los canales de calcio son un tipo de medicación segura que la mayor parte de los pacientes toleran bien. Igual que con otros antiarrítmicos, la bradicardia y la hipotensión arterial son efectos adversos frecuentes. Dado que los efectos cardiológicos de los BCC son casi idénticos de los de los bloqueantes beta-adrenérgicos, los pacientes que reciben de forma simultánea ambos compuestos tienen un riesgo especialmente alto de bradicardia y posible insuficiencia cardíaca. Como con frecuencia los ancianos presentan múltiples enfermedades cardiovasculares, como hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca y arritmias, no es raro encontrar ancianos que están tomando a la vez fármacos de diversas clases.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de las arritmias cardíacas con bloqueantes de los canales de calcio incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Nunca debe iniciarse el tratamiento con bloqueantes de los canales de calcio en pacientes con el síndrome del seno enfermo, bloqueo cardíaco, hipotensión arterial grave, shock cardiogénico o insuficiencia cardíaca congestiva grave. Se puede administrar cloruro cálcico en embolada IV lenta para revertir la hipotensión arterial o el bloqueo cardíaco inducido

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Verapamilo | Bloqueante de los canales de calcio/agente antiarrítmico de clase IV

ACCIONES Y USOS

El verapamilo fue el primer BCC aprobado por la FDA. Actúa mediante la inhibición del flujo de iones calcio tanto en las células miocárdicas como del músculo liso vascular, lo cual disminuye la velocidad de conducción y elimina las arritmias. En los vasos sanguíneos, el bloqueo de los canales de calcio disminuye la presión arterial y el esfuerzo del corazón. El verapamilo también dilata las arterias coronarias, un efecto importante cuando el fármaco se utiliza para tratar la angina de pecho (capítulo 25 ∞). El medicamento está disponible para administración por VO, como comprimidos de liberación lenta por VO y en formulación para vía IV. Las concentraciones séricas terapéuticas son 0,08–0,3 mcg/mL.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No disuelva o permita que los pacientes mastiquen las cápsulas.
- En el caso de administración IV, revise la solución antes de inyectarla para comprobar que no está turbia y es incolora.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA (VO)

Inicio de acción: 1-2 h.

Pico de acción: 30 -90 min (4-8 horas para la formulación de liberación lenta)

Semivida: 2-8 h

Duración del efecto: VO: 3-7 h (24 horas para de la formulación de liberación lenta)

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos suelen ser leves e incluyen cefalea, estreñimiento e hipotensión arterial. Los pacientes con insuficiencia cardíaca deben controlarse estrechamente ya que el verapamilo puede provocar bradicardia.

Contraindicaciones: el verapamilo está contraindicado en pacientes con bloqueo cardíaco AV, síndrome del seno enfermo, hipotensión grave, aneurisma sangrante o en los que se van a someter a cirugía intracraneal. Debe utilizarse con cautela en pacientes con insuficiencia hepática o renal.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el verapamilo puede aumentar la concentración plasmática de la digoxina. Puesto que tanto el verapamilo como la digoxina enlentecen la conducción del impulso eléctrico a través del nódulo AV, su administración conjunta debe supervisarse cuidadosamente para evitar la bradicardia. Cuando se usa junto con agentes antihipertensivos puede provocar un efecto aditivo en la inducción de hipotensión.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: el zumo de pomelo puede aumentar la concentración sanguínea del verapamilo. El espino puede tener efectos hipotensores aditivos.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento trata de corregir la hipotensión con vasoconstrictores. Se pueden administrar sales de calcio, como el cloruro cálcico, para aumentar la cantidad de calcio disponible para las células miocárdicas y de las arteriolas.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

NATUROPATÍA

Magnesio para las arritmias

El magnesio puede ser eficaz para tratar ciertas arritmias en las que hay una deficiencia del mismo (Ueshima, 2005; Piotrowski & Kalus, 2004). El sulfato de magnesio es especialmente beneficioso cuando se utiliza como tratamiento inicial en el manejo de la *torsades de pointes*. Estudios adicionales han demostrado que la administración de suplementos de magnesio reduce el riesgo de arritmias después de la cirugía cardíaca (Beattie & Elliot, 2005). La deficiencia de magnesio se asocia a varias arritmias como la fibrilación auricular, las extrasístoles auriculares y ventriculares, la taquicardia ventricular y la fibrilación ventricular (Tong & Rude, 2005). El mecanismo del efecto antiarrítmico del magnesio no está totalmente explicado, pero puede estar relacionado con su papel en el mantenimiento del potasio intracelular. También puede tener relación con su función como bloqueante natural de los canales de calcio. El magnesio se puede administrar por vía IV y en formulación oral líquida o como cápsulas. Los alimentos ricos en magnesio son los cereales crudos, los frutos secos y las verduras.

por los BCC. Antes de iniciar el tratamiento, obtenga las constantes vitales y un ECG del paciente. Recopile toda la información sobre los tratamientos farmacológicos a que está sometido el paciente, ya que los BCC pueden interactuar con otros medicamentos, especialmente con los bloqueantes beta-adrenérgicos, produciendo efectos aditivos sobre la presión arterial y la frecuencia cardíaca. Deben controlarse las constantes vitales de manera regular durante el tratamiento con los BCC para evitar la hipotensión arterial y la bradicardia. Vigile que no se produzca ganancia de peso, disminución de la diuresis, disnea y crepitantes pulmonares ya que estos fármacos pueden empeorar la insuficiencia cardíaca congestiva.

Consideraciones por edades. Al producir vasodilatación de las arteriolas periféricas y disminuir la resistencia periférica vascular total, algunos pacientes, especialmente los ancianos, pueden ser incapaces de soportar los cambios rápidos de la presión arterial que producen los BCC. No se recomienda el uso de estos medicamentos durante el embarazo (categorías C) o la lactancia.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los BCC utilizados para tratar las arritmias cardíacas, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de enfermedades subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Pacientes en tratamiento con agentes antiarrítmicos

Los pacientes en tratamiento con agentes antiarrítmicos que viven solos deberían contar con un dispositivo de aviso médico de emergencia para contactar con el médico en caso de sufrir una arritmia.

MediaLink Alternative Antidysrhythmic Drugs

CÓMO EVITAR ERRORES DE MEDICACIÓN

Durante un control de seguimiento el profesional de enfermería observa que un paciente quirúrgico tiene un ritmo cardíaco irregular a 120 latidos por minuto. El profesional de enfermería informa al médico residente, que inmediatamente ordena realizar un electrocardiograma. Se detecta una arritmia ventricular y el médico ordena al profesional de enfermería que administre 150 mg de lidocaína en una embolada única seguida de una infusión continua de 1 g de lidocaína disuelta en 500 mL de una solución acuosa de glucosado al 5%. El profesional de enfermería no está seguro de cuál es la dosis de carga. ¿Qué debería hacer?

Véase en el apéndice D la respuesta indicada.

Cuando eduque a sus pacientes sobre los BCC, incluya los siguientes puntos:

- Informar de cualquier sensación de que el corazón se ha saltado un latido.
- Tomar la presión arterial con frecuencia e informar de los cambios (tanto presión arterial baja o alta).
- Controlar el pulso frecuentemente e informe al médico si su frecuencia es inferior a 60 pulsaciones por minuto.
- Informar en caso de disnea o edemas en pies y tobillos.
- Incorporarse lentamente desde la posición de sentado o acostado para prevenir los mareos.
- Ingerir alimentos ricos en fibra.
- No tomar el verapamilo con zumo de pomelo.

26.12 Otros fármacos antiarrítmicos

Existen otros muchos medicamentos que se utilizan ocasionalmente para tratar arritmias específicas y que no actúan por ninguno de los mecanismos previamente descritos. Este grupo misceláneo de agentes se enumeran en la tabla 26.3. Aunque la digoxina se utiliza principalmente para tratar la insuficiencia cardíaca, también se prescribe para ciertos tipos de arritmias en virtud de su capacidad para disminuir el automatismo del NS y enlentecer la conducción a través del nódulo AV. Los pacientes en tratamiento con digoxina deben ser vigilados estrechamente, ya que cuando alcanzan concentraciones excesivas pueden producir arritmias cardíacas graves y las interacciones con otros medicamentos son frecuentes. En el capítulo 24 ∞ se proporciona información adicional sobre el mecanismo de acción y los efectos secundarios de la digoxina, en donde se presenta como el fármaco prototípico de los glucósidos cardíacos para el tratamiento de la insuficiencia cardíaca.

La adenosina es un nucleósido de origen natural. Cuando se administra en embolada IV en uno o dos segundos, la adenosina elimina taquicardias auriculares graves mediante el enlentecimiento de la conducción a través del nódulo AV y la disminución del automatismo del NS. Su única indicación es una arritmia específica denominada taquicardia supraventricular paroxística (TSVP), para cuyo tratamiento es el fármaco de elección. Aunque es frecuente la disnea, los efectos adversos son autolimitados ya que su semivida es de 10 segundos.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

26.1 Resulta difícil determinar la frecuencia de las arritmias cardíacas en la población ya que muchos pacientes no tienen síntomas. Las arritmias crónicas y graves pueden ser mortales.

26.2 Las arritmias se clasifican según la localización (auricular o ventricular) o el tipo de la alteración del ritmo (aleteo, fibrilación o bloqueo) que producen. La fibrilación auricular es la arritmia más frecuente.

26.3 La vía de transmisión eléctrica desde el nódulo SA al nódulo AV, al tronco y las ramas del haz y las fibras de Purkinje, mantiene al corazón latiendo de manera sincronizada. Algunas células de estas regiones tienen la propiedad del automatismo.

26.4 Se puede utilizar el electrocardiógrafo para registrar episodios electrofisiológicos en el corazón y diagnosticar arritmias.

26.5 Con frecuencia el tratamiento de elección de las arritmias cardíacas consiste en un procedimiento no farmacológico como la cardioversión, la ablación y los desfibriladores-cardioversores implantables.

26.6 Los cambios en las concentraciones de sodio y potasio generan los potenciales de acción en las células miocárdicas. Se produce la despolarización cuando el sodio (y el calcio) entra rápidamente en la célula; la repolarización ocurre cuando los iones sodio son expulsados y los iones potasio entran de nuevo en la célula.

26.7 Los fármacos antiarrítmicos se clasifican según su mecanismo de acción, entre la clase I y IV. El uso de los agentes antiarrítmicos se ha ido reduciendo.

26.8 Los bloqueantes de los canales de sodio, el grupo de agentes antiarrítmicos más amplio, actúan enlenteciendo la velocidad de conducción de los impulsos a través del corazón.

26.9 Los bloqueantes beta-adrenérgicos actúan reduciendo el automatismo, así como la velocidad de conducción del impulso eléctrico a través del miocardio.

26.10 Los bloqueantes de los canales de potasio actúan prolongando el período refractario del corazón.

26.11 Los bloqueantes de los canales de calcio actúan reduciendo el automatismo y la velocidad de conducción miocárdica. Sus acciones y efectos secundarios son similares a los de los beta-bloqueantes.

26.12 La digoxina y la adenosina se utilizan para tratar arritmias específicas, pero no actúan mediante el bloqueo de determinados canales iónicos.

PREGUNTAS DE REPASO DEL NCLX-RN®

1 Un paciente con un diagnóstico de arritmia cardíaca y antecedentes de diabetes mellitus tipo I se trata con propranolol. El paciente pregunta al profesional de enfermería si el tratamiento afectará a sus necesidades de insulina. La mejor respuesta que el profesional de enfermería puede darle sería:

1. El tratamiento no tendrá ningún efecto en las necesidades de insulina.
2. El fármaco puede producir hipoglucemia.
3. El fármaco puede producir hiperglucemia.
4. El paciente debe preguntárselo al médico.

2 El profesional de enfermería ajusta el plan asistencial de un paciente de ascendencia asiática en tratamiento con propranolol para incluir un mayor control de:

1. La frecuencia cardíaca.
2. La presión arterial.
3. La glucosa.
4. El potasio.

3 Los bloqueantes de los canales de sodio:

1. Reducen el automatismo.
2. Enlentecen la conducción del impulso eléctrico.
3. Prolongan el período refractario.
4. Aumentan la conducción del impulso eléctrico.

4 Los efectos secundarios frecuentes de los agentes antiarrítmicos incluyen. (Seleccione todas las correctas):

1. Hipotensión arterial.
2. Hipertensión arterial.
3. Mareos.
4. Debilidad.
5. Ataques de pánico.

5 El profesional de enfermería en la unidad de telemetría explica el mecanismo de contracción miocárdica como:

1. Aumento de la concentración de calcio fuera de las células miocárdicas.
2. Aumento de la concentración de potasio fuera de las células miocárdicas.
3. Aumento de la concentración de calcio dentro de las células miocárdicas.
4. Aumento de la concentración de potasio dentro de las células miocárdicas

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente con antecedentes de EPOC y taquicardia ha iniciado recientemente un tratamiento con propranolol para controlar su taquiarritmia. ¿Cuál es la prioridad del profesional de enfermería a la hora de controlar a este paciente?
2. Un paciente acaba de iniciar el tratamiento con amiodarona para su arritmia cardíaca. También está recibiendo digoxina, warfarina e insulina. ¿Cuál es la prioridad de formación para este paciente?
3. Un enfermo está en tratamiento con verapamilo y digoxina. ¿Cuál es la prioridad de control en este paciente?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

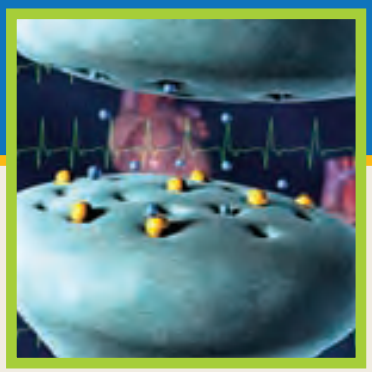
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 26» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in action: Propranolol *(Inderal)*
  Mechanism in action: Amiodarone *(Cordarone)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking a sodium channel blocker
- **Care Plan:** Client with atrial fibrillation who is being treated with propranolol



CAPÍTULO 27

Fármacos para las alteraciones de la coagulación

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

ANTICOAGULANTES
Anticoagulantes por vía parenteral
- *heparina*

Anticoagulantes orales
- *warfarina*

AGENTES ANTIAGREGANTES
Bloqueantes del receptor de ADP
- *clopidogrel*

Antagonistas del receptor de la glucoproteína IIb/IIIa
Agentes para la claudicación intermitente
AGENTES TROMBOLÍTICOS
- *alteplasa*

AGENTES HEMOSTÁTICOS
- *ácido aminocaproico*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Crear un diagrama que ilustre los pasos principales de la coagulación y la fibrinólisis.
2. Describir los trastornos de la coagulación en los que está indicado el uso de modificadores de la coagulación.
3. Identificar los mecanismos básicos a través de los que actúan los modificadores de la coagulación.
4. Explicar cómo se utilizan las pruebas analíticas de parámetros de la coagulación para controlar el tratamiento farmacológico anticoagulante.
5. Describir la función del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los trastornos de la coagulación.
6. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
7. Categorizar los fármacos modificadores de la coagulación de acuerdo a su clasificación y mecanismo de acción.
8. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos de la coagulación.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 27» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

activador de la protrombina *página 378*
activador tisular del plasminógeno, ATP) *página 379*
anticoagulantes *página 381*
antitrombina III *página 381*
cascada de la coagulación *página 378*
claudicación intermitente *página 386*
coagulación *página 378*
émbolo *página 380*
enfermedad de Von Willebrand, de (EvW) *página 381*
factores de la coagulación *página 378*
fibrina *página 379*
fibrinógeno *página 379*
fibrinólisis *página 379*
glucoproteína IIb/IIIa *página 386*
hemofilias *página 380*
hemostasia *página 378*
hemostáticos *página 381*
heparinas de bajo peso molecular (HBPM) *página 382*
plasmina *página 379*
plasminógeno *página 379*
protrombina *página 379*
tiempo de (TP) protrombina *página 380*
tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPa) *página 380*
trastornos tromboembólicos *página 380*
trombina *página 379*
trombo *página 380*
trombocitopenia *página 380*
trombolíticos *página 381*

La **hemostasia,** o control del sangrado, es un mecanismo esencial que protege al organismo tanto de lesiones externas como internas. Sin una hemostasia eficiente, el sangrado a través de heridas o de lesiones internas podría producir un shock y quizá la muerte. Sin embargo, un exceso de coagulación puede resultar casi igual de peligroso. El proceso fisiológico de la hemostasia debe mantener un delicado equilibrio entre la fluidez y la coagulación sanguíneas.

Muchas enfermedades y procesos pueden alterar la hemostasia, entre ellas el infarto de miocardio (IM), los accidentes cerebrovasculares (ACV), las trombosis venosas, las valvulopatías cardíacas y los catéteres internos. Como estos procesos son tan prevalentes, los profesionales de enfermería tienen que administrar y controlar fármacos modificadores de la coagulación con frecuencia.

27.1 El proceso de la hemostasia

La **hemostasia** es un proceso complejo en el que intervienen diversos **factores de la coagulación** que se activan mediante una serie de pasos secuenciales, que a veces se describen como una *cascada*. Se pueden utilizar medicamentos para modificar varios de estos pasos.

Cuando se lesiona un vaso sanguíneo, una serie de hechos inician el proceso de coagulación. El vaso se contrae, provocando constricción, lo que limita el flujo de sangre a la zona lesionada. Las plaquetas se vuelven adhesivas, uniéndose entre sí y al vaso lesionado. El difosfato de adenosina (ADP), la enzima trombina y el tromboxano A_2 facilitan la agregación plaquetaria. La adhesión es posible gracias a los receptores de las plaquetas (glucoproteína IIb/IIIa) y el factor Von Willebrand. A medida que las plaquetas adheridas se rompen, liberan sustancias que atraen a más plaquetas hacia la zona. El flujo de sangre se reduce, posibilitando con ello la evolución del proceso de **coagulación** o formación de un coágulo insoluble. En la ● figura 27.1 se representan los pasos básicos de la hemostasia.

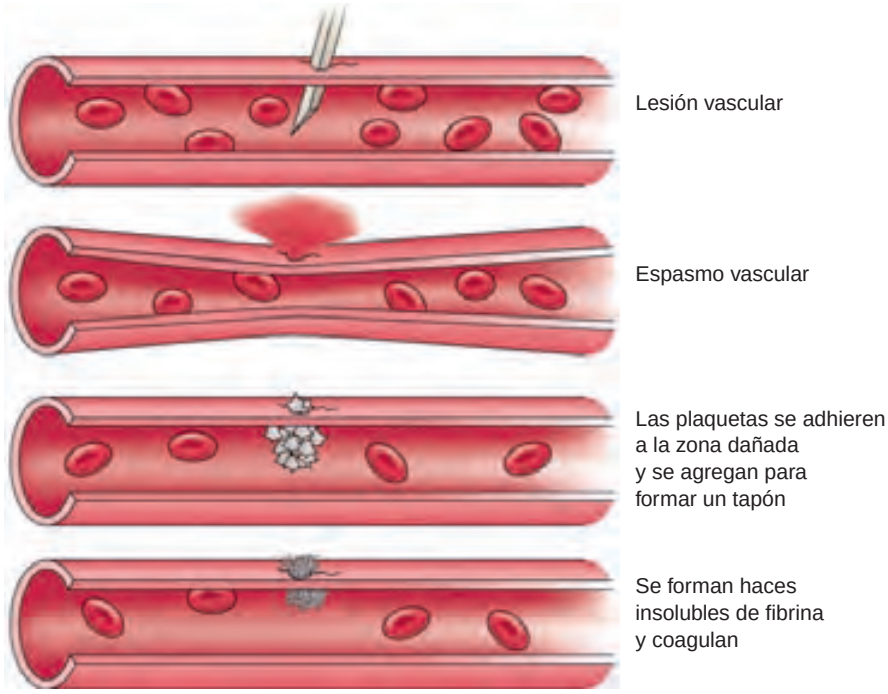
Cuando el colágeno queda expuesto en el lugar de la lesión, las células dañadas inician una serie compleja de reacciones denominada **cascada de la coagulación.** La coagulación se produce cuando las hebras de fibrina crean una red que atrapa componentes sanguíneos hasta que se forma un coágulo. En esta cascada, varias proteínas sanguíneas que circulan en su forma inactiva pasan a su estado activo. Dos vías independientes, con múltiples procesos bioquímicos, dan lugar a la coagulación. La vía *intrínseca* se activa en respuesta al daño vascular. La vía *extrínseca* se activa cuando la sangre se extravasa hacia el espacio tisular. Hay pasos comunes a ambas rutas y el resultado es el mismo: la formación de un coágulo de fibrina. En la ● figura 27.2 se ilustran los pasos de cada una de estas dos cascadas de coagulación.

Casi al final de la ruta común, se forma un producto denominado **activador de la protrombina** o protrombinasa. El activador de la protrombina transforma el factor

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Alteraciones de la coagulación

- Las hepatopatías son una causa frecuente de las alteraciones de la coagulación porque este órgano sintetiza muchos de los factores de la coagulación.
- La enfermedad de Von Willebrand es el trastorno de la coagulación de tipo hereditario más frecuente. Se debe a la deficiencia de una proteína, llamada factor de Von Willebrand, que tiene un papel importante en la agregación plaquetaria y sirve como un transportador del factor VIII.
- Más de dos millones de pacientes desarrollan una trombosis venosa profunda (TVP) cada año.
- Más de 60.000 pacientes mueren cada año debido a una embolia pulmonar.
- La hemofilia A, o hemofilia clásica, es una enfermedad hereditaria en la que los sujetos afectos carecen del factor VIII de la coagulación; a ella corresponden el 80% de los casos de hemofilia.
- La hemofilia B, o «enfermedad de Christmas», consiste en el defecto congénito del factor IX de la coagulación.
- Más de 15.000 personas en EE. UU. están diagnosticadas de hemofilia A o B.



● **Figura 27.1** Pasos críticos de la homeostasis.

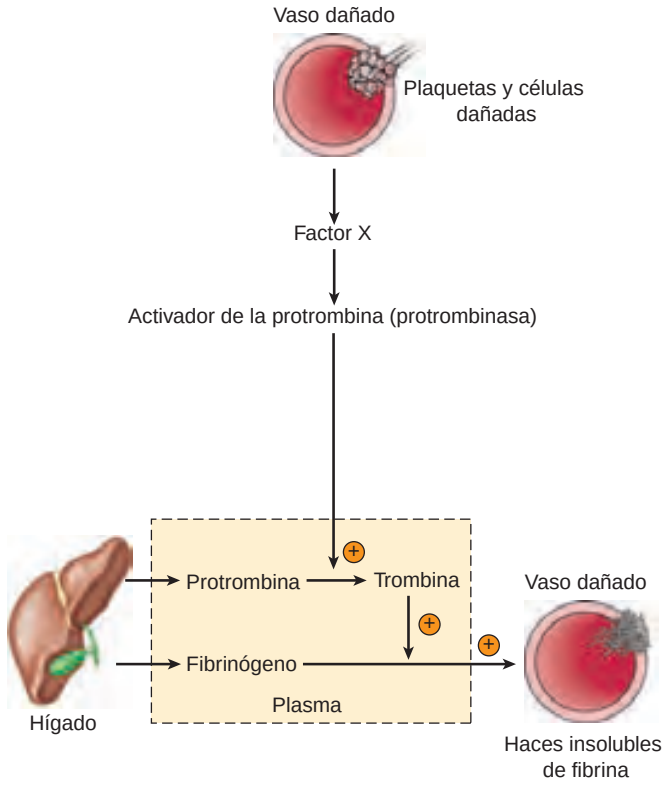
de la coagulación **protrombina** en una enzima denominada **trombina.** La trombina convierte a su vez el **fibrinógeno,** una proteína plasmática, en largos haces de **fibrina.** Los haces de fibrina proporcionan una estructura para el coágulo. Así pues, dos de los factores esenciales para la coagulación, la trombina y la fibrina, sólo se forman *después* de la lesión de los vasos. Los haces de fibrina forman una red insoluble sobre la zona dañada que interrumpe el sangrado. La coagulación sanguínea normal se produce en unos 6 minutos.

Es importante destacar que varios de los factores de coagulación, incluido el fibrinógeno, son proteínas fabricadas por el hígado y que circulan continuamente por la sangre en una forma *inactiva*. Se necesita la vitamina K, que se sintetiza por bacterias del intestino grueso, para que el hígado produzca cuatro factores de la coagulación. Debido a la importancia esencial del hígado en la producción de estos factores, los pacientes con alteraciones funcionales hepáticas graves tienen con frecuencia problemas de coagulación.

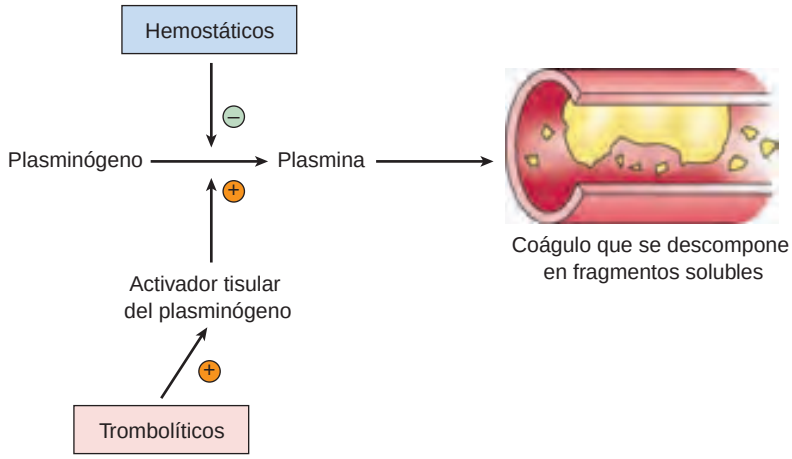
27.2 Eliminación de los coágulos sanguíneos

Se consigue la hemostasia cuando se forma un coágulo para impedir un sangrado excesivo. Sin embargo, el coágulo puede limitar el flujo sanguíneo a la zona afectada. Por eso debe normalizarse la circulación para que el tejido pueda recuperar su actividad normal. El proceso de eliminación del coágulo se denomina **fibrinólisis.** Se inicia en las 24 o 48 horas posteriores a la formación del coágulo y se prolonga hasta que el coágulo se disuelve completamente.

La fibrinólisis también implica varios pasos en cascada. Cuando el coágulo de fibrina se forma, las células de los vasos sanguíneos próximas secretan la enzima denominada **activador tisular del plasminógeno (TPA).** El TPA convierte la enzima inactiva **plasminógeno,** presente en el coágulo de fibrina, en su forma activa, la **plasmina.** La plasmina rompe entonces los haces de fibrina y elimina el coágulo. El cuerpo normalmente regula la fibrinólisis para que los coágulos no deseados se eliminen, pero la fibrina presente en las heridas se conserva para mantener la hemostasia. En la ● figura 27.3 se presentan los pasos de la fibrinólisis.



● **Figura 27.2** Pasos críticos en la cascada de la coagulación: rutas comunes.



● **Figura 27.3** Pasos principales de la fibrinólisis.

NATUROPATÍA

Ajo para la salud cardiovascular

El ajo *(Allium sativum)* es una de las plantas mejor estudiadas. A partir de él se han aislado varias sustancias diferentes, conocidas como aceites aliáceos, que tienen actividad farmacológica. Las formas de administración pueden ser el consumo de alimentos preparados con el aceite de ajo y los bulbos frescos de la planta. Los extractos de ajos envejecidos han demostrado los efectos terapéuticos más potentes en los estudios (Allison, Lowe & Rahman 2006).

Se ha demostrado que el ajo disminuye la agregación o capacidad adhesiva de las plaquetas, produciendo un efecto anticoagulante (Rahman & Lowe 2006). La agregación plaquetaria sobre las paredes arteriales rugosas dañadas por la aterosclerosis con frecuencia inicia la formación de trombos que ocasionan infartos e ictus. Los pacientes en tratamiento con anticoagulantes deben limitar su consumo de ajo para evitar complicaciones hemorrágicas. El ajo también tiene efecto hipoglucemiante por lo que puede ser necesario ajustar la dosis de los antidiabéticos orales.

MediaLink Immune Thrombocytopenic Purpura (ITP)

27.3 Alteraciones de la hemostasia

Para poder diagnosticar una enfermedad de la coagulación es necesario hacer una anamnesis y exploración física detalladas. Se deben hacer las pruebas analíticas para medir la coagulación. Entre ellas está el tiempo total de coagulación, el **tiempo de protrombina (TP),** el tiempo de trombina, el **tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPa),** pruebas de función hepática y, en algunos casos, tiempo de sangrado. El número de plaquetas también es importante cuando se analizan los problemas de sangrado. En función de los resultados de estas determinaciones puede ser necesario realizar otras pruebas analíticas.

Los **trastornos tromboembólicos** se producen cuando el cuerpo forma trombos no deseados. Cuando un coágulo inmóvil, denominado **trombo,** se forma en un vaso, aumenta de tamaño a medida que se añade más fibrina. Los trombos arteriales son especialmente problemáticos porque dejan a un área sin el adecuado aporte sanguíneo, produciendo isquemia tisular. La interrupción de la irrigación produce un infarto, con la consiguiente muerte tisular. Esto sucede en el IM y en muchos ACV.

Se pueden desprender fragmentos del trombo y desplazarse por el sistema circulatorio hasta afectar a otros vasos. Un trombo en movimiento se denomina **émbolo.** Los trombos en el sistema venoso normalmente se forman en las venas de las piernas de los pacientes susceptibles debido a flujo sanguíneo lento, una enfermedad denominada trombosis venosa profunda (TVP). Se puede formar trombos en la aurícula durante la fibrilación auricular. Un émbolo de la aurícula derecha producirá una embolia pulmonar, mientras que los émbolos de la aurícula izquierda producirán ACV o un infarto arterial en cualquier otra localización orgánica. También se pueden producir trombosis y embolias arteriales a raíz de procedimientos quirúrgicos y punciones arteriales como la angiografía. Los pacientes con vías vasculares permanentes y con prótesis valvulares cardíacas tienen un alto riesgo de formación de trombos y por ello con frecuencia reciben tratamiento anticoagulante profiláctico. Las alteraciones tromboembólicas son la indicación más frecuente del tratamiento farmacológico con anticoagulantes.

Los trastornos hemorrágicos se caracterizan por la formación anómala del coágulo. El trastorno hemorrágico no hereditario más frecuente es la deficiencia de plaquetas, denominada **trombocitopenia,** que se produce en cualquier situación que suprime la función de la médula ósea. Ciertos medicamentos, como los inmunodepresores y la mayoría de los antineoplásicos, pueden producir este problema.

Las **hemofilias** son trastornos hemorrágicos ocasionados por la deficiencia hereditaria de ciertos factores de la coagulación. Se caracterizan por la prolongación de los tiempos de coagulación, lo que induce sangrados persistentes que pueden ser agudos. La forma clásica, la hemofilia A, se debe a la falta del factor VIII de la coagulación y representa aproximadamente el 80% de los casos. La hemofilia B se debe a un déficit del factor IX; alrededor del 20% de los casos de hemofilia son de este

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Pacientes en tratamiento con agentes anticoagulantes

Los pacientes que utilizan fármacos para tratar los trastornos de la coagulación necesitan una intensa educación. Los pacientes tienen un alto riesgo de complicaciones hemorrágicas. Tenga en cuenta el nivel de formación del paciente y su capacidad para entender la importancia de las instrucciones al ser dado de alta. Incluya métodos educativos escritos, verbales, audiovisuales y demostraciones para asegurar que se cubren todos los niveles de entendimiento. Si el paciente es incapaz de entender las instrucciones debidas a la edad, limitación cognitiva o sensoriales, asegúrese que una persona responsable del paciente recibe y entiende las instrucciones de manejo al alta.

TABLA 27.1 Mecanismos de acción de los modificadores de la coagulación

Tipo de modificación	Mecanismo	Tipo de fármaco
prevención de la formación del coágulo	inhibición de factores de la coagulación específicos	anticoagulantes
prevención de la formación del coágulo	inhibición de las funciones de las plaquetas	agentes antiagregantes
eliminación del coágulo ya formado	disolución del coágulo por el fármaco	trombolíticos
promoción de la formación del coágulo	inhibición de la digestión de la fibrina	hemostáticos

tipo. Las hemofilias se tratan administrando el factor de coagulación ausente y, en situaciones agudas, mediante trasfusión de plasma fresco congelado. La **enfermedad de Von Willebrand (EvW)** es la enfermedad hemorrágica hereditaria más frecuente. En esta enfermedad se produce un defecto en cantidad y calidad del factor de Von Willebrand (FvW), que interviene en el proceso de agregación plaquetaria. Este tipo de trastorno hemorrágico se trata con concentrado de factor de Von Willebrand así como con desmopresina (DDAVP), que favorece la liberación del FvW almacenado. En los casos de pacientes más intensamente afectados puede ser necesario utilizar productos plasmáticos que contengan FvW.

27.4 Mecanismos de modificación de la coagulación

Los fármacos pueden modificar la hemostasia mediante cuatro mecanismos básicos, que se resumen en la tabla 27.1. Los modificadores de la coagulación más frecuentemente prescritos son los **anticoagulantes,** que se utilizan para impedir la formación de coágulos. Estos fármacos pueden inhibir factores de la coagulación específicos en la cascada de la coagulación o disminuir el efecto coagulante de las plaquetas. Independientemente de su mecanismo de acción, todos los anticoagulantes aumentarán el tiempo de coagulación normal.

Una vez se ha formado un coágulo anormal en un vaso sanguíneo, puede ser esencial eliminarlo rápidamente para recuperar la función tisular normal. Esto es especialmente importante cuando se afectan los vasos que irrigan el corazón, los pulmones y el encéfalo. Un tipo específico de fármacos, los **trombolíticos,** se utilizan para disolver estos trombos que amenazan la vida del paciente.

Ocasionalmente es necesario promover la formación de coágulos con unos fármacos llamados **hemostáticos.** Estos medicamentos inhiben la eliminación normal de la fibrina, permitiendo así que el coágulo se mantenga durante más tiempo. Los hemostáticos se utilizan para acelerar la formación del coágulo, limitando así el sangrado a partir de una incisión quirúrgica.

Para evitar acontecimientos adversos graves, el tratamiento farmacológico con modificadores de la coagulación se individualiza en cada paciente. Son frecuentes las interacciones medicamentosas con los anticoagulantes, pudiendo tanto aumentar como disminuir su efecto. Las enfermedades hepáticas y renales graves pueden producir toxicidad. Es necesario realizar controles médicos y analíticos regulares de estos pacientes.

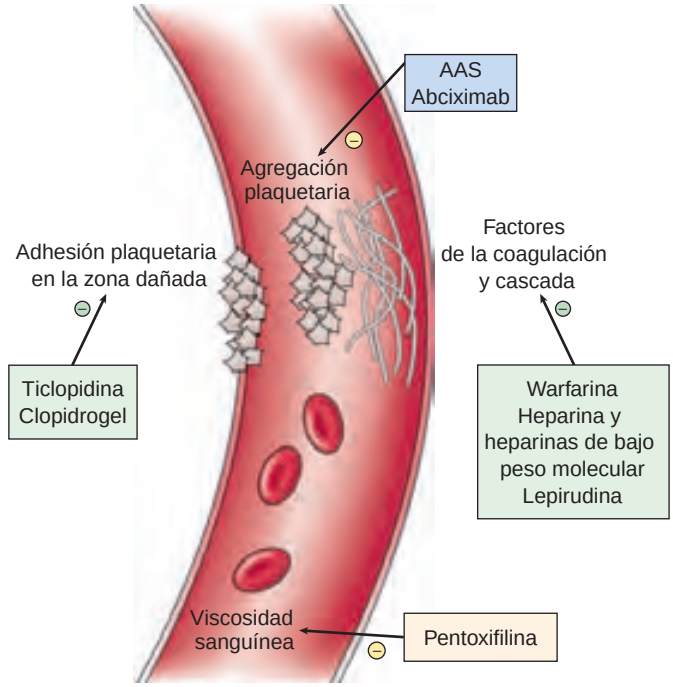
ANTICOAGULANTES

Los anticoagulantes son fármacos que se utilizan para prolongar el tiempo de hemorragia y por tanto impiden la formación de coágulos sanguíneos. Se utilizan mucho en el tratamiento de la enfermedad tromboembólica.

27.5 Farmacoterapia con anticoagulantes parenterales y orales

Los anticoagulantes prolongan el tiempo de coagulación y previenen la formación o el crecimiento de los trombos mediante la inhibición de ciertos factores de la coagulación. La enfermedad tromboembólica puede ser mortal; por eso, con frecuencia el tratamiento se inicia administrando anticoagulantes por vía intravenosa o subcutánea para conseguir un rápido inicio de la acción. A medida que se estabiliza la enfermedad, se pasa al paciente a un tratamiento con anticoagulantes orales, con un control riguroso de los estudios analíticos de coagulación apropiados. El anticoagulante parenteral más común es la heparina.

Los anticoagulantes actúan mediante diversos mecanismos, como se representa en la figura 27.4. Con frecuencia se describen estos fármacos como *fluidificantes de la sangre*, lo cual es una denominación inapropiada ya que no cambian la viscosidad de la sangre. Por el contrario, los anticoagulantes proporcionan una carga negativa a la superficie de las plaquetas que impide el proceso de acumulación o agregación de estas células. Los anticoagulantes más frecuentemente prescritos son la heparina y la warfarina. La heparina actúa aumentando las acciones inhibitorias de la **antitrombina III.** La warfarina inhibe la síntesis hepática de los factores de coagulación II, VII, IX y X. En la tabla 27.2 se enumeran los principales anticoagulantes.



● **Figura 27.4** Mecanismos de acción de los anticoagulantes.

TABLA 27.2 Anticoagulantes

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
anisindiona	VO; día 1: 300 mg; día 2: 200 mg; luego 100 mg/día; ajustar la dosis para mantener el valor del TP deseado (rango de dosis: 25-250 mg)	*Náuseas, vómitos, trombocitopenia transitoria (heparina), anemia (fondaparinux)*
fondaparinux	SC; 2,5 mg/día, empezando al menos 6 h postop, durante 5-9 días	Hemorragia, reacción anafiláctica (heparina)
Pr heparina	Infusión IV; 5.000-40.000 unidades/día	
	SC; 15.000-20.000 unidades, dos veces al día	
Pr warfarina	VO; 2-15 mg/día	
HEPARINAS DE BAJO PESO MOLECULAR (HBPM)		
ardeparina	SC; 50 unidades/kg, dos veces al día, durante 14 días	*Náuseas, vómitos, reacción alérgica (erupción, urticaria), dolor en el punto de inyección*
dalteparina	SC; 2.500 - 5.000 unidades/día, durante 5-10 días	
danaparoid	SC; 750 unidades, dos veces al día, durante 7-10 días	Hemorragia, reacción anafiláctica, trombocitopenia
enoxaparina	SC; 30 unidades, dos veces al día, durante 7-10 días	
tinzaparina	SC; 175 unidades/kg, cuatro veces al día, durante al menos 6 días	
INHIBIDORES DIRECTOS DE LA TROMBINA		
argatrobán	IV; 2 mcg/kg/min (máx: 10 mcg/kg/min)	*Fiebre, náuseas, reacción alérgica cutánea, alteración funcional hepática, pequeñas hemorragias, dolor de espalda (bivalirudina)*
bivalirudina	IV; dosis inicial de 1mg/kg seguido de 2,5 mg/kg/h durante 4 h (máx: continuo a 0,2 mg/kg/h hasta 20 h)	Hemorragia interna grave
desirudina	SC; 15 mg, dos veces al día	
lepirudina	IV; dosis inicial de 0,4 mg/kg (máx: 44 mg), seguida de infusión a 0,15 mg/kg/h (máx: 16,5 mg/h) durante 2-10 días	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.
SC, vía de administración subcutánea.

En los últimos años la molécula de heparina ha sido acortada y modificada para crear un nuevo tipo de fármacos, denominado **heparinas de bajo peso molecular (HBPM).** Su mecanismo de acción es similar al de la heparina, excepto por el hecho de que la inhibición es más específica del factor X activo (v. figura 27.2). Las HBPM tienen el mismo efecto anticoagulante que la heparina, pero aportan varias ventajas. La duración de su efecto es dos o cuatro veces mayor que en el caso de la heparina. Las HBPM también producen una respuesta más estable que la heparina; por eso, se necesitan menos controles analíticos de seguimiento y se puede enseñar a los familiares del paciente para que le administre la dosis subcutánea (SC) necesaria. Estos anticoagulantes también producen trombocitopenia con menos frecuencia. Las HBPM se han convertido en los fármacos de elección para el tratamiento de diversas coagulopatías, incluida la prevención de la TVP posquirúrgica.

Los inhibidores directos de la trombina argatrobán, bivalirudina y lepirudina son otros anticoagulantes parenterales. Estos agentes se unen al sitio activo de la trombina, impidiendo la formación de coágulos de fibrina. Actúan tanto sobre la fibrina circulante como la ya incorporada al coágulo. Estos fármacos se administran por vía IV hasta que se alcanza un nivel terapéutico del TTPa, generalmente entre una vez y media y tres veces el valor de control. Los inhibidores de la trombina tienen aplicaciones terapéuticas limitadas. La bivalirudina se administra en combinación con el ácido acetil salicílico para prevenir la formación de trombos en pacientes a los que se les va a realizar una angioplastia. El argatrobán y la lepirudina se utilizan para la prevención y el tratamiento de la trombocitopenia inducida por el tratamiento con heparina. La desirudina es un nuevo agente antitrombina que se administra por vía SC 15 minutos antes de realizar un sustitución protésica de la cadera para prevenir la TVP.

El efecto adverso más frecuente, y potencialmente grave, de todos los anticoagulantes es el sangrado. Los pacientes con una herida o una intervención quirúrgica tienen un riesgo especialmente elevado. Se pueden administrar antagonistas específicos para compensar los efectos anticoagulantes; el sulfato de protamina se utiliza para la heparina, y la vitamina K para la warfarina (v. características de los fármacos prototípicos de este capítulo).

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento anticoagulante por alteraciones trombóticas y tromboembólicas incluye el control estrecho de la situación del paciente y la provisión de la formación necesaria en relación con el tratamiento prescrito. Los anticoagulantes se administran frecuentemente para reducir el riesgo de TVP después de cualquier cirugía, enfermedad o traumatismo que limite la movilidad. Cuando la capacidad del organismo para formar coágulos sanguíneos se altera con medicamentos, es imprescindible que el profesional de enfermería conozca los posibles efectos graves que pueden producirse en otros sistemas orgánicos.

El efecto secundario más grave de los anticoagulantes es la hemorragia. Valore la presencia de signos de sangrado en el paciente tales como moratones, hemorragias nasales, sangrado menstrual excesivo, vómitos con «posos de café», heces oscuras, orina de color del té, hemorragia rectal con sangre fresca, mareos, cansancio o piel pálida. El riesgo de sangrado es dosis-dependiente: cuanto mayor sea la dosis, mayor es el riesgo.

La hipotensión arterial acompañada por una disminución de todos los parámetros de un hemograma completo (eritro-

MediaLink Risk Factors and Prevention of Deep Vein Thrombosis (DVT)

citos, plaquetas, hemoglobina y hematocrito) puede ser indicativa de una hemorragia interna. El dolor abdominal y el abultamiento o tumefacción unilateral de la pared abdominal pueden indicar una hemorragia retroperitoneal. Se puede hacer una prueba de guayacol para detectar sangre oculta en heces. La utilización de heparina mientras se está dando el pecho puede producir sangrado por los pezones y debe evitarse. Está contraindicado el uso de warfarina durante el embarazo porque puede producir hemorragias y otras malformaciones en el feto.

El control de la analítica durante el tratamiento anticoagulante es esencial para garantizar la seguridad del paciente. En el caso de la heparina, se mide el TTPa, cuyos valores normales oscilan entre los 25 y los 40 segundos. Para una coagulación terapéutica, su valor debe ser una o dos veces el que tenía el paciente antes de iniciar el tratamiento. Durante el tratamiento intravenoso continuo con heparina, el TTPa se mide a diario y a las 6 u 8 horas de cualquier cambio de dosis.

El tiempo de protrombina es una prueba de laboratorio indicada para controlar la eficacia del tratamiento con warfarina. El rango normal del TP es de 12 a 15 segundos. Durante la anticoagulación terapéutica, el TP suele ser una o dos veces superior al que tenía el paciente antes de empezar el tratamiento. Como hay variaciones metodológicas en el cálculo del PT, el tiempo de protrombina también se expresa como cociente normalizado internacional (INR). Unos valores del INR entre 2 y 3,5 se consideran terapéuticos. El TP se mide diariamente hasta que se establece la dosis terapéutica y a partir de entonces la frecuencia de los controles se baja a una vez a la semana o al mes a medida que avanza el tratamiento.

Cuando se pasa a un paciente de heparina IV a warfarina oral deben administrarse los dos fármacos simultáneamente durante dos o tres días. La heparina tienen una semivida corta (90 minutos) mientras que la de la warfarina es de 1 a 3 días. El TTPa se normaliza a las 2 o 3 horas de la interrupción de la administración de la heparina; por eso es necesario el tratamiento continuo para asegurar el mantenimiento de la anticoagulación terapéutica. Durante esta transición hay un mayor riesgo de hemorragia debido al posible efecto combinado de ambos fármacos.

Administre las HBPM por vía SC, calculando la dosis en función del peso del paciente en vez de los controles analíticos. Siga las recomendaciones del fabricante sobre los lugares de inyección. Hay un mayor riesgo de sangrado si el fármaco se inyecta intramuscularmente. Por ejemplo, la enoxaparina se inyecta en el tejido subcutáneo de la pared abdominal antero- y posterolateral (los «michelines»). Para administrar correctamente el fármaco, pince un pliegue cutáneo con el pulgar y el índice y pinche hasta el fondo con una aguja de 9 cm en ángulo de 90º, sujetando el pliegue cutáneo durante toda la inyección. En pacientes especialmente delgados, utilice una aguja más larga e introdúzcala cuidadosamente con un ángulo de 45º para evitar la inyección intramuscular inadvertida de la medicación. Para evitar el daño tisular y la aparición de moratones, nunca aspire o masajee la zona de la inyección.

Consideraciones por edades. Explique a los pacientes ancianos, mujeres que tengan la menstruación y a aquellos con úlcera péptica, alcoholismo, hepatopatías o nefropatías que pueden tener un riesgo de sangrado mayor. Los pacientes diabéticos, hipertensos o con hipercolesterolemia tienen mayor riesgo de formar microcoágulos a pesar del tratamiento anticoagulante.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Heparina | Anticoagulante *(por vía parenteral)*

ACCIONES Y USOS

La heparina es un producto natural que se encuentra en el hígado y en la superficie interna de los vasos sanguíneos. Su función es prolongar el tiempo de coagulación, evitando así la coagulación intravascular excesiva. Como resultado, evita que los coágulos que ya existen aumenten de tamaño y la formación de otros nuevos. La unión de la heparina a la antitrombina III inactiva varios factores de la coagulación e inhibe la actividad de la trombina. El inicio de la acción de la heparina IV es inmediato, mientras que para la heparina subcutánea puede tardarse hasta una hora en alcanzarse un efecto terapéutico. Este fármaco también se llama heparina no fraccionada para diferenciarla de las HBPM.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La heparina se absorbe mal por la mucosa digestiva debido al rápido metabolismo por la enzima hepática heparinasa. Por eso, debe administrarse bien SC o mediante embolada o infusión continua IV.
- Cuando se administra la heparina por vía SC, nunca debe tirar hacia atrás del émbolo de la jeringa una vez la aguja ha entrado en la piel; tampoco masajee nunca la zona de la inyección. Cualquiera de estas dos acciones puede producir una hemorragia o daño tisular.
- Está contraindicada la administración IM debido al riesgo de sangrado.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 20-60 min

Pico de acción: 2 h

Semivida: 90 min

Duración del efecto: 8-12 h

EFECTOS ADVERSOS

Pueden producirse hemorragias durante el tratamiento con heparina. En caso de que el TTPa se alargue o se observe toxicidad, la interrupción de la infusión consigue disminuir la actividad anticoagulante en el plazo de unas horas.

Contraindicaciones: no debe administrarse heparina a los pacientes que tienen un sangrado interno activo, alteraciones hemorrágicas, hipertensión arterial grave, traumatismo reciente, hemorragia intracraneal o endocarditis bacteriana.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los anticoagulantes orales, incluida la warfarina, potencian la acción de la heparina. Los fármacos que inhiben la agregación plaquetaria, como el AAS, la indometacina y el ibuprofeno, pueden producir hemorragias. La nicotina, la digoxina, las tetraciclinas o los antihistamínicos pueden inhibir la anticoagulación.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar los siguientes valores: ácidos grasos libres, AST y ALT. Puede disminuir el colesterol y los triglicéridos.

Herboristería/alimentos: suplementos vegetales, como el árnica o el ginkgo, pueden aumentar el riesgo de sangrado.

Tratamiento de la sobredosis: si se produce una hemorragia importante se puede administrar por vía IV un antagonista específico, el sulfato de protamina (1 mg por cada 100 unidades de heparina). Su efecto comienza a los 5 minutos y también es antagonista de las HBPM.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Heparin

MediaLink Mechanism in Action: Warfarin

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Warfarina | Anticoagulante *(por vía oral)*

ACCIONES Y USOS

Al contrario que la heparina, la warfarina necesita varios días para alcanzar su efecto máximo. Por eso la administración de ambas coincide en el tiempo. La warfarina inhibe la acción de la vitamina K. Sin la suficiente vitamina K, disminuye la síntesis de los factores de la coagulación II, VII, IX y X. Como estos factores circulan normalmente en la sangre, hace falta que pasen varios días para que disminuyan sus concentraciones y para que aparezca el efecto anticoagulante de la warfarina. Otra razón de su inicio de acción lento es que el 99% de la warfarina está unida a proteínas plasmáticas y es, por tanto, incapaz de producir su efecto. El rango terapéutico de las concentraciones séricas de la warfarina oscila entre 1 y 10 mcg/mL, con lo que se alcanza un INR entre 2 y 3.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Si se produce una hemorragia grave durante el tratamiento, se puede reducir el efecto anticoagulante de la warfarina mediante la administración IM o SC de su antagonista, la vitamina K_1.
- Categoría X de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2-7 días

Pico de acción: 0,5-3 días

Semivida: 0,5-3 días

Duración del efecto: 3-5 días

EFECTOS ADVERSOS

El efecto adverso más grave de la warfarina es el sangrado anómalo. Una vez se interrumpe el tratamiento, la actividad de la warfarina puede durar hasta 10 días.

Contraindicaciones: no deben utilizar warfarina los pacientes con un traumatismo reciente, una hemorragia interna activa, alteraciones de la coagulación, hemorragia intracraneal, hipertensión arterial grave, endocarditis bacteriana o una alteración importante de la función renal o hepática.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la elevada unión a las proteínas es la responsable de múltiples interacciones medicamentosas, incluyendo un aumento del efecto de la warfarina por el alcohol, los AINE, los diuréticos, los ISRS y otros antidepresivos, los esteroides, antibióticos y vacunas y vitaminas (p. ej., vitamina K). Durante el tratamiento con warfarina el paciente no debe utilizar ningún otro fármaco de venta sin receta salvo que lo autorice su médico.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: los suplementos vegetales, como el árnica, la artemisa, el ajo y el jengibre, puede aumentar el riesgo de sangrado.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento específico en caso de sobredosis es la administración por VO o parenteral de la vitamina K_1. Cuando se administra por vía IV, la vitamina K_1 puede compensar el efecto de la warfarina en un plazo de 6 horas.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

La heparina y las HBPM son los únicos anticoagulantes que pueden administrarse durante el embarazo. Estas moléculas son demasiado grandes para atravesar la placenta.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que se refiere a los anticoagulantes debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales, pruebas analíticas y la existencia de alteraciones renales y hepáticas subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los anticoagulantes, incluya los siguientes puntos:

- Informar inmediatamente si se nota escozor, pinchazo, calor, un moratón excesivamente grande o evidencia de hinchazón y dolor en los sitios de inyección de la heparina o en los puntos de inyección IV.
- Tomar la warfarina todos los días a la misma hora.
- Evitar aumentar de forma brusca su consumo de alimentos ricos en vitamina K (repollo, coliflor, bróculi, espárragos, lechuga, nabos o berzas, cebollas, espinacas, pescado o hígado) cuando se está en tratamiento con warfarina.
- Evitar actividades extenuantes o peligrosas que puedan producir heridas sangrantes.
- Notificar de inmediato cualquier hemorragia, epistaxis, flujo menstrual excesivo, sangrado gingival o formación de hematomas producidos por traumatismos cutáneos mínimos.
- Limitar el consumo de ajo para evitar complicaciones hemorrágicas.

AGENTES ANTIAGREGANTES

Los agentes antiagregantes tienen un efecto anticoagulante porque alteran varios aspectos de la función plaquetaria, sobre todo la agregación. A diferencia de los anticoagulantes, que se utilizan principalmente para prevenir la trombosis venosa, los agentes antiagregantes se usan para evitar la formación de trombos arteriales. En la tabla 27.3 se recogen los agentes antiagregantes.

27.6 Inhibición de la función plaquetaria

Las plaquetas son un elemento esencial de la hemostasia; un número deficiente de plaquetas o una función plaquetaria disminuida pueden aumentar significativamente el tiempo de hemorragia. Se clasifican como antiagregantes los cuatro tipos siguientes de fármacos:

- Ácido acetilsalicílico (AAS)
- Bloqueantes del receptor del ADP
- Antagonistas del receptor de las glucoproteínas IIb/IIIa
- Agentes para la claudicación intermitente

El AAS merece especial mención como antiagregante. Como puede comprarse sin receta, los pacientes pueden no considerarlo un medicamento potente; sin embargo, su actividad anticoagulante está perfectamente demostrada. El AAS actúa uniéndose de manera irreversible a la enzima ciclooxigenasa de las plaquetas. Esta unión impide la formación del tromboxano A_2, un potente inductor de la agregación plaquetaria. El efecto anticoagulante de una sola dosis de AAS puede durar hasta una semana. Debe evitarse el uso simultáneo del AAS con otros anticoagulantes salvo que lo apruebe el médico. En el capítulo 18 ∞ se describe el AAS como fármaco prototípico para el tratamiento del dolor y también se menciona en el capítulo 25 ∞ para la prevención de los ACV y el IM y en el capítulo 33 ∞ como antiinflamatorio.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento anticoagulante

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya intervenciones quirúrgicas y traumatismos recientes, alergias, uso de fármacos y posibles interacciones farmacológicas ■ Obtenga las constantes vitales y valórelas en función de los valores del paciente previos al tratamiento.	■ Traumatismo, riesgo de (sangrado), relacionado con los efectos adversos del tratamiento anticoagulante ■ Intolerancia al ejercicio (deportes de contacto) ■ Perfusión tisular ineficaz, relacionada con la hemorragia ■ Integridad tisular disminuida ■ Riesgo de infección ■ Información deficiente sobre el tratamiento

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Presentará una disminución de la coagulación sanguínea, constatada a través de las pruebas analíticas.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile la aparición de reacciones adversas de la coagulación. (La heparina puede causar la formación de trombos con trombocitopenia o «síndrome del coágulo blanco». La warfarina puede producir microembolias de colesterol que causan gangrena, vasculitis localizada o el «síndrome del dedo morado».)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de inmediato si nota disnea de aparición súbita, dolor torácico, cambios de color o temperatura en las manos, brazos, piernas o pies.
■ Busque signos de necrosis cutánea, cambios de color azul o púrpura de distribución moteada en los pies que desaparecen al aplicar presión o cuando se elevan las piernas. (Los pacientes en tratamiento con anticoagulantes siguen teniendo riego de desarrollar émbolos que dan lugar a ACV o EP.)	Indique al paciente que debe: ■ Tomarse a diario el pulso en los tobillos. ■ Protegerse los pies contra los traumatismos usando calcetines que no el aprieten y evitando andar descalzo.
■ Utilícelos con precaución en pacientes con enfermedades digestivas, renales y/o hepáticas, alcoholismo, diabetes, hipertensión arterial, hiperlipidemia, y en los pacientes ancianos y las mujeres premenopáusicas. (Los pacientes con AC, diabetes, hipertensión arterial e hiperlipemia tienen un mayor riesgo de sufrir microembolias de colesterol.)	■ Informe a los pacientes ancianos, las mujeres premenopáusicas y a los pacientes con úlcera péptica, alcoholismo o nefropatía o hepatopatía que tienen un riesgo elevado de hemorragias.
■ Controle la presencia de signos de sangrado: síntomas gripales, cardenales demasiado grandes, palidez, epistaxis, hemoptisis, hematemesis, menorragia hematuria, melena, sangrado rectal franco o sangrado excesivo por heridas o en la boca. (El sangrado es un signo de sobredosis de anticoagulantes.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de inmediato ante la aparición de signos seudogripales (mareos, escalofríos, debilidad, palidez cutánea); sangre en esputo, de la nariz, de la boca o el recto; «encharcamiento» menstrual, vómitos con «posos de café», heces negruzcas, moratones demasiado grandes, hemorragias por las heridas que no se detienen en 10 minutos, cualquier traumatismo. ■ Evitar todos los deportes de contacto y montarse en atracciones de los parques temáticos que causan saltos y empujones violentos. ■ Utilizar un cepillo de dientes blando y maquinilla de afeitar eléctrica.
■ Controle las constantes vitales. (El aumento de la frecuencia cardíaca junto con una presión arterial baja o temperatura por debajo de lo normal pueden ser indicativos de hemorragia.)	■ Indique a los pacientes que deben notificar de forma inmediata si notan palpitaciones, cansancio o sensación de desvanecimiento que pueden indicar una presión arterial baja debida al sangrado.
■ Revise los resultados de la analítica: TTPa y TP para sus valores terapéuticos. (La heparina puede producir alteraciones significativas de la aspartato transaminasa [AST] y la alanina transaminasa [ALT] porque se metaboliza en el hígado.)	Indique al paciente que debe: ■ informar al personal del laboratorio siempre que vaya a hacerse un análisis de que está en tratamiento con heparina. ■ Llevar consigo una tarjeta informativa o una placa colgada que indique que está siendo tratado con heparina.
■ Revise el hemograma completo, especialmente en mujeres premenopáusicas. (Los cambios en el hemograma pueden indicar sangrado excesivo.)	■ Recomiende a las pacientes que lleven la cuenta de compresas durante la regla para estimar la pérdida de sangre.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).

- Los controles analíticos del paciente ponen de manifiesto una disminución de la coagulación sanguínea.
- El paciente demuestra que entiende las acciones del fármaco describiendo correctamente sus efectos secundarios y las precauciones que debe tomar.

Véase en la tabla 27.2 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

TABLA 27.3 Agentes antiplaquetarios

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ácido acetilsalicílico (AAS) (v. en página 235 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; entre 80 mg/día y 650 mg dos veces al día	*Naáuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal*
dipiridamol	VO; 75 -100 mg/día	Aumento del tiempo de coagulación, sangrado digestivo (AAS), efectos en SNC (dipiridamol), reacción anafiláctica (AAS)
BLOQUEANTES DE LOS RECEPTORES DEL ADP		
Pr clopidogrel	VO; 75 mg/día	*Molestias digestivas, dolor abdominal, erupción y diarrea*
ticlopidina	VO; 250 mg, dos veces al día	Aumento del tiempo de coagulación, sangrado digestivo, discrasias hematológicas
ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR DE LA GLUCOPROTEÍNA IIB/IIIA		
abciximab	IV; dosis inicial de 0,25 mg/kg, en 5 minutos, luego 10 mcg/kg/min durante 12 h	*Molestias digestivas, mareos, dolor en el punto de inyección*
eptifibatida	IV; dosis inicial de 180 mcg, en 1-2 minutos, luego 2 mcg/kg/min durante 24 - 72 h	Hemorragia , trombocitopenia
tirofibán	IV; dosis inicial de 0,4 mcg/kg/min durante 30 minutos, luego 0,1 mcg/kg/min durante 12 - 24 h	
AGENTES PARA LA CLAUDICACIÓN INTERMITENTE		
cilostazol	VO; 100 mg, dos veces al día	*Molestias digestivas, náuseas, vómitos, mareos*
pentoxifilina	VO; 400 mg, tres veces al día	Taquicardia y palpitaciones (cilostazol), efectos en SNC (pentoxifilina)

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.
SNC, sistema nervioso central

Los bloqueantes de los receptores del ADP forman un pequeño grupo de fármacos que alteran de forma irreversible la membrana plaquetaria. Esta alteración cambia la unión del ADP a su receptor de manera que las plaquetas son incapaces de recibir la señal que requieren para agregarse. Tanto la ticlopidina como el clopidogrel se administran por vía oral para prevenir la formación de trombos en pacientes que han tenido un evento tromboembólico reciente como un ictus o un IM. La ticlopidina puede provocar una neutropenia y una agranulocitosis mortales. El clopidogrel es mucho más seguro, con efectos secundarios comparables a los del AAS.

Los antagonistas del receptor de la glucoproteína IIb/IIIa son una incorporación relativamente nueva al tratamiento de la enfermedad tromboembólica. La **glucoproteína IIb/IIIa** es una enzima necesaria para la agregación plaquetaria. Estos medicamentos se utilizan para evitar los trombos en pacientes que han sufrido recientemente un IM, un ictus o una angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP). Aunque son los agentes antiagregantes más eficaces, son también muy caros. Otras importante desventaja es que sólo se pueden administrar por vía IV.

La **claudicación intermitente (CI)** una enfermedad ocasionada por la falta de suficiente aporte sanguíneo a los músculos de las extremidades inferiores. La isquemia de los músculos esqueléticos produce intenso dolor con la marcha, especialmente en los músculos de la pantorrilla. Aunque algunos de los tratamientos utilizados para la isquemia miocárdica son útiles para la CI, hay dos fármacos autorizados *exclusivamente* para el tratamiento de esta enfermedad. La pentoxifilina actúa sobre los eritrocitos de la sangre para reducir su viscosidad y aumentar su flexibilidad, permitiéndoles penetrar en los vasos que están parcialmente ocluidos y reducir así la hipoxia y el dolor muscular. La pentoxifilina tiene también una acción antiagregante y a veces se considera como un fármaco hemorreológico. El cilostazol inhibe la agregación plaquetaria y produce vasodilatación, aportando así sangre adicional a los músculos isquémicos. Ambos medicamentos se administran por vía oral y sólo consiguen una modesta mejoría de los síntomas de la CI. Para un máximo beneficio es preciso realizar ejercicio y modificar el estilo de vida.

CÓMO EVITAR ERRORES DE MEDICACIÓN

Una mujer que está dando el pecho desarrolla una tromboflebitis. Se prescribe warfarina, 2 mg, una vez al día. ¿Qué debe preguntar sobre esta orden de tratamiento el profesional de enfermería?
Véase en el apéndice D la respuesta indicada.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento con antiagregantes de los trastornos embólicos y tromboembólicos incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Los fármacos que alteran la agregación plaquetaria aumentan el riesgo de hemorragia cuando el paciente sufre un traumatismo o se somete a un procedimiento médico o quirúrgico. Estos medicamentos se administran a veces con los anticoagulantes, lo cual aumenta más aún el riesgo de sangrado. Los puntos de inyección o punción venosa requerirán una presión directa prolongada para controlar el sangrado. Vigile que el paciente no presente equimosis, controle el tiempo de hemorragia después de las punciones venosas. Un sangrado que dura más de 10 minutos puede requerir intervenciones médicas o de enfermería, como la sutura o cobertura de un punto de acceso de una punción venosa grande.

El AAS puede producir gastritis o hemorragia digestiva por la inhibición de las prostaglandinas en el tubo digestivo (las

prostaglandinas aumentan el bicarbonato y la capa protectora mucosa). El AAS y la ticlopidina pueden provocar náuseas y molestias digestiva. En el «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con AINE», de la página 236 del capítulo 18 ∞, se pueden consultar las medidas de enfermería para el tratamiento con AAS.

Consideraciones por edades. Utilice los agentes antiagregantes con precaución en las mujeres premenopáusicas y en pacientes ancianos, ya que puede producirse un sangrado excesivo.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los agentes antiplaquetarios, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales, las pruebas analíticas y la existencia de alteraciones hepáticas o renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los agentes antiplaquetarios, incluya los siguientes puntos:

- Evitar actividades extenuantes o peligrosas que puedan producir lesiones sangrantes.
- No tomar productos de venta sin receta que contengan AAS salvo que un médico le indique lo contrario.
- Si se reciben agentes antiagregantes junto con anticoagulantes, ser consciente de que hay un mayor riesgo de sangrado.
- Informar de inmediato en caso de cualquier hemorragia, epistaxis, flujo menstrual excesivo, sangrado gingival o hematomas como consecuencia de pequeñas lesiones cutáneas.

TROMBOLÍTICOS

Los trombolíticos fomentan la fibrinólisis, o destrucción del coágulo, mediante la conversión del plasminógeno en plasmina. La enzima plasmina digiere la fibrina y degrada el fibrinógeno, la protrombina y otras proteínas plasmáticas y factores de la coagulación. A diferencia de los anticoagulantes, que sólo pueden *prevenir* la formación de los coágulos, los agentes trombolíticos realmente *disuelven* la fibrina insoluble de las embolias y los trombos intravasculares.

27.7 Farmacoterapia con trombolíticos

Con frecuencia existe la creencia equivocada de que la finalidad de los anticoagulantes como la heparina o la warfarina es disolver los coágulos preexistentes, pero no es así. Se necesita un tipo de fármaco totalmente diferente para este propósito. Los trombolíticos, que aparecen recogidos en la tabla 27.4, se administran en aquellas situaciones en las que ya se ha formado un coágulo intravascular, como en el IM agudo, la embolia pulmonar, el ACV isquémico agudo y la TVP.

El propósito del tratamiento trombolítico es restaurar rápidamente el flujo sanguíneo de la zona irrigada por el vaso ocluido. La demora en el restablecimiento de la circulación puede producir isquemia y daño tisular permanente. El efecto terapéutico de los agentes trombolíticos es mayor cuando se administran lo más pronto posible tras la formación del coágulo, preferentemente en las cuatro primeras horas.

Los agentes trombolíticos no son específicos, es decir, van a disolver todos los coágulos que encuentren. Puesto que la coagulación es un proceso natural y deseable para evitar el sangrado excesivo, los agentes trombolíticos tienen un margen de seguridad estrecho entre la disolución de los coágulos «normales» y «anormales». Se deben controlar constantemente las constantes vitales y la aparición de signos de hemorragia obligan a interrumpir el tratamiento. Como estos fármacos se destruyen rápidamente en el torrente circulatorio, la interrupción de su administración produce la terminación inmediata de la actividad trombolítica. Cuando los agentes trombolíticos disuelven con éxito el coágulo, generalmente se inicia un tratamiento anticoagulante para prevenir la reaparición de los coágulos.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Bisulfato de clopidogrel | Agente antiplaquetario

ACCIONES Y USOS

El clopidogrel prolonga el tiempo de hemorragia mediante la inhibición de la agregación plaquetaria. Aunque su único uso autorizado es reducir el riesgo de ictus por trombos, también se puede dar para prevenir la formación de trombos en pacientes con endoprótesis coronarias y la trombosis venosa profunda en el postoperatorio. Como se trata de un medicamento caro, normalmente se prescribe en pacientes que no toleran el AAS, que tienen una actividad anticoagulante similar. Se administra por vía oral.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Los comprimidos no deben triturarse o partirse.
- Interrumpa la administración del fármaco al menos 7 días antes de una intervención quirúrgica.
- Categoría B de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-2 h

Pico de acción: 2 h

Semivida: 8 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

El clopidogrel no tiene efectos secundarios graves. Los efectos adversos habituales consisten en un síndrome seudogripal, cefalea, mareos y erupción o prurito.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en pacientes con sangrado activo.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: si se administra junto con anticoagulantes o AINE, incluido el AAS, puede aumentar el riesgo de hemorragia.

Pruebas de laboratorio: el tiempo de hemorragia está alargado.

Herboristería/alimentos: el consumo de matricaria o tanaceto, ginkgo, jengibre o ajo puede aumentar el riesgo de hemorragia.

Tratamiento de la sobredosis: en caso de envenenamiento, puede ser necesario hacer un trasfusión de plaquetas para prevenir la hemorragia.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

TABLA 27.4 Agentes trombolíticos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
Pr alteplasa	IV; empezar con 60 mg, luego infundir 20 mg/h durante las 2 horas siguientes	*Sangrado superficial en el punto de inyección, reacciones alérgicas*
anistreplasa	IV; 30 unidades en 2-5 minutos	
estreptocinasa	IV; 250.000-1,5 millones de unidades en un período breve	Hemorragias internas graves, hemorragia intracraneal
reteplasa (v. en página 357 el cuadro «Fármaco prototípico»)	IV; 10 unidades en 2 minutos; repetir dosis en 30 minutos	
tenecteplasa	IV; 30-50 mg inyectados en 5 segundos	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Desde el descubrimiento de la estreptocinasa, el primer trombolítico, ha habido varias generaciones posteriores de estos compuestos. Los nuevos fármacos, como la tenecteplasa, tienen un tiempo de inicio más corto y una duración mayor y menos efectos secundarios que los fármacos más antiguos de esta clase. La TPA, comercializada como alteplasa, ha sustituido a la estreptocinasa como el fármaco de elección para desobstruir las vías venosas centrales trombosadas. Como la urocinasa se obtenía a partir de grupos de donantes humanos y tenía un pequeño riesgo de estar contaminada con virus, se ha dejado de comercializar.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento trombolítico incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Los agentes trombolíticos suelen administrarse en la unidad de cuidados intensivos o en la sala de urgencias. En primer lugar identifique si hay enfermedades concomitantes como un traumatismo reciente, cirugía o biopsias, embolia arterial, embolismo cerebral reciente, hemorragia, trombocitopenia, tromboflebitis séptica o parto reciente (menos de 10 días) que puedan impedir que el paciente reciba trombolíticos. Solicite las pruebas de coagulación antes de iniciar el tratamiento (TTPa, tiempo de hemorragia, TP y/o INR). Obtenga un hematocrito y la hemoglobina y recuento de plaquetas previos al tratamiento para poder compararlos con los valores posteriores y poder valorar si hay un sangrado. La hemorragia cerebral es un problema de primer orden; por lo tato vigile los cambios en el nivel de conciencia y el estado neurológico. Cuando se administran agentes trombolíticos después de un IM, tenga en cuenta que pueden producirse arritmias porque estos fármacos restablecen la perfusión del tejido cardíaco. No administre estos agentes mediante inyección IM por el riesgo de hemorragias.

Tenga en cuenta que estos fármacos se administran en situaciones de urgencia en las que el tiempo para la educación es

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Alteplasa | Trombolítico

ACCIONES Y USOS

La alteplasa, producida mediante tecnología del ADN recombinante, es idéntica a la enzima activadora tisular del plasminógeno humano (ATP). Como otros trombolíticos, la acción principal de la alteplasa es transformar el plasminógeno en plasmina que disuelve los coágulos de fibrina. Para conseguir el máximo efecto terapéutico su administración debe iniciarse inmediatamente después del inicio de los síntomas. La alteplasa no presenta las reacciones alérgicas vistas con la estreptocinasa. Un uso no autorizado es la recanalización de las vías IV trombosadas.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Para conseguir la máxima eficacia, el fármaco debe administrarse, antes de que pasen 12 horas desde el inicio de la sintomatología en el caso del IM y en las tres primeras horas tras un ACV trombótico.
- Evite las inyecciones parenterales durante la infusión de la alteplasa para disminuir el riesgo de hemorragias.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: inmediato

Pico de acción: 5-10 min después de que se interrumpa la infusión

Semivida: 30 min

Duración del efecto: 3 h

EFECTOS ADVERSOS

El efecto secundario más frecuente de la alteplasa es el sangrado, tanto superficial como interno. La hemorragia intracraneal, aunque rara, es un efecto adverso posible. Debe informarse inmediatamente al médico ante la aparición de signos de sangrado como equimosis espontánea, hematomas o epistaxis.

Contraindicaciones: hemorragia interna activa, antecedentes de ACV en los 2 meses previos, traumatismo o cirugía recientes, hipertensión arterial grave e incontrolada, neoplasia intracraneal o malformación arteriovenosa.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: si se administra junto con anticoagulantes, agentes antiagregantes o AINE, incluido el AAS, puede aumentar el riesgo de hemorragia

Pruebas de laboratorio: la alteplasa prolonga el TP y el TTPa.

Herboristería/alimentos: los suplementos como el ginkgo pueden aumentar el riesgo de hemorragia

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico de las sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento trombolítico

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya intervenciones quirúrgicas y traumatismos recientes, alergias, uso de fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Obtenga las constantes vitales y valórelas en función de los valores del paciente previos al tratamiento. ■ Compruebe la analítica: TTPa, TP, hemoglobina (Hb), hematocrito (Htco), recuento plaquetario.	■ Traumatismo, riesgo de (sangrado), relacionado con los efectos adversos del tratamiento trombolítico ■ Perfusión tisular ineficaz, relacionada con el aumento de tamaño del trombo debido al tratamiento trombolítico ineficaz ■ Información deficiente sobre el tratamiento

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Experimentará la disolución de los coágulos sanguíneos preexistentes como se manifiesta en las pruebas analíticas.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Si son necesarias, coloque las vías IV y arteriales o la sonda de Foley antes de empezar el tratamiento. (Aumenta el riesgo de sangrado por estos puntos.)	■ Informe al paciente sobre estos procedimientos y su necesidad antes de empezar el tratamiento trombolítico.
■ Controle las constantes vitales cada 15 minutos durante la primera hora de tratamiento y luego cada 30 minutos durante el resto de la infusión. (Los cambios en las constantes vitales pueden significar sangrado.)	■ Informe al paciente de que deben controlarse las constantes vitales con frecuencia.
■ Mueva al paciente lo mínimo posible durante la infusión. (Esto se hace para prevenir lesiones internas.)	■ Informe al paciente de que se va a reducir la actividad al mínimo durante la infusión y que puede ser necesario utilizar un vestido compresor para evitar cualquier hemorragia activa.
■ Si se administra por un ACV trombolítico, evalúe la situación neurológica con frecuencia. (Un cambio en la situación neurológica puede indicar que la presión intracraneal ha aumentado.)	■ Informe al paciente sobre los controles y su necesidad.
■ Vigile la respuesta cardiaca durante la infusión de la medicación. (Pueden producirse arritmias con la reperfusión del miocardio.)	■ Informe al paciente que se controlará el ritmo cardíaco durante el tratamiento.
■ Controle la analítica sanguínea (Htco, Hb, número de plaquetas) como indicadora de pérdida de sangre debido a hemorragias internas. (El paciente tiene un riesgo aumentado de sangrado durante los 2 o 4 días posteriores a la infusión.)	■ Informe al paciente sobre el aumento del riesgo de sangrado, la restricción de la actividad y los controles frecuentes durante este período.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»)
- Los valores de los controles analíticos del paciente indican que los trombos han desaparecido.
- El paciente demuestra que entiende las acciones del fármaco describiendo correctamente sus efectos secundarios y las precauciones que debe tomar.

Véase en la tabla 27.4 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

limitado y el paciente puede no ser capaz de prestar atención a la información que se le facilita debido al estrés de la situación.

Educación del paciente. En lo que se refiere al tratamiento trombolítico, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales, las pruebas analíticas y la existencia de alteraciones subyacentes (traumatismo, embolia cerebral, hemorragia, trombocitopenia, parto recientes) y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los agentes trombolíticos, incluya los siguientes puntos:

- Existencia de un riesgo aumentado de hemorragia con el tratamiento trombolítico. Informar de inmediato si aparecen epistaxis, flujo menstrual excesivo, sangrado gingival o moratones tras traumatismos cutáneos menores.
- Evitar actividades extenuantes o peligrosas que puedan producir lesiones sangrantes.
- Tener en cuenta que se le controlarán las constantes vitales y se le harán pruebas con frecuencia para identificar potenciales complicaciones.

HEMOSTÁTICOS

Los hemostáticos, también llamados *antifibrinolíticos*, tienen el efecto opuesto al de los anticoagulantes: reducen el tiempo de hemorragia. El nombre de clase de *hemostáticos* deriva de su capacidad para enlentecer el flujo sanguíneo. Se utilizan para prevenir el sangrado posquirúrgico excesivo.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Ácido aminocaproico | Hemostático

ACCIONES Y USOS

El ácido aminocaproico actúa mediante la inactivación del plasminógeno, el precursor de la enzima plasmina que degrada el coágulo de fibrina. Se prescribe en situaciones de sangrado excesivo porque los coágulos se disuelven de forma prematura. Durante las hemorragias agudas, el fármaco se puede administrar intravenosamente para reducir la hemorragia en una o dos horas. También se presenta en comprimidos. La forma más habitual de prescripción es tras la cirugía para reducir el sangrado posquirúrgico. La concentración sérica terapéutica es de 100-400 mcg/mL.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Cuando se administra por vía IV puede producir hipotensión arterial y bradicardia. Controles las constantes vitales con frecuencia y conecte al paciente a un electrocardiógrafo para controlar la posible aparición de arritmias.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 2 h

Semivida: desconocida

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Debe usarse con precaución en pacientes con antecedentes de enfermedad tromboembólica ya que el ácido aminocaproico tiende a estabilizar los coágulos. Los efectos secundarios generalmente son leves.

Contraindicaciones: el ácido aminocaproico está contraindicado en pacientes con coagulación intravascular diseminada y con insuficiencia renal grave.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: se puede producir hipercoagulación por el uso concurrente con esteroides y anticonceptivos orales.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico de las sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

27.8 Tratamiento farmacológico con hemostáticos

La última clase de agentes modificadores de la coagulación, los hemostáticos, son un pequeño grupo de medicamentos que se utilizan para prevenir y tratar el sangrado excesivo en las heridas quirúrgicas. Todos los agentes hemostáticos tienen unas indicaciones de uso muy específicas y ninguno se prescribe con frecuencia. Aunque sus mecanismos de acción difieren entre sí, todos los componentes de este grupo impiden que la fibrina se disuelva, aumentando con ello la estabilidad del coágulo. Los hemostáticos aparecen recogidos en la tabla 27.5.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de los problemas hemorrágicos con agentes hemostáticos incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Controle el proceso de coagulación en el paciente. Los cambios en los pulsos periféricos, las parestesias, el signo de Homans positivo y la presencia de venas superficiales prominentes son indicativos de coagulación en la vasculatura arterial y venosa. El dolor torácico y la disnea pueden ser indicativos de un trombo o embolia pulmonar. Su utilización está contraindicada en los pacientes con coagulación intravascular diseminada e insuficiencia renal importante.

Administre los agentes hemostáticos por vía IV. Controle con frecuencia los puntos de punción venosa en busca de una posible tromboflebitis y extravasación. Estos fármacos pueden dañar a los músculos, provocando atrofia muscular y debilidad. Identifique y notifique la aparición de miopatía y mioglobinuria, que se identifica por una orina parda rojiza.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los agentes hemostáticos para los trastornos de la coagulación, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales, procedimientos diagnósticos, pruebas de laboratorio y la existencia de patologías subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los hemostáticos, incluya los siguientes puntos:

- Informar de inmediato en caso de nuevos episodios hemorrágicos.
- Evitar el uso de AAS y de productos sin receta médica que contengan AAS.

TABLA 27.5 Agentes hemostáticos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ácido aminocaproico	IV; 4-5 g en 1 h, luego 1-1,25 g/h hasta que se controle la hemorragia	*Reacciones alérgicas cutáneas, cefalea*
ácido tranexámico	VO; 25 mg/kg, cuatro veces al día	Reacción anafiláctica, trombosis, broncoespasmo, nefrotoxicidad
aprotinina	IV; 1 mL (10.000 unidades inactivadoras de calicreína [KIU]) como dosis de prueba; luego 500.000 KIU/h hasta que el paciente sale del quirófano	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

27.1 La hemostasia es un proceso complejo que implica múltiples pasos y un gran número de enzimas y factores de la coagulación. El producto final es un coágulo de fibrina que detiene la pérdida de sangre.

27.2 La fibrinólisis, o la eliminación del coágulo sanguíneo, es un proceso enzimático que se inicia con la liberación de TPA. La plasmina digiere los haces de fibrina, restaurando así la circulación en la zona dañada.

27.3 Las alteraciones de la hemostasia incluyen los trastornos tromboembólicos causados por trombos y émbolos, la trombocitopenia y las alteraciones hemorrágicas, como la hemofilia y la enfermedad de Von Willebrand.

27.4 El proceso normal de coagulación puede modificarse por diversos mecanismos, entre ellos la inhibición de factores de la coagulación específicos, la disolución de la fibrina y la inhibición de la función plaquetaria.

27.5 Los anticoagulantes se utilizan para evitar la formación o el crecimiento de los trombos. Los principales fármacos de este grupo son la heparina (parenteral) y la warfarina (oral), aunque también están disponibles las heparinas de bajo peso molecular y los inhibidores de la trombina.

27.6 Existen múltiples fármacos que prolongan el tiempo de hemorragia mediante la alteración de la agregación plaquetaria. Entre los agentes antiplaquetarios están el AAS, los bloqueantes del ADP, los antagonistas del receptor de la glucoproteína IIb/IIIa y un grupo misceláneo de agentes para tratar la claudicación intermitente.

27.7 Los agentes trombolíticos se utilizan para disolver trombos intravasculares ya formados en pacientes con un IM o un ACV.

27.8 Los agentes hemostáticos o antifibrinolíticos se utilizan para fomentar la coagulación en pacientes con un sangrado excesivo en la zona quirúrgica.

PREGUNTAS DE REPASO DEL NCLX-RN®

1 La comprensión del sistema de coagulación por parte del profesional de enfermería es importante a la hora de administrar agentes anticoagulantes. ¿Cuáles de los siguientes factores de la coagulación se forman después de una lesión vascular?

1. Fibrina, vitamina K
2. Tromboplastina, fibrinógeno
3. Protrombina, trombina
4. Trombina, fibrina

2 El paciente en tratamiento con heparina pregunta cómo funciona el fluidificante de la sangre. La mejor respuesta del profesional de enfermería sería:

1. «La heparina hace la sangre menos viscosa.»
2. «La heparina no hace más ligera la sangre, sino que impide que se agrupen las plaquetas.»
3. «La heparina disminuye el número de plaquetas y por eso la sangre se coagula más despacio.»
4. «La heparina disuelve el coágulo.»

3 Las intervenciones del profesional de enfermería en un paciente tratado con enoxaparina pueden incluir (seleccione todas las correctas):

1. Enseñar al paciente o a sus familiares cómo poner inyecciones subcutáneas en su domicilio.
2. Enseñar al paciente o a sus familiares que no debe tomar ningún medicamento de venta sin receta sin consultarlo previamente con su médico.
3. Enseñar al paciente a vigilar la aparición de sangrados anómalos como una orina de color rosado, rojo o marrón oscuro o encías sangrantes.
4. Enseñar al paciente a controlar la aparición de TVP.
5. Enseñar al paciente la importancia de beber zumo de pomelo a diario.

4 El profesional de enfermería recibe los resultados de los controles analíticos de un paciente en tratamiento con warfarina. El nivel terapéutico esperado es:

1. Un TTPa de entre 20 y 40 segundos.
2. Un TTPa una o dos veces mayor que el valor del paciente previo al tratamiento.
3. TP una o dos veces mayor que el valor del paciente previo al tratamiento.
4. INR entre 0,5 y 1,5.

5 Un paciente está recibiendo un agente trombolítico, la alteplasa, tras un infarto de miocardio agudo. ¿Cuál de las siguientes alteraciones es la más probablemente atribuible al tratamiento trombolítico con este agente?

1. Enrojecimiento cutáneo con urticaria
2. Respiración dificultosa y ruidosa
3. Hematomas y epistaxis
4. Fiebre de 38,1 °C

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. El profesional de enfermería está trabajando en una unidad médica en la cual un paciente presenta de manera súbita debilidad del hemicuerpo derecho y habla trabada. El profesional de enfermería llama al médico, que diagnostica un ACV y prescribe la administración IV de 5.000 unidades de heparina y un gotero de heparina a un ritmo de 1.000 unidades por hora. ¿Qué debe hacer el profesional de enfermería?
2. Un paciente tienen un IM agudo y ha recibido alteplasa para deshacer el trombo. ¿Qué acciones de enfermería deberían haberse realizado antes de administrar la medicación al paciente?
3. Un paciente está recibiendo enoxaparina por vía subcutánea después de serle diagnosticada una tromboflebitis. ¿Qué precauciones deben tomarse cuando se administra esta medicación?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

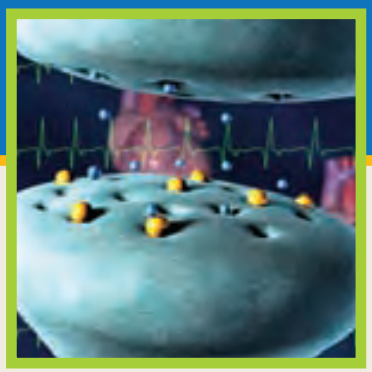
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 27» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in action: Warfarin *(Coumadin)*
  Mechanism in action: Heparin *(Heplock)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking anticoagulants
- **Care Plan:** Client taking warfarin after deep vein thrombosis



CAPÍTULO 28

Fármacos para los trastornos hematopoyéticos

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

FACTORES DE CRECIMIENTO HEMATOPOYÉTICO

Eritropoyetina

- Pr *alfa epoyetina*

Factores estimuladores de colonias

- Pr *filgrastim*

Factores estimuladores de plaquetas

AGENTES ANTIANÉMICOS

- Pr *cianocobalamina: vitamina B_{12}*

Ácido fólico

Sales de hierro

- Pr *sulfato ferroso*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Describir el proceso de la hematopoyesis.
2. Explicar cómo se regula la hematopoyesis.
3. Explicar por qué se administran frecuentemente agentes hematopoyéticos después de la quimioterapia o del trasplante de un órgano.
4. Identificar el método mediante el cual se nombran los factores estimulantes de colonias.
5. Clasificar los tipos de anemia según su causa.
6. Identificar la función del factor intrínseco en la absorción de la vitamina B_{12}.
7. Comparar y diferenciar las anemias por deficiencia de vitamina B_{12} o de ácido fólico.
8. Describir el metabolismo, almacenamiento y transferencia del hierro en el cuerpo.
9. Describir la función del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los trastornos hematopoyéticos.
10. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
11. Categorizar los fármacos utilizados para tratar los trastornos hematopoyéticos de acuerdo a su clasificación y mecanismo de acción.
12. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos hematopoyéticos.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 28» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

ácido fólico/folato *página 402*
anemia *página 401*
anemia perniciosa (megaloblástica) *página 402*
célula madre *página 394*
eritropoyetina *página 395*
factor intrínseco *página 401*
factores estimuladores de colonias (CSF) *página 398*
ferritina *página 403*
hematopoyesis *página 394*
hemosiderina *página 403*
transferrina *página 403*
trombopoyetina *página 399*

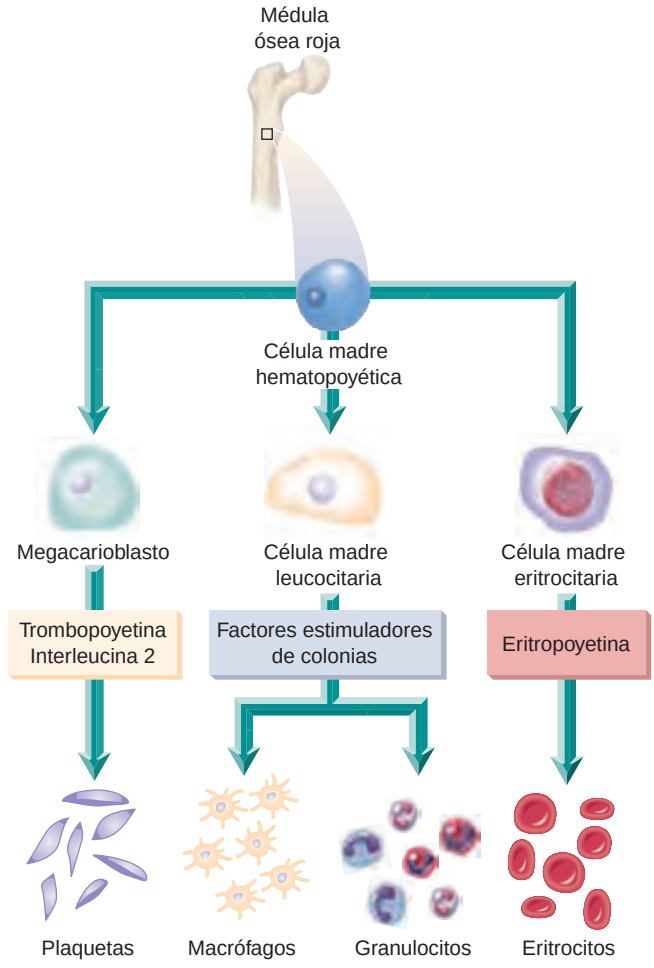
La sangre presta un servicio al resto de las células del organismo y es el único tejido líquido. Las enfermedades que afectan a los componentes de la sangre tienen efectos muy amplios en el cuerpo porque cumplen múltiples funciones. Consecuentemente, los medicamentos que se utilizan para tratar los trastornos sanguíneos afectarán a células de muy diferentes tejidos. La farmacología del sistema hematopoyético es una rama de la medicina pequeña, aunque en crecimiento.

28.1 Hematopoyesis

La sangre es un tejido altamente dinámico; cada día se forman más de 200.000 millones de nuevas células. El proceso de formación de la sangre se llama **hematopoyesis** o hemopoyesis. La hematopoyesis se produce principalmente en la médula ósea roja y necesita vitaminas del complejo B, vitamina C, cobre, hierro y otros nutrientes.

La hematopoyesis responde a las demandas del cuerpo. Por ejemplo, puede aumentarse diez veces la producción de leucocitos en respuesta a una infección. El número de eritrocitos puede aumentarse hasta cinco veces su valor normal en respuesta a anemia o hipoxia. Diversas hormonas y factores de crecimiento influyen sobre el control homeostático de la hematopoyesis, lo cual abre oportunidades para intervenciones farmacológicas. En la ● figura 28.1 se ilustra el proceso de la hematopoyesis.

El proceso de la hematopoyesis empieza a partir de una **célula madre** capaz de madurar y convertirse en cualquier tipo de célula sanguínea. La ruta específica que sigue la célula madre, ya sea para convertirse en un eritrocito, un leucocito o una plaqueta, depende de las necesidades internas del cuerpo. La regulación de la hematopoyesis se produce median-



● **Figura 28.1** La hematopoyesis.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Trastornos hematopoyéticos

- El organismo de una mujer gestante produce un 45% más de sangre porque contiene nutrientes y oxígeno para el feto en crecimiento. El mayor aumento en la producción de sangre se produce alrededor de la semana 20 del embarazo.
- Un déficit de vitamina B_{12}, folato o vitamina B_6 puede aumentar la concentración plasmática de la homocisteína, un aminoácido que se encuentra normalmente en la sangre. Una concentración sérica elevada de homocisteína constituye un factor de riesgo de cardiopatía e ictus.
- Los vegetarianos que no comen carne, pescado, huevos, leche o productos lácteos tienen un mayor riesgo de desarrollar una deficiencia de vitamina B_{12}. Los vegetarianos pueden encontrar cantidades suficientes en los cereales reforzados, los suplementos nutricionales y en las levaduras.
- Se ha comprobado que la administración de ácido fólico durante el embarazo disminuye la aparición de malformaciones congénitas del tubo neural en los recién nacidos.
- Los sangrados menstruales muy abundantes pueden provocar pérdidas considerables de hierro.

te mensajes de hormonas como la eritropoyetina, productos secretados por los leucocitos denominados factores estimuladores de colonias y otras sustancias circulantes. En la actualidad, gracias a la tecnología del ADN recombinante, disponemos de algunos de estos factores de crecimiento en cantidad suficiente para poder utilizarlos como un medicamento.

FACTORES DE CRECIMIENTO HEMATOPOYÉTICOS

Las hormonas naturales que estimulan alguno de los componentes de la formación de la sangre se denominan factores de crecimiento hematopoyéticos. Varios de estos factores de crecimiento, descritos en la tabla 28.1, se utilizan farmacológicamente para estimular la producción de eritrocitos, leucocitos o plaquetas.

ERITROPOYETINA HUMANA Y FÁRMACOS RELACIONADOS

28.2 Farmacoterapia con la eritropoyetina

El proceso de formación de eritrocitos, o eritropoyesis, se regula principalmente por la hormona **eritropoyetina.** Sintetizada en los riñones, llega hasta la médula ósea, en donde se une a los receptores de las células madres hematopoyéticas con el mensaje de que debe aumentarse la producción de eritrocitos. La eritropoyetina también estimula la producción de hemoglobina, necesaria para que los eritrocitos sean funcionales. La principal señal para aumentar la secreción de eritropoyetina es un descenso de la cantidad de oxígeno que llega a los riñones. Las concentraciones séricas de la eritropoyetina pueden aumentar hasta 1.000 veces en respuesta a una hipoxia intensa. Una hemorragia, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la anemia y las altitudes altas pueden producir esa hipoxia. La eritropoyetina se comercializa como epoetina alfa.

La darbepoyetina alfa es un agente más reciente, estrechamente emparentado con la epoyetina alfa. Tiene la misma acción farmacológica, eficacia y perfil de seguridad; sin embargo, la duración de su efecto es mayor, lo cual permite administrarla una sola vez a la semana. La darbepoyetina está autorizada para el tratamiento de la anemia asociada a la quimioterapia y a la insuficiencia renal crónica.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento con eritropoyetina incluye el control estrecho de la situación del paciente y la provisión de la formación necesaria en relación con el tratamiento prescrito. Los factores de crecimiento hematopoyético se utilizan para estimular la producción de eritrocitos, leucocitos o plaquetas La epoyetina alfa se puede prescribir para tratar las complicaciones de enfermedades tales como el cáncer, el sida o la insuficiencia renal crónica.

TABLA 28.1 Factores de crecimiento hematopoyético

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
Pr epoyetina alfa	SC/IV; 3-500 unidades/kg/dosis, 3 veces por semana, normalmente se empieza con 50-100 unidades/kg/dosis hasta que se alcanza el rango de hematocrito de 30%-33% (máx: 36%). El hematocrito no debe aumentar más de cuatro puntos cada 2 semanas	*Cefalea, fiebre, diarrea y edema* Hipertensión, convulsiones
darbepoyetina alfa	SC/IV; 0,45 mcg/kg, una vez a la semana	
FACTORES ESTIMULADORES DE COLONIAS		
Pr filgrastim	IV; 5 mcg/kg/día en una infusión de 30 min; se puede aumentar 5 mcg/kg/día (máx: 30 mcg/kg/día); SC: 5 mcg/kg/día en una sola dosis; se puede aumentar 5 mcg/kg/día (máx: 20 mcg/kg/día)	*Cuadro seudogripal, fiebre, disnea* Dolor óseo, artralgias, trombocitopenia, derrame pericárdico (sargramostim)
pegfilgrastim	SC; 6 mg una sola vez por cada ciclo de quimioterapia, al menos 24 h después de completarlo	
sargramostim: granulocito-macrófago CSF	IV; 250 mcg/m^2/día, en un gotero a pasar en 2 h, cada 21 días, empezando 2-4 h después de la transfusión de médula ósea y no antes de 24 h después de la última dosis de quimioterapia o 12 h después de la última sesión de radioterapia	
FACTORES ESTIMULADORES DE PLAQUETAS		
oprelvekina	SC; 50 mcg/kg una vez al día, empezando 6-24 h después de completar la quimioterapia	*Edema, fiebre, cefalea, mareos, disnea, erupción cutánea, náuseas, vómitos* Taquicardia, arritmias

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.
SC, subcutáneo.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Epoyetina alfa | Factor de crecimiento hematopoyético

ACCIONES Y USOS

La epoyetina alfa se produce mediante la tecnología del ADN recombinante y desde el punto de vista funcional es idéntica a la eritropoyetina humana. Gracias a su capacidad para estimular la eritropoyesis, es eficaz en el tratamiento de enfermedades ocasionadas por una producción deficiente de eritrocitos. Los pacientes con insuficiencia renal crónica con frecuencia no pueden producir suficiente eritropoyetina endógena y por eso se benefician de la administración de epoyetina. Este fármaco se administra a veces a pacientes sometidos a quimioterapia antitumoral para contrarrestar la anemia ocasionada por los agentes antineoplásicos. Ocasionalmente se prescribe a los pacientes antes de una trasfusión sanguínea o cirugía y para tratar la anemia de los pacientes infectados por VIH. La epoyetina alfa suele administrarse tres veces a la semana hasta que se consigue una respuesta terapéutica.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Suele preferirse la administración por vía SC en vez de IV, porque se requieren dosis menores y la absorción es más lenta.
- No debe agitarse el vial porque puede inactivarse el fármaco. Inspeccione visualmente la solución en busca de partículas en suspensión.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 7-14 días

Pico de acción: desconocido

Semivida: 413 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

El efecto secundario más grave de la epoyetina alfa es la hipertensión arterial, que puede aparecer hasta en el 30% de los pacientes que reciben el fármaco. Puede ser necesario administrar un fármaco antihipertensivo. Aumenta el riesgo de acontecimientos tromboembólicos. La cefalea, la fiebre, las náuseas, la diarrea y el edema son efectos adversos frecuentes.

Los pacientes en diálisis pueden necesitar una mayor dosis de heparina. Se han descrito episodios de accidentes cerebrovasculares isquémicos transitorios (AIT), infartos e ictus en pacientes con insuficiencia renal crónica en diálisis sometidos a tratamiento con la epoyetina alfa.

La eficacia de la epoyetina alfa disminuye notablemente en pacientes con deficiencia de hierro o en otros casos de deficiencias vitamínicas. La mayoría de los pacientes reciben suplementos de hierro durante el tratamiento para compensar su consumo debido a la mayor producción de eritrocitos.

Contraindicaciones: se incluyen entre ellas la hipertensión no controlada y la alergia conocida a productos celulares de mamíferos.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: no existente interacciones farmacológicas significativas con la epoyetina alfa.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede ocasionar una policitemia (demasiados eritrocitos) que puede corregirse mediante una flebotomía.

MediaLink Mechanism in Action: Epoetin Alfa

Aunque la epoyetina alfa no cura la enfermedad primaria, ayuda a reducir la anemia que disminuye de manera dramática la capacidad del paciente para realizar sus actividades cotidianas. Pregunte si existe alguna alergia alimentaria o a fármacos ya que la epoyetina alfa está contraindicada en sujetos hipersensibles a muchos productos de base proteínica. Pregunte también por antecedentes de hipertensión arterial no controlada porque el medicamento puede aumentar la presión arterial hasta niveles peligrosos. Solicite una analítica basal, especialmente un hemograma completo, y mida las constantes vitales. Los valores de la hemoglobina y del hematocrito constituyen los indicadores de referencia para controlar la eficacia del fármaco.

Dado que este medicamento aumenta el riesgo de enfermedad tromboembólica, vigile al paciente en busca de signos tempranos de ictus o infarto de miocardio. Los pacientes sometidos a diálisis tienen un mayor riesgo de sufrir un accidente isquémico transitorio (AIT), ictus e IM por lo que pueden necesitar una dosis mayor de heparina mientras reciben la epoyetina alfa. Vigile por si aparecen efectos secundarios como náuseas y vómitos, estreñimiento, reacción local en el punto de inyección y cefalea.

Consideraciones por edades. Los recién nacidos prematuros son sensibles al alcohol bencílico, que puede estar presente en las formulaciones multidosis de la epoyetina alfa. A estos niños prematuros se les debe administrar la formulación libre de conservantes para evitar el síndrome de aspiración de meconio. La epoyetina alfa debe utilizarse con precaución en mujeres embarazadas o que esté dando el pecho (fármaco de categoría C durante el embarazo).

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que se refiere a la eritropoyetina debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardiológicas y hepáticas subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los factores de crecimiento hematopoyético, incluya los siguientes puntos:

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Tratamiento de pacientes con trastornos hematopoyéticos

Con frecuencia los pacientes en tratamiento por alteraciones hematopoyéticas se siguen de manera ambulatoria. Los cuidados pueden realizarlos los mismos pacientes y en muchos casos familiares u otros cuidadores. No obstante, los factores que han determinado la necesidad de tratamiento para esta situación pueden limitar la capacidad del propio paciente de asumir esta responsabilidad, especialmente en la fase inicial del tratamiento. Los niños sufren con frecuencia este tipo de trastornos y por tanto son los padres quienes deben atenderlos. El profesional de enfermería debe asegurarse de que se facilita la suficiente formación al paciente y a sus cuidadores para que los medicamentos se administren de manera segura y se detecten y notifiquen los efectos secundarios y las reacciones adversas. El profesional de enfermería que visita a los pacientes en su domicilio debe realizar una anamnesis completa, incluyendo una evaluación de la capacidad del paciente y sus cuidadores para entender los requisitos del tratamiento. La valoración de la respuesta del paciente al tratamiento es esencial en cada visita domiciliaria o cuando vuelvan a la consulta médica. Se deben tomar las medidas de enfermería necesarias para asegurar que se cubren las necesidades del paciente. La comunicación eficaz entre el profesional de enfermería, el paciente, los cuidadores, el médico y otros profesionales sanitarios es esencial para proporcionar la atención sanitaria óptima a los pacientes en tratamiento hematopoyético.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con epoyetina alfa

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, tratamientos previos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Determine el motivo de la administración del fármaco, como la presencia/antecedentes de anemia secundaria a insuficiencia renal crónica, cáncer, quimioterapia, donación de sangre autóloga y pacientes infectados por VIH en tratamiento con zidovudina. ■ Controle las constantes vitales, especialmente la presión arterial. ■ Obtenga un hemograma completo, especialmente los valores del hematocrito y de la hemoglobina, para establecer los valores de inicio.	■ Perfusión tisular ineficiente debida a una respuesta ineficaz al fármaco ■ Riesgo de lesión (debilidad, mareo, síncope) asociado a la anemia ■ Riesgo de lesión asociado a la actividad epiléptica secundaria al medicamento ■ Intolerancia al ejercicio, debido al déficit de eritrocitos ■ Información insuficiente sobre el tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Demostrará un aumento de los valores del hematocrito y una mejoría de los síntomas asociados a la anemia.
- Informará de inmediato en caso de notar cefalea intensa, dolor torácico, confusión mental, entumecimiento o pérdida de la movilidad de algún miembro.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle las constantes vitales, especialmente la presión arterial. (La frecuencia de hipertensión arterial está directamente relacionada con la velocidad de incremento del hematocrito. Los pacientes que ya eran hipertensos tienen un mayor riesgo de ictus y convulsiones. La hipertensión arterial también es mucho más frecuente en pacientes con insuficiencia renal crónica.)	■ Instruya al paciente para que se controle periódicamente la presión arterial utilizando el equipo de medición adecuado. Debe informarse inmediatamente del incremento mantenido de la tensión arterial.
■ Vigile la aparición de efectos secundarios, especialmente síntomas de alteraciones neurológicas o cardiológicas. (El uso del medicamento se ha asociado a cefaleas, convulsiones e hipertensión arterial.)	■ Indique al paciente que debe notificar efectos secundarios como las náuseas, los vómitos, el estreñimiento, el enrojecimiento o el dolor en el lugar de la inyección, la confusión mental, el entumecimiento, el dolor torácico y la disnea.
■ Valore la capacidad del paciente para autoadministrarse el medicamento. (La incapacidad para autoadministrarse el tratamiento hace necesario que el profesional de enfermería organice el modo para que alguien más lo haga.)	■ Si el paciente va a autoadministrarse la medicación, enséñele las técnicas de inyección subcutánea y cómo debe eliminar adecuadamente las agujas y jeringas usadas.
■ Controle los valores analíticos como el hematocrito y la hemoglobina para valorar la eficacia del tratamiento. (El aumento de los valores del hematocrito y de la hemoglobina indican un aumento de la producción de eritrocitos.)	■ Indique al paciente que debe acudir a todas las citas para realizar controles analíticos y ajustar su actividad de acuerdo con el último valor del hematocrito.
■ Vigile la presencia de signos de convulsiones en el paciente. (Las convulsiones se producen cuando el hematocrito aumenta de forma muy rápida, especialmente durante los primeros 90 días del tratamiento.)	■ Informe al paciente de que debe evitar conducir o realizar actividades de riesgo hasta que se conozcan los efectos del medicamento.
■ Controle la aparición de signos de trombosis como hinchazón, calor y dolor en una extremidad. (A medida que aumenta el hematocrito, existe un mayor riesgo de formación de trombos, especialmente en los pacientes con insuficiencia renal crónica.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de cualquier aumento del tamaño, dolor y/o calentamiento en una extremidad. ■ Vigilar la aparición de signos o síntomas de trombosis. ■ Evitar frotarse o darse masajes en las pantorrillas e informe si nota molestias en la pierna.
■ Controle la alimentación. Asegúrese de que hay un consumo suficiente de todos los nutrientes necesarios. (La respuesta a esta medicación es mínima si las concentraciones de hierro, ácido fólico y vitamina B_{12} son insuficientes.)	Indique al paciente que debe: ■ Mantener un aporte alimentario adecuado de las vitaminas y nutrientes esenciales. ■ Continuar cumpliendo las restricciones dietéticas necesarias si está en diálisis renal.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).

- El paciente consigue un aumento de los valores del hematocrito y una mejoría de los síntomas relacionados con la anemia.
- El paciente notifica cefalea intensa, dolor torácico, confusión, entumecimiento o pérdida de movimiento de un miembro.
- El paciente demuestra que entiende las acciones del fármaco describiendo correctamente sus efectos secundarios y las precauciones que debe tomar.

- Controlar la presión arterial a diario durante el tratamiento.
- Respetar todas las citas para los controles analíticos hematológicos.
- En caso de autoadministración del fármaco, utilizar técnicas de inyección subcutánea adecuadas.
- Notificar de inmediato si siente náuseas, vómitos, estreñimiento, enrojecimiento o dolor en la zona de la inyección, confusión mental, entumecimiento, dolor torácico o disnea.
- Mantener una ingesta adecuada de vitaminas esenciales y nutrientes.

FACTORES ESTIMULADORES DE COLONIAS

Los factores estimuladores de colonias son sustancias naturales que estimulan la producción de células sanguíneas. Varios de ellos tienen aplicación farmacológica.

28.3 Tratamiento farmacológico con los factores estimuladores de colonias

El control de la producción de los leucocitos, denominada *leucopoyesis*, es más complejo que la eritropoyesis porque hay varios tipos de leucocitos en la sangre. Las dos categorías básicas de factores de crecimiento de los leucocitos son las interleucinas y los **factores estimuladores de colonias (CSF).** Dado que la acción principal de las interleucinas es modular el sistema inmunológico más que fomentar la leucopoyesis, se describen en el capítulo 32 ∞. Una interleucina estimula la producción de plaquetas y por ello se comenta en el apartado 28.4.

Los factores estimuladores de colonias actúan a concentraciones muy bajas. Se cree que cada célula madre estimulada por estos factores de crecimiento es capaz de producir 1.000 leucocitos maduros. Los factores de crecimiento no sólo aumentan la producción de leucocitos, sino que activan las células ya existentes. Los ejemplos de la actividad aumentada incluyen el incremento de la migración leucocitaria con antígenos, la mayor toxicidad mediada por anticuerpos y la fagocitosis aumentada.

Los CSF se denominan según el tipo de célula sanguínea que estimulan. Por ejemplo, el factor estimulador de colonias de granulocitos (G-CSF) aumenta la producción de neutrófilos, el tipo de leucocitos más frecuente. El factor estimulador de colonias de granulocitos-macrófagos (GM-CSF) incita la producción tanto de granulocitos como de macrófagos. El proceso de identificación de los diversos CSF endógenos, la determinación de su función normal y la exploración de su potencial utilidad como agentes terapéuticos es un área emergente de la farmacología.

Existen actualmente varios CSF, producidos mediante la tecnología del ADN recombinante, disponibles como agentes terapéuticos. El objetivo del tratamiento con los CSF es producir un incremento rápido del número de neutrófilos en los pacientes que tienen su sistema inmunológico suprimido (neutropenia). El tratamiento con los CSF acorta la duración del tiempo durante el cual los pacientes son susceptibles de sufrir una infección mortal. Entre sus indicaciones clínicas se incluyen las de los pacientes sometidos a quimioterapia, que han recibido un trasplante o que presentan ciertos tipos de tumores.

El filgrastim es similar al G-CSF natural y se utiliza principalmente en los casos de neutropenia crónica o de neutropenia secundaria a la quimioterapia. El pegfilgrastim es una forma del filgrastim con una molécula de polietilenglicol (PEG) unida. El PEG disminuye la eliminación renal de la molécula, permitiéndola así permanecer durante más tiempo en el organismo y prolongar su acción. El sargramostim es similar al GM-CSF y se utiliza para tratar la neutropenia de pacientes en tratamiento por una leucemia mieloide aguda y aquellos sometidos a un trasplante autólogo de médula ósea. En la tabla 28.1 se indican las dosis de estos agentes.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento con factores estimuladores de colonias (CSF) incluye el control estrecho de la situación del paciente y la provisión de la formación necesaria en relación con el tratamiento prescrito. Realice la anamnesis, preguntando específicamente por antecedentes de tumores malignos de estirpe mieloide, como leucemias, porque el filgrastim puede estimular la proliferación de estas células neoplásicas. Antes de administrar el filgrastim averigüe si existe alergia frente a ciertas proteínas exógenas, especialmente las producidas por *Escherichia coli;* el fármaco está contraindicado en los pacientes con este tipo de alergia por sus componentes estructurales. No administre estos agentes de manera simultánea a la quimioterapia. Obtenga un hemograma completo, incluyendo la fórmula leucocitaria y el recuento plaquetario, para valorar la eficacia del tratamiento. El uso del filgrastim puede ocasionar arritmias y taquicardia; por eso, realice una valoración cardiológica rigurosa antes de administrarlo y durante el tratamiento.

Controle la aparición de hipertensión arterial y dolor óseo, que son efectos adversos del tratamiento con filgrastim. Revise los registros del ECG en busca de un descenso anómalo del segmento ST, que es otro efecto secundario del fármaco. Consulte el cuadro de «Proceso de enfermería: paciente en tratamiento con filgrastim» para obtener más detalles sobre este medicamento.

Revise los datos del hemograma completo antes de administrar el sargramostim. Este fármaco está contraindicado cuando hay un número excesivo de células blásticas mieloides en sangre o en la médula ósea. Obtenga la anamnesis del paciente, preguntando específicamente por algún tipo de hipersensibilidad conocida al GM-CSF o a productos de levaduras. Utilice el sargramostim con precaución en pacientes con cardiopatías, como arritmias o IC, porque este agente puede producir arritmias supraventriculares. Este suele ser un efecto colateral transitorio que desaparece cuando se interrumpe la administración del fármaco. Utilícelo con cautela en pacientes con insuficiencia hepática o renal.

Con frecuencia resulta difícil valorar los efectos secundarios de los tratamientos con CSF porque sus síntomas pueden atribuirse a la quimioterapia o a la propia enfermedad. Un efecto adverso grave que puede darse con el sargramostim es una insuficiencia respiratoria aguda que se produce durante la primera administración IV del medicamento. Al parecer esto se debe a la concentración de los granulocitos en la circulación pulmonar. El paciente presentará dificultad respiratoria, taquicardia, hipotensión y sensación de desvanecimiento. Si aparecen estos síntomas, informe al médico y siga el protocolo sobre la continuación de la infusión.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que se refiere al tratamiento con CSF debe incluir sus objetivos, la razón para obtener datos previos al inicio del mismo, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardiológicas y enfermedades neoplásicas o alergias, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre el tratamiento con CSF, incluya los siguientes puntos:

- Lavarse las manos con frecuencia.
- Evitar el contacto con personas con infecciones como los catarros o la gripe.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Filgrastim | Factor estimulador de colonias

ACCIONES Y USOS

Filgrastim es el G-CSF humano producido mediante tecnología del ADN recombinante. Sus dos acciones fundamentales son el aumento de la producción de neutrófilos en la médula ósea y la estimulación de la fagocitosis y citotoxicidad de los neutrófilos ya existentes. Esto es especialmente importante en los pacientes con neutropenia, una reducción de los neutrófilos circulantes que con frecuencia provoca graves infecciones bacterianas y fúngicas. La administración de filgrastim acortará la duración de la neutropenia en los pacientes con cáncer cuya médula ósea está deprimida por los agentes antitumorales o en pacientes receptores de un trasplante. También puede utilizarse en pacientes con inmunodepresión asociada al SIDA. Se administra por vía SC o por vía IV lenta.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No debe administrarse durante 24 horas previas o posteriores a la quimioterapia con agentes citotóxicos porque así se disminuye considerablemente la eficacia del filgrastim.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 4 h

Pico de acción: 2-8 h

Semivida: 1,4-7,2 h

Duración del efecto: 1 semana

EFECTOS ADVERSOS

El dolor óseo es un efecto adverso frecuente durante el tratamiento con dosis altas de filgrastim. Un pequeño porcentaje de pacientes puede desarrollar una reacción alérgica. Se deben hacer controles analíticos frecuentes para asegurarse que no se produce una leucocitosis, un número excesivo de neutrófilos.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad frente a las proteínas de *E. coli*.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: como los fármacos antineoplásicos y los factores estimuladores de colonias tienen efectos opuestos, el filgrastim no debe administrarse hasta que hayan pasado al menos 24 horas desde la última sesión de quimioterapia.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones séricas siguientes: fosfatasa alcalina leucocitaria, fosfatasa alcalina, ácido úrico y LDL.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico de las sobredosis.

- Informar de inmediato si se nota dolor torácico o palpitaciones, disnea, náuseas, vómitos, fiebre, escalofríos y malestar general.
- Acudir a todas las citas para realizar controles analíticos y consultas con el médico.
- Informar de inmediato en caso de que el dolor óseo no responde al tratamiento prescrito.
- Utilizar técnicas de inyección adecuadas si se autoadministra esta medicación.

FACTORES ESTIMULADORES DE PLAQUETAS

Los pacientes con anemia frecuentemente pueden beneficiarse de los medicamentos que aumentan la producción y función de las plaquetas. Se han desarrollado algunos fármacos para esta función.

28.4 Farmacoterapia con factores estimuladores de plaquetas

La producción de plaquetas, o *trombopoyesis*, empieza cuando los megacariocitos de la médula ósea empiezan a liberar pequeños fragmentos rodeados de membrana. Estos fragmentos entran en la circulación sanguínea y se convierten en plaquetas. Un solo megacariocito puede producir miles de plaquetas.

La actividad de los megacariocitos está controlada por la hormona **trombopoyetina** que se produce en el hígado. La trombopoyetina no está disponible como un fármaco, aunque está actualmente valorándose en estudios clínicos.

La oprelvekina es un fármaco, producido mediante la tecnología del ADN recombinante, que estimula la producción de megacariocitos y de trombopoyetina. Aunque difiere ligeramente de la interleucina 2 endógena, ambas se consideran funcionalmente equivalentes. Se utiliza para estimular la producción de plaquetas en pacientes en riesgo de una trombocitopenia causada por la quimioterapia. El inicio de la acción es a los 5 a 9 días y el tratamiento generalmente se mantiene hasta que el número de plaquetas vuelve a superar los 100.000/mcL. El número de plaquetas se va a mantener elevado durante al menos 7 días desde la última dosis. La oprelvekina sólo se administra por vía SC. Su principal efecto secundario es la retención de líquido, lo cual puede ser un problema en pacientes que tienen una cardiopatía o nefropatía.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento con factores estimuladores de las plaquetas incluye el control estrecho de la situación del paciente y la provisión de la formación necesaria en relación con el tratamiento prescrito. Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias y antecedentes de cardiopatías. No administre oprelvekina a pacientes con alergia a este fármaco. Utilícela con cautela en pacientes con cardiopatías, especialmente insuficiencia cardíaca, arritmias y alteración funcional del ventrículo izquierdo, ya que la retención de líquido es un efecto secundario frecuente.

No administre la oprelvekina antes de que pasen 24 horas después de la quimioterapia ya que los efectos citotóxicos de los agentes antineoplásicos disminuyen la eficacia del medicamento. Los efectos adversos se deben a la retención de líquidos y pueden ser graves, incluyendo el derrame pleural y el edema papilar. Advierta a los pacientes de que avisen si se produce edema y que eviten realizar actividades que puedan producir hemorragias hasta que el número de plaquetas se haya normalizado.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con filgrastim

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, tratamientos previos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Determine el motivo de la administración del fármaco, como la presencia/antecedentes de infecciones bacterianas o fúngicas graves, neutropenia inducida por la quimioterapia o inmunodepresión relacionada con el SIDA. ■ Controle las constantes vitales. ■ Obtenga un hemograma completo, especialmente recuento de leucocitos y fórmula diferencial, para establecer los valores de inicio.	■ Riesgo de infección debida a la deficiencia de las defensas inmunológicas (pocos leucocitos) ■ Riesgo de lesiones, asociado a los efectos secundarios del tratamiento con el medicamento ■ Información insuficiente sobre el tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Demostrará un aumento en el número de leucocitos y experimentará una disminución en la incidencia de infecciones.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- Informará de inmediato en caso de notar náuseas, vómitos, fiebre, escalofríos, malestar general, dolor óseo y reacciones de tipo alérgico como erupción, urticaria, sibilancias y disnea.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle las constantes vitales. (En un pequeño número de pacientes se han producido infartos de miocardio y arritmias; se sabe que el fármaco produce una depresión patológica del segmento ST.)	■ Instruya al paciente para que notifique cualquier dolor torácico o la presencia de palpitaciones.
■ Esté atento a la aparición de signos y síntomas de infección y limite la exposición del paciente a los microorganismos patógenos. (Los pacientes son más susceptibles de padecer infecciones hasta que se consigue una respuesta en los leucocitos.)	Indique al paciente que debe: ■ Lavarse las manos con frecuencia. ■ Evitar las aglomeraciones de gente y coincidir con personas con catarros, gripe e infecciones. ■ Cocinar todos los alimentos completa y rigurosamente. ■ Limpiar las superficies que han estado en contacto con los alimentos crudos. ■ Lavar cuidadosamente las frutas y verduras. ■ Limitar la exposición a niños y animales.
■ Controle el hemograma completo y la fórmula leucocitaria hasta que el número de leucocitos alcance un número aceptable. (Filgrastim aumenta la proliferación de los neutrófilos y su diferenciación en la médula ósea.)	■ Aleccione al paciente para que tome las precauciones necesarias para evitar infecciones debido a su situación leucocitaria.
■ Controle la función hepática durante el tratamiento. (Filgrastim puede ocasionar un aumento de las enzimas hepáticas.)	■ Indique al paciente que debe acudir a las citas de todos sus controles analíticos.
■ Valore la aparición de dolor óseo. (El fármaco actúa estimulando la médula ósea.)	■ Aconseje al paciente que informe de cualquier dolor que no responde a los analgésicos de venta sin receta.
■ Controle la aparición de efectos adversos y reacciones alérgicas importantes. (El paciente puede ser alérgico a *E. coli*.)	Indique al paciente que debe notificar de inmediato: ■ Efectos secundarios como las náuseas, los vómitos, la fiebre, los escalofríos y el malestar general. ■ Los síntomas de una reacción alérgica, como la erupción, la urticaria, las sibilancias y la disnea.
■ Valore la capacidad del paciente de autoadministrarse la medicación. (Las técnicas incorrectas de inyección pueden dar lugar a infecciones.)	Informe al paciente sobre: ■ Las técnicas de autoinyección. ■ Eliminación correcta de las agujas y jeringas.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).

- El paciente presenta un aumento del número de leucocitos y un descenso en la incidencia de infecciones.
- El paciente demuestra que entiende las acciones del fármaco describiendo correctamente sus efectos secundarios y las precauciones que debe tomar.
- El paciente informa sobre náuseas, vómitos, fiebre, escalofríos, malestar general, dolor óseo y respuestas de reacciones alérgicas como la erupción, la urticaria, sibilancias y disnea.

No administre la oprelvekina durante 12 horas antes o después de la radioterapia porque la rotura de células después de la radiación disminuirá la eficacia de la medicación. Vigile a los pacientes con antecedentes de edema porque este fármaco aumenta la retención de líquido y la oprelvekina puede causar un derrame pleural o una insuficiencia cardíaca congestiva.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que se refiere al tratamiento con factores estimuladores de las plaquetas debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardiológicas y hepáticas subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre el tratamiento con factores estimuladores de plaquetas, incluya los siguientes puntos:

- Informar de forma inmediata ante la aparición de edema o disnea.
- Notificar los cambios en la producción urinaria, especialmente si es una disminución.
- Notificar si observa moratones más grandes de lo esperado o la presencia de sangre en la orina.
- Evitar actividades que pueden producir lesiones.
- Medirse la presión arterial y la frecuencia cardíaca a diario.
- Pesarse diariamente e informar en caso de ganancia de más de 1 kg en 24 horas.
- Acudir a todas las citas para realizarse analíticas y para la consulta del médico.

ANEMIAS

La **anemia** es una patología en la que los eritrocitos tienen la capacidad de transporte de oxígeno disminuida. Aunque hay muchas causas diferentes de anemia, todas ellas pueden incluirse en alguna de las siguientes categorías:

- Pérdida de sangre por una hemorragia
- Mayor destrucción de eritrocitos
- Menor producción de eritrocitos

La anemia se considera un signo más que una enfermedad en sí misma. Para que el tratamiento sea eficaz es necesario identificar y tratar la enfermedad de base.

28.5 Clasificación de las anemias

La clasificación de las anemias suele basarse en la descripción del tamaño y color de los eritrocitos. El tamaño puede ser normal (normocítica), pequeño (microcítica) o grande (macrocítica). El color depende de la cantidad de hemoglobina presente y se describe como rojo normal (normocrómica) o rojo pálido (hipocrómica) Esta clasificación se presenta en la tabla 28.2.

Cada tipo de anemia tiene unas características específicas, pero todas ellas comparten signos y síntomas comunes. Si la anemia se instaura de forma gradual, el paciente puede mantenerse asintomático excepto durante el período de ejercicio físico. A medida que la enfermedad avanza, el paciente con frecuencia presenta palidez, una decoloración de la piel y las mucosas debida al déficit de hemoglobina. Debido al menor aporte de oxígeno a los músculos se produce una disminución de la tolerancia al esfuerzo, cansancio y obnubilación. Los mareos y desvanecimientos son frecuentes ya que el encéfalo no recibe suficiente oxígeno para funcionar adecuadamente. Los aparatos respiratorio y cardiovascular compensan la depleción de oxígeno aumentando la frecuencia respiratoria y cardíaca. La anemia crónica o grave puede producir una insuficiencia cardíaca.

AGENTES ANTIANÉMICOS

Según el tipo de anemia, se pueden administrar varias vitaminas y minerales para aumentar la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. Los agentes antianémicos más comunes son la cianocobalamina, el ácido fólico y el sulfato ferroso. En la tabla 28.3 se listan estos agentes.

VITAMINA B_{12} Y ÁCIDO FÓLICO

La vitamina B_{12} y el ácido fólico son nutrientes dietéticos esenciales para las células en rápida división. Como la eritropoyesis tiene lugar a un ritmo elevado de forma continua durante toda la vida, las deficiencias de estos nutrientes con frecuencia se manifiestan en la forma de anemias.

28.6 Farmacoterapia con la vitamina B_{12} y el ácido fólico

La vitamina B_{12} es un componente esencial de dos coenzimas que se necesitan para el crecimiento celular y la replicación del ADN normales. La vitamina B_{12} no se sintetiza ni por las plantas ni por los animales; sólo las bacterias pueden fabricar esta sustancia. Dado que sólo se necesitan cantidades minúsculas de la vitamina B_{12} (3 mcg/día), la deficiencia de esta vitamina no se suele deber a una ingesta diaria insuficiente. Por el contrario, la causa más frecuente es la ausencia del **factor intrínseco,** una proteína secretada por las células del estómago y que se necesita para absorber la vitamina B_{12} en el intestino. La ● figura 28.2 ilustra el metabolismo de la vitamina B_{12}. Las enfermedades inflamatorias del estómago o su resección quirúrgica pueden producir una deficiencia del factor intrínseco. Las enfermeda-

MediaLink Anemia

TABLA 28.2 Clasificación de las anemias

Morfología	Descripción	Ejemplos
macrocítica - normocrómica	eritrocitos grandes de forma anormal, con concentración de hemoglobina normal	anemia perniciosa, anemia por deficiencia de folatos
microcítica - hipocrómica	eritrocitos pequeños de forma anormal, con concentración de hemoglobina disminuida	anemia ferropénica, talasemia
normocítica - normocrómica	destrucción o depleción de eritroblastos normales o eritrocitos maduros	anemia aplásica, anemia hemorrágica, anemia falciforme, anemia hemolítica

TABLA 28.3 Agentes antianémicos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ácido fólico	VO/IM/SC/IV; <1 mg/día	Sin efectos adversos
Pr cianocobalamina	IM/SC profunda: 30 mcg/día durante 5-10 días; luego, 100-200 mcg/mes	*Diarrea, hipopotasemia, erupción cutánea* Reacción anafiláctica
SALES DE HIERRO		
fumarato ferroso	VO; 200 mg tres o cuatro veces al día	*Náuseas, ardor epigástrico, estreñimiento, heces oscuras*
gluconato ferroso	VO; 325-600 mg, tres veces al día; puede aumentarse gradualmente hasta 650 mg, cuatro veces al día, según necesidades y tolerancia	Colapso cardiovascular, empeoramiento de la úlcera péptica o la colitis ulcerosa, necrosis hepática, reacción anafiláctica (hierro dextrano)
hierro dextrano	IM/IV; la dosis es individualizada y determinada por el comprimido facilitado por el fabricante que correlaciona el peso corporal con los valores de hemoglobina (máx: 100 mg en 24 h)	
Pr sulfato férrico	VO; 750-1.500 mg/día en 1-3 dosis divididas	

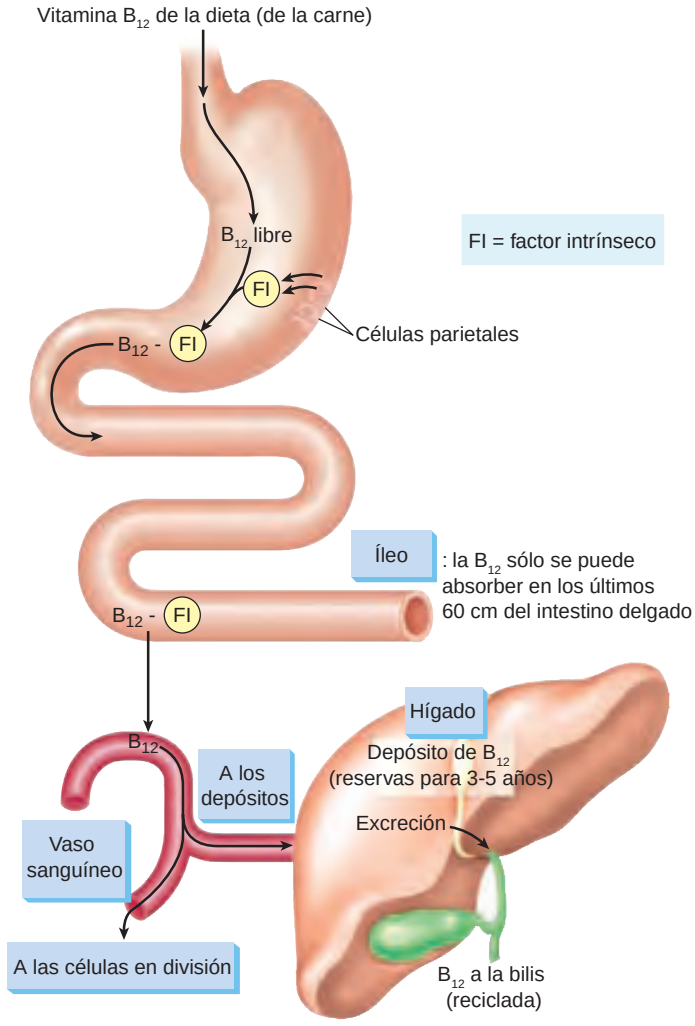
Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

des inflamatorias del intestino delgado que alteran la absorción de los alimentos y nutrientes también pueden producir una deficiencia de vitamina B_{12}. Dado que la vitamina B_{12} se encuentra principalmente en alimentos de origen animal, los vegetarianos estrictos pueden necesitar un suplemento vitamínico para evitar su deficiencia.

La consecuencia más grave de la deficiencia de la vitamina B_{12} es la enfermedad, llamada **anemia perniciosa** o **megaloblástica,** que afecta tanto al sistema hematológico como al nervioso. Las células madre hematopoyéticas producen eritrocitos anormalmente grandes que no maduran completamente. Las células de la serie roja son las más afectadas si bien la deficiencia de maduración puede darse en las formas graves de la enfermedad. Los síntomas de la anemia perniciosa son inespecíficos y se instauran lentamente, a veces a lo largo de décadas. Los síntomas neurológicos pueden incluir pérdida de memoria, confusión mental, inestabilidad, hormigueo o entumecimiento de las extremidades, alucinaciones, cambios de carácter e incluso alucinaciones en los casos graves. Se puede producir un daño neurológico permanente si la enfermedad no se trata. El tratamiento farmacológico incluye la administración de cianocobalamina, una forma de la vitamina B_{12} (consulte la sección «Fármaco prototípico» de este capítulo).

El **ácido fólico,** o folato, es un complejo vitamínico B esencial para la síntesis normal del ADN y el ARN. Al igual que ocurre con la vitamina B_{12}, la deficiencia de ácido fólico puede manifestarse como una anemia. De hecho, el metabolismo de la vitamina B_{12} y el del ácido fólico están estrechamente ligados; un déficit de B_{12} producirá una falta de ácido fólico activado.

A diferencia de la vitamina B_{12}, el ácido fólico no requiere un factor intrínseco para su absorción intestinal y la causa más frecuente de deficiencia de folato es un aporte dietético insuficiente. Esta deficiencia se observa frecuentemente en el alcoholismo crónico ya que el alcohol altera el metabolismo hepático del ácido fólico. Las dietas de moda y los trastornos de la absorción del intestino delgado también pueden producir una anemia por déficit de ácido fólico. Los signos hematopoyéticos de la deficiencia de folatos son los mismos que los del déficit de vitamina B_{12}; no obstante, no aparecen signos neurológicos. La deficiencia de folatos durante el embarazo se ha relacionado con malformaciones congénitas del tubo neural, como la espina bífida. El tratamiento sue-



● **Figura 28.2** Metabolismo de la vitamina B_{12}.

le consistir en el aumento del aporte alimentario de ácido fólico a partir de verduras verdes frescas, alubias y productos del trigo. En los casos en que no se puede conseguir un aporte alimentario adecuado, debe recurrirse al tratamiento con folato sódico o ácido fólico. El ácido fólico se analiza con mayor detalle en el capítulo 38, en donde puede encontrarse como un fármaco prototípico de las vitaminas hidrosolubles.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento de la anemia incluye el control estrecho de la situación del paciente y la provisión de la formación necesaria en relación con el tratamiento prescrito. Los agentes antianémicos se administran para mejorar la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. Los pacientes anémicos suelen tener cansancio, intolerancia al esfuerzo, mareos y desvanecimientos. Si la enfermedad está más avanzada, puede aparecer dolor torácico, disnea y palidez. Obtenga una anamnesis completa que valore la capacidad para desarrollar las actividades cotidianas, el cansancio, el dolor torácico, las palpitaciones, la disnea, la intolerancia al frío y los cambios del color cutáneo. Aunque la mayoría de los casos de deficiencia de vitamina B_{12} se deben a la falta del factor intrínseco, investigue la posibilidad de un aporte alimentario de la vitamina insuficiente. Antes de administrarla, descarte las otras causas de anemia incluyendo las alteraciones digestivas, la cirugía digestiva, la infestación por tenias y la enteropatía por gluten.

Antes de iniciar el tratamiento y a intervalos regulares durante el mismo, haga un hemograma completo para valorar la eficacia del tratamiento con la vitamina B_{12}. Este fármaco no resuelve las anemias por deficiencia de hierro. La cianocobalamina está contraindicada en los pacientes con una neumopatía grave y debe utilizarse con cautela en pacientes cardiópatas.

Vigile los niveles séricos de potasio durante el tratamiento porque la hipopotasemia es un posible efecto secundario de este fármaco. Evalúe en los pacientes la aparición de otros posibles efectos secundarios como el picor, la erupción y el enrojecimiento cutáneos. Los pacientes tratados con este fármaco pueden desarrollar edema pulmonar e insuficiencia cardíaca, de manera que se debe controlar la situación cardiovascular.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que se refiere al tratamiento de la anemia debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardiológicas y hepáticas subyacentes o alergias, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre la vitamina B_{12} y el ácido fólico, incluya los siguientes puntos:

- Respetar todos los controles analíticos para valorar la eficacia del tratamiento y los posibles efectos secundarios de la medicación.
- Informar de inmediato si experimenta disnea o edema.
- Realizar pausas de descanso para conservar las fuerzas.
- Seguir una dieta bien equilibrada y nutritiva.

MediaLink Raw Liver for Breakfast?

HIERRO

El hierro es un mineral esencial para la función de varias moléculas biológicas. De todo el hierro del organismo, entre el 60% y el 80% del mismo está unido a la hemoglobina dentro de los eritrocitos. El hierro también es esencial para varias enzimas mitocondriales implicadas en el metabolismo y la producción de la energía de la célula. Como el hierro libre es tóxico, el organismo lo une a los complejos proteínicos de la **ferritina, hemosiderina** y **transferrina.** Las dos primeras mantienen los depósitos *intracelulares* de hierro, mientras que la transferrina *transporta* el hierro a los sitios del cuerpo en donde se necesita.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Cianocobalamina | Agente antianémico / Suplemento vitamínico

ACCIONES Y USOS

La cianocobalamina es una forma purificada de la vitamina B_{12} que se administra en situaciones de deficiencia. El tratamiento de las deficiencias de vitamina B_{12} se hace más frecuentemente con inyecciones IM o SC semanales, bisemanales o mensuales. En el año 2005 se aprobó una formulación en forma de aerosol nasal que proporciona la comodidad de una sola administración semanal y que es beneficiosa para los pacientes que no pueden tomar cianocobalamina por vía oral debido a problemas de malabsorción. Aunque existen suplementos orales de vitamina B_{12}, sólo son eficaces en aquellos pacientes con suficiente factor intrínseco y absorción normal en el intestino delgado. La administración parenteral hace desaparecer rápidamente la mayoría de los signos y síntomas de la deficiencia de vitaminaB_{12}, generalmente al cabo de unos pocos días o semanas. Si la enfermedad ha durado mucho tiempo, los síntomas pueden tardar más en resolverse y parte del daño neurológico puede ser permanente. En la mayoría de los casos el tratamiento debe mantenerse durante el resto de la vida del paciente.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Si las preparaciones orales se mezclan con zumos de frutas, deben beberse rápidamente porque el ácido ascórbico altera la estabilidad de la vitamina B_{12}.
- Categoría A de fármacos durante el embarazo (C cuando se administra por vía parenteral).

FARMACOCINÉTICA

Al ser la vitamina B_{12} una sustancia natural, es difícil obtener valores farmacocinéticos.

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos de la cianocobalamina son poco frecuentes. Es posible la hipopotasemia; por eso debe controlarse periódicamente la concentración sérica de potasio. Un reducido porcentaje de los pacientes tratados con B_{12} presentan erupciones, picores y otros signos de alergia. La anafilaxia es posible, aunque rara.

Contraindicaciones: incluyen la sensibilidad al cobalto y la anemia por déficit de ácido fólico.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: entre las interacciones farmacológicas con la cianocobalamina se incluye un descenso en su absorción cuando se administra simultáneamente con alcohol, ácido aminosalicílico, neomicina y colchicina. El cloranfenicol puede alterar la respuesta terapéutica a la cianocobalamina.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no se han notificado casos de sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

28.7 Farmacoterapia con hierro

La causa más frecuente de anemia nutricional es la deficiencia de hierro. Una causa principal de anemia ferropénica es la pérdida aguda o crónica de sangre, como puede ocurrir en la úlcera péptica y las deficiencias dietéticas. Algunos individuos tienen una demanda de hierro aumentada, como las mujeres gestantes, las que tienen una menstruación copiosa o aquellos sometidos a un entrenamiento atlético intensivo. En estas circunstancias es posible que se necesite más de la dosis diaria recomendada (DDR) de hierro (capítulo 42 ∞). El efecto más importante de la deficiencia de hierro consiste en una reducción de la eritropoyesis que da lugar a los síntomas de una anemia.

Cuando los eritrocitos mueren, prácticamente todo el hierro de su hemoglobina se incorpora a la transferrina y se recicla para su uso posterior. Gracias a este sistema de reciclado tan eficiente, el organismo sólo pierde cerca de 1 mg diario, con lo que las necesidades dietéticas son bastante reducidas en la mayoría de los sujetos. El equilibrio del hierro se mantiene aumentando la absorción del mineral en la zona proximal del intestino delgado. Los déficits de hierro más frecuentes en EE. UU. y Canadá se producen en las mujeres en edad fértil por las pérdidas de sangre durante la menstruación y por el embarazo. Como el hierro se encuentra en gran cantidad en los productos cárnicos, los vegetarianos tienen un elevado riesgo de desarrollar una anemia ferropénica.

El sulfato ferroso, el gluconato ferroso y el fumarato ferroso se utilizan frecuentemente como suplementos de hierro por vía oral. Los productos de liberación lenta, denominados hierro carbonilo, son más caros pero también menos peligrosos si se produce una exposición accidental en niños porque conceden un tiempo de intervención más largo antes de que se produzcan los efectos tóxicos. El hierro dextrano es un preparado parenteral que puede utilizarse cuando el paciente no puede tomar los preparados orales. Muchos suplementos de hierro contienen también vitamina C porque el hierro la oxida. Se cree también que la vitamina C aumenta la absorción del hierro. Dependiendo del grado de depleción de hierro del paciente y la cantidad de suplemento que tolera sin efectos secundarios significativos, pueden ser necesarios entre 3 y 6 meses de tratamiento.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento con hierro incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. El tratamiento con hierro se emplea para aliviar los síntomas de la anemia ocasionada por la pérdida de sangre o las deficiencias dietéticas. Antes de iniciar el tratamiento con estos medicamentos el profesional de enfermería debe obtener las constantes vitales y un hemograma completo, incluyendo los valores de hemoglobina y hematocrito, para

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Sulfato ferroso | Agente antianémico/suplemento de hierro

ACCIONES Y USOS

El sulfato ferroso es un suplemento de hierro que contiene alrededor de un 30% de hierro elemental. Está disponible en una amplia variedad de formas con diferentes dosis para prevenir o compensar rápidamente los síntomas de la anemia ferropénica. Otras formas de hierro son el fumarato férrico, que contiene un 33% de hierro elemental, y el gluconato de hierro, con un 12% de hierro elemental. Las dosis de cada una de estas preparaciones se basan en su contenido de hierro.

Los controles analíticos de la hemoglobina y el hematocrito se realizan de forma regular ya que el exceso de hierro es tóxico. Aunque se puede conseguir una respuesta terapéutica positiva en 48 horas, el tratamiento debe mantenerse durante varios meses.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Cuando se administre por vía IV, tenga cuidado en evitar la infiltración ya que el hierro es altamente irritante para los tejidos.
- Utilice el método de inyección con trayecto en Z (intramuscular profundo) cuando se administre por vía IM.
- No machaque los comprimidos o vacíe el contenido de las cápsulas cuando se administre por VO.
- No dé comprimidos o cápsulas con menos de una hora de antelación de la hora de acostarse.
- Categoría A de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Al ser el hierro una sustancia natural, es difícil obtener valores farmacocinéticos.

EFECTOS ADVERSOS

El efecto adverso más frecuente del sulfato ferroso son las molestias digestivas. La toma del fármaco con las comidas disminuirá las molestias, pero también la absorción del hierro hasta en un 70%. Además, no deben tomarse antiácidos con el sulfato ferroso porque también disminuyen la absorción del mineral. Idealmente las preparaciones de hierro deben administrarse al menos una hora antes o dos después de las comidas. Los preparados de hierro pueden oscurecer las heces, aunque este es un efecto secundario inocuo. Es frecuente el estreñimiento; por eso, se aconseja aumentar el contenido de fibra en la dieta. Las dosis excesivas de hierro son muy tóxicas y el profesional de enfermería debe advertir al paciente para que tome la medicación exactamente tal y como se le ha indicado.

Contraindicaciones: este medicamento no debe utilizarse en caso de anemia hemolítica salvo que se documente la deficiencia de hierro, ni en caso de hemocromatosis, úlcera péptica, enteritis regional o colitis ulcerosa.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la absorción se reduce cuando las sales de hierro orales se dan concomitantemente con antiácidos, inhibidores de la bomba de protones o suplementos de calcio. El hierro disminuye la absorción de las tetraciclinas, las fluoroquinolonas y el etidronato. Es aconsejable tomar los suplementos de hierro al menos una hora antes o después que otros medicamentos.

Pruebas de laboratorio: puede disminuir la concentración sérica de calcio y aumentar la de bilirrubina.

Herboristería/alimentos: los alimentos, especialmente los lácteos, inhibirán la absorción. Los alimentos ricos en vitamina C, como el zumo de naranja o las fresas, pueden aumentar la absorción.

Tratamiento de la sobredosis: el antídoto para una intoxicación aguda con hierro es la deferoxamina. Este agente parenteral se une al hierro que es eliminado a continuación por los riñones, dando lugar a una orina de color pardo rojizo.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con sulfato ferroso

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, tratamientos previos y posibles reacciones a fármacos, antecedentes y úlcera péptica o pérdidas recientes de sangre. ■ Determine el motivo de la administración del fármaco, como la presencia/antecedentes de anemia o profilaxis en lactantes o durante la infancia o el embarazo. ■ Obtenga un hemograma completo, especialmente los valores del hematocrito y de la hemoglobina, para establecer los valores de inicio. ■ Controle las constantes vitales.	■ Riesgo de desequilibrio nutricional debido al aporte insuficiente de hierro. ■ Riesgo de disminución del intercambio de gases, debido al bajo número de eritrocitos, determinando una mala oxigenación ■ Riesgo de lesión (debilidad, mareo, síncope) debido a la anemia ■ Información insuficiente sobre el tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Presentará un aumento del hematocrito y una mejoría de los síntomas de la anemia.
- Demostrará su comprensión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.
- Informará de inmediato de efectos adversos importantes como las molestias digestivas.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle las constantes vitales, especialmente el pulso. (Un aumento de la frecuencia del pulso es indicativo de una disminución del contenido de oxígeno en la sangre.)	■ Instruya al paciente para que se controle la frecuencia del pulso e informe si observa irregularidades y cambios en el ritmo.
■ Controle el hemograma completo para valorar la eficacia del tratamiento. (El aumento del hematocrito y la hemoglobina indican una producción aumentada de eritrocitos.)	Instruya al paciente sobre: ■ La necesidad de los controles analíticos iniciales y durante el tratamiento. ■ La conveniencia de acudir a todas las citas para controles analíticos.
■ Controle los cambios en las heces. (El fármaco puede producir estreñimiento, cambios en el color de las heces y dar falsos positivos si se analiza la presencia de sangre oculta en heces.)	Indique al paciente que: ■ El color de las heces puede volverse verde oscuro o negro, pero que esto no es motivo de alarma. ■ Existen medidas para aliviar el estreñimiento, como incorporar en la dieta verduras de alto contenido en fibra y cereales y aumentar el consumo de agua y el ejercicio.
■ Planifique las actividades y permita períodos de descanso para ayudar al paciente a conservar la energía. (Las concentraciones disminuidas de hierro reducen la producción de hemoglobina, lo cual ocasiona debilidad y cansancio.)	Recomiende al paciente que: ■ Descanse si se siente cansado y evite agotarse. ■ Planifique las actividades para evitar el cansancio.
■ Administre la medicación con el estómago vacío (si se tolera) al menos una hora antes de acostarse. (La falta de alimentos en el estómago maximiza la absorción; si se toma más cerca de la hora de acostarse, se aumentan las posibilidades de molestias digestivas.)	Indique al paciente que: ■ No debe triturar o masticar los comprimidos de liberación retardada. ■ La medicación puede ocasionar molestias digestivas ■ Debe tomar la medicación con las comidas si las molestias digestivas se convierten en un problema. ■ La medicación conviene tomarla al menos una hora antes de acostarse.
■ Administre las preparaciones líquidas de hierro con una pajita o depósitelas en la parte posterior de la lengua. (Este medicamento colorea los dientes.)	Indique al paciente que debe: ■ Diluir la medicación en formulación líquida antes de tomarla y utilizar una pajita. ■ Enjuagarse la boca después de tomar la medicación para reducir las posibilidades de que se tiñan los dientes.
■ Vigile la alimentación. (Asegura que se ingieran suficientes alimentos con alto contenido en hierro.)	■ Aconseje al paciente de que aumente la ingesta de alimentos ricos en hierro como el hígado, las yemas de huevo, levadura de cerveza, germen de trigo y carnes rojas.
■ Valore la posibilidad de que los niños puedan coger la medicina. (Una intoxicación por hierro puede ser mortal en niños pequeños.)	■ Advierta a los pacientes de que guarden las vitaminas que contienen hierro fuera del alcance de los niños y dentro de recipientes a prueba de niños.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).
- El paciente presentará una elevación del hematocrito y una mejoría de los síntomas debidos a la anemia.
- El paciente demuestra que entiende las acciones del fármaco describiendo correctamente sus efectos secundarios y las precauciones que debe tomar.
- El paciente notifica de inmediato efectos secundarios importantes como las molestias digestivas.

establecer los valores iniciales. También debe completar una anamnesis que recoja los antecedentes de úlcera péptica, enteritis regional, colitis ulcerosa y cirrosis hepática ya que la presencia de estas patologías puede ser la causa de los síntomas del paciente. Las formulaciones orales de hierro pueden estar contraindicadas por su efecto sobre la mucosa gástrica. El profesional de enfermería deberá realizar también una valoración dietética.

El hierro dextrano se puede administrar como una inyección IM o como una infusión IV y se usa con frecuencia en los pacientes que no pueden tolerar las preparaciones orales de hierro. Antes de administrar una infusión, el paciente debe recibir una dosis de prueba para descartar que se produzca una reacción alérgica que pudiera provocar una parada respiratoria y colapso circulatorio. Se deben controlar las constantes vitales durante la infusión de la dosis de prueba.

Esté atento a las molestias digestivas ya que las náuseas, los vómitos, el estreñimiento y la diarrea son reacciones frecuentes asociadas a la administración de los preparados orales de hierro. La toma de los preparados orales de hierro con comida disminuye las molestias gástricas, pero también reduce la absorción de manera significativa. Valore la presencia de otras reacciones adversas comunes del hierro dextrano como la cefalea, las mialgias y las artralgias, que son más intensas cuando se administra por vía IV. Parece que este fármaco aumenta la densidad ósea en las articulaciones, lo cual es la causa probable de los dolores musculares y articulares.

Consideraciones por edades. La deficiencia de hierro y la anemia ferropénica se han identificado como un problema importante en los niños de entre 1 y 2 años. La ingesta y el almacenamiento de hierro inadecuados son la principal razón de este problema. Una concentración de hierro extremadamente baja puede producir un retraso mental y psicomotor permanentes. Por eso la prevención adquiere máxima importancia. La prevención primaria del déficit de hierro se puede conseguir con la suplementación diaria de 10 mg de hierro elemental con vitaminas reforzadas con hierro, con gotas de hierro o con una bebida nutricional reforzada con hierro. La sobredosis accidental con productos que contienen hierro es una de las principales causas de envenenamiento mortal en niños. Es extraordinariamente importante mantener el hierro fuera del alcance de los niños. Si se produce una sobredosis, los cuidadores deben llamar al médico o al centro de control de intoxicaciones. Las mujeres gestantes tienen una demanda aumentada de hierro. Debe recomendárseles un aporte dietético adecuado y suplementos. Las mujeres que tienen un flujo menstrual incrementado o excesivo tienen un mayor riesgo de anemia ferropénica. Será necesario corregir la causa, aumentar el aporte dietético y administrar suplementos de hierro.

Educación del paciente. En lo que se refiere al tratamiento con hierro, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de enfermedades cardíacas y hepáticas subyacentes, antecedentes alérgicos y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre el tratamiento con hierro, incluya los siguientes puntos:

- Tomar las preparaciones orales acompañadas de alimentos si se experimentan molestias digestivas.
- Utilizar una pajita o depositar las preparaciones líquidas en la base de la lengua para evitar la tinción de los dientes.
- Mantener todas las preparaciones de hierro fuera del alcance de los niños.
- Mantener un aporte dietético correcto de alimentos ricos en hierro.
- Esperar que las heces se vuelvan verde oscuro o negras durante el tratamiento.
- Informar de inmediato sobre cualquier evidencia de sangrado digestivo.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

28.1 La hematopoyesis es el proceso de producción de células sanguíneas que comienza en las células madre primordiales de la médula ósea. El control homeostático de la hematopoyesis se mantiene gracias a hormonas y factores de crecimiento.

28.2 La eritropoyetina es una hormona que estimula la producción de eritrocitos cuando el cuerpo sufre una hemorragia o una hipoxia. La epoetina alfa es una forma sintética de la eritropoyetina que se utiliza para tratar ciertas anemias.

28.3 Los factores estimuladores de colonias (CSF) son factores de crecimiento que estimulan la producción de los leucocitos. Se utilizan para disminuir la duración de la neutropenia en pacientes sometidos a quimioterapia o al trasplante de un órgano.

28.4 Los factores estimuladores de las plaquetas incrementan la actividad de los megacariocitos y de la trombopoyetina, aumentando así la producción de plaquetas. La oprelvekina, el único medicamento en esta clase, se utiliza en pacientes con trombocitopenia.

28.5 Las anemias son trastornos en los que se reduce la capacidad de la sangre de transportar oxígeno debido a hemorragias, la destrucción excesiva de eritrocitos o una síntesis eritrocitaria insuficiente.

28.6 El déficit, ya sea de la vitamina B_{12} o del ácido fólico, pueden dar lugar a una anemia perniciosa. El tratamiento con cianocobalamina puede hacer desaparecer los síntomas de la anemia perniciosa en muchos pacientes, si bien puede producirse un cierto grado de daño neurológico central permanente.

28.7 La deficiencia de hierro es la causa más frecuente de anemia nutricional y puede tratarse exitosamente con suplementos de hierro.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLX-RN®

1 Un paciente anciano diagnosticado de una anemia ferropénica va a tomar sulfato ferroso, 1 g/día, VO, repartido en tres dosis. El fármaco se presenta en comprimidos de 325 mg. ¿Cuántos comprimidos debe administrar en cada dosis el profesional de enfermería? Escriba su respuesta a continuación.

2 La eritropoyetina regula el proceso de formación de los eritrocitos. El profesional de enfermería sabe que este mecanismo está regulado por la cantidad de oxígeno que alcanza:

1. El encéfalo.
2. El corazón.
3. Los riñones.
4. Los pulmones.

3 El paciente con un diagnóstico de cáncer recibe epoyetina alfa como parte de su régimen de tratamiento. El profesional de enfermería valora la eficacia del fármaco:

1. Valorando el nivel de energía del paciente.
2. Controlando los valores del hematocrito y la hemoglobina.
3. Midiendo la presión arterial del paciente.
4. Valorando el nivel de conciencia del paciente.

4 El plan de enfermería para atender a un paciente tratado con epoyetina alfa debe incluir la vigilancia cuidadosa de los síntomas de:

1. Angina, o cambios en el nivel de conciencia.
2. Hipotensión intensa.
3. Función hepática disminuida.
4. Diarrea grave.

5 El profesional de enfermería explica al paciente que el desarrollo de la anemia perniciosa se debe a:

1. Depresión de la médula ósea.
2. Falta del factor intrínseco o déficit de vitamina B_{12}.
3. Deficiencia de hierro.
4. Pérdida de sangre.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente recién diagnosticado de insuficiencia renal pregunta al profesional de enfermería por qué debe recibir inyecciones de epoetina alfa. Desarrolle elementos docentes para describir las indicaciones de este medicamento.
2. Un paciente recibe filgrastim. ¿Qué intervenciones de enfermería son las apropiadas para administrar con seguridad este fármaco y mantener la seguridad del paciente a lo largo del tratamiento?
3. Un paciente está tomando sulfato ferroso. ¿Qué información debe facilitarle el profesional de enfermería?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

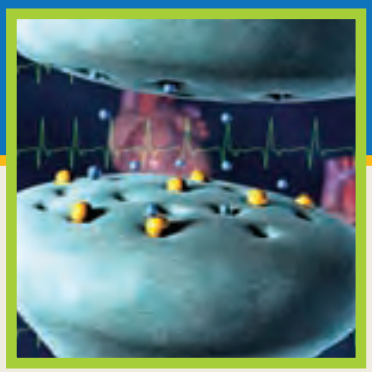
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 28» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in action: Epoetin alfa *(Epogen, Procrit)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Erythropoietin and erythrocyte production
- **Care Plan:** Client with chronic renal failure secondary to diabetes mellitus treated with epoetin alfa



CAPÍTULO 29

Fármacos para el shock

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

AGENTES PARA LA REPOSICIÓN DE LÍQUIDO
Sangre y hemoderivados
Soluciones de cristaloides
Soluciones de coloides
- Pr *albúmina sérica normal*

VASOCONSTRICTORES/VASOPRESORES
- Pr *noradrenalina*

AGENTES INOTRÓPICOS
- Pr *dopamina*

FÁRMACOS PARA EL SHOCK ANAFILÁCTICO
- Pr *adrenalina*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Comparar y diferenciar los distintos tipos de shock.
2. Relacionar los principales síntomas del shock con sus causas fisiológicas.
3. Explicar las prioridades iniciales del tratamiento de un paciente en shock.
4. Comparar y diferenciar el uso de coloides y cristaloides en el tratamiento de reposición de líquidos.
5. Enumerar los fármacos utilizados para el tratamiento de la anafilaxia y explicar sus indicaciones.
6. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
7. Categorizar los fármacos utilizados para tratar el shock de acuerdo a su clasificación y mecanismo de acción.
8. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para el shock.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 29» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

agentes inotrópicos *página 417*
coloides *página 411*
cristaloides *página 411*
presión oncótica *página 411*
shock *página 410*
shock anafiláctico *página 410*
shock cardiogénico *página 410*
shock hipovolémico *página 410*
shock neurogénico *página 410*
shock séptico *página 410*

El **shock** es un proceso durante el cual los tejidos y órganos no reciben suficiente sangre para funcionar adecuadamente. Sin el aporte suficiente de oxígeno ni de otros nutrientes, las células no pueden llevar a cabo los procesos metabólicos normales. El shock se considera una emergencia médica; el fallo en la eliminación de las causas y los síntomas del shock puede ocasionar un daño orgánico irreversible y la muerte. Este capítulo analiza cómo se utilizan medicamentos para tratar diferentes tipos de shock, incluida la anafilaxia.

29.1 Características del shock

El shock es una colección de signos y síntomas, muchos de ellos inespecíficos. Aunque los síntomas varían entre los diversos tipos de shock, existen muchas similitudes. El paciente está pálido y puede comentar que se siente enfermo o débil sin indicar ninguna molestia específica. Con frecuencia los cambios en el comportamiento son los síntomas más tempranos y pueden incluir agitación nerviosa, ansiedad, confusión, depresión y apatía. La falta de una irrigación sanguínea cerebral suficiente puede provocar la pérdida del conocimiento. La sed es un síntoma frecuente. La piel puede aparecer fría o pegajosa. Sin tratamiento inmediato, múltiples sistemas orgánicos resultarán afectados y puede producirse insuficiencia respiratoria o renal. ● La figura 29.1 muestra los síntomas habituales de un paciente en shock.

El problema central de varios tipos de shock es la incapacidad del corazón para enviar sangre suficiente a los órganos principales, siendo el corazón y el encéfalo los primeros afectados en la progresión de la enfermedad. Con frecuencia la evaluación de la situación cardiovascular del paciente dará importantes claves para el diagnóstico de shock. La presión arterial suele ser baja y el gasto cardíaco está disminuido. La frecuencia cardíaca puede ser rápida, con un pulso débil y filiforme. La respiración suele ser rápida y superficial. En la ● figura 29.2 se ilustran los cambios fisiológicos que ocurren durante un shock circulatorio.

29.2 Causas del shock

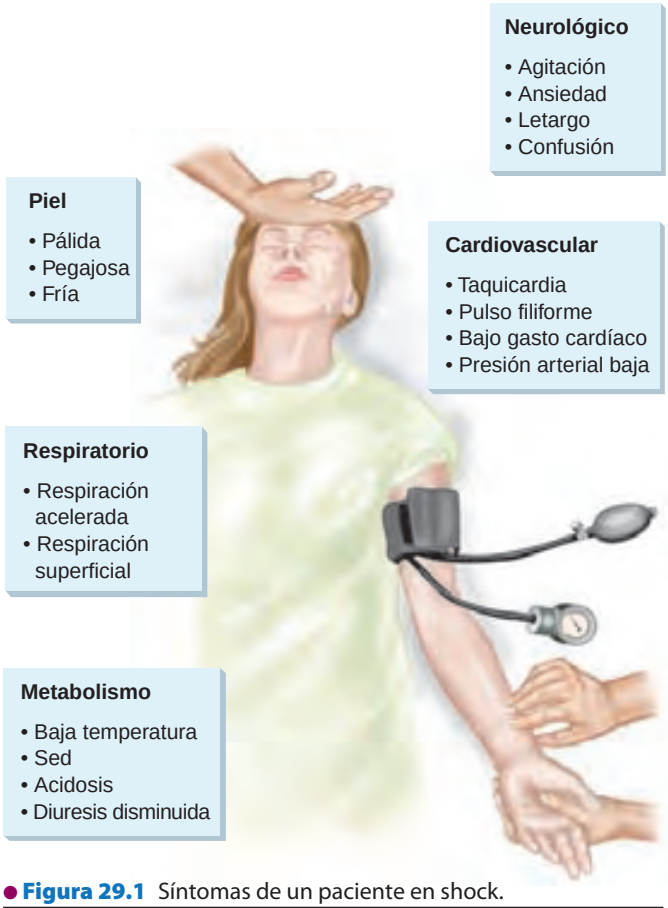
Frecuentemente se clasifica al shock enumerando el proceso patológico de base o el órgano o sistema causante del cuadro. La tabla 29.1 enumera los principales tipos de shock y sus causas primarias.

El diagnóstico de shock raramente se establece basándose en síntomas inespecíficos. Sin embargo, una cuidadosa anamnesis puede proporcionar al profesional de enfermería las claves para identificar el tipo de shock presente. Por ejemplo, un traumatismo o hemorragia evidentes sugerirán un **shock hipovolémico,** debido a la pérdida de volumen de sangre. Si el traumatismo afecta al encéfalo o a la médula espinal de manera evidente, debe sospecharse un **shock neurogénico,** un tipo de shock distributivo debido a una pérdida súbita de la comunicación de los impulsos nerviosos. Los antecedentes de cardiopatía sugieren un **shock cardiogénico,** que se debe a un gasto cardíaco insuficiente debido al fracaso de la bomba. Una infección reciente puede indicar un **shock séptico,** un tipo de shock distributivo causado por la presencia de bacterias y toxinas en la sangre. Los antecedentes de alergia con un inicio brusco de los síntomas después de ingerir un alimento o un fármaco pueden sugerir un **shock anafiláctico,** la forma más grave de respuesta alérgica de tipo I.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Shock

- Debido a su mala respuesta al tratamiento, el shock cardiogénico es el tipo de shock más mortal, con una mortalidad que oscila entre el 80% y el 100%.
- El shock hipovolémico se asocia a una mortalidad de entre el 10% y el 31%.
- En un shock distributivo o anafiláctico puede producirse la muerte en unos pocos minutos si no se dispone del tratamiento necesario para este cuadro. El shock neurogénico es una forma de shock distributivo.
- Se calcula que en EE. UU. se producen anualmente entre 500 y 1.000 casos de shock anafiláctico mortales.
- El shock séptico, habitualmente producido por una bacteria gramnegativa, tiene una tasa de mortalidad de entre el 40% y el 70%, aunque puede llegar al 90%, dependiendo del tipo de microorganismo causal.



● **Figura 29.1** Síntomas de un paciente en shock.

El tratamiento farmacológico de la anafilaxia se incluye en el apartado 29.7 (v. página 418).

29.3 Prioridades en el tratamiento del shock

El shock se maneja como una urgencia médica y el primer objetivo es mantener un soporte vital básico. Es esencial una rápida identificación de la causa, seguida de un tratamiento agresivo, ya que la situación del paciente se puede deteriorar muy rápidamente sin medidas específicas de urgencia. Las intervenciones iniciales del profesional de enfermería de mantenimiento del ABC vital (vía aérea, respiración y circulación) para mantener la presión arterial normal son críticas. Debe conectarse al paciente de inmediato a un monitor cardíaco y colocarle un pulsioxímetro. Las medidas de la presión arterial se tomarán en el brazo opuesto al que tiene el pulsioxímetro ya que la vasoconstricción periférica producida durante el hinchado del manguito del esfigmomanómetro alterará los valores de las lecturas del oxímetro. Salvo que esté contraindicado, se administra oxígeno a un ritmo de 15 L/min a través de una mascarilla. Se controlará el estado neurológico y el nivel de conciencia. Otras labores del profesional de enfermería son mantener al paciente tranquilo y caliente y ofrecerle ayuda psicológica y apoyo.

El resto de los tratamientos del shock dependen de la causa específica de la enfermedad. Los dos objetivos principales de la farmacoterapia del shock son restaurar el volumen normal de líquido y su composición y mantener una presión arterial adecuada. En el caso de la anafilaxia, un objetivo terapéutico adicional es prevenir o cortar la respuesta inflamatoria de la hipersensibilidad.

AGENTES DE SUSTITUCIÓN DE LÍQUIDOS

Se utilizan ciertos agentes para sustituir la sangre u otros líquidos perdidos durante el shock hipovolémico. Dentro del tratamiento de sustitución de líquidos se incluyen la sangre entera, los hemoderivados, los coloides y los cristaloides, como se indica en la tabla 29.2 (v. página 413).

22.4 Tratamiento del shock con infusiones IV

Son muchas las enfermedades que pueden desencadenar un shock hipovolémico, entre ellas las hemorragias, las quemaduras extensas, la deshidratación grave, los vómitos o diarreas persistentes y un tratamiento diurético intenso. Si el paciente ha perdido una cantidad importante de sangre o de otros líquidos orgánicos, la recuperación inmediata del volumen sanguíneo mediante la infusión por vía IV de líquidos y electrólitos o hemoderivados es esencial.

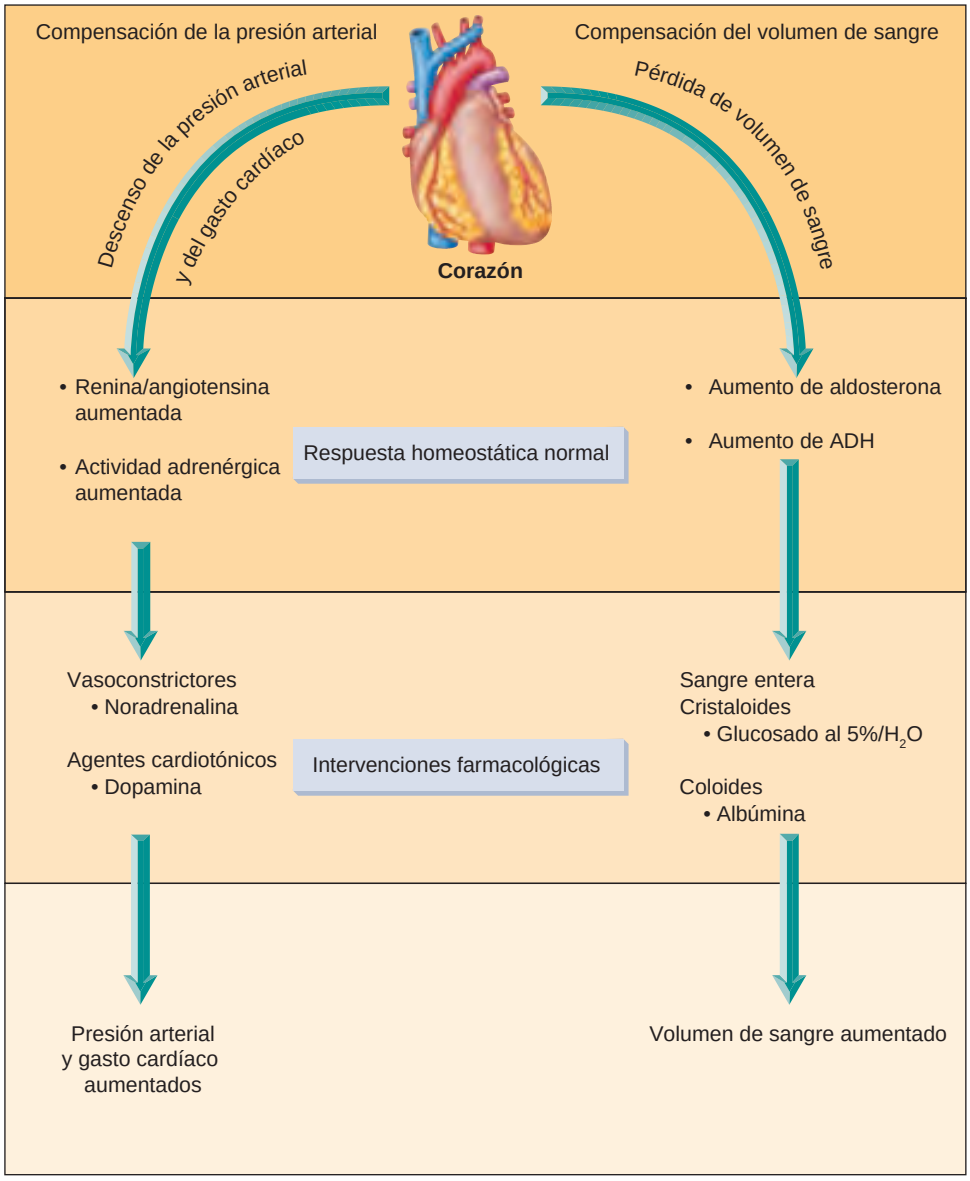
Para recuperar el volumen sanguíneo se puede administrar sangre o sus componentes, según la situación clínica. La sangre completa está indicada en el tratamiento de la pérdida masiva y aguda de sangre (más del 30% del volumen total) cuando es necesario reponer el volumen plasmático y suministrar eritrocitos para aumentar la capacidad transportadora de oxígeno.

La administración de sangre completa se ha sustituido en gran medida por el uso de los componentes sanguíneos. Una sola unidad de sangre completa puede fraccionarse en sus componentes específicos (eritrocitos y leucocitos, plaquetas, proteínas plasmáticas, plasma fresco congelado y globulinas) que se pueden utilizar para tratar a más de un paciente. El suministro de hemoderivados depende de donantes humanos y requiere un riguroso proceso de análisis para asegurar la compatibilidad entre el donante y el receptor. La sangre completa, a pesar de los cribados cuidadosos, se asocia a un riesgo de trasmitir graves enfermedades infecciosas, como las hepatitis o el VIH.

Como es más seguro administrar sólo el componente que se necesita en lugar de la sangre completa, con frecuencia se utilizan otros productos para expandir el volumen sanguíneo y mantener la presión arterial. Estos son de dos tipos básicos: coloides y cristaloides. Las soluciones de coloides y cristaloides suelen utilizarse cuando la pérdida de sangre no llega a un tercio del volumen total.

Los **coloides** son proteínas y otras moléculas de gran tamaño que permanecen en la sangre durante un tiempo prolongado porque son demasiado grandes para atravesar las membranas con facilidad. Mientras están en la circulación, atraen moléculas de agua de las células y los tejidos al compartimento vascular gracias a su capacidad para aumentar la **presión oncótica** plasmática. Los coloides derivados de la sangre son la albúmina sérica humana, la fracción proteica del plasma y las globulinas séricas. Los coloides no derivados de la sangre son el dextrano (40, 70 y de alto peso molecular) y el hetalmidón. Estos agentes se administran para proporcionar soporte vital tras una hemorragia masiva y para tratar el shock, así como en caso de quemaduras, en la insuficiencia hepática aguda y en la enfermedad hemolítica neonatal.

Los **cristaloides** son soluciones IV que contienen electrólitos en concentraciones similares a las del plasma. A diferencia de los coloides, las soluciones de cristaloides pueden salir rápidamente de la sangre y entrar en las células. Se utilizan para reponer la pérdida de líquido y para estimular la diuresis. Entre los cristaloides



● **Figura 29.2** Cambios fisiológicos durante el shock circulatorio: intervención farmacológica.

TABLA 29.1 Tipos frecuentes de shock

Tipo de shock	Definición	Patología de base
anafiláctico	reacción alérgica aguda	reacción intensa frente a alérgenos como la penicilina, los frutos secos, el marisco o proteínas animales
cardiogénico	incapacidad del corazón de bombear suficiente sangre a los tejidos	insuficiencia del corazón izquierdo, isquemia miocárdica, IM, arritmias, embolia pulmonar, infección miocárdica o pericárdica
hipovolémico	pérdida de volumen de sangre	hemorragia, quemaduras, sudoración profusa, micción excesiva, vómitos o diarrea
neurogénico	vasodilatación debida a la hiperestimulación del sistema nervioso parasimpático o infraestimulación del sistema simpático	traumatismo de la médula espinal, estrés emocional o dolor intensos, fármacos depresores del sistema nervioso central
séptico	disfunción multiorgánica por la presencia de microorganismos en el torrente sanguíneo que producen vasodilatación y cambios en la permeabilidad capilar; con frecuencia es un predecesor de un síndrome de insuficiencia respiratoria aguda y coagulación intravascular diseminada	respuesta inflamatoria difusa frente a una infección bacteriana, fúngica o parasitaria

TABLA 29.2 Agentes para la reposición de líquidos

Agente	Ejemplos
coloides	• fracción proteica del plasma • dextrano 40 o dextrano 70 • hetalmidón • albúmina sérica humana normal
cristaloides	• suero salino normal (cloruro sódico al 0,9%) • lactato de Ringer • Plasmalyte • suero salino hipertónico (cloruro sódico al 3%) • dextrosa al 5% en agua*
hemoderivados	• sangre completa • fracción proteica del plasma • plasma fresco congelado • fracción eritrocitaria

*No se usa en caso de shock.

usados frecuentemente en el tratamiento del shock están: el suero salino isotónico, el lactato de Ringer, el Plasmalyte y el suero salino hipertónico. En el capítulo 31 ∞ se proporciona información adicional sobre la utilidad de los coloides y cristaloides en la corrección de las alteraciones de los desequilibrios de líquidos.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento con soluciones de coloides y cristaloides incluye el control estrecho de la situación del paciente y la provisión de la formación necesaria en relación con el tratamiento prescrito. Como los cristaloides y coloides se utilizan para reponer líquidos y aumentar la presión arterial, lo primero será medir la presión arterial y valorar la situación cardiovascular. Las soluciones isotónicas e hipertónicas de coloides pueden atraer líquido al interior del espacio vascular por lo que la sobrecarga circulatoria es una complicación grave. El control permanente de los cambios de la presión arterial es esencial; la presión arterial puede aumentar si el corazón está sano, o disminuir si falla el corazón, dando lugar a una sobrecarga de líquidos. Vigile el murmullo vesicular; se pueden escuchar crepitantes si se produce edema pulmonar. Vigile los cambios en la oxigenación, que pueden ser evidentes antes de que cambie el murmullo vesicular. Controle también los aportes y pérdidas de

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Albúmina sérica normal | Agente para la reposición de líquidos /coloide

ACCIONES Y USOS

La albúmina sérica normal es una proteína extraída de sangre entera, plasma o plasma placentario humano compuesta en un 96% por albúmina y en un 4% por globulinas y otras proteínas. La albúmina normalmente representa el 60% de las proteínas de la sangre entera. Su función es mantener la presión oncótica plasmática y transportar ciertas sustancias en la sangre, incluido un número importante de fármacos. Una vez extraída de la sangre o el plasma, la albúmina se esteriliza para eliminar la posible contaminación por los virus de la hepatitis o el VIH.

Administrada por vía IV, la albúmina aumenta la presión oncótica de la sangre y hace que los líquidos se desplacen desde los tejidos hasta la circulación general. Se utiliza para recuperar el volumen plasmático en el shock hipovolémico o para restaurar las proteínas plasmáticas en pacientes con hipoproteinemia. El inicio de su acción es inmediato y está disponible en concentraciones del 5% y 25%.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Infunda los preparados de mayor concentración de forma lenta porque existe un mayor riesgo de un desplazamiento masivo de líquido.
- Utilice una aguja gruesa (16 a 20 G) para la administración IV.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Como la albúmina es una sustancia natural, es difícil obtener parámetros farmacocinéticos para los suplementos.

EFECTOS ADVERSOS

Como la albúmina es un producto sanguíneo natural, pueden producirse reacciones alérgicas. No obstante, se han eliminado los factores de la coagulación, los anticuerpos y la mayoría del resto de las proteínas sanguíneas; por eso, la incidencia de reacciones alérgicas con la albúmina no es elevada. Entre los signos de alergia se incluyen la fiebre, los escalofríos, el exantema, la disnea y, posiblemente, la hipotensión arterial. Puede producirse una sobrecarga proteica si se infunde demasiada albúmina.

Contraindicaciones: incluyen la anemia grave o insuficiencia cardíaca en presencia de un volumen intravascular normal o aumentado y la alergia a la albúmina.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: desconocidos.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones séricas de la fosfatasa alcalina.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico de las sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

líquidos así como el peso para detectar una retención de líquidos o su pérdida. Estos productos deben utilizarse con cuidado durante la lactancia y el embarazo (categoría C).

Se puede producir una reacción anafiláctica durante la administración de la fracción proteica plasmática, el dextrano 75, el dextrano 70 y el hetalmidón. Entre los signos y síntomas de una reacción alérgica están el edema periorbitario, la urticaria, las sibilancias respiratorias y la disnea. El uso del dextrano, un polisacárido de alto peso molecular, está adicionalmente limitado porque puede alterar el proceso de la coagulación y la adhesión plaquetaria. El hetalmidón, un almidón sintético que se parece al glucógeno humano, cuando se administra en grandes cantidades puede alargar el tiempo de protrombina (TP), el tiempo de protrombina parcial activada (TPPa) y el tiempo de hemorragia, lo cual limita su uso en las situaciones en las que es esencial que la coagulación sea normal. Los pacientes con insuficiencia renal anúrica u oligúrica tienen un alto riesgo de sobrecarga de líquidos por el trasvase de líquidos que se produce y por su incapacidad de eliminar el exceso de líquido del cuerpo mediante el aumento de la diuresis.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que se refiere al tratamiento con soluciones de coloides o cristaloides debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardiológicas y renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre el tratamiento con coloides y cristaloides, incluya los siguientes puntos:

- Informar de inmediato ante la aparición de dificultad respiratoria, sofoco o prurito.
- Informar si nota cambios en su nivel de conciencia como sensación de desvanecimiento, somnolencia o mareos.
- Notificar la aparición de signos de edema como la hinchazón de los tobillos y los pies.

VASOCONSTRICTORES/VASOPRESORES

En ciertos tipos de shock, el problema médico más grave que afecta al paciente es la hipotensión, que puede ser tan profunda que produce el colapso del sistema circulatorio. Los vasoconstrictores son fármacos que mantienen la presión arterial cuando la vasodilatación ha producido hipotensión pero no se han perdido líquidos (p. ej., el shock anafiláctico) y los agentes recuperadores de volumen han resultado ineficaces. En la tabla 29.3 se enumeran estos agentes.

29.5 Tratamiento del shock con vasoconstrictores/vasopresores

En las fases iniciales del shock el cuerpo compensa la caída inicial de la presión arterial mediante la activación del sistema nervioso autónomo simpático. Esta actividad simpática da lugar a una vasoconstricción que eleva la presión arterial y aumenta la frecuencia y fuerza de las contracciones miocárdicas. El objetivo de estas medidas compensatorias es mantener el flujo sanguíneo a los órganos vitales como el corazón y el cerebro y disminuirlo en otros órganos, el hígado y los riñones entre ellos.

Sin embargo, la capacidad del cuerpo para compensar es limitada y se puede producir una hipotensión arterial profunda a medida que el shock progresa. En casos graves, los agentes restauradores de líquido solos no son eficaces para elevar la presión arterial y se necesitan otros medicamentos. Históricamente, los vasoconstrictores simpaticomiméticos, también conocidos como *vasopresores*, se han utilizado en los pacientes con shock para estabilizar su presión arterial. Cuando se administran por vía IV su efecto es de inicio rápido y de corta duración, consiguiendo elevar la presión arterial inmediatamente. Debido a sus efectos adversos y al posible daño orgánico por la rápida e intensa vasoconstricción, los vasopresores sólo se utilizan después de que la reposición de líquidos y electrólitos no haya podido elevar la presión arterial. Estos fármacos se consideran como medicación de cuidados intensivos: la infusión se controla y ajusta de manera constante para garantizar que se consigue el efecto terapéutico deseado sin efectos secundarios significativos. El tratamiento se interrumpe en cuanto se estabiliza la situación del paciente. La interrupción del tratamiento con agentes vasopresores es siempre gradual por el riesgo de que se produzca una hipotensión arterial de rebote y por sus efectos cardiológicos no deseados.

Entre los agentes simpaticomiméticos que se utilizan para tratar el shock se incluye la noradrenalina, el isoproterenol, la fenilefrina y la mefentermina. Estos agentes activan los receptores *alfa*-adrenérgicos. Los simpaticomiméticos que son más selectivos de los receptores $beta_1$-adrenérgicos tienen efectos cardiológicos beneficiosos (v. apartado 29.7). El uso del agente simpaticomimético no selectivo adrenalina se asocia al tratamiento de la anafilaxia (v. apartado 29.7). En el capítulo 13 ∞ se describe la farmacología básica de los simpaticomiméticos.

TABLA 29.3 Fármacos vasoconstrictores para el shock

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
AGENTES ALFA- Y BETA-ADRENÉRGICOS NO SELECTIVOS		
mefentermina	IV; 20-60 mg en forma de infusión (1,2 mg/mL en D5W)	*Agitación, ansiedad, palpitaciones, náuseas, vómitos, cefalea*
Pr noradrenalina	IV; 8-12 mcg/min hasta que se estabiliza la presión arterial, luego 2-4 mcg/min de mantenimiento	Taquicardia o bradicardia (sobredosis), hipertensión arterial
AGENTES ALFA-ADRENÉRGICOS SELECTIVOS		
fenilefrina (v. en página 138 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	IV; 0,1-0,18 mg/min hasta que se estabiliza la presión arterial, luego 0,04-0,06 mg/min de mantenimiento	*Palpitaciones, hormigueo o frialdad de las extremidades* Intensa vasoconstricción periférica, taquicardia o bradicardia (sobredosis), hipertensión arterial, arritmias, necrosis en el sitio de la inyección

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.
D5W, glucosado al 5% en H_2O.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Noradrenalina | Vasoconstrictor/simpaticomimético

ACCIONES Y USOS

La noradrenalina es un simpaticomimético que actúa directamente sobre los receptores alfa-adrenérgicos del músculo liso vascular para elevar inmediatamente la presión arterial. En menor medida, estimula también los receptores beta$_1$-adrenérgicos del corazón, produciendo una respuesta inotrópica positiva que puede aumentar el gasto cardíaco. Sus principales indicaciones son el shock agudo y la parada cardíaca. Es el vasoconstrictor de primera elección para el shock séptico porque la investigación ha demostrado que disminuye la mortalidad de manera significativa. Se administra por vía IV y tiene una duración de sólo 1 o 2 minutos una vez ha acabado la infusión.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Comience la infusión sólo una vez confirmada que la vía IV es permeable. Controle constantemente el ritmo de infusión.
- Tenga a mano la fentolamina por si se produjera una extravasación.
- No interrumpa de manera brusca la administración.
- Categoría D de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-2 minutos

Pico de acción: 1-2 minutos

Semivida: desconocida

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

La noradrenalina es un potente vasoconstrictor; por eso, es necesario controlar permanentemente la presión arterial del paciente para detectar la aparición de hipertensión arterial. Cuando se administra por primera vez puede producirse una bradicardia refleja. También puede producir varios tipos de arritmias, aunque menos que otros vasopresores. La visión borrosa y la fotofobia son signos de sobredosis.

Contraindicaciones: la noradrenalina no debe administrarse en pacientes que sufren hipotensión debido a un déficit de volumen sanguíneo porque ya existe una vasoconstricción en estos pacientes. Puede producir una intensa vasoconstricción periférica y visceral adicional con disminución de la producción de orina. La noradrenalina habitualmente no se administra a pacientes con trombosis vascular mesentérica o periférica porque hay un mayor riesgo de que aumente la isquemia y empeore el infarto.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los alfa y los beta-bloqueantes pueden antagonizar los efectos vasopresores del fármaco. Por el contrario, los alcaloides ergotamínicos y los antidepresivos tricíclicos pueden potenciar el efecto vasopresor. La digoxina, el halotano y el ciclopropano pueden aumentar el riesgo de arritmias.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la interrupción de la infusión generalmente produce la rápida reversión de los efectos adversos como la hipertensión arterial.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento con vasoconstrictores de la hipotensión debida al shock incluye el control estrecho de la situación del paciente y la provisión de la formación necesaria en relación con el tratamiento prescrito. Como el paciente está en shock, lo primero es medir la presión arterial y la frecuencia cardíaca. Averigüe también los antecedentes de enfermedades cardiovasculares (los vasoconstrictores está contraindicados en enfermedad cardiovascular grave), en particular obtenga un trazado electrocardiográfico y controle la diuresis. Realice una telemetría al paciente durante el tratamiento intravenoso. Como los agentes vasoconstrictores pueden aumentar la presión intraocular, averigüe si hay antecedentes de glaucoma de ángulo cerrado.

Además de conocer los efectos adversos descritos en el recuadro «Fármaco prototípico» de la noradrenalina, debe saber que otros fármacos de este tipo pueden causar efectos adversos adicionales. La fenilefrina puede causar una necrosis tisular si se produce una extravasación. Asegúrese de que la vía IV está expedita antes de iniciar la infusión y vigile el punto de inyección durante la misma. Controle continuamente la presión arterial y module el ritmo del gotero IV si la presión arterial se eleva. Mida la diuresis, ya que la vasoconstricción extrema puede determinar un descenso de la perfusión renal. Esté atento a la posible aparición de cefalea intensa ya que es con frecuencia un signo precoz de sobredosis de vasopresores.

Vigile cuidadosamente al paciente por si aparece dolor torácico y cambios en el ECG. La dosis suele reducirse si la frecuencia cardíaca es mayor de 110 latidos por minuto. Durante el tratamiento controle los cambios del nivel de conciencia, la temperatura cutánea de las extremidades, el color de los lóbulos de las orejas, el lecho de las uñas y los labios.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo que se refiere al tratamiento vasoconstrictor debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardiológicas subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre los agentes vasoconstrictores, incluya los siguientes puntos:

- Avisar inmediatamente si se nota dolor o quemazón en la zona de entrada de la vía IV.
- Informar de inmediato si se percibe que los dedos están blancos o azulados.
- Comunicar de inmediato si aparece dolor torácico o palpitaciones.

Véase en capítulo 13 ∞, página 139, «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con simpaticomiméticos», el proceso de enfermería completo que se utiliza para atender a los pacientes en tratamiento con agentes simpaticomiméticos (agonistas beta-adrenérgicos).

AGENTES INOTRÓPICOS

Los agentes inotrópicos, también denominados *fármacos cardiotónicos*, aumentan la fuerza de contracción del corazón. Se utilizan en el tratamiento del shock para aumentar el gasto cardíaco. En la tabla 29.4 se listan los agentes inotrópicos.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento IV para la reposición de líquidos en el shock

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de iniciar el tratamiento: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, tratamientos previos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Valore el murmullo vesicular y las constantes vitales. ■ Valore la función renal (BUN y creatinina séricas) ■ Valore el nivel de conciencia ■ Evalúe el nivel de conocimiento sobre los medicamentos	■ Riesgo de lesión debido a una reacción alérgica frente al medicamento ■ Exceso de volumen de líquido, debido al volumen intravascular aumentado ■ Perfusión tisular ineficaz, debida a los efectos adversos del fármaco ■ Información insuficiente sobre el tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Informará de inmediato en caso de notar dificultad respiratoria, prurito o sofocos.
- Mantendrá una producción de orina de al menos 50 mL/h.
- Mantendrá una presión arterial sistólica por encima de 90 mm Hg.
- Se mantendrá consciente y orientado.
- Demostrará su compresión de las acciones del medicamento explicando con exactitud los efectos secundarios y las precauciones necesarias.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle la función respiratoria. (Los efectos de los medicamentos y su rápida infusión pueden dar lugar a una sobrecarga de líquidos.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar sobre cualquier signo de insuficiencia respiratoria. ■ Informar de cambios en su nivel de conciencia, como sensación de desvanecimiento, somnolencia o mareos.
■ Controle los aportes y pérdidas de líquidos por cambios en la función renal. (La función renal disminuye en el shock.)	■ Informe al paciente del motivo por el que se debe colocar una sonda de Foley.
■ Controle los electrólitos. (Los cristaloides pueden producir hipernatremia y ocasionar retención de líquidos.)	■ Indique al paciente que debe notificar cualquier evidencia de edema.
■ Observe al paciente por si aparecen signos de una reacción alérgica. (La administración de sangre y hemoderivados puede dar lugar a reacciones alérgicas.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar la aparición de prurito, exantemas cutáneos, escalofríos y dificultad respiratoria. ■ Comprender que es necesario hacer tomas de muestras de sangre con frecuencia para vigilar las posibles complicaciones asociadas a la administración de la medicación.
■ Controle los cambios de color de la orina. (Las reacciones alérgicas frente a la sangre [hemólisis] pueden producir hematuria.)	■ Avise al paciente para que informe al médico si se produce algún cambio del color de la orina.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos para el paciente y los resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).
- El paciente no tiene prurito, sofocos o disnea.
- El paciente mantiene una diuresis de al menos 50 mL/h.
- La presión sistólica del paciente es mayor de 90 mm Hg.
- El paciente está consciente y orientado.
- El paciente demuestra que entiende las acciones del fármaco describiendo correctamente sus efectos secundarios y las precauciones que debe tomar.

Véase en la tabla 29.2 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

TABLA 29.4 Fármacos inotrópicos para el shock

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
digoxina (v. en página 339 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	IV; dosis de digitalización: 2,5-5 mcg cada 6 h durante 24h; dosis de mantenimiento: 0,125-0,5 mg/día	*Náuseas, vómitos, cefalea, alteraciones visuales como halos, sombras verde-amarillentas o visión borrosa* Arritmias, bloqueo AV
dobutamina	IV; infusión a un ritmo de 2,5-40 mcg/kg/min durante 72 h como máximo	*Cefalea, palpitaciones, nauseas, vómitos, cambios en la presión arterial (hipotensión o hipertensión)*
Pr dopamina	IV; dosis inicial de 1,5 mcg/kg/min; puede subirse a 30 mcg/kg/min	Arritmias, gangrena, hipertensión arterial grave

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

29.6 Tratamiento del shock con agentes inotrópicos

A medida que progresa el shock, el corazón puede empezar a fallar; el gasto cardíaco disminuye, reduciéndose la cantidad de sangre que alcanza los tejidos vitales y empeorando la gravedad del shock. Los **agentes inotrópicos** pueden revertir los síntomas cardíacos del shock mediante el aumento de la fuerza de contracción miocárdica. Por ejemplo, la digoxina aumenta la contractibilidad miocárdica y el gasto cardíaco, consiguiendo con ello llevar rápidamente el oxígeno esencial a los tejidos críticos. Debe revisar el capítulo 22 ∞, porque la digoxina y otros fármacos que se prescriben para la insuficiencia cardíaca se utilizan en ocasiones para el tratamiento del shock.

La dobutamina es un agente beta$_1$-adrenérgico selectivo que tiene utilidad para el tratamiento a corto plazo de ciertos tipos de shock debido a su capacidad para que el corazón lata con más fuerza. Es especialmente beneficiosa cuando el shock se debe más a una insuficiencia cardíaca que a la hipovolemia. El aumento del gasto cardíaco resultante ayuda a mantener el flujo sanguíneo a los órganos vitales. La dobutamina tiene una semivida de sólo dos minutos y únicamente se administra mediante infusión IV.

La dopamina activa tanto los receptores alfa- como beta-adrenérgicos. Se utiliza a diferentes dosis y tendrá efectos distintos según cuál sea el tipo de receptor más afectado. Se utiliza principalmente en el shock para aumentar la presión arterial mediante una vasoconstricción periférica (activación alfa$_1$) y

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Dopamina | Agente inotrópico

ACCIONES Y USOS

La dopamina es el precursor metabólico inmediato de la noradrenalina. Aunque la dopamina se clasifica como un simpaticomimético, su mecanismo de acción es dosis-dependiente. En dosis bajas, el fármaco estimula selectivamente los receptores dopaminérgicos, especialmente en los riñones, produciendo una vasodilatación y un aumento del flujo sanguíneo a través de los riñones. Esto hace que la dopamina tenga un valor especial en el tratamiento del shock cardiogénico e hipovolémico. Con dosis más altas, la dopamina estimula los receptores beta$_1$-adrenérgicos, haciendo que el corazón lata con más fuerza y aumentando el gasto cardíaco. Otro efecto beneficioso de la dopamina cuando se administra a altas dosis es su capacidad para estimular los receptores alfa-adrenérgicos, produciendo vasoconstricción y elevando la presión arterial.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre este medicamento sólo mediante una infusión continua.
- Asegúrese de que la vía IV es permeable antes de empezar la infusión.
- Tenga a mano la fentolamina por si se produjera una extravasación.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-2 min

Pico de acción: desconocido

Semivida: 2 min

Duración del efecto: menos de 10 min

EFECTOS ADVERSOS

Debido a los intensos efectos de la dopamina sobre el aparato cardiovascular, los pacientes que reciben este medicamento deben ser monitorizados permanentemente para detectar signos de arritmias e hipertensión arterial. Los efectos adversos suelen ser autolimitados debido a la corta semivida del medicamento. La dopamina es un fármaco vesicante que puede producir un daño importante e irreversible si infiltra.

Contraindicaciones: la dopamina está contraindicada en pacientes con un feocromocitoma o fibrilación ventricular.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la administración simultánea con inhibidores de la MAO o alcaloides ergotamínicos aumenta los efectos alfa-adrenérgicos. La fenitoína puede disminuir la acción de la dopamina. Los beta-bloqueantes pueden inhibir el efecto inotrópico de la dopamina. Los bloqueantes alfa inhiben la vasoconstricción periférica. La digoxina y muchos anestésicos aumentan el riesgo de arritmias.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la interrupción de la infusión generalmente produce la rápida reversión de los efectos adversos, como la hipertensión arterial. Se puede administrar el bloqueante alfa-adrenérgico de corta duración fentolamina para estabilizar la situación del paciente.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Dopamine

un aumento de la fuerza de contracción miocárdica (activación $beta_1$). Puede provocar arritmias y sólo se administra mediante infusión IV.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento del shock con agentes inotrópicos incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Antes de administrarlos, averigüe si hay antecedentes de enfermedad cardiovascular y obtenga un ECG. Mida también la presión arterial, el pulso, la diuresis y el peso.

Como los agentes inotrópicos empeoran las arritmias, están contraindicados en pacientes con taquicardia ventricular. El aumento de la contractibilidad miocárdica puede precipitar la insuficiencia cardíaca; por consiguiente, los agentes inotrópicos también están contraindicados en la estenosis subaórtica hipertrófica idiopática.

No se ha podido demostrar la seguridad del uso durante el embarazo y la lactancia (categoría C). Utilice los agentes inotrópicos con precaución en los pacientes hipertensos porque estos medicamentos elevan la presión arterial. En la fibrilación auricular, una respuesta ventricular rápida puede aumentar en exceso la frecuencia cardíaca. Antes de iniciar la infusión de dopamina debe corregirse la hipovolemia con sangre entera o expansores del volumen plasmático.

Los agentes inotrópicos pueden utilizarse solos o asociados a otros agentes antishock. La medicación inotrópica sólo se administra mediante infusión continua y la dosis se calcula en microgramos por kilogramo de peso por minuto. Administre siempre estos agentes utilizando una bomba de perfusión IV. La tecnología de las bombas de perfusión es tal que algunas bombas realizan cálculos automáticos y la mayoría tienen la posibilidad de ajustar la dosificación en décimas de mL. A pesar de la automatización, asegúrese de que la medicación se administra a la cantidad correcta de mL por minuto. Para calcular el ritmo de infusión, multiplique la dosis pautada por el peso del paciente en kilogramos y por 60 (para obtener microgramos por hora); a continuación divida la cantidad resultante por la concentración de la infusión (en mcg/mL). El resultado es el número de mL/h que debe administrarse. Vuelva a pesar al paciente cada mañana y recalcule la dosis de nuevo teniendo en cuenta el peso actual.

Vigile el ritmo cardíaco antes y durante la administración de los agentes inotrópicos. Mida frecuentemente la presión arterial. Si se coloca un catéter venoso central, mida la presión venosa de enclavamiento y el gasto cardíaco para mantener estos parámetros dentro del rango normal. Escoja una vena grande para la infusión IV; es preferible una vía venosa central. La extravasación de la dopamina puede provocar una vasoconstricción local importante que produce el colapso y la necrosis tisular si no se contrarresta con inyecciones de fentolamina en el lugar de la infiltración. Si se produce una extravasación, retire esa vía IV, colóquela en otro vaso y administre el antídoto. En el caso de la dobutamina, si se produce una extravasación puede irritar a la vena y los tejidos adyacentes, pero causa una vasoconstricción menos intensa que la dopamina.

Controle constantemente la función renal, midiendo el volumen de orina, la urea plasmática y los niveles de creatinina. Al mejorar el gasto cardíaco también suele hacerlo la función renal y el volumen de orina aumenta. Dosis bajas de dopamina aumentan la perfusión renal y deberían mejorar la producción de orina. Puede ser necesario colocar una sonda de Foley apara medir con precisión la diuresis.

Educación del paciente. En lo que se refiere a los agentes inotrópicos utilizados para tratar el shock, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas y renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Explique la necesidad de los controles frecuentes y la colocación de cualquier catéter.

Cuando eduque a sus pacientes sobre los agentes inotrópicos, incluya los siguientes puntos:

- Asumir que se le someterá a una monitorización cardiológica continua durante la administración de la medicación.
- Informar inmediatamente si se nota dolor torácico, dificultad para respirar, palpitaciones o cefalea.
- Notificar de inmediato si se nota dolor o quemazón en el punto de colocación de la vía IV.
- Avisar inmediatamente si se nota acorchamiento u hormigueo en las extremidades.

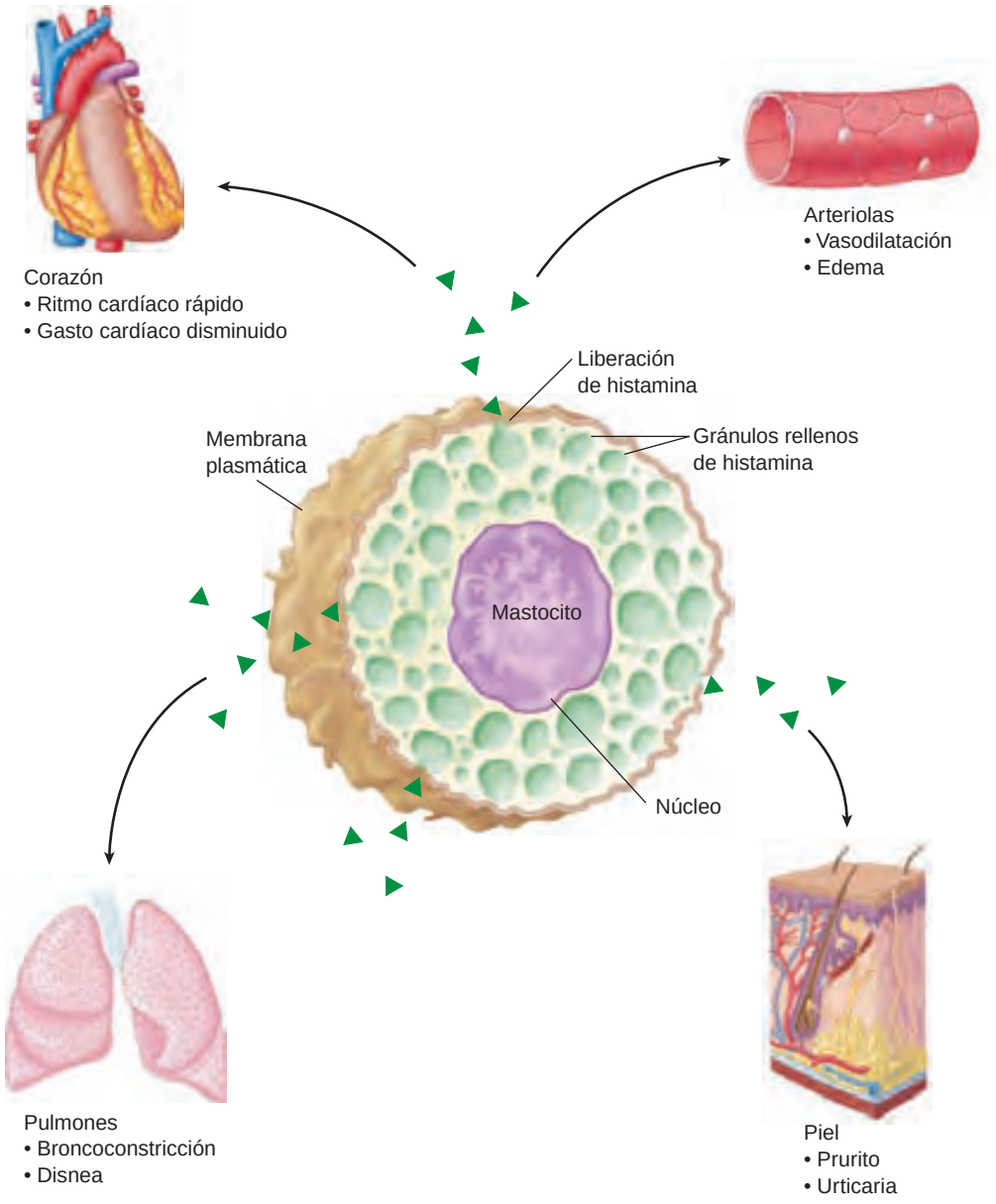
Véase en capítulo 13 ∞, página 139, la sección «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con simpaticomiméticos», el proceso de enfermería completo que se utiliza para atender a los pacientes en tratamiento con agentes agonistas beta-adrenérgicos.

ANAFILAXIA

La anafilaxia es una enfermedad potencialmente mortal en la que las defensas del organismo producen una respuesta exagerada frente a una sustancia extraña denominada *antígeno* o *alérgeno*. En la primera exposición el alérgeno no produce síntomas; no obstante, el organismo responde haciéndose altamente sensible en caso de una nueva exposición. Durante la anafilaxia el organismo responde rápidamente, habitualmente en tan sólo unos pocos minutos después de la exposición al alérgeno, mediante la liberación masiva de histamina y otros mediadores de la respuesta inflamatoria. El paciente puede notar prurito, presentar habones y sentir un estrechamiento de la garganta o el pecho. Se produce un edema alrededor de la laringe, dando lugar a una tos no productiva y una voz ronca. A medida que la anafilaxia progresa, el paciente sufre una caída rápida de la presión arterial y tienen dificultad para respirar por la broncoconstricción. La hipotensión produce una taquicardia refleja. Si no se trata, la anafilaxia produce un estado de shock profundo, frecuentemente mortal. La ● figura 29.3 ilustra los síntomas de la anafilaxia.

29.7 Farmacoterapia de la anafilaxia

El tratamiento farmacológico de la anafilaxia es de tipo sintomático e implica el mantenimiento del aparato cardiovascular y la prevención de una mayor reacción de las defensas del cuerpo. Dependiendo de la gravedad de los síntomas se utilizan diversos medicamentos para tratar la anafilaxia.



● **Figura 29.3** Síntomas de la anafilaxia.

La adrenalina, 1:1.000, por vía subcutánea o IM, es el fármaco inicial de elección porque puede revertir rápidamente la hipotensión. Si es necesario, se puede repetir la administración hasta tres veces a intervalos de 10 o 15 minutos. Se pueden administrar por vía IM o IV antihistamínicos como la difenhidramina para evitar una mayor liberación de histamina. Con frecuencia se administra por vía inhalatoria un broncodilatador como el salbutamol para aliviar la disnea provocada por la liberación de histamina. Suele administrarse frecuentemente oxígeno a alto volumen. Los glucocorticoides sistémicos, como la hidrocortisona, se administran para evitar la respuesta inflamatoria *retardada* que puede producirse horas después del acontecimiento inicial.

Prácticamente cualquier fármaco puede *provocar* una reacción anafiláctica. Aunque se trata de un efecto adverso raro, el profesional de enfermería debe estar preparado para enfrentarse rápidamente a la anafilaxia entendiendo las indicaciones y dosis de los diversos medicamentos del carro de emergencias. Los medicamentos que con más frecuencia provocan una reacción anafiláctica son:

- Los antibióticos, especialmente las penicilinas, las cefalosporinas y las sulfonamidas
- Los AINE, como el ácido acetil-salicílico, el ibuprofeno y el naproxeno
- Los inhibidores de la ECA
- Los analgésicos opiáceos
- Los medios de contraste que contienen yodo utilizados para las exploraciones radiológicas.

Aunque puede ser útil conocer los antecedentes de alergias a los medicamentos en un paciente a la hora de predecir algunas reacciones adversas, la anafilaxia puede producirse sin ningún antecedente previo. No obstante, la hipersensibilidad previa a un fármaco es siempre una contraindicación para el uso futuro de ese compuesto o de otros de la misma clase

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Adrenalina | Agente simpaticomimético/agente antianafiláctico

ACCIONES Y USOS

La adrenalina administrada por vía subcutánea o IV es el fármaco de primera elección para la anafilaxia porque puede revertir muchos de los síntomas en unos pocos minutos. La adrenalina es un agonista adrenérgico no selectivo, que estimula tanto los receptores alfa- como beta-adrenérgicos. La presión arterial se eleva casi de inmediato después de la inyección debido a la estimulación de los receptores $alfa_1$-adrenérgicos. La activación de los receptores bronquiales $beta_2$-adrenérgicos abre la vía respiratoria y alivia la sensación de disnea del paciente. El gasto cardíaco aumenta gracias al estímulo de los receptores $beta_1$ del corazón. Además de las vías SC e IM, existen preparaciones para su administración inhalatoria y oftalmológica.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La adrenalina parenteral es un irritante que puede provocar daño tisular si se produce una extravasación.
- Categoría C de fármacos durante el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 3-5 min (subcutáneamente); IM: 5-10 min

Pico de acción: 20 min

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 1-4 h

EFECTOS ADVERSOS

Cuando se administra parenteralmente la adrenalina puede producir efectos adversos graves. La hipertensión y las arritmias pueden aparecer rápidamente; por eso, el paciente debe ser controlado permanentemente después de la inyección.

Contraindicaciones: en situaciones de riesgo vital como la anafilaxia no existe ninguna contraindicación absoluta que impida el uso de la adrenalina. Sin embargo, debe utilizarse con cuidado en pacientes con arritmias, insuficiencia cerebrovascular, hipertiroidismo, glaucoma de ángulo cerrado, hipertensión arterial o isquemia coronaria porque la adrenalina puede agravarlas.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la adrenalina puede provocar hipotensión arterial si se administra junto con fenotiacinas u oxitocina. Puede producirse un efecto aditivo cardiovascular con otros simpaticomiméticos. Los inhibidores de la MAO, los antidepresivos tricíclicos y los agentes alfa- y beta-adrenérgicos inhiben las acciones de la adrenalina. La adrenalina disminuye los efectos de los beta-bloqueantes. Algunos anestésicos generales pueden sensibilizar el corazón a los efectos de la adrenalina.

Pruebas de laboratorio: puede disminuir la concentración sérica de potasio.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede ser grave, requiriéndose la administración de bloqueantes alfa- y beta-adrenérgicos. Si la presión arterial se mantiene elevada, puede ser necesario administrar un vasodilatador.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Epinephrine

estrechamente relacionados. Salvo que ese medicamento sea el único disponible para tratar la enfermedad del paciente, no debe administrarse.

Si se sabe que el paciente es hipersensible a un fármaco que hay que administrarle, debe ser *pretratado* con antihistamínicos y glucocorticoides para suprimir la respuesta inflamatoria. Si hay tiempo, el paciente puede desensibilizarse. Se ha demostrado que la desensibilización para la alergia a la penicilina y las cefalosporinas, que lleva unas 6 horas, es eficaz para evitar las reacciones alérgicas con estos antibióticos. Un régimen de desensibilización típico consiste en la administración de una dosis inicial de 0,01 mg del antibiótico, vigilando al paciente por si desarrolla una reacción alérgica. La dosis puede entonces duplicarse cada 15 o 20 minutos hasta que se alcanza la dosis completa. También se ha conseguido desensibilizar a pacientes con asma inducido por ácido acetilsalicílico que necesitaban el fármaco para tratar otra enfermedad.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

La función del profesional de enfermería durante el tratamiento vasoconstrictor de la anafilaxia incluye el control continuo de la situación del paciente y proporcionar la formación relacionada con el medicamento prescrito. Los vasoconstrictores como la adrenalina se administran como una respuesta de emergencia a las reacciones alérgicas graves. Aunque la adrenalina está contraindicada en los casos de hipersensibilidad conocida al fármaco, en situaciones de riesgo vital no existe contraindicación absoluta para su uso. Antes de administrarla, mida la presión arterial y controle los síntomas de la respuesta alérgica (broncoespasmo, habones y disnea).

Administre la adrenalina con cautela en los pacientes con cardiopatía o antecedentes de aterosclerosis cerebral porque puede provocar una hemorragia intracraneal, arritmias o edema pulmonar (como consecuencia de una elevación espectacular de la presión arterial) y vasoconstricción vascular periférica combinada con estimulación cardíaca. Administre la adrenalina con precaución en pacientes con hipertiroidismo; la adrenalina agrava la taquicardia.

Este fármaco con frecuencia se administra en el servicio de urgencias porque el equipo de reanimación debe estar disponible de inmediato. La adrenalina parenteral es irritante tisular; por eso, controle continuamente las vías IV en busca de signos de extravasación. Controle de forma continua las constantes vitales, incluyendo el ECG, durante la administración de la adrenalina. Ausculte el murmullo vesicular antes y después de la administración de la adrenalina para controlar la mejoría de la broncoconstricción (sibilancias). Controle a los pacientes con antecedentes de glaucoma de ángulo cerrado para descartar cambios en la visión determinados por la modificación de la presión intraocular.

Educación del paciente. En lo que se refiere al tratamiento de la anafilaxia, la educación del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, la razón para obtener datos previos al tratamiento, como las constantes vitales, el ECG y la existencia de alteraciones cardíacas, hepáticas y respiratorias subyacentes, y los posibles efectos secundarios de la medicación. Cuando eduque a sus pacientes sobre la adrenalina, incluya los siguientes puntos:

- Buscar atención médica urgente si una sola inyección de adrenalina no consigue aliviar los síntomas.
- Notificar de inmediato la sensación de quemazón, irritación, tirantez, hinchazón o endurecimiento en los puntos de las inyecciones IV o IM.
- Informar de inmediato de cambios en el nivel de conciencia, especialmente la sensación de desvanecimiento.
- Avisar de inmediato si se nota palpitaciones, dolor torácico, náuseas, vómitos, sudoración, debilidad, mareos, confusión, visión borrosa, cefalea, ansiedad o sensación de muerte inminente.

Véase en capítulo 13 ∞, página 139, la sección «Proceso de enfermería: Paciente en tratamiento con simpaticomiméticos».

Consideraciones en el domicilio y la comunidad

Anafilaxia de repetición

A los pacientes con anafilaxia de repetición se les puede recetar adrenalina para que se la autoadministren intramuscularmente utilizando un dispositivo automático de inyección (EpiPen). Informe a los pacientes sobre el almacenamiento «del bolígrafo» en un lugar seguro, su eliminación y las técnicas adecuadas de inyección. Anime a los pacientes para que practiquen la técnica con el «bolígrafo» sin medicación de entrenamiento. Advierta al paciente que debe esperar que quede parte de la medicación dentro del bolígrafo una vez se ha inyectado y que debe informar al médico de todos los episodios que han requerido la utilización del bolígrafo. Aconseje a los pacientes que lleven una pulsera de MedicAlert con la palabra «alergia» y que lleven en su cartera o bolso una lista con los medicamentos a los que es alérgico.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

29.1 El shock es un síndrome clínico que se caracteriza por la incapacidad del sistema cardiovascular para bombear sangre suficiente para cubrir las necesidades metabólicas de los tejidos. Los sistemas corporales claves afectos por el shock son el sistema nervioso, el renal y el cardiovascular.

29.2 El shock suele clasificarse según el proceso patológico de base o según el órgano o sistema afectado de forma principal, dando lugar así al shock cardiogénico, hipovolémico, neurogénico, séptico y anafiláctico.

29.3 El tratamiento inicial del shock incluye medidas básicas de soporte vital, la reposición del líquido perdido y el mantenimiento de la presión arterial.

29.4 Durante el tratamiento del shock hipovolémico los cristaloides sustituyen a los líquidos y electrólitos perdidos; los coloides expanden el volumen del plasma y mantienen la presión arterial. En casos de hemorragia masiva está indicada la administración de sangre entera.

29.5 Los agentes vasoconstrictores son medicamentos de cuidados intensivos que a veces se necesitan en los casos de shock grave para mantener la presión arterial. Estos fármacos son simpaticomiméticos que activan intensamente los receptores alfa-adrenérgicos en las arteriolas.

29.6 Los fármacos inotrópicos son útiles para tratar la disminución del gasto cardíaco del shock mediante el aumento de la fuerza de la contracción miocárdica.

29.7 La anafilaxia es una respuesta de hipersensibilidad grave frente a un alérgeno que se trata con un amplio número de fármacos diferentes, entre ellos los simpaticomiméticos, los antihistamínicos y los glucocorticoides. Medicamentos de uso frecuente, como las penicilinas, las cefalosporinas, los AINE y los inhibidores de la ECA, puede ocasionar una reacción anafiláctica.

PREGUNTAS DE REPASO DEL NCLX-RN®

1 A un paciente en shock se le prescribe una infusión de Ringer lactato. El profesional de enfermería sabe que la función de este líquido en el tratamiento del shock es:

1. Recuperar el líquido y promover la diuresis.
2. Introducir agua dentro de las células.
3. Sacar agua de las células a los vasos sanguíneos.
4. Mantener el volumen vascular.

2 El profesional de enfermería valora la eficacia del tratamiento con dopamina en un paciente en shock. ¿Cuál de las siguientes puede indicar que el tratamiento es eficaz? (Seleccione todas las correctas):

1. Aumento de la diuresis
2. Elevación de la presión arterial
3. Creatinina, 4,6 mg/dL
4. Urea plasmática, 32 mg/dL
5. Hipotensión

3 Se utiliza dobutamina para tratar a un paciente con un shock cardiogénico. La intervención de enfermería incluye:

1. Vigilancia por sobrecarga de líquido.
2. Vigilancia por arritmias cardíacas.
3. Control de la función respiratoria.
4. Vigilancia por hipotensión.

4 La formación de un paciente que va a recibir la fracción proteica del plasma debe incluir la notificación ¿de cuál de las siguientes posibles reacciones adversas?

1. Sangrado anómalo
2. Hiperglucemia
3. Reacción anafiláctica
4. Hipotensión

5 Los controles de enfermería de un paciente que va a recibir albúmina sérica normal para el tratamiento del shock incluyen:

1. Valoración del murmullo vesicular.
2. Control de la glucemia.
3. Control de la potasemia.
4. Medición del hematocrito y la hemoglobina.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente tiene un gotero de noradrenalina por un shock cardiogénico con una presión arterial de 84/40 mm Hg. ¿Por qué está recibiendo esta medicación este paciente?¿Qué controles de enfermería deben aplicarse? ¿Cuándo y cómo debe detenerse el goteo de adrenalina?
2. El médico ordena infundir tres litros de suero salino normal (0,9%) (SSN) a un paciente de 22 años con vómitos y diarrea, una frecuencia cardíaca de 122 lpm y una presión arterial de 102/54 mm Hg. ¿Es esta una solución apropiada para este paciente? ¿Por qué si o por qué no?
3. A un paciente con una herida grave en la cabeza se le ha colocado un goteo de glucosado al 5% en agua que se debe infundir a una velocidad de 150 mL/h. El profesional de enfermería recibe a este paciente trasladado y está revisando las órdenes de prescripción del facultativo. ¿Es esta infusión IV apropiada para este paciente? ¿Por qué si o por qué no?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

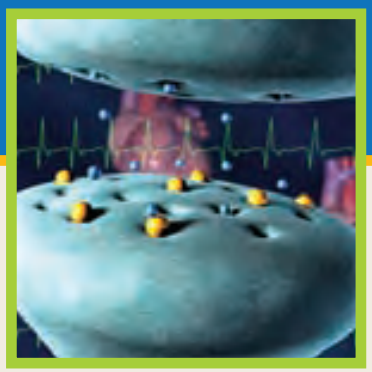
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 29» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in action: Dopamine *(Dopastat)*
  Mechanism in action: Epinephrine *(Adrenalin)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client with shock
- **Care Plan:** Client with congestive heart failure treated with dopamine



CAPÍTULO 30

Tratamiento con diuréticos y fármacos para la insuficiencia renal

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

DIURÉTICOS DEL ASA (TECHO ELEVADO)
DIURÉTICOS TIACÍDICOS Y SIMILARES A TIACIDA:
- Pr *clorotiacida*

DIURÉTICOS AHORRADORES DE POTASIO
- Pr *espironolactona*

OTROS DIURÉTICOS
Inhibidores de la anhidrasa carbónica
Diuréticos osmóticos

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar el papel del sistema urinario en el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico y acidobásico.
2. Explicar los procesos que cambian la composición del filtrado a medida que transcurre por la nefrona.
3. Describir los ajustes en la farmacoterapia que deben considerarse en los pacientes con insuficiencia renal.
4. Identificar las indicaciones de los diuréticos.
5. Describir los efectos secundarios del tratamiento farmacológico con diuréticos.
6. Comparar y contrastar los diuréticos del asa, tiacidas y ahorradores de potasio.
7. Describir la función del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de la insuficiencia renal y en el tratamiento diurético.
8. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
9. Categorizar los diuréticos y los fármacos utilizados para tratar la insuficiencia renal en base a su clasificación y mecanismo de acción.
10. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para la insuficiencia renal y tratamiento diurético.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 30» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

análisis de orina *página 425*
anhidrasa carbónica *página 433*
diurético *página 427*
filtrado *página 424*
insuficiencia renal *página 425*
nefronas *página 424*
reabsorción *página 425*
secreción *página 425*

Los riñones ejercen un papel asombroso en el mantenimiento de la homeostasis. Filtrando un volumen equivalente a todo el líquido extracelular corporal cada 100 minutos, los riñones son capaces de realizar ajustes inmediatos del volumen de líquido, de la composición electrolítica y del equilibrio acidobásico. Este capítulo examina los diuréticos, agentes que aumentan la diuresis, y otros fármacos usados para tratar la insuficiencia renal. El capítulo 31 presentará agentes adicionales para tratar los desequilibrios hidroelectrolítico y acidobásico.

30.1 Funciones de los riñones

Cuando la mayoría de la gente piensa en los riñones, piensa en la excreción. Aunque esto es ciertamente así, los riñones tienen otras muchas funciones homeostáticas. Son los principales órganos para regular el equilibrio de líquidos, la composición electrolítica y el equilibrio acidobásico de los líquidos corporales. También secretan la enzima renina que ayuda a regular la presión sanguínea (capítulo 23 ∞) y la eritropoyetina, una hormona que estimula la producción de los glóbulos rojos (capítulo 28 ∞). Además, los riñones son responsables de la producción de calcitriol, la forma activa de la vitamina D, que ayuda a mantener la homeostasis del hueso (capítulo 47 ∞). No debe sorprender que toda nuestra salud dependa en gran medida de un funcionamiento adecuado de los riñones.

El sistema urinario está formado por dos riñones, dos uréteres, una vejiga de la orina y una uretra. Cada riñón contiene más de un 1 millón de **nefronas,** las unidades funcionales del riñón. La sangre penetra en la nefrona a través de las grandes arterias renales y es filtrada en una membrana semipermeable conocida como glomérulo. El agua y otras moléculas pequeñas pasan rápidamente a través del glomérulo y entran en la *cápsula de Bowman,* la primera sección de la nefrona y, a continuación, en el túbulo proximal. Una vez en la nefrona, al líquido se le llama **filtrado.** Tras abandonar el túbulo proximal, el filtrado viaja por el asa de Henle y, posteriormente, por el túbulo distal. Las nefronas vacían su filtrado en conductos colectores comunes y a continuación en estructuras colectoras cada vez mayores dentro del riñón. El líquido que sale de los conductos colectores y penetra en las porciones subsiguientes del riñón se denomina orina. Las partes de la nefrona están ilustradas en la ● figura 30.1.

Muchos fármacos son lo suficientemente pequeños para atravesar los poros de los glomérulos y entrar en el filtrado. Si el fármaco está unido a proteínas plasmáticas, sin embargo, será demasiado grande y continuará circulando en la sangre.

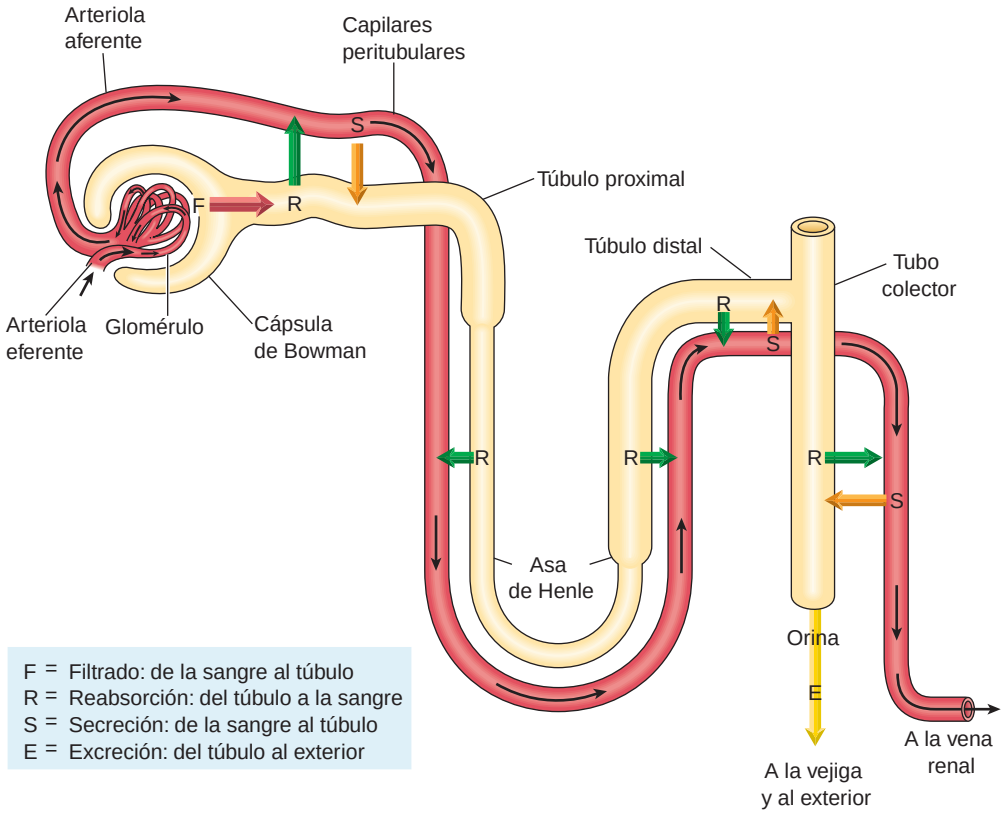
30.2 Reabsorción y secreción renales

Cuando el filtrado penetra en la cápsula de Bowman, su composición es muy similar a la del plasma. Las proteínas plasmáticas como la albúmina, sin embargo, son demasiado grandes para pasar a través del filtro y no estarán presentes en el filtrado o en la

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Trastornos renales

- Se realizan más de 12.000 trasplantes renales cada año.
- Más de 47.000 personas se encuentran en lista de espera para un trasplante renal.
- Una de cada 750 personas nace con un solo riñón. Un riñón único es más grande y vulnerable a una lesión por deportes violentos.
- La infección urinaria (UTI) es más frecuente en las mujeres: un 20%-30% de las mujeres sufren infecciones de repetición.
- Aproximadamente 260.000 americanos padecen insuficiencia renal crónica y 50.000 mueren anualmente por causas relacionadas con la enfermedad.
- La diabetes mellitus de tipo 2 es la principal causa de insuficiencia renal crónica y ocurre en el 30%-40% de todos los casos nuevos cada año.
- La hipertensión es la segunda causa principal de insuficiencia renal crónica y ocurre aproximadamente en el 25% de todos los casos nuevos cada año.



● **Figura 30.1** La nefrona.

orina de pacientes sanos. Si estas proteínas aparecen en la orina, significa que fueron capaces de atravesar el filtro debido a una enfermedad del riñón.

A medida que el filtrado viaja a través de la nefrona, su composición cambia de forma espectacular. Algunas sustancias del filtrado atraviesan las paredes de la nefrona para reingresar en la sangre, un proceso conocido como **reabsorción** tubular. El agua es la molécula más importante que se reabsorbe en el túbulo. Por cada 180 litros de agua que entran en el filtrado cada día, aproximadamente 178,5 litros son reabsorbidos, dejando sólo 1,5 litros para ser excretados por la orina. La glucosa, los aminoácidos y los iones esenciales como el sodio, el cloro, el calcio y el bicarbonato también son reabsorbidos.

Ciertos iones y moléculas demasiado grandes para pasar a través de la cápsula de Bowman pueden todavía entrar en la orina cruzando desde la sangre hacia el filtrado en un proceso denominado **secreción** tubular. Los iones de potasio, fosfato, hidrógeno y amonio entran en el filtrado a través de una secreción activa. Los fármacos ácidos secretados en el túbulo proximal incluyen la penicilina G, la ampicilina, el sulfisoxazol, los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y la furosemida; fármacos básicos incluyen la procainamida, la epinefrina, la dopamina, la neostigmina y el trimetoprim.

La reabsorción y secreción son procesos críticos en la farmacocinética de los fármacos. Algunos fármacos son reabsorbidos mientras que otros son secretados dentro del filtrado. Por ejemplo, aproximadamente el 90 % de una dosis de penicilina G entra en la orina a través de la secreción. Cuando el riñón está dañado, los mecanismos de reabsorción y secreción están afectados y los niveles séricos de los fármacos pueden alterarse de forma espectacular. Los procesos de reabsorción y secreción se muestran en la figura 30.1.

INSUFICIENCIA RENAL

La **insuficiencia renal** consiste en un descenso de la capacidad del riñón para mantener el equilibrio hidroelectrolítico y eliminar los productos de desecho. Puede producirse por trastornos de otros sistemas corporales o ser intrínseca al propio riñón. Los objetivos de tratamiento primordiales son mantener el flujo sanguíneo a través del riñón y una diuresis adecuada.

30.3 Diagnóstico y farmacoterapia de la insuficiencia renal

Antes de considerar la farmacoterapia en un paciente con insuficiencia renal es necesaria una valoración del grado de afectación renal. La prueba diagnóstica básica es el **análisis de orina** que examina la presencia de células sanguíneas, proteínas, pH, peso específico, cuerpos cetónicos, glucosa y microorganismos en la orina. El análisis de orina puede detectar proteinuria y albuminuria que son las principales medidas del daño estructural renal. Aunque es fácil de realizar, el análisis de orina es inespecífico: muchas enfermedades pueden cursar con valores anormales en el análisis de orina. La creatinina sérica es una medida adicional para detectar enfermedad renal. Para proporcionar un diagnóstico más definitivo pueden ser necesarias técnicas de imagen como la tomografía computarizada, la ecografía o la resonancia magnética. Se puede realizar una biopsia renal para obtener un diagnóstico más específico.

El mejor marcador para estimar la función renal es la *tasa de filtrado glomerular (GFR),* que es el volumen de agua filtrada a

MediaLink Nephrology Channel

MediaLink Basic Function of the Kidney Animation

TABLA 30.1 Fármacos nefrotóxicos

Fármaco o clase	Indicación
agentes de contraste radiológico	diagnóstico de los trastornos renales y vasculares
aminoglucósidos	antibióticos
anfotericina B	antifúngico sistémico
antiinflamatorios no esteroideos (AINE)	inflamación
ciclosporina/tacrolimús	inmunodepresores
cisplatino/carboplatino	antineoplásicos
foscarnet	antiviral
inhidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA)	hipertensión, insuficiencia cardíaca
pentamidina	antiinfeccioso *(Pneumocystis)*

MediaLink National Kidney and Urologic Diseases Information Clearinghouse

través de la cápsula de Bowman por minuto. La GFR puede usarse para predecir la aparición y la progresión de la insuficiencia renal y proporciona una prueba de la capacidad de los riñones para eliminar fármacos del organismo. Un descenso progresivo de la GFR indica una disminución en el número de nefronas en funcionamiento. A medida que las nefronas «mueren», sin embargo, las restantes nefronas sanas tienen la capacidad de compensar aumentando su capacidad de filtrado. Así, los pacientes con un daño renal importante pueden no mostrar síntomas hasta que el 50 % o más de las nefronas han «muerto» y la GFR cae por debajo de la mitad de su valor normal.

La insuficiencia renal se clasifica como aguda o crónica, dependiendo de su inicio. La insuficiencia renal aguda requiere un tratamiento inmediato debido a la retención en el organismo de productos de desecho nitrogenados como la urea y la creatinina y puede terminar produciendo la muerte si no se trata. La causa más común de insuficiencia renal aguda es la hipoperfusión renal: la pérdida de suficiente flujo sanguíneo a través de los riñones. La hipoperfusión puede conducir a la destrucción permanente de las células renales y las nefronas. Para corregir este tipo de insuficiencia renal debe identificarse y corregirse con rapidez la causa de la hipoperfusión. Las causas potenciales incluyen la insuficiencia cardíaca, las arritmias, la hemorragia, las toxinas y la deshidratación. La farmacoterapia con fármacos nefrotóxicos también puede conducir a una insuficiencia renal aguda o crónica. Es una buena práctica para el profesional de enfermería recordar los fármacos nefrotóxicos comunes, listados en la tabla 30.1, de tal forma que la función renal se monitorice de forma continua durante el tratamiento con estos agentes.

La insuficiencia renal crónica se establece a lo largo de un período de meses o años. Más de la mitad de los casos de insuficiencia renal crónica ocurre en pacientes con hipertensión o diabetes de larga evolución. Debido al largo y gradual período de desarrollo y a sus síntomas inespecíficos, la insuficiencia renal crónica puede no ser diagnosticada durante muchos años hasta que la afectación se vuelve irreversible. En el estadio final de la enfermedad renal (ESRD) la diálisis y el trasplante renal se convierten en tratamientos alternativos.

La farmacoterapia de la insuficiencia renal intenta curar la causa de la disfunción. Los diuréticos se administran para aumentar la diuresis y los fármacos cardiovasculares para tratar la hipertensión o la insuficiencia cardíaca subyacentes. A menudo, es necesario el tratamiento dietético para prevenir un deterioro de la afectación renal. Dependiendo del estadio de la enfermedad, este tratamiento dietético puede incluir la restricción proteica y la reducción del consumo de sodio, potasio, fósforo y magnesio. En pacientes diabéticos, el control de la glucosa sanguínea mediante el tratamiento intensivo con insulina puede reducir el riesgo de daño renal. Los agentes farmacológicos seleccionados usados para prevenir y tratar la insuficiencia renal se resumen en la tabla 30.2.

El profesional de enfermería desempeña un papel clave a la hora de reconocer y responder a la insuficiencia renal. Una vez se ha establecido el diagnóstico, todos los medicamentos nefrotóxicos deberían o bien interrumpirse o bien ser usados con extremo cuidado. Dado que los riñones eliminan la mayoría de los fármacos o sus metabolitos, en pacientes con insuficiencia renal moderada o grave será necesaria una reducción importante de la dosis de los medicamentos. La importancia de esta medida debe enfatizarse: *administrar la dosis «media» a un paciente con insuficiencia renal grave puede tener consecuencias mortales.*

TABLA 30.2 Tratamiento farmacológico de la insuficiencia renal

Complicación	Patogenia	Tratamiento
acidosis metabólica	los riñones son incapaces de excretar los ácidos metabólicos de forma adecuada.	bicarbonato sódico o citrato sódico
anemia	los riñones son incapaces de sintetizar suficiente eritropoyetina para producir glóbulos rojos.	epoyetina alfa
hiperfosfatemia	los riñones son incapaces de excretar fosfato de forma adecuada.	restricción dietética de fosfato; neutralizantes del fosfato como carbonato cálcico, acetato de calcio, carbonato de lantano o sevelamer
hiperpotasemia	los riñones son incapaces de excretar potasio de forma adecuada.	restricciones dietéticas de potasio; sulfato de poliestireno con sorbitol
hipervolemia	los riñones son incapaces de excretar suficiente sodio y agua, lo que produce retención de agua.	restricción dietética de sodio; diuréticos del asa en enfermedades agudas; diuréticos tiacídicos en enfermedades leves
hipocalcemia	la hiperfosfatemia conduce a una pérdida de calcio.	generalmente se corrige al revertir la hiperfosfatemia, pero pueden ser necesarios suplementos de calcio adicionales

DIURÉTICOS

Los diuréticos son fármacos que ajustan el volumen y/o la composición de los líquidos corporales. Están indicados para el tratamiento de la insuficiencia renal, la hipertensión arterial y la eliminación de los edemas.

30.4. Mecanismo de acción de los diuréticos

Un **diurético** es un fármaco que aumenta la tasa de flujo urinario. El objetivo de la mayoría de los tratamientos diuréticos es reducir el volumen de líquido extracelular y revertir la retención anormal de líquidos por el organismo. La eliminación del exceso de líquido en el organismo es especialmente deseable en las siguientes enfermedades:

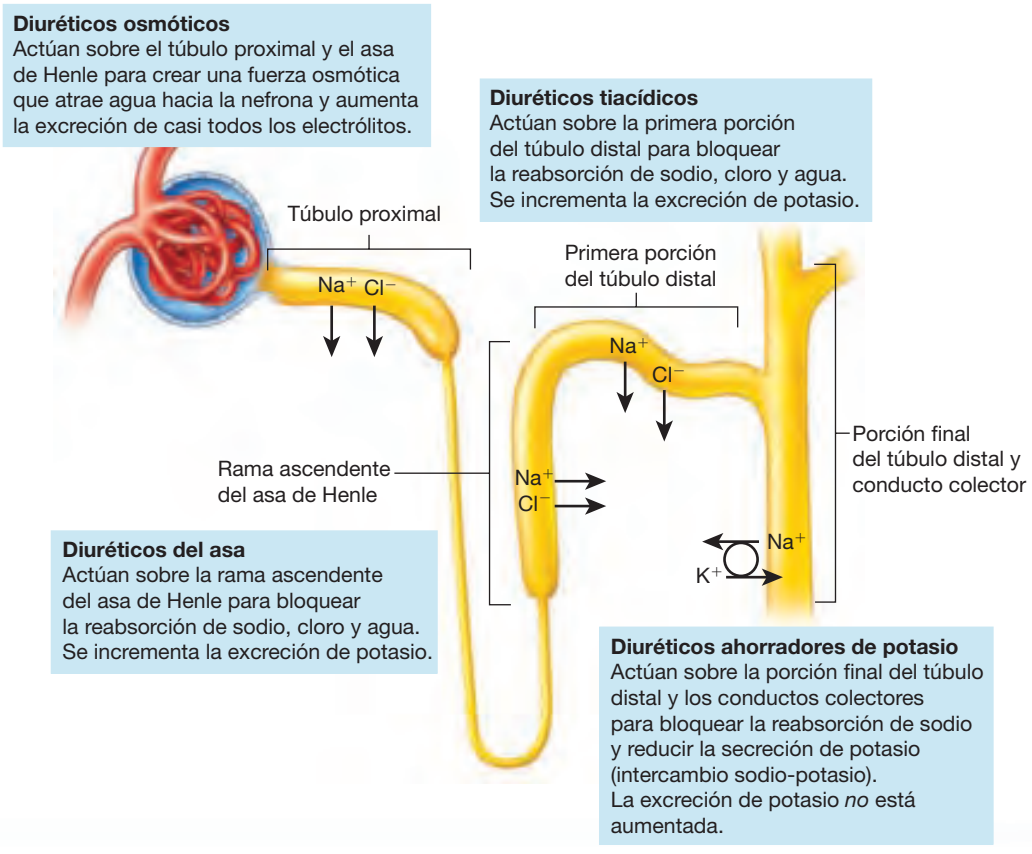
- Hipertensión
- Insuficiencia cardíaca
- Insuficiencia renal
- Insuficiencia hepática o cirrosis
- Edema pulmonar

El mecanismo más común por el que actúan los diuréticos es bloqueando la reabsorción de sodio (Na^+) en la nefrona, enviando así más Na^+ a la orina. Los iones de cloro (Cl^-) siguen al sodio. Debido a que las moléculas de agua también viajan con los iones de sodio, el bloqueo de la reabsorción de Na^+ aumentará el volumen de orina o diuresis. Los diuréticos pueden afectar la excreción renal de otros iones, incluidos los iones de magnesio, potasio, fosfato, calcio y bicarbonato.

Los diuréticos se clasifican en 3 grandes grupos y un grupo de miscelánea, en base a las diferencias en sus estructuras químicas y mecanismos de acción. Algunos fármacos, como la furosemida, actúan impidiendo la reabsorción de sodio en el asa de Henle; por eso se denominan diuréticos del asa. Debido a la abundancia de sodio en el filtrado dentro del asa de Henle, los fármacos de esta clase son capaces de producir grandes aumentos en la diuresis. Otros fármacos, como las *tiacidas*, actúan bloqueando el sodio en el túbulo distal. Debido a que la mayoría del sodio ha sido ya reabsorbido del filtrado cuando alcanza el túbulo distal, las tiacidas producen menos diuresis que la furosemida y otros diuréticos del asa. La tercera gran clase se denomina *ahorradores de potasio* porque estos diuréticos tienen mínimos efectos sobre la excreción de K^+. Los agentes misceláneos incluyen los diuréticos osmóticos y los inhibi-

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

30.1 Mecanismo de acción de los diuréticos



dores de la anhidrasa carbónica. Los sitios de la nefrona en los que actúan los diferentes diuréticos se muestran en «Farmacoterapia ilustrada, 30.1».

Es una práctica común combinar dos o más fármacos en la farmacoterapia de la hipertensión y en los trastornos de la retención de líquidos. Los fundamentos primordiales para el tratamiento de combinación son que la incidencia de efectos secundarios se reduce y el efecto farmacológico puede aumentarse. Para la comodidad del paciente, algunos de estos fármacos se combinan en formulaciones de una sola pastilla. Ejemplos de combinaciones de diurético en una sola pastilla incluyen los siguientes:

- Hidroclorotiacida y espironolactona
- Hidroclorotiacida e hidralacina
- Hidroclorotiacida y triamtereno

30.5 Farmacoterapia con diuréticos del asa

Los diuréticos más eficaces se denominan diuréticos del asa o de techo elevado. Los fármacos de esta clase actúan bloqueando la reabsorción de sodio y cloro en el asa de Henle. Cuando se administran por vía intravenosa, tienen la capacidad de producir una importante diuresis en un corto período de tiempo. Los diuréticos del asa se usan para reducir el edema asociado con la insuficiencia cardíaca, la cirrosis hepática o la insuficiencia renal crónica. La furosemida y la torasemida también tienen la indicación de la hipertensión. Los diuréticos del asa se listan en la tabla 30.3.

La furosemida es el diurético del asa que se prescribe con mayor frecuencia. En el capítulo 24 ∞ se ofreció un perfil farmacológico de la furosemida. A diferencia de los diuréticos tiacídicos, la furosemida es capaz de aumentar la diuresis incluso cuando el flujo sanguíneo renal está disminuido, lo que le confiere un valor especial en pacientes con insuficiencia renal. La torasemida tiene una semivida más larga que la furosemida, lo que ofrece la ventaja de una dosis una vez al día. La bumetanida es 40 veces más potente que la furosemida, pero tiene una duración de acción más corta.

La excreción rápida de grandes cantidades de líquido tiene el riesgo de ocasionar efectos secundarios importantes como deshidratación y desequilibrios electrolíticos. Los signos de deshidratación incluyen la sed, la boca seca, la pérdida de peso y el dolor de cabeza. Una pérdida rápida de líquido puede producir hipotensión, mareo y desvanecimiento. La reducción de potasio puede ser grave y producir arritmias; pueden prescribirse suplementos de potasio para evitar la hipopotasemia. La pérdida de potasio es de especial interés en pacientes que también toman digoxina. Aunque rara, la ototoxicidad es posible y otros fármacos ototóxicos como los antibióticos aminoglucósidos deberían evitarse durante el tratamiento con diuréticos del asa. Debido al potencial de producir efectos secundarios graves, los diuréticos del asa se reservan normalmente para pacientes con retención de líquidos moderada a grave, o cuando otros diuréticos han fracasado a la hora de conseguir los objetivos terapéuticos.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con diuréticos del asa del edema asociado con la insuficiencia cardíaca congestiva, el edema pulmonar, la enfermedad hepática y el síndrome nefrótico supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Entreviste al paciente para obtener antecedentes médicos que determinen la presencia de diabetes mellitus, enfermedad renal grave, uso de digoxina, litio u otros antihipertensivos, gota y embarazo o lactancia actuales. Use los diuréticos del asa con mucha prudencia en pacientes con estos antecedentes.

Obtenga unos valores basales de laboratorio y un nivel actual de diuresis. Es muy importante medir los niveles de electrólitos, especialmente potasio, sodio y cloro antes de iniciar un tratamiento con diuréticos del asa. Monitorice los niveles sanguíneos de nitrógeno ureico (BUN), creatinina, ácido úrico y glucosa del paciente. Compruebe los niveles séricos de potasio para determinar si son necesarios suplementos de potasio.

Una monitorización cuidadosa de la entrada y de la salida y un peso diario son necesarios para determinar una respuesta eficaz. La valoración de la turgencia y la humedad de la piel, las constantes vitales (compruebe la presión arterial acostado, sentado y de pie), el murmullo vesicular y la presencia de edema también indicarán la eficacia del diurético del asa. Mantenga la medicación y comunique al médico si su valoración indica hipotensión, deshidratación grave o hipopotasemia.

Con el uso de diuréticos del asa pueden aparecer efectos secundarios. Valore un posible colapso circulatorio (debido a la pérdida de líquido), arritmias, pérdida auditiva, insuficiencia renal y anemia. La hipotensión ortostática, la hipopotasemia, la

TABLA 30.3 Diuréticos del asa

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ácido etacrínico (v. en página 336 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 50-100 mg una o dos veces al día, puede aumentarse en 25-50 mg PRN hasta 400 mg/día; IV: 0,5-1 mg/kg o 50 mg hasta 100 mg, puede repetirse si fuera necesario	*Hipopotasemia ligera, hipotensión ortostática, zumbidos, náuseas, diarrea, mareo y fatiga* Hipopotasemia grave, discrasias sanguíneas, deshidratación, ototoxicidad, desequilibrios electrolíticos, colapso circulatorio
bumetanida	VO; 0,5-2 mg/día, puede repetirse a intervalos de 4-5 horas si es necesario (máx: 10 mg/día; IV/IM: 0,5-1 mg en 1-2 minutos, repetidos cada 2-3 horas PRN (máx: 10 mg/día)	
furosemida	VO; 20-80 mg en dosis única o repartida (máx: 600 mg/día; IV/IM: 20-40 mg en dosis única o repartida hasta 600 mg/día	
torasemida	VO/IV; 10-20 mg/día (máx: 200 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

hiponatremia y la poliuria son efectos secundarios comunes adicionales. Observe la presencia de erupción o picor cutáneos, que pueden indicar hipersensibilidad a los diuréticos del asa.

Consideraciones por edades. Use los diuréticos del asa con prudencia en pacientes ancianos debido a que son más susceptibles a la deshidratación y a los desequilibrios electrolíticos producidos por los fármacos. Los diuréticos pueden causar frecuentes visitas al aseo que pueden resultar incómodas y aumentar la incidencia de incontinencia. Esto puede ocasionar vergüenza y el anciano puede optar por participar menos en las actividades lo que le conduce al aislamiento social. Los pacientes incontinentes requieren unos cuidados meticulosos de la piel para reducir el riesgo de lesiones cutáneas. Use estos fármacos con cuidado en mujeres embarazadas o lactantes. Su uso está restringido en los neonatos y niños debido a que los efectos secundarios sobre su sistema cardiovascular inmaduro pueden exagerarse.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los diuréticos del asa debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes cardíacos, renales o de los electrólitos y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes sobre los diuréticos del asa:

- Esperar una diuresis aumentada.
- Tomar la medicación por la mañana para evitar tener que levantarse por la noche lo que podría aumentar el riesgo de lesiones.
- Informar inmediatamente sobre signos y síntomas como debilidad muscular o calambres y cambios en el pulso ya que pueden indicar hipopotasemia.
- Tomar suplementos de potasio, si se los han prescrito, y comer alimentos ricos en potasio.
- Monitorizar la presión arterial semanalmente e informar de cambios sustanciales.
- Cambiar de posiciones despacio para evitar el mareo.
- Evitar los alimentos con alto contenido en sodio como los alimentos enlatados, las comidas rápidas y los platos congelados.
- Comprobar el peso diariamente e informar de ganancias de peso de 1 kg o mayores en 24 horas, fatiga o hinchazón de los tobillos.
- Mantener todas las visitas programadas de laboratorio para examinar el estado de los electrólitos.
- Si es diabético, monitorizar estrechamente los niveles de glucosa ya que puede que sea necesario ajustar el tratamiento antidiabético.
- Informar de cualquier sensibilidad o dolor en las articulaciones ya que pueden indicar gota.
- Informar de cualquier cambio en la audición.

30.6 Farmacoterapia con diuréticos tiacídicos

Las tiacidas constituyen la clase de diuréticos más amplia y comúnmente prescrita. Estos fármacos actúan sobre el túbulo distal bloqueando la reabsorción de Na^+ y aumentando la excreción de potasio y agua. Su principal uso es para el tratamiento de la hipertensión ligera a moderada; sin embargo, también están indicados para el edema producido por la insuficiencia cardíaca leve a moderada, la insuficiencia hepática y la insuficiencia renal. Son menos eficaces que los diuréticos del asa y no son eficaces en pacientes con insuficiencia renal grave. Los diuréticos tiacídicos se enumeran en la tabla 30.4.

TABLA 30.4 Tiacidas y diuréticos similares a las tiacidas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
DE ACCIÓN CORTA		
Pr clorotiacida	VO; 250 mg-1/día g en dosis única o en dos dosis repartidas; IV; 250 mg-1 g/día en dosis única o en dos dosis repartidas	*Hipopotasemia ligera, fatiga*
hidroclorotiacida (v. en página 311 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 25-100 mg al día en dosis única o en dos dosis repartidas	Hipopotasemia grave, depleción de electrólitos, deshidratación, hipotensión, hiponatremia, hiperglucemia, coma, discrasias sanguíneas
DE ACCIÓN INTERMEDIA		
bendroflumetacida	VO; 2,5-20 mg/día en dosis única o en dos dosis repartidas	
benztiacida	VO; 25-200 mg/día o a días alternos	
hidroflumetacida	VO; 25-200 mg/día en dosis única o en dos dosis repartidas	
metolazona	VO; 5-20 mg/día	
quinetazona	VO; 50-100 mg/día	
DE ACCIÓN LARGA		
clortalidona	VO; 50-100 mg/día	
indapamida	VO; 2,5-5 mg/día	
meticlotiacida	VO; 2,5-10 mg/día	
politiacida	VO; 1-4 mg/día	
triclormetiacida	VO; 1-4 mg 1una o dos veces/día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Clorotiacida | Diurético tiacídico

ACCIONES Y USOS

La indicación más común de la clorotiacida es la hipertensión ligera a moderada. Puede combinarse con otros antihipertensivos en el tratamiento múltiple de la hipertensión grave. También se prescribe para tratar la retención de líquido debida a la insuficiencia cardíaca, enfermedad hepática y tratamiento con corticoesteroides o estrógenos. Cuando se administra por vía oral puede tardar hasta 4 semanas en obtener el efecto terapéutico óptimo.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre las dosis orales por la mañana para evitar la interrupción del sueño por la nicturia.
- Administre por vía IV a una velocidad de 0,5 g en 5 minutos cuando se prescriba de forma intermitente.
- Cuando se administre por vía IV, tenga especial cuidado para evitar la extravasación ya que este fármaco es un potente irritante de los tejidos.
- Embarazo categoría C.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2 h VO; 15 min IV

Pico de acción: 3-6 h VO; 30 min IV

Semivida: 45-120 min

Duración del efecto: 6-12 h VO; 2 h IV

EFECTOS ADVERSOS

Durante el tratamiento farmacológico con clorotiacida puede observarse una pérdida excesiva de agua y electrólitos. Los síntomas incluyen la sed, la debilidad, la obnubilación, los calambres musculares, la hipotensión y la taquicardia. Dadas las consecuencias potencialmente graves de la hipopotasemia, los pacientes que toman digoxina de forma simultánea deberían ser monitorizados cuidadosamente. Debería aumentarse el consumo de alimentos ricos en potasio y pueden estar indicados los suplementos de potasio.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en pacientes con anuria, hipopotasemia, afectación hepática o renal grave e hipersensibilidad a las sulfamidas.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: cuando se administra clorotiacida con anfotericina B o corticosteroides, los efectos de la hipopotasemia se acentúan. Los medicamentos antidiabéticos, como las sulfonilureas y la insulina, pueden ser menos eficaces cuando se toman con clorotiacida. La colestiramina y el colestipol disminuyen la absorción de clorotiacida. La administración simultánea con digoxina puede ocasionar toxicidad debido a la pérdida aumentada de potasio y magnesio. El alcohol potencia la acción hipotensora de algunos diuréticos tiacídicos y la cafeína puede aumentar la diuresis.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones séricas de amilasa y la retención de sulfobromoftaleína (SBP). Puede disminuir los valores de yodo unido a proteínas (PBI) e interferir con la determinación de esteroides en orina.

Herboristería/alimentos: la absorción del diurético aumenta cuando se administra con alimentos. El regaliz, en grandes cantidades, puede crear un efecto aditivo sobre la hipopotasemia. El aloe puede incrementar la pérdida de potasio.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento es de soporte y puede incluir agentes para sustituir el líquido y los electrólitos perdidos a través de la diuresis y fármacos para elevar la presión arterial.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

Todos los diuréticos tiacídicos están disponibles por vía oral y tienen una eficacia y perfiles de seguridad equivalentes. Difieren, no obstante, en su potencia y duración de acción. Cuatro fármacos (clortalidona, indapamida, metolazona y quinetazona) no son tiacidas verdaderas, aunque se incluyen en esta clase de fármacos dado que presentan mecanismos de acción y efectos secundarios similares.

Los efectos secundarios de las tiacidas son similares a los de los diuréticos del asa, aunque se presentan con menor frecuencia y no causan ototoxicidad. Con un exceso de tratamiento pueden aparecer deshidratación y excesiva pérdida de iones sodio, potasio y cloro. Un tratamiento simultáneo con digoxina requiere una monitorización cuidadosa para detectar posibles arritmias causadas por una pérdida excesiva de potasio. Pueden indicarse suplementos de potasio durante el tratamiento con tiacidas para evitar la hipopotasemia. Los pacientes diabéticos deberían ser conscientes de que los diuréticos tiacídicos algunas veces elevan la glucemia.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel de los profesionales de enfermería en el tratamiento con diuréticos de tipo tiacida de la hipertensión, el edema asociado a la insuficiencia cardíaca congestiva, la enfermedad hepática y la enfermedad renal implica una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle una educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Con el uso inicial, los diuréticos tiacídicos pueden producir un descenso en el gasto cardíaco porque reducen el volumen sanguíneo circulante. Este descenso se estabilizará a medida que se continúa con el tratamiento.

Obtenga la anamnesis para determinar la presencia de diabetes mellitus, enfermedad renal grave, uso de digoxina, litio u otros fármacos antihipertensivos y embarazo o lactancia actuales. Los diuréticos tiacídicos deberían usarse con prudencia en estos pacientes. Obtenga unos valores basales de laboratorio y la diuresis actual. Es muy importante medir las concentraciones de electrólitos, especialmente potasio, sodio y cloro antes de iniciar un tratamiento con tiacidas. Monitorice los niveles sanguíneos de nitrógeno ureico (BUN), creatinina, ácido úrico y glucosa del paciente. Registre cuidadosamente los aportes y pérdidas, el peso diario y la presencia de dolor, hinchazón y eritema de cualquier articulación para determinar una respuesta eficaz. Valore la turgencia y la humedad de la piel, las constantes vitales (compruebe la presión arterial acostado, sentado y de pie), el murmullo vesicular y la presencia de edema para determinar la eficacia del diurético tiacídico.

Valore la presencia de efectos secundarios que pueden incluir la hipotensión ortostática, la hiponatremia, la hipopotasemia y la reducción del volumen sanguíneo. Otros efectos pueden incluir

TABLA 30.5 Diuréticos ahorradores de potasio

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
amilorida	VO; 5 mg/día (máx: 20 mg/día)	*Hipopotasemia ligera, cefalea, fatiga, ginecomastia*
eplerenona	VO; 50 mg/día (máx: 100 mg/día)	Arritmias (por la hiperpotasemia), deshidratación, hiponatremia, agranulocitosis y otras discrasias sanguíneas
Pr espironolactona	VO; 25-400 mg una o dos veces al día	
triamtereno	VO; 100 mg dos veces al día (máx: 300 mg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

la hiperglucemia, la hiperuricemia, la anorexia y la pancreatitis. Puede presentarse una mayor pérdida de potasio cuando la tiacida se usa al mismo tiempo que la digoxina. Los pacientes que toman litio tienen mayor riesgo de toxicidad cuando toman diuréticos tiacídicos. Pueden ocurrir reacciones de hipersensibilidad con mayor frecuencia en pacientes que son alérgicos a medicamentos a base de sulfamidas. Estas reacciones se presentan a menudo como exantemas cutáneos.

Consideraciones por edades. Use los diuréticos tiacídicos con prudencia en pacientes ancianos ya que estos fármacos pueden producir deshidratación y desequilibrios electrolíticos. Proporcione cuidados meticulosos de la piel a los pacientes con incontinencia para reducir el riesgo de lesiones cutáneas. Úselos con prudencia en las mujeres embarazadas. No administre diuréticos tiacídicos a las mujeres lactantes. Se sigue investigando acerca de la seguridad del uso de algunos fármacos de esta clase en los niños.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los diuréticos tiacídicos debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes cardíacos, renales o de los electrólitos y los posibles efectos secundarios del fármaco. Cuando enseñe a los pacientes sobre los diuréticos tiacídicos, incluya los siguientes puntos :

- Al exponerse a la luz solar, llevar ropa protectora y usar un filtro solar para evitar la fotosensibilidad.
- Esperar una diuresis aumentada.
- Tomar la medicación por la mañana para evitar tener que levantarse por la noche lo que podría aumentar el riesgo de lesiones.
- Informar inmediatamente sobre signos y síntomas como debilidad muscular o calambres y cambios en el pulso ya que pueden indicar hipopotasemia.
- Tomar suplementos de potasio, si se los han prescrito, y comer alimentos ricos en potasio.
- Monitorizar la presión arterial semanalmente e informar de cambios sustanciales.
- Cambiar de posición despacio para evitar el mareo.
- Evitar los alimentos con alto contenido en sodio como los alimentos enlatados, las comidas rápidas y los platos congelados.
- Comprobar el peso diariamente e informar de ganancias de peso de 1 kg o mayores en 24 horas, fatiga o hinchazón de los tobillos.
- Mantener todas las visitas programadas de laboratorio para examinar el estado de los electrólitos.
- Si es diabético, monitorizar estrechamente las glucemias ya que puede ser necesario ajustar el tratamiento antidiabético.
- Informar de cualquier sensibilidad o dolor en las articulaciones ya que pueden indicar gota.

30.7 Farmacoterapia con diuréticos ahorradores de potasio

La hipopotasemia es uno de los efectos secundarios más graves de los diuréticos tiacídicos y del asa. La ventaja terapéutica de los diuréticos ahorradores de potasio es que se puede obtener una diuresis aumentada sin afectar a las concentraciones sanguíneas de potasio. Los diuréticos ahorradores de potasio se enumeran en la tabla 30.5. Estos fármacos emplean dos mecanismos de acción distintos.

Normalmente, el intercambio de sodio y potasio sucede en el túbulo distal; el Na^+ se reabsorbe hacia la sangre y el K^+ es secretado hacia el túbulo distal. El triamtereno y la amilorida bloquean este intercambio haciendo que el sodio permanezca en el túbulo y, en última instancia, se elimine por la orina. Cuando se bloquea el sodio, el organismo retiene más potasio. Debido a que la mayoría del sodio ha sido ya eliminado antes de que el filtrado alcance el túbulo distal, estos diuréticos producen sólo una diuresis ligera. Su principal uso es en combinación con tiacidas o diuréticos del asa para minimizar la pérdida de potasio.

El tercer diurético ahorrador de potasio, la espironolactona, actúa bloqueando las acciones de la hormona aldosterona. A veces se le llama un *antagonista de la aldosterona* y puede usarse para tratar el hiperaldosteronismo. El bloqueo de la aldosterona aumenta la *excreción* de sodio y la *retención* de potasio. Como los dos otros fármacos de esta clase diurética, la espironolactona produce sólo una diuresis débil. A diferencia de los otros dos, se ha encontrado que la espironolactona reduce de forma significativa la mortalidad en pacientes con insuficiencia cardíaca (capítulo 24 ∞). La eplerenona es un antagonista de la aldosterona recientemente aprobado que presenta menos efectos secundarios que la espironolactona.

Los pacientes en tratamiento con diuréticos ahorradores de potasio *no* deberían tomar suplementos de potasio ni se les debe recomendar que añadan alimentos ricos en potasio a su dieta. El consumo de un exceso de potasio cuando se están tomando estos fármacos puede ocasionar una hiperpotasemia.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel de los profesionales de enfermería en el tratamiento de los diuréticos ahorradores de potasio para el edema asociado a la insuficiencia cardíaca congestiva, la hipopotasemia inducida por diuréticos, la cirrosis, el síndrome nefrótico y la hipertensión supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle una educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. La ventaja de estos medicamentos es que el paciente no experimentará hipopotasemia.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Espironolactona | Diurético ahorrador de potasio

ACCIONES Y USOS

La espironolactona actúa inhibiendo la aldosterona, la hormona secretada por la corteza suprarrenal responsable de aumentar la reabsorción renal de sodio e intercambiarlo por potasio, causando así una retención de agua. Cuando la aldosterona es bloqueada por la espironolactona, la excreción de sodio y agua aumenta y el organismo retiene más potasio. La espironolactona también puede usarse para tratar el hiperaldosteronismo primario. Está disponible en forma de comprimidos y en dosis fijas combinadas con la hidroclorotiacida.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Adminístrela con alimentos para aumentar la absorción del fármaco.
- No administre suplementos de potasio.
- Categoría D para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-2 días

Pico de acción: 2-3 días

Semivida: 12-24 h

Duración del efecto: 2-3 días o más

EFECTOS ADVERSOS

La espironolactona es tan eficaz a la hora de retener potasio que puede producir una hiperpotasemia. La probabilidad de hiperpotasemia se incrementa si el paciente toma suplementos de potasio o inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA) de forma simultánea. Los signos y síntomas de la hiperpotasemia incluyen debilidad muscular, taquicardia o fibrilación ventricular. Cuando las concentraciones séricos de potasio se monitorizan con cuidado y se mantienen dentro de los valores normales, los efectos secundarios de la espironolactona son poco frecuentes.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en pacientes con anuria, afectación importante de la función renal o hiperpotasemia. También está contraindicado en el embarazo.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: cuando la espironolactona se combina con el cloruro de amonio puede ocurrir una acidosis. El ácido acetilsalicílico y otros salicilatos pueden disminuir el efecto diurético de la medicación. El uso simultáneo con digoxina puede disminuir el efecto de esta última. Cuando se toma con suplementos de potasio, inhibidores de la ECA y antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARB) puede aparecer hiperpotasemia. El uso simultáneo con antihipertensivos producirá un efecto hipotensor aditivo.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones plasmáticas de cortisol. Puede interferir con la determinación de la glucemia.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento es de soporte y puede incluir agentes para reponer el líquido y los electrólitos perdidos a través de la diuresis, y fármacos para elevar la presión arterial.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Spironolactone

Obtenga la anamnesis para determinar la presencia de enfermedad renal grave, uso de digoxina, litio u otros fármacos antihipertensivos y embarazo o lactancia actuales, ya que los diuréticos ahorradores de potasio deberían usarse con mucha prudencia en estos pacientes. Obtenga unos valores basales de laboratorio y mida la diuresis actual. Es muy importante valorar los electrólitos, especialmente las concentraciones de potasio y sodio, antes de administrar diuréticos ahorradores de potasio. Monitorice las concentraciones sanguíneas de nitrógeno ureico (BUN) y creatinina del paciente. La valoración de los aportes y pérdidas, la turgencia y la humedad de la piel, las constantes vitales (compruebe la presión arterial acostado, sentado y de pie), el murmullo vesicular y la presencia de edema indicarán la eficacia del diurético ahorrador de potasio.

Esté alerta para detectar efectos secundarios que pueden incluir la hiperpotasemia y la hemorragia digestiva. Otros efectos secundarios pueden incluir la confusión, el mareo, la debilidad muscular, la visión borrosa, la impotencia, la amenorrea o la ginecomastia. La espironolactona también puede disminuir la eficacia de los anticoagulantes. Los pacientes que toman digoxina o litio pueden presentar mayor riesgo de toxicidad cuando toman un diurético ahorrador de potasio. Vigile la aparición de reacciones de hipersensibilidad que pueden manifestarse como exantema cutáneo o fiebre diaria.

Consideraciones por edades. Use los diuréticos ahorradores de potasio con mucha prudencia en ancianos, ya que estos fármacos pueden producir confusión, deshidratación y desequilibrios electrolíticos. Proporcione cuidados meticulosos de la piel a los pacientes con incontinencia para reducir el riesgo de lesiones cutáneas. El uso de espironolactona durante el embarazo está completamente contraindicado. El uso con otros diuréticos ahorradores de potasio debe realizarse con prudencia durante el embarazo. No use triamtereno en mujeres lactantes; use todos los fármacos de esta clase con prudencia en estas pacientes.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los diuréticos ahorradores de potasio debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes cardíacos, hepáticos y renales y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes sobre los diuréticos ahorradores de potasio:

- Informar inmediatamente de signos y síntomas de hiperpotasemia como irritabilidad, ansiedad, calambres abdominales o frecuencia cardíaca irregular.
- Evitar el uso de sucedáneos de sal a base de potasio.
- Cuando se exponga a la luz solar, usar un filtro solar para disminuir la fotosensibilidad.
- Evitar realizar tareas que requieran agudeza mental hasta que se conozcan los efectos de la medicación.
- No consumir grandes cantidades de alimentos ricos en potasio.

TABLA 30.6 Otros diuréticos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
INHIBIDORES DE LA ANHIDRASA CARBÓNICA		
acetazolamida	VO; 250-375 mg/día	*Desequilibrios electrolíticos, fatiga, náuseas, vómitos, mareo*
diclorfenamida	VO; 25-50 mg una o tres veces al día	Deshidratación, discrasias sanguíneas, pancitopenia, parálisis flácida, anemia hemolítica, anemia aplásica
metazolamida	VO; 50-100 mg dos o tres veces al día	
OSMÓTICOS		
manitol	IV; 100 mg perfundidos durante 2-6 horas	*Desequilibrios electrolíticos, fatiga, náuseas, vómitos, mareo*
urea	IV; 1-1,5 g/kg durante 1-2,5 horas	Hiponatremia, edema, convulsiones, taquicardia

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

- Tomar la medicación por la mañana, ya que tener que levantarse por la noche al aseo aumenta el riesgo de lesiones.
- Monitorizar la presión arterial e informar de cambios sustanciales.
- Cambiar de posición despacio para evitar el mareo.
- Mantener todas las visitas programadas de seguimiento para los análisis de sangre y monitorización cardíaca (electrocardiograma o ECG).

30.8 Otros diuréticos para indicaciones específicas

Unos pocos diuréticos, recogidos en la tabla 30.6, no pueden ser clasificados como agentes del asa, tiacidas o ahorradores de potasio. Estos diuréticos tienen indicaciones limitadas y específicas. Tres de estos fármacos inhiben la **anhidrasa carbónica,** una enzima que afecta el equilibrio acidobásico por su capacidad para formar ácido carbónico a partir del agua y el dióxido de carbono. Por ejemplo, la acetazolamida es un inhibidor de la anhidrasa carbónica usado para disminuir la presión del líquido intraocular en pacientes con glaucoma de ángulo abierto (capítulo 49 ∞). Además de su efecto diurético, la acetazolamida también tiene aplicaciones como anticonvulsivante y para tratar la cinetosis o mareo asociado con el movimiento. También se ha usado para tratar la enfermedad aguda de las alturas en pacientes en alturas muy elevadas. Los inhibidores de la anhidrasa carbónica no se usan habitualmente como diuréticos dado que producen una diuresis débil y pueden contribuir a la acidosis metabólica.

Los diuréticos osmóticos también tienen aplicaciones muy específicas y son diuréticos que se usan raramente como primera elección. Por ejemplo, el manitol se usa para mantener el flujo urinario en pacientes con insuficiencia renal aguda o durante una cirugía prolongada. Dado que este agente no se reabsorbe en el túbulo, permite mantener el flujo del filtrado incluso en casos con hipoperfusión renal grave. El manitol también se puede usar para disminuir la presión intraocular en ciertos tipos de glaucoma, aunque se usa para este fin sólo cuando agentes más seguros han fallado para conseguir este efecto. Es un diurético muy potente que se administra únicamente por vía intravenosa. A diferencia de otros diuréticos que extraen el líquido en exceso desde los espacios tisulares, el manitol puede empeorar el edema y por ello debe usarse con cautela en pacientes con insuficiencia cardíaca o edema pulmonar preexistentes. La excepción es el encéfalo: el manitol y la urea pueden reducir la presión intracraneal debida a un edema cerebral.

Consideraciones en el domicilio y la comunidad

Terapia nutricional para pacientes que necesitan tratamiento diurético

El paciente que necesita tratamiento diurético en su domicilio requiere educación nutricional detallada. El profesional de enfermería debe extender la educación a los miembros de la familia y cuidadores involucrados en la compra y preparación de la comida. Dependiendo del diurético que se prescriba, debe prestarse atención a las comidas ricas o pobres en sodio y potasio. Se necesita educación adicional en lo que concierne a la lectura e interpretación de las etiquetas de los productos alimenticios. Puede haber sodio y potasio añadidos en los alimentos procesados, bebidas (para deportistas) y sustitutos de la sal. La educación ayudará a que la compra de los productos alimenticios asegure que las concentraciones de electrólitos se mantengan normales durante el tratamiento diurético.

Naturopatía

Arándanos para las infecciones urinarias

Desde mediados del siglo XIX los arándanos se han usado para prevenir las infecciones urinarias. Los arándanos aumentan la acidez de la orina lo que frena el crecimiento de los microorganismos patógenos. Además, una sustancia de los arándanos inhibe la adhesión de las bacterias a las paredes de la vejiga (Howell y cols., 2005; Jepson, Mihaljevic & Gaig 2006). El único efecto secundario de los arándanos del que se ha informado es un aumento de la diarrea cuando se ingieren grandes cantidades. Si se usan en forma de zumo, se prefieren sin azúcar. Se comercializan extractos de arándanos sin azúcar en forma de cápsulas o tabletas.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con diuréticos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa (física y mental) que incluya datos sobre cirugías o traumatismos recientes. ■ Obtenga las constantes vitales; considérelos en el contexto de los valores basales del paciente. ■ Obtenga los antecedentes de consumo de medicamentos por parte del paciente incluidos el consumo de nicotina y alcohol y el uso de suplementos de hierbas o tratamientos alternativos para determinar las posibles alergias y/o interacciones con el fármaco. ■ Obtenga una muestra de sangre y orina para los análisis de laboratorio.	■ Volumen de líquido, exceso ■ Volumen de líquido, deficiente, riesgo de ■ Eliminación urinaria, afectación, relacionado con el uso del diurético

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Mostrará un equilibrio normal de líquidos y mantendrá los niveles de electrólitos dentro de los límites normales durante el tratamiento farmacológico.
- Demostrará que entiende las acciones del fármaco explicándole con exactitud los efectos secundarios y las precauciones.
- Informará de forma inmediata sobre los síntomas de hiperpotasemia o hipopotasemia e hipersensibilidad.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice la sobrecarga de líquidos midiendo los aportes y pérdidas y los pesos diarios. (Los aportes y las pérdidas y el peso corporal diario son indicios de la eficacia del tratamiento diurético.)	Instruya al paciente que debe: ■ Informar de forma inmediata de cualquier episodio de disnea grave, esputo espumoso, fatiga profunda, edema en las extremidades, signos potenciales de insuficiencia cardíaca o edema pulmonar. ■ Medir con precisión los aportes y las pérdidas y el peso corporal e informar de ganancias de peso de 1 kg o más en dos días o disminución de las pérdidas. ■ Evitar un calor excesivo, que contribuye a una pérdida de líquido a través de la transpiración. ■ Consumir cantidades adecuadas de *agua*.
■ Monitorice los valores del laboratorio, especialmente el sodio y el potasio. (Los diuréticos pueden producir desequilibrios electrolíticos.)	■ Indique al paciente que debe informar al personal del laboratorio del tratamiento diurético que toma cuando les proporcione muestras de sangre u orina.
■ Monitorice las constantes vitales, especialmente la presión arterial. (Los diuréticos reducen el volumen sanguíneo, lo que disminuye la presión arterial.)	Indique al paciente que debe: ■ Monitorizar la presión arterial como se le ha sido especificado por el médico y asegurar un uso apropiado del equipo doméstico. ■ Dejar de tomar la medicación si aparece una hipotensión grave, como le especifique el médico (p. ej., «interrumpa el fármaco si los niveles están por debajo de 88/50 mm Hg»).
■ Observe los cambios en el nivel de conciencia, mareo, fatiga e hipotensión postural. (Una reducción del volumen sanguíneo debido al tratamiento diurético puede producir cambios en el nivel de conciencia o síncope.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de cualquier cambio en la conciencia, especialmente si se siente mareado. ■ Cambiar de posición despacio. ■ Obtener lecturas de la presión arterial en las posiciones de sentado, de pie y tumbado.
■ Monitorice la ingesta de potasio. (El potasio es vital para mantener un equilibrio electrolítico adecuado y puede verse reducido con los diuréticos tiacídicos o del asa.)	Indique a los pacientes: ■ Que reciben *diuréticos del asa* o *tiacídicos* que deben comer alimentos ricos en potasio. ■ Que reciben *diuréticos ahorradores de potasio* que deben evitar los alimentos ricos en potasio. ■ Que consulten con el médico antes de usar suplementos de vitaminas/minerales o bebidas deportivas reforzadas con electrólitos.
■ Observe los signos de reacción de hipersensibilidad. (Las respuestas alérgicas pueden poner en peligro la vida.)	Indique al paciente o a su cuidador que debe notificar: ■ Dificultad para respirar, opresión en la garganta, urticaria o erupción cutánea o sangrado. ■ Síntomas gripales; disnea, fiebre, dolor de garganta, malestar general, dolor articular o fatiga profunda.
■ Monitorice la visión y la audición. (Los diuréticos del asa son ototóxicos. Los diuréticos tiacídicos aumentan las concentraciones de digoxina; las concentraciones elevadas producen cambios visuales.)	■ Indique al paciente que debe notificar cualquier cambio en la audición o visión tales como pitidos o zumbidos en los oídos, ser «duro de oído», disminución de agudeza visual, visión de halos o tener «visión amarilla».

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con diuréticos *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Monitorice la reactividad a la exposición de la luz. (Algunos diuréticos causan fotosensibilidad.)	Indique al paciente que debe: ■ Limitar la exposición a la luz. ■ Llevar gafas oscuras y ropa holgada de colores ligeros cuando esté en la calle.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han satisfecho (v. «Planificación»).

- El paciente mantiene el equilibrio de líquidos y concentraciones de electrólitos normales.
- El paciente demuestra que entiende las acciones del fármaco describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones.
- El paciente verbaliza los signos y síntomas de la hiperpotasemia y la hipersensibilidad y la importancia de informar de las mismas.

Véase en la tabla 30.1 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

30.1 Los riñones regulan el volumen de líquidos, de electrólitos y el equilibrio acido-básico.

30.2 Los tres principales procesos de formación de la orina son la filtración, la reabsorción y la secreción. A medida que el filtrado circula a través de la nefrona, su composición cambia de forma espectacular como resultado de los procesos de reabsorción y secreción.

30.3 Los niveles de dosificación de la mayoría de los medicamentos deben ajustarse en pacientes con insuficiencia renal. Los diuréticos pueden usarse para mantener el flujo urinario mientras se trata la causa de la afectación renal.

30.4 Los diuréticos son fármacos que aumentan la diuresis, generalmente bloqueando la reabsorción de sodio. Las tres principales clases son los diuréticos del asa, las tiacidas y los diuréticos ahorradores de potasio.

30.5 Los diuréticos más eficaces son los agentes del asa o de techo alto que bloquean la reabsorción de sodio en el asa de Henle.

30.6 Las tiacidas actúan bloqueando la reabsorción de sodio en el túbulo distal de la nefrona y son la clase de diuréticos más ampliamente prescritos.

30.7 Aunque menos eficaces que los diuréticos del asa, los diuréticos ahorradores de potasio se usan en combinación con otros agentes y ayudan a evitar la hipopotasemia.

30.8 Varias clases prescritas con menor frecuencia como los diuréticos osmóticos y los inhibidores de la anhidrasa carbónica tienen indicaciones específicas para reducir la presión del líquido intraocular (acetazolamida) o revertir la hipoperfusión renal grave (manitol).

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLX-RN®

1 ¿Cuál de las siguientes acciones del profesional de enfermería es más importante cuando asiste a un paciente con insuficiencia renal?

1. Identificar los medicamentos con potencial nefrotóxico.
2. Comprobar la densidad de la orina todos los días.
3. Eliminar de la dieta los alimentos ricos en potasio.
4. Animar al paciente para que orine cada 4 horas.

2 El paciente ingresado por insuficiencia cardíaca congestiva está tomando digoxina y furosemida. ¿Cuál de los siguientes valores de laboratorio debería monitorizar el profesional de enfermería con sumo cuidado?

1. Potasio
2. Creatinina
3. Calcio
4. Sodio

3 ¿Cuál de las siguientes manifestaciones clínicas puede indicar que el paciente presenta una hipopotasemia?

1. Hipertensión
2. Polidipsia
3. Arritmias cardíacas
4. Diarrea

4 ¿Cuál de los siguientes medicamentos deben usarse con prudencia en pacientes con antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva?

1. Acetazolamida
2. Manitol
3. Bumetanida
4. Ácido etacrínico

5 ¿Qué trastornos reconoce el profesional de enfermería como causa de insuficiencia renal crónica? (Seleccione todas las correctas).

1. Infecciones crónicas del tracto urinario
2. Diabetes mellitus
3. Malformación congénita
4. Hipertensión
5. Hipotensión

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un hombre de 43 años es diagnosticado de hipertensión tras una exploración física anual. El paciente es delgado y afirma que practica ejercicio físico con bastante regularidad, pero describe su trabajo como muy estresante. También tiene antecedentes familiares de hipertensión e ictus. El médico inicia un tratamiento con losartán. Tras dos meses el paciente no ha observado una diferencia apreciable en sus cifras de presión arterial. El médico le cambia a una combinación de losartán e hidroclorotiacida que muestra ser más eficaz. ¿Por qué es más eficaz el nuevo tratamiento?
2. Una mujer de 78 años es ingresada en la unidad de cuidados intensivos con el diagnóstico de insuficiencia cardíaca. El profesional de enfermería le administra una embolada de 40 mg IV de furosemida. ¿Qué valoraciones debería hacer el profesional de enfermería para determinar la eficacia de este tratamiento?
3. Un varón de 17 años es ingresado en la unidad de cuidados intensivos (UCI) tras una colisión entre un coche y un tren. El paciente sufrió una fractura con hundimiento de cráneo y está conectado a un ventilador. Dos días después de la cirugía hay signos evidentes de hipertensión intracraneal. El profesional de enfermería administra 32 g de una solución al 15% de manitol por vía intravenosa durante 30 minutos. La madre del paciente le pide al profesional de enfermería que le explique por qué su hijo precisa este fármaco. ¿Qué explicación le daría?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

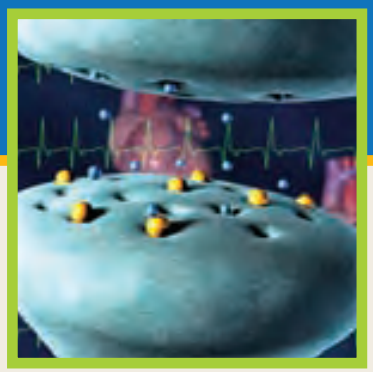
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 30» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in action: Spironolactone *(Aldactone)*
  Basic Function of the Kidney
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking diuretics
- **Care Plan:** Client with congestive heart failure treated with furosemide and digoxin



CAPÍTULO 31

Fármacos para los trastornos del equilibrio hidroelectrolítico y acidobásico

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

AGENTES PARA REPONER LÍQUIDOS
Coloides
- Pr *dextrano*

Cristaloides

ELECTRÓLITOS
- Pr *cloruro sódico*
- Pr *cloruro potásico*

AGENTES ACIDOBÁSICOS
- Pr *bicarbonato sódico*
- Pr *cloruro amónico*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Describir las enfermedades para las que puede estar indicado el tratamiento con líquidos IV.
2. Explicar cómo los cambios en la osmolalidad o presión osmótica de un líquido pueden hacer que el agua pase a un compartimento diferente.
3. Comparar y contrastar el uso de coloides y cristaloides en el tratamiento intravenoso.
4. Explicar la importancia del equilibrio electrolítico en el organismo.
5. Explicar la farmacoterapia de los desequilibrios de sodio y potasio.
6. Hablar de las causas comunes de alcalosis y acidosis y los medicamentos usados para tratar estos trastornos.
7. Describir el papel del profesional de enfermería en el manejo farmacológico de los trastornos del equilibrio hidroelectrolítico y acidobásico.
8. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
9. Categorizar los fármacos usados en el tratamiento de los trastornos del equilibrio hidroelectrolítico y acidobásico en base a su clasificación y mecanismo de acción.
10. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos del equilibrio hidroelectrolítico y acidobásico.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 31» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

acidosis *página 447*
alcalosis *página 449*
aniones *página 442*
cationes *página 442*
coloides *página 440*
compartimento de líquido extracelular (LEC) *página 438*
compartimento de líquido intracelular (LIC) *página 438*
cristaloides *página 440*
electrólitos *página 442*
hipernatremia *página 443*
hiperpotasemia *página 445*
hiponatremia *página 443*
hipopotasemia *página 445*
osmolalidad *página 439*
ósmosis *página 439*
pH *página 446*
presión osmótica *página 439*
tampones *página 446*

El volumen y la composición de los líquidos corporales deben mantenerse dentro de unos estrechos límites. Un exceso de volumen de líquidos puede conducir a la hipertensión, la insuficiencia cardíaca congestiva o el edema periférico, mientras que la reducción de líquidos produce deshidratación. Los líquidos corporales deben contener también cantidades específicas de iones esenciales o electrólitos y mantenerse a unos valores de pH especiales. Los desequilibrios de los electrólitos pueden tener consecuencias mortales. Además, la acumulación de excesos de ácidos o bases puede cambiar el pH de los líquidos corporales y producir rápidamente la muerte si no se trata. Este capítulo analizará los fármacos usados para revertir los trastornos del equilibrio hidroelectrolítico y acidobásico.

EQUILIBRIO DE LÍQUIDOS

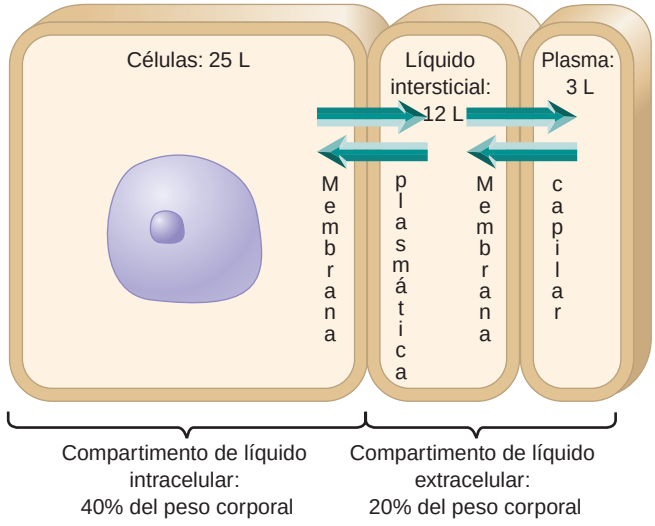
Los líquidos corporales circulan entre los compartimentos que están separados por membranas semipermeables. El control del equilibrio del agua en los diferentes compartimentos es esencial para la homeostasis. Los desequilibrios de los líquidos son indicaciones frecuentes de farmacoterapia.

31.1 Compartimentos de los líquidos corporales

La mayoría del líquido corporal está formada por agua que sirve de disolvente universal en la que se disuelve la mayoría de nutrientes, electrólitos y minerales. El agua sola es responsable de cerca del 60% del peso corporal total en un adulto de mediana edad. Un recién nacido puede contener el 80% de agua, mientras que un anciano sólo el 40%.

En un modelo simple, el agua puede localizarse en el organismo en uno de dos sitios o compartimentos. El **compartimento de líquido intracelular (LIC),** que contiene agua que está *dentro* de las células, supone aproximadamente dos tercios del total de agua corporal. El tercio restante de líquido corporal se encuentra *fuera* de las células en el **compartimento de líquido extracelular (LEC).** El compartimento del LEC se divide además en dos partes: el líquido del *plasma,* o *espacio intravascular,* y el líquido del *espacio intersticial* entre las células. La relación entre estos compartimentos líquidos se ilustra en la ● figura 31.1.

Entre los diferentes compartimentos, separados por membranas, se establece un continuo intercambio y mezcla de líquidos. Por ejemplo, las membranas plasmáticas de las células separan el LIC del LEC. Las membranas capilares separan el plasma del líquido intersticial. Aunque el agua circula libremente entre los compartimentos, el desplazamiento de moléculas grandes o con carga eléctrica es regulado por procesos de difusión y transporte activo. El movimiento de los iones y fármacos



● **Figura 31.1** Principales compartimentos de líquidos en el organismo.

a través de las membranas es de fundamental interés para la farmacocinética (capítulo 5 ∞).

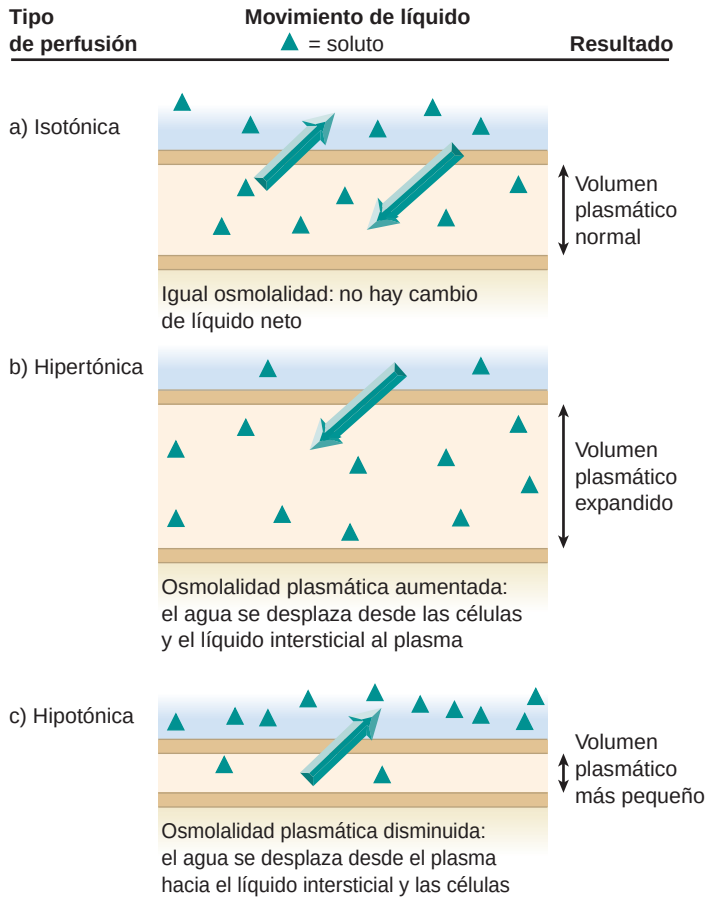
31.2 La osmolalidad, la presión osmótica y el movimiento de líquidos corporales

La osmolalidad y la presión osmótica son dos temas relacionados fundamentales para comprender el equilibrio de los líquidos en el organismo. Grandes cambios en la osmolalidad o la presión osmótica de un líquido corporal pueden ocasionar cambios en el equilibrio de agua entre los compartimentos. El profesional de enfermería, a menudo, tendrá que administrar líquidos IV para compensar estos cambios.

La **osmolalidad** de un líquido viene determinada por el número de partículas disueltas o solutos en un 1 kg (1 L) de agua. En la mayoría de líquidos corporales, tres solutos determinan la osmolalidad: el sodio, la glucosa y la urea. El sodio es el que más contribuye a la osmolalidad debido a su abundancia en la mayoría de líquidos corporales. La osmolalidad normal de los líquidos corporales varía de 275 a 295 miliosmoles por kilogramo (mOsm/kg).

El término **presión osmótica** se usa a menudo de forma intercambiable con el de osmolalidad, aunque son algo diferentes. La presión osmótica es la capacidad de una solución de producir un movimiento del agua a través de una membrana debido a las fuerzas osmóticas. Mientras que la osmolalidad es un valor de laboratorio que puede medirse con precisión, la presión osmótica es un término general usado para describir la concentración *relativa* de los líquidos IV. La presión osmótica del plasma se usa como punto de referencia cuando se administran soluciones IV: el plasma normal se considera isotónico. Las soluciones que son isotónicas tienen la misma concentración de solutos (misma osmolalidad) que el plasma. Las soluciones *hipertónicas* contienen una mayor concentración de solutos que el plasma, mientras que las soluciones *hipotónicas* tienen una menor concentración de solutos que el plasma.

Gracias a la **ósmosis** el agua se mueve de áreas de baja concentración de solutos (baja osmolalidad) a áreas de alta concentración de solutos (alta osmolalidad). Si se administra una solución IV hipertónica (hiperosmolar), el plasma gana más solutos que el líquido intersticial. El agua se moverá, por ósmosis, desde el compartimento de líquido intersticial hacia el compartimento plasmático. El agua se moverá en la dirección contraria, desde el plasma hacia el líquido intersticial, si se administra una solución hipotónica. Las soluciones isotónicas no producirán ningún cambio neto de líquido. Estos movimientos se ilustran en la ● figura 31.2.



● **Figura 31.2** Movimiento de líquidos y presión osmolar de una solución.

31.3 Regulación de los aportes y pérdidas de líquido

Un adulto medio *consume* aproximadamente 2.500 mL/día de agua, la mayoría de la cual procede de los alimentos y las bebidas. Las *pérdidas* de agua tienen lugar a través de los riñones, los pulmones, la piel, las heces y el sudor. Para mantener el equilibrio de agua, los aportes de agua deben ser igual a las pérdidas. Pueden estimarse ganancias o pérdidas netas de agua mediante los cambios en el peso corporal total.

El regulador fisiológico más importante del consumo de líquidos es el mecanismo de la sed. La sensación de sed aparece cuando los osmorreceptores del hipotálamo perciben que el LEC se ha vuelto hipertónico. Disminuye la secreción de saliva y la boca se seca, lo que conduce al individuo a beber líquidos. A medida que el agua ingerida se absorbe, la osmolalidad del LEC baja y el centro de la sed hipotalámico deja de ser estimulado.

Los riñones son los principales reguladores de la salida de líquidos. A través del sistema renina-angiotensina (capítulo 23 ∞) la corteza suprarrenal segrega la hormona aldosterona. Esta hace que los riñones retengan sodio y agua adicionales en el organismo, incrementando así la osmolalidad del LEC. Una segunda hormona, la hormona antidiurética (ADH), se libera durante los períodos de alta osmolalidad plasmática. La ADH actúa directamente sobre los túbulos distales de los riñones para aumentar la reabsorción del agua.

Un fallo para mantener un equilibrio adecuado entre los aportes y las pérdidas puede producir trastornos del equilibrio de líquidos en los que está indicada una intervención farmacológica. Un trastorno por *déficit* de líquidos puede producir deshidratación o shock que se tratan administrando líquidos orales o intravenosos (IV). Los trastornos por *exceso* de líquidos se tratan con diuréticos (capítulo 30 ∞). En el tratamiento de los desequilibrios de los líquidos, el objetivo último es diagnosticar y corregir la *causa* del trastorno mientras se administran líquidos y medicamentos de soporte para estabilizar al paciente.

MediaLink Fluid Balance Animation

AGENTES PARA REPONER LOS LÍQUIDOS

La pérdida neta de líquidos del organismo puede producir deshidratación y shock. El tratamiento con líquidos IV permite mantener el volumen sanguíneo y la presión sanguínea.

31.4 Tratamiento intravenoso con cristaloides y coloides

Cuando las pérdidas de líquidos superan a los aportes pueden producirse déficits de volumen. Pueden aparecer shock, deshidratación o pérdida de electrólitos; los déficits importantes son mortales si no se tratan. Las siguientes son algunas razones comunes para que se presente una reducción de líquidos:

- Pérdidas digestivas de líquidos por vómitos, diarrea, uso crónico de laxantes o aspiración digestiva
- Excesiva sudoración durante un clima cálido, una actividad atlética o fiebre prolongada
- Quemaduras graves
- Hemorragias
- Diuresis excesiva debido a tratamiento diurético o cetoacidosis diabética no controlada

El objetivo inmediato a la hora de tratar un trastorno por déficit de volumen es sustituir el líquido reducido. En circunstancias no agudas, esto puede conseguirse bebiendo más líquido o administrando líquidos a través de una sonda de alimentación. En situaciones agudas, está indicado el tratamiento con líquidos IV. Con independencia de la vía, se debe prestar una atención cuidadosa para restaurar los niveles normales de elementos sanguíneos y electrólitos, así como el volumen de líquidos.

Los líquidos de sustitución intravenosos son de dos tipos básicos: cristaloides y coloides. Los **cristaloides** son soluciones IV que contienen electrólitos y otros agentes que se parecen mucho al líquido extracelular corporal. Pueden usarse para sustituir los líquidos reducidos y para aumentar la diuresis. Las soluciones cristaloides son capaces de difundir con rapidez a través de las membranas, abandonando el plasma y penetrando en el líquido intersticial y el LIC. Se estima que dos tercios de cristaloides perfundidos se distribuyen en el espacio intersticial. Existen en el mercado soluciones isotónicas, hipotónicas e hipertónicas. El sodio es el cristaloide que con mayor frecuencia se añade a las soluciones. Algunos cristaloides contienen dextrosa, una forma de glucosa, habitualmente en concentraciones de 2,5%, 5% o 10%. La dextrosa se añade para proporcionar valor nutricional: 1 L de dextrosa al 5% proporciona 170 calorías. Además, durante el metabolismo de la dextrosa se forma agua que contribuye a la rehidratación del paciente. Cuando se perfunde dextrosa, se metaboliza y la solución se vuelve hipotónica. Los cristaloides seleccionados se listan en la tabla 31.1.

La perfusión de cristaloides aumentará el volumen total de líquidos en el organismo, pero el *compartimento* que más se expande depende de la concentración de soluto (sodio) del líquido administrado. Los cristaloides *isotónicos* pueden expandir el volumen de líquido *intravascular* circulante sin ocasionar grandes cambios de líquidos entre los compartimentos. Los cristaloides isotónicos, como el suero salino normal, se usan a menudo para tratar la pérdida de líquidos debida a los vómitos, la diarrea o procedimientos quirúrgicos, especialmente cuando la presión arterial es baja. Como los líquidos isotónicos pueden expandir con rapidez el volumen sanguíneo circulante, se debe tener cuidado para no producir una sobrecarga de líquidos.

La perfusión de cristaloides *hipertónicos* expande el volumen plasmático extrayendo agua de las células y los tejidos. Estos agentes pueden usarse para aliviar el edema celular, especialmente el edema cerebral. Cuando los pacientes están deshidratados y presentan un plasma hipertónico, los líquidos hipertónicos (p. ej., D5 1/2NS) igualan la presión osmótica del plasma a medida que son perfundidos, pero la dextrosa se metaboliza después y la solución se hace hipotónica. Esta solución penetra a continuación en el espacio intracelular, aliviando la deshidratación del interior de las células. Un exceso de tratamiento con cristaloides hipertónicos (3% de suero salino normal) puede condicionar una excesiva expansión del compartimento intravascular y a la hipertensión.

Los cristaloides *hipotónicos* harán que el agua pase del plasma a los tejidos y células en el compartimento *intracelular*; de forma que estas soluciones no se consideran expansores eficaces del volumen plasmático. Los cristaloides hipotónicos están indicados en pacientes con hipernatremia y deshidratación. Se debe tener cuidado para no causar una reducción del compartimento intravascular (hipotensión) o demasiada expansión del compartimento intracelular (edema periférico). Los pacientes deshidratados con presión sanguínea *baja* deberían recibir suero salino normal; los pacientes deshidratados con presión sanguínea *normal* deberían recibir una solución hipotónica.

Los **coloides** son proteínas, almidones u otras moléculas grandes que permanecen en la sangre durante mucho tiempo debido a que son demasiado grandes para cruzar con facilidad las membranas capilares. Mientras circulan tienen el mismo efecto que las soluciones hipertónicas, extrayendo moléculas de agua desde las células y los tejidos al plasma mediante su capacidad para aumentar la osmolalidad plasmática y la presión oncótica, es decir, la presión

TABLA 31.1 Soluciones IV de cristaloides seleccionados

Fármaco	Presión osmótica
suero salino normal (0,9% NaCl)	isotónico
suero salino hipertónico (3% NaCl)	hipertónico
suero salino hipotónico (0,45% NaCl)	hipotónico
lactato de Ringer	isotónico
plasma-lyte 148	isotónico
plasma-lyte 56	hipotónico
SOLUCIONES DE DEXTROSA	
glucosado al 5% en agua	isotónica*
glucosado al 5% en suero salino normal	hipertónica
glucosado al 5% en salino 0,2%	hipertónica
glucosado al 5% en lactato de Ringer	hipertónica
glucosado al 5% en plasma-lyte 56	hipertónica

*Dado que la dextrosa se metaboliza rápidamente, la solución se considera a veces hipotónica.

TABLA 31.2 Soluciones IV de coloides seleccionados (expansores de volumen del plasma)

Fármaco	Presión osmótica
albúmina al 5%	isotónica
dextrano 40 en suero salino normal	isotónico
dextrano 40 en D5W	isotónico
dextrano 70 en suero salino normal	isotónico
fracción proteica plasmática	isotónica
hetalmidón al 6% en suero salino normal	isotónico

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Dextrano 40 | Coloide/expansor del volumen plasmático

ACCIONES Y USOS

El dextrano 40 es un polisacárido demasiado grande para atravesar las paredes capilares. Es similar al dextrano 70, aunque el dextrano 40 tiene un peso molecular inferior. El dextrano 40 actúa aumentando la presión oncótica de la sangre y de ese modo haciendo que el líquido se desplace desde los espacios intersticiales de los tejidos al espacio intravascular (sangre). Cuando se administra por perfusión IV, permite expandir el volumen plasmático a los pocos minutos de su administración. Las respuestas cardiovasculares incluyen aumento de la presión arterial y del gasto cardíaco y una mejora del retorno venoso al corazón. El dextrano 40 se excreta rápidamente por los riñones. Sus indicaciones incluyen la sustitución de líquidos en pacientes que sufren shock hipovolémico debido a hemorragia, cirugía o quemaduras graves. Cuando se administra para el shock agudo se perfunde de la forma más rápida posible hasta que el volumen sanguíneo se restaura.

El dextrano 40 también reduce la adherencia plaquetaria y mejora el flujo sanguíneo a través de su capacidad para reducir la viscosidad de la sangre. Estas propiedades le han llevado a su uso para prevenir la trombosis venosa profunda y los émbolos pulmonares.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La administración de urgencia puede realizarse a 1,2 a 2,4 g/min.
- La administración no urgente debería ser perfundida a una velocidad no superior a los 240 mg/min.
- Deseche las porciones no usadas una vez abierto el envase porque el dextrano no contiene conservantes.
- Embarazo categoría C.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: varios minutos

Pico de acción: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 12 h

EFECTOS ADVERSOS

Durante las perfusiones con dextrano 40 deberían monitorizarse de forma continuada las constantes vitales para evitar la hipertensión causada por la expansión del volumen plasmático. Los signos de sobrecarga de líquidos incluyen la taquicardia, el edema periférico, la distensión de las venas del cuello, la disnea o la tos. Un pequeño porcentaje de pacientes son alérgicos al dextrano 40, siendo la urticaria el signo más común de alergia.

Contraindicaciones El dextrano 40 está contraindicado en pacientes con insuficiencia renal o deshidratación grave. Otras contraindicaciones incluyen la insuficiencia cardíaca congestiva grave y los trastornos hipervolémicos.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: no existen interacciones clínicamente importantes.

Pruebas de laboratorio: puede prolongar el tiempo de sangrado.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: para pacientes con función renal normal, detener la perfusión producirá una reducción de los efectos secundarios. Los pacientes con afectación renal pueden beneficiarse de la administración de un diurético osmótico.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

osmótica atribuida a las proteínas y otras macromoléculas. A estos agentes se les denomina en ocasiones *expansores del volumen plasmático* y son especialmente importantes para tratar el shock hipovolémico debido a quemaduras, hemorragias o cirugía.

El coloide que se usa con mayor frecuencia es la albúmina sérica normal que se ofrece como fármaco prototipo para el shock en el capítulo 29. Varios productos coloides contienen dextrano, un polisacárido sintético. Las perfusiones de dextrano pueden duplicar el volumen plasmático en pocos minutos, aunque sus efectos duran sólo unas 12 horas. La fracción proteica plasmática es un expansor de volumen natural que contiene el 83% de albúmina y el 17% de globulinas plasmáticas. La fracción proteica plasmática y la albúmina también están indicadas en pacientes con hipoproteinemia. El hetastarch (amilopectina) es un coloide sintético con propiedades similares a aquellos con el 5% de albúmina pero con una mayor duración de acción. Las soluciones de coloides seleccionadas se listan en la tabla 31.2.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con soluciones coloidales supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Las soluciones coloidales se usan como expansores del plasma, por lo que en primer lugar obtenga la anamnesis, los antecedentes de consumo de fármacos y una exploración física completos. Obtenga unas pruebas de laboratorio, incluido un hemograma y niveles de electrólitos, nitrógeno ureico sanguíneo (BUN) y creatinina séricos. Debido a que la administración de soluciones coloides a pacientes deshidratados puede conducir a una insuficiencia renal, evalúe el equilibrio de líquidos del paciente antes de iniciar el tratamiento. Algunas soluciones coloides disminuyen la adherencia plaquetaria y reducen la coagulación. Los expansores plasmáticos disminuyen los niveles de hematocrito y hemoglobina debido a un volumen intravascular aumentado. Informe inmediatamente al médico si aparece un hematocrito por debajo del 30%.

Las soluciones coloides están contraindicadas en pacientes con insuficiencia renal, enfermedades hipervolémicas, insuficiencia cardíaca grave, trombocitopenia y aquellas con trastornos de coagulación. Úselos con precaución en pacientes con hemorragia activa, deshidratación grave, enfermedad hepática crónica o alteración de la función renal. Monitorice meticulosamente las constantes vitales y vigile al paciente durante los primeros 30 minutos de la perfusión para detectar reacciones de hipersensibilidad. Interrumpa la perfusión al primer signo de hipersensibilidad.

La responsabilidad fundamental del profesional de enfermería cuando asiste a un paciente que está recibiendo expansores de volumen plasmático es monitorizar el estado del volumen de líquidos. Monitorice estrechamente tanto el déficit como el exceso del volumen de líquidos. Valore con frecuencia las constantes vitales y la monitorización hemodinámica durante la perfusión

MediaLink The SportsMed Web

hasta que la enfermedad del paciente se estabilice. Valore de forma estrecha el estado neurológico y la diuresis ya que estos dos sistemas dependen de forma crítica de un equilibrio de líquidos adecuado. La perfusión de las soluciones puede crear una gran cantidad de retos médicos para el paciente gravemente enfermo.

Estos medicamentos se usan casi siempre para tratar el shock, por lo que el paciente puede que no esté despierto. Sin embargo, proporcione apoyo emocional a los cuidadores, incluidas actualizaciones sobre la enfermedad del paciente y el apoyo psicosocial.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con las soluciones coloidales debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes cardíacos, renales o de los electrólitos y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes sobre las soluciones coloidales:

- Informe inmediatamente de signos de sangrado como aparición de moratones o cardenales, sangre en la orina o heces alquitranadas.
- Informe inmediatamente de la aparición de rubor, falta de aire o picor, lo que podría indicar una hipersensibilidad a la medicación.
- Informe inmediatamente si aparece falta de aire, tos, congestión en el pecho o palpitaciones del corazón, lo que podría indicar una sobrecarga circulatoria.

ELECTRÓLITOS

Los electrólitos son pequeñas moléculas con carga esenciales para la homeostasis. Tanto un déficit como un exceso de un electrólito pueden producir complicaciones graves y deben ser rápidamente corregidos. La tabla 31.3 lista las sustancias inorgánicas y sus electrólitos importantes para la fisiología humana.

31.5 Funciones normales de los electrólitos

Los minerales son sustancias inorgánicas necesarias en muy pequeñas cantidades para mantener la homeostasis (capítulo 42 ∞). En los líquidos corporales algunos de estos minerales como el sodio, el potasio y el calcio, se transforman en iones y poseen una carga. Las moléculas inorgánicas pequeñas en posesión de una carga positiva o negativa se denominan **electrólitos.** Los electrólitos cargados positivamente se denominan **cationes;** aquellos con una carga negativa son los **aniones.**

Los compuestos inorgánicos se mantienen juntos por enlaces iónicos. Cuando se coloca a los compuestos en agua, estos enlaces se rompen y el compuesto sufre una disociación o ionización. Los iones resultantes tienen cargas y son capaces de conducir electricidad, de ahí el nombre de *electrólitos*. Los niveles de electrólitos se miden en unidades de miliequivalentes por litro (mEq/L).

Los electrólitos son esenciales para muchas funciones corporales, incluidas la conducción nerviosa, la permeabilidad de la membrana, la contracción muscular, el equilibrio de agua y el crecimiento y remodelado del hueso. Los niveles de electrólitos en los líquidos corporales se mantienen dentro de unos límites muy estrechos, fundamentalmente por los riñones y el tracto gastrointestinal. A medida que los electrólitos se pierden en funciones excretoras normales, deben ser reemplazados por una ingesta adecuada porque si no puede producirse un desequilibrio de electrólitos. Aunque pueden producirse desequilibrios con cualquier ión, los del sodio, potasio y calcio son los de mayor importancia. Los principales estados de desequilibrio electrolítico corporal están listados en la tabla 31.4. Los desequilibrios del calcio, fósforo y magnesio se analizan en el capí-

TABLA 31.3 Electrólitos importantes para la fisiología humana

Compuesto	Fórmula	Catión	Anión
bicarbonato sódico	CO_3HNa	Na^+	HCO_3^-
cloruro cálcico	$CaCl_2$	Ca^{+2}	$2Cl^-$
cloruro potásico	ClK	K^+	Cl^-
cloruro sódico	NaCl	Na^+	Cl^-
fosfato disódico	Na_2HPO_4	$2Na^+$	HPO_4^{-2}
sulfato sódico	Na_2SO_4	$2Na^+$	SO_4^{-2}

TABLA 31.4 Desequilibrios electrolíticos

Ión	Enfermedad	Valor sérico anómalo (mEq/L)	Tratamiento de apoyo*
calcio	hipercalcemia	>11	líquido hipotónico o calcitonina
	hipocalcemia	<4	suplementos de calcio o vitamina D
cloro	hipercloremia	>112	líquido hipotónico
	hipocloremia	<95	solución de sal hipertónica
fosfato	hiperfosfatemia	>6	restricción del fosfato dietético
	hipofosfatemia	<1	suplementos de fosfato
magnesio	hipermagnesemia	>4	líquido hipotónico
	hipomagnesemia	<0,8	suplementos de magnesio
potasio	hiperpotasemia	>5	líquido hipotónico, tampones o restricción del potasio dietético
	hipopotasemia	<3,5	suplementos de potasio
sodio	hipernatremia	>145	líquido hipotónico o restricción de sodio dietético
	hiponatremia	<135	solución de sal hipertónica o suplemento de sodio

*Para todos los desequilibrios electrolíticos, el objetivo terapéutico fundamental es identificar y corregir la causa del desequilibrio.

tulo 42 ∞; el papel del calcio en la homeostasis del hueso se presenta en el capítulo 47 ∞.

31.6 Farmacoterapia de los desequilibrios del sodio

El sodio es el principal electrólito del líquido extracelular. Debido a los papeles centrales del sodio en la fisiología neuromuscular, equilibrio acidobásico y la distribución global de los líquidos, los desequilibrios del sodio pueden tener consecuencias graves. Aunque aún falta por descubrir dónde se encuentran los monitores o sensores del sodio en el organismo, la regulación del equilibrio del sodio es bien conocida.

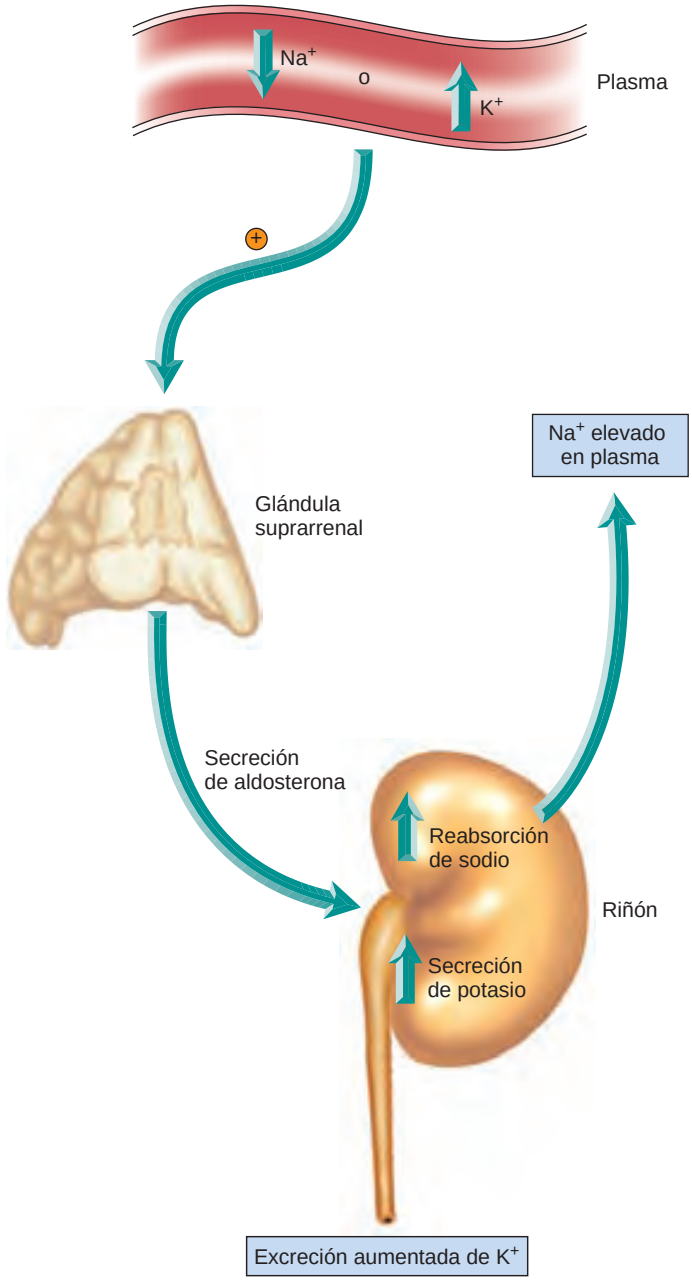
El equilibrio del sodio y el equilibrio del agua están íntimamente relacionados. A medida que los niveles de sodio se incrementan en un líquido corporal, las partículas de soluto se acumulan y la osmolalidad aumenta. El agua se desplazará hacia esta área de osmolalidad relativamente alta. En términos sencillos, el agua viaja hacia o con el sodio. Las consecuencias fisiológicas de esta relación no pueden exagerarse. A medida que aumenta el contenido plasmático de sodio y agua, lo hace el volumen y la presión sanguínea. Por eso, el movimiento del sodio proporciona un importante vínculo entre la retención de agua, el volumen y la presión sanguínea.

En individuos sanos, la *entrada* de sodio es la misma que su *salida* y viene regulada por los riñones. Los niveles elevados de aldosterona secretados por la corteza adrenal promueven la retención de sodio y agua por los riñones, así como la excreción de potasio. La inhibición de la aldosterona promueve la excreción de sodio y agua. Cuando un paciente ingiere grandes cantidades de sodio, la secreción de aldosterona disminuye, permitiendo así un exceso de sodio en la orina. Esta relación se ilustra en la ● figura 31.3.

El exceso de sodio o **hipernatremia** aparece cuando los niveles de sodio sérico se elevan por encima de 145 mEq/L. La causa más común de hipernatremia es un descenso en la excreción de sodio debido a patología renal. La hipernatremia también puede ser causada por un consumo excesivo de sodio bien a través de la dieta, bien por exceso de tratamiento con líquidos IV que contienen cloruro sódico o bicarbonato sódico. Otra causa de hipernatremia son las grandes pérdidas netas de agua como ocurre en casos de consumo inadecuado de agua, diarrea acuosa, fiebre o quemaduras. Altas dosis de glucocorticoesteroides o estrógenos también promueven la retención de sodio.

Un nivel elevado de sodio sérico aumenta la osmolalidad del plasma extrayendo líquido de los espacios intersticiales y las células, causando así una deshidratación celular. Las manifestaciones de la hipernatremia incluyen la sed, la fatiga, la debilidad, los espasmos musculares, las convulsiones, un estado de alteración mental y una disminución del nivel de consciencia. Para una hipernatremia leve, una dieta con bajo contenido en sal puede ser eficaz para devolver el sodio sérico a sus niveles normales. En pacientes con hipernatremia aguda, sin embargo, el objetivo del tratamiento es devolver con rapidez la osmolalidad del plasma a su valor normal. Si el paciente está hipovolémico, perfundir líquidos hipotónicos como dextrosa al 5% o NaCl (cloruro sódico) al 0,45% aumentará el volumen plasmático, a la vez que se reduce la osmolalidad plasmática. Si el paciente está hipervolémico pueden usarse los diuréticos para eliminar sodio y líquido del organismo.

La deficiencia de sodio o **hiponatremia** consiste en un nivel de sodio sérico menor de 135 mEq/L. Puede aparecer mediante una *excesiva dilución* del plasma causada por una excesiva secreción de ADH o por la administración de soluciones IV hipotónicas. También puede producirse por una *pérdida de sodio aumentada*



● **Figura 31.3** Regulación renal del equilibrio del sodio y el potasio.

debida a trastornos de la piel, del tracto GI o de los riñones. Una pérdida importante de sodio a través de la piel puede aparecer en pacientes quemados y en aquellos que sudan mucho o tienen fiebre prolongada. Las pérdidas gastrointestinales de sodio pueden aparecer durante los vómitos, la diarrea o la aspiración gastrointestinal, y la pérdida renal de sodio con el uso de diuréticos y en ciertos trastornos renales avanzados. Los síntomas tempranos de hiponatremia incluyen las náuseas, los vómitos, la anorexia y los calambres abdominales.

Los signos tardíos incluyen una función neurológica alterada como confusión, letargia, convulsiones, coma y espasmos musculares o temblores. La hiponatremia causada por una excesiva dilución se trata con diuréticos del asa (capítulo 30 ∞). Estos fármacos causarán una diuresis isotónica, eliminando así la sobrecarga de líquido que produce la hiponatremia. La hipona-

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Cloruro sódico (NaCl) | Electrólito/suplemento de sodio

ACCIONES Y USOS

El cloruro sódico se administra para la hiponatremia cuando las concentraciones séricas descienden por debajo de 130 mEq/L. El fármaco está disponible en varias concentraciones; la decisión sobre qué concentración de NaCl administrar vendrá dada por la gravedad de la deficiencia de sodio. El suero salino normal está constituido por ClNa al 0,9% y se usa para tratar la hiponatremia leve. Cuando el sodio sérico desciende por debajo de 115 mEq/L puede perfundirse una solución de NaCl al 3% altamente concentrada. Otras concentraciones incluyen 0,45% y 0,22% y están disponibles ambas soluciones hipotónica e isotónica. Para una hiponatremia menos grave existen los comprimidos de 1 g. Las soluciones oftálmicas de NaCl pueden usarse para tratar el edema corneal y el espray nasal de venta libre (sin receta médica) está disponible para aliviar las membranas nasales secas e inflamadas. En conjunción con la oxitocina, el NaCl al 20% puede usarse como un abortivo en la última parte del embarazo cuando se instila en el saco amniótico.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Embarazo categoría C.

FARMACOCINÉTICA

Como el cloruro de sodio es una sustancia natural, los datos farmacocinéticos son difíciles de obtener.

EFECTOS ADVERSOS

Los pacientes que reciben perfusiones de NaCl deben ser monitorizados con frecuencia para evitar síntomas de hipernatremia que incluyen la obnubilación, la confusión, el temblor o la rigidez muscular, la hipotensión y la inquietud. Debido a que algunos de estos síntomas son comunes con la hiponatremia, deberían realizarse evaluaciones periódicas de laboratorio para asegurarse de que los valores de sodio se encuentran dentro del intervalo normal. Cuando se perfunden soluciones de NaCl al 3% el profesional de enfermería debería comprobar continuamente si aparecen signos de edema pulmonar.

Contraindicaciones: este fármaco no debería administrarse a pacientes con hipernatremia, insuficiencia cardíaca congestiva o afectación de la función renal.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: no existen interacciones clínicamente importantes.

Pruebas de laboratorio: aumenta el nivel de sodio sérico.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: si aparece una acumulación de líquidos debido a un exceso de sodio, se deben administrar diuréticos para reducir el edema pulmonar o periférico.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

tremia causada por la pérdida de sodio puede tratarse con cloruro sódico oral o parenteral, o con líquidos IV que contengan sal, como el suero salino normal o el Ringer lactato.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento sustitutivo con sodio supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. El tratamiento sustitutivo con sodio se administra para sustituir el sodio y mantener el volumen sanguíneo, por eso valore el equilibrio de líquidos y la presión sanguínea. En raras ocasiones, la hiponatremia es causada por un consumo dietético inadecuado; sin embargo, en raros casos la hiponatremia puede aparecer en individuos que siguen dietas restrictivas de sodio o reciben tratamiento diurético. En la mayoría de casos se usa una perfusión de soluciones de sodio al 0,45% o 0,9% para restaurar el equilibrio de líquidos extracelulares.

Antes de y durante la administración de las soluciones de sodio, valore el equilibrio del sodio y los electrólitos. Al evaluar la hiponatremia, vigile la aparición de signos de náuseas, vómitos, calambres musculares, taquicardia, cefalea, irritabilidad, confusión, convulsiones y coma. Esté atento para detectar signos de hipernatremia, como debilidad, inquietud, hipertensión, taquicardia, acumulación de líquido, edema pulmonar y paro respiratorio.

Monitorice estrechamente los niveles de sodio sérico, el peso específico de la orina y la osmolaridad sérica y urinaria cuando administre soluciones hipertónicas. Valore la aparición de síntomas que puedan estar relacionados con la sobrecarga de líquidos durante la perfusión de soluciones salinas hipertónicas, como falta de aire, palpitaciones, cefalea e inquietud.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con la sustitución del sodio debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes cardíacos y renales y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de la sustitución del sodio:

- Evitar tomar tabletas de cloruro sódico (sal) para sustituir el sodio perdido a través de la transpiración.
- Beber cantidades adecuadas de agua o bebidas deportivas isotónicas para reponer los líquidos y electrólitos perdidos.
- Informar inmediatamente de la aparición de síntomas de hiponatremia, como náuseas, vómitos, calambres musculares, frecuencia cardíaca rápida, irritabilidad, convulsiones y dolor de cabeza.
- Informar inmediatamente de la aparición de síntomas de hipernatremia, como debilidad, inquietud, hipertensión y retención de líquido.

31.7 Farmacoterapia de los desequilibrios del potasio

El potasio, el catión intracelular más abundante, desempeña papeles importantes a la hora de regular la osmolalidad intrace-

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Hipernatremia en los atletas

Los efectos secundarios del cloruro de sodio cuando se administra como un sustituto de electrólito son raros. Algunos pacientes se autoinducen la hipernatremia tomando tabletas de sal, creyendo que sustituirán el sodio perdido con el sudor. Aquellos que sudan profusamente debido a trabajos en el exterior o ejercicios pueden evitar los problemas relacionados con el calor consumiendo cantidades adecuadas de agua o soluciones equilibradas de electrólitos contenidas en las bebidas deportivas. El paciente debería consumir tabletas de sal sólo cuando el médico se lo indique.

lular y mantener el equilibrio acidobásico. Las concentraciones de potasio deben mantenerse cuidadosamente equilibradas entre un consumo dietético adecuado y la excreción renal. Como la excreción de sodio, la excreción de potasio está influenciada por la acción de la aldosterona sobre el riñón. De hecho, la excreción renal de los iones de sodio y potasio está estrechamente vinculada y por cada ión sodio que es *reabsorbido*, se *secreta* un ión potasio a los túbulos renales. Las concentraciones séricas de potasio deben mantenerse dentro de unos límites estrechos; los estados de exceso o deficiencia pueden ser graves o mortales.

La **hiperpotasemia** consiste en un nivel sérico de potasio mayor de 5 mEq/L que puede ser causado por un consumo elevado de alimentos ricos en potasio o suplementos dietéticos, especialmente cuando los pacientes están tomando diuréticos ahorradores de potasio como la espironolactona (capítulo 30 ∞). También se puede acumular un exceso de potasio cuando disminuye su excreción renal por patología renal. Las consecuencias más graves de la hiperpotasemia están relacionadas con la función cardíaca: arritmias y bloqueo cardíaco. Otros síntomas son los espasmos musculares, la fatiga, las parestesias, la disnea, los calambres y la diarrea.

En los casos leves de hiperpotasemia, las concentraciones de potasio pueden normalizarse restringiendo las principales fuentes dietéticas de potasio, como los plátanos, los cítricos y las frutas secas, la mantequilla de cacahuete, el bróculi y las verduras de hoja verde. Si el paciente está tomando un diurético ahorrador de potasio, la dosis debe reducirse o sustituirlo por una tiacida o un diurético del asa. En los casos graves, la potasemia puede reducirse temporalmente administrando glucosa e insulina que hacen que el potasio salga del líquido extracelular y penetre en las células. También se puede administrar gluconato cálcico o cloruro cálcico para contrarrestar la toxicidad cardíaca del potasio. En ocasiones se perfunde bicarbonato sódico para corregir la acidosis que puede aparecer de forma simultánea con la hiperpotasemia. El exceso de potasio puede eliminarse administrando sulfonato de poliestireno por vía oral o rectal. Este agente, que intercambia el ión sodio por el ión potasio en el intestino, se administra de forma simultánea con un laxante como el sorbitol para promover una evacuación rápida del potasio.

La **hipopotasemia** aparece cuando la concentración de potasio sérico desciende por debajo de 3,5 mEq/L. Es un efecto secundario relativamente frecuente de altas dosis de diuréticos del asa, como la furosemida. Además, una actividad muscular agotadora y los vómitos o la diarrea graves pueden producir una pérdida importante de potasio. Debido a que el organismo no dispone de grandes depósitos de potasio, es necesario un consumo diario adecuado. Las neuronas y las fibras musculares son más sensibles a la pérdida de potasio, y la debilidad muscular, la letargia, la anorexia, las arritmias y el paro cardíaco son posibles consecuencias. La hipopotasemia leve se trata aumentando el consumo dietético de alimentos ricos en potasio, mientras que deficiencias más graves requieren dosis de suplementos orales o parenterales de potasio.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Laxantes y equilibrio hidroelectrolítico

Con la edad el peristaltismo se reduce, disminuye el consumo de alimentos y la actividad física; y estos factores pueden cambiar la regularidad de las deposiciones. Muchos ancianos creen que deben ir al aseo todos los días y toman laxantes diariamente. El uso crónico de laxantes puede producir una reducción de líquidos y una hipopotasemia. Los laxantes estimulantes, la clase de laxantes que se prescribe con mayor frecuencia, alteran el transporte de electrólitos en la mucosa intestinal. Los ancianos son especialmente susceptibles a la reducción hidroelectrolítica debida al uso crónico de laxantes. El profesional de enfermería debería enseñar al paciente que beber abundantes líquidos es importante cuando se está tomando un laxante, que el uso excesivo de laxantes puede producir efectos secundarios y que estos agentes sólo se deberían usar cuando los prescriba un médico. El profesional de enfermería debería recomendar que los ancianos incrementen el ejercicio (según toleren) y añadan fibra insoluble a la dieta para mantener la regularidad en las deposiciones.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento sustitutivo con potasio supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. El tratamiento sustitutivo con potasio se administra para reponer el potasio, de forma que se debe medir la concentración de potasio sérico antes de su administración. Un rápido reconocimiento del desequilibrio del potasio puede evitar complicaciones que amenacen la vida, como las arritmias, los bloqueos cardíacos y el paro cardíaco.

Los suplementos de potasio están contraindicados en enfermedades que predisponen al paciente a la hiperpotasemia como una afectación renal grave y el uso de diuréticos ahorradores de potasio. También en caso de deshidratación aguda, espasmos musculares por calor y en pacientes con intoxicación por digoxina con alteración del nodo AV. Úselos con prudencia en pacientes con afectación renal, enfermedad cardíaca y acidosis sistémica.

La administración oral de potasio se usa para la prevención y el tratamiento de una deficiencia ligera. Las formas orales, especialmente los comprimidos y las cápsulas que pueden producir concentraciones locales altas de potasio, son irritantes para el tubo digestivo y pueden producir úlceras pépticas. Este efecto secundario es menos probable con el uso de comprimidos y cápsulas que contienen partículas microencapsuladas. Para minimizar la irritación digestiva, enseñe al paciente a tomar las formas orales con las comidas. Compruebe la potasemia más reciente antes de administrar cualquier forma de potasio. Un aporte excesivo de potasio puede ser tan peligroso para el paciente como la carencia del mismo; en cualquier caso, las consecuencias pueden ser mortales.

La administración intravenosa de potasio se usa en pacientes con deficiencia grave o en aquellos que no toleran los preparados orales. Monitorice los niveles de potasio sérico a lo largo del tratamiento para reducir el riesgo de hiperpotasemia. Valore la función renal antes y durante el tratamiento, y si se desarrolla una insuficiencia renal detenga la perfusión de forma inmediata. Monitorice los cambios ECG que puedan ser un indicio temprano de desarrollo de hiperpotasemia. A los pacientes que presentan desequilibrios del potasio se les debe enseñar a evitar las causas subyacentes, cumplir con el régimen de medicación y usar intervenciones dietéticas para corregir y mantener el equilibrio electrolítico normal.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con la sustitución del potasio debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes cardíacos y renales y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de la sustitución del potasio:

- Informar de la aparición de síntomas de hipopotasemia como debilidad, fatiga, obnubilación o anorexia.
- Informar de la aparición de síntomas de hiperpotasemia como náuseas, calambres musculares, debilidad, cambios

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Cloruro potásico (KCl) | Electrólito/suplemento de potasio

ACCIONES Y USOS

El cloruro potásico es el fármaco de elección para prevenir o tratar la hipopotasemia. Se usa también para tratar las formas leves de alcalosis. Las formulaciones orales incluyen las tabletas, los polvos y los líquidos, por lo general fuertemente sazonados lo que hace que el cloruro de potasio tenga un sabor desagradable. Debido a que los suplementos de potasio pueden producir úlceras pépticas, el fármaco debería diluirse en gran cantidad de agua. Cuando se administra por vía IV, el potasio debe perfundirse muy despacio ya que las inyecciones en bolo pueden sobrecargar el corazón y producir un paro cardíaco. Debido a que la farmacoterapia con diuréticos del asa o tiacídicos es la causa más común de reducción de potasio, a los pacientes que toman estos fármacos se les prescribe generalmente suplementos de potasio para evitar la hipopotasemia.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre siempre la medicación oral mientras el paciente esté en posición vertical para evitar la esofagitis.
- No aplaste los comprimidos ni permita al paciente que los mastique.
- Diluya las formas líquidas antes de administrarlas a través de una sonda nasogástrica.
- No administre nunca de golpe por vía IV ni en cantidades concentradas y no exceda la velocidad de 10 mEq/h IV.
- Sea extremadamente cuidadoso para evitar la extravasación y la infiltración.
- Embarazo categoría A.

FARMACOCINÉTICA

Dado que el cloruro potásico es una sustancia natural, los datos de farmacocinética son difíciles de obtener.

EFECTOS ADVERSOS

Las náuseas y los vómitos son comunes debido a que el cloruro potásico irrita la mucosa digestiva. El fármaco puede tomarse con las comidas o con antiácidos para reducir las molestias gástricas. Los efectos secundarios más graves del cloruro potásico son los relacionados con la posible acumulación del exceso de potasio. Puede aparecer hiperpotasemia si el paciente toma los suplementos de potasio de forma conjunta con los diuréticos ahorradores de potasio. Debido a que los riñones realizan más del 90% de la excreción de potasio del organismo, una función renal reducida puede conducir rápidamente a la hiperpotasemia, especialmente en pacientes que toman suplementos de potasio.

Contraindicaciones: el cloruro de potasio está contraindicado en pacientes con hiperpotasemia, insuficiencia renal crónica, acidosis sistémica, deshidratación grave, daño tisular extenso como en las quemaduras graves, insuficiencia suprarrenal o que reciben un diurético ahorrador de potasio.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los suplementos de potasio interactúan con los diuréticos ahorradores de potasio y los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina para aumentar el riesgo de hiperpotasemia.

Pruebas de laboratorio: aumenta la potasemia.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: los diuréticos ahorradores de potasio y todos los alimentos y medicamentos que contienen cantidades importantes de potasio deberían retirarse. El tratamiento incluye la administración IV de una solución de dextrosa al 10% que contenga 10-20 unidades de insulina cristalina. El bicarbonato sódico puede perfundirse para corregir la acidosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

en la frecuencia cardíaca y adormecimiento y hormigueo de brazos o piernas.
- Informar de un descenso en la diuresis ya que puede ocasionar una hiperpotasemia.
- Mantener todas las visitas programadas al laboratorio para evaluar los niveles de potasio sérico.
- Si está tomando un suplemento de potasio, evitar alimentos ricos en potasio y los sucedáneos de sal a base de potasio.
- Tomar suplementos de potasio con la comida para disminuir el malestar digestivo. Diluir los preparados líquidos de potasio en zumo para evitar la irritación esofágica.

EQUILIBRIO ACIDOBÁSICO

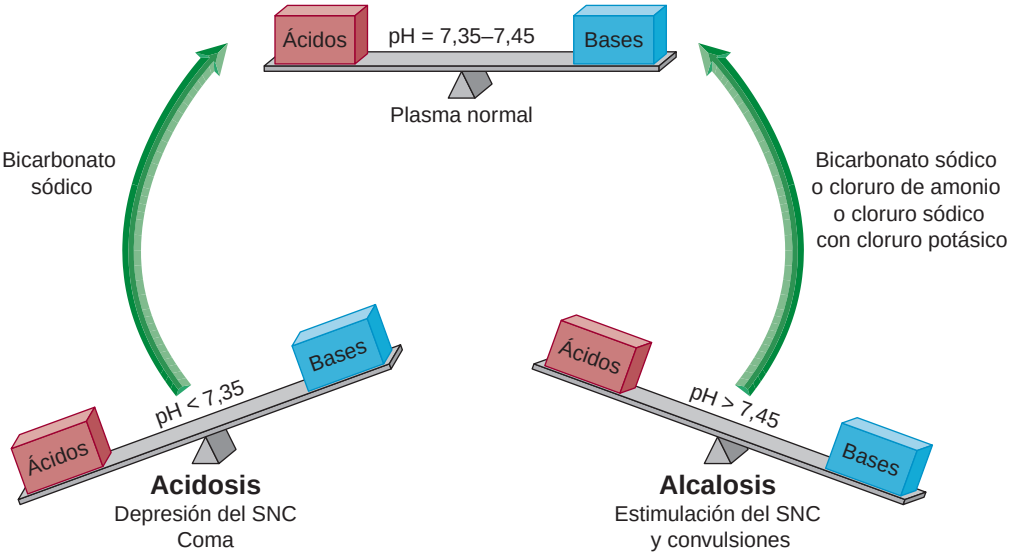
La acidosis (ácidos en exceso) y la alcalosis (bases en exceso) no son enfermedades, sino síntomas de un trastorno subyacente. Pueden administrarse agentes ácidos y básicos para corregir con rapidez los desequilibrios del pH en los líquidos corporales apoyando las funciones vitales del paciente mientras se trata la enfermedad subyacente.

31.8 Tampones y el mantenimiento del pH corporal

El grado de acidez o alcalinidad de una solución se mide por su **pH.** Un pH de 7 se define como neutro; por encima de 7 como básico o alcalino y por debajo de 7 como ácido. Para mantener la homeostasis, el pH del plasma y de la mayoría de los líquidos corporales debe mantenerse dentro del estrecho intervalo de 7,35 a 7,45. Casi todas las proteínas y enzimas del organismo funcionan óptimamente dentro de este estrecho intervalo de valores de pH. Unas pocas enzimas, la mayoría en particular en el aparato digestivo, requieren valores de pH fuera del intervalo de 7,35 a 7,45 para funcionar adecuadamente. La corrección del desequilibrio acidobásico se ilustra en la ● figura 31.4.

El organismo genera importantes cantidades de ácido durante los procesos metabólicos normales. Sin medios sofisticados para neutralizar estos ácidos metabólicos, el pH total de los líquidos corporales descendería rápidamente por debajo del intervalo normal. Los **tampones** son sustancias químicas que ayudan a mantener el pH corporal normal neutralizando los ácidos y bases fuertes. Los dos principales tampones en el organismo son los iones bicarbonato y los iones fosfato.

El organismo usa dos mecanismos para eliminar el ácido. El dióxido de carbono (CO_2) producido durante el metabolismo corporal es un ácido eliminado de forma eficaz por los pulmones durante la espiración. Los riñones eliminan el ácido en exceso en forma de ión hidrógeno (H^+) excretándolo por la orina. Si se retuvieran en el organismo, el CO_2 y/o el H^+ bajarían el pH corporal. Por eso, el pulmón y los riñones colaboran en la eliminación de los ácidos para mantener el equilibrio acidobásico normal.



● **Figura 31.4** Desequilibrios acidobásicos.

31.9 Farmacoterapia de la acidosis

La **acidosis** aparece cuando el pH plasmático desciende por debajo de 7,35, lo que se confirma midiendo el pH arterial, la presión parcial del dióxido de carbono (P_{CO_2}) y las concentraciones de bicarbonato plasmático. Debe establecerse un diagnóstico diferencial entre la etiología respiratoria y la metabólica (renal). En algunos casos el proceso tiene componentes mixtos respiratorio y metabólico. Los síntomas más graves de la acidosis afectan al sistema nervioso central (SNC) e incluyen obnubilación, confusión y depresión del SNC que conduce al coma. Una respiración profunda y rápida refleja un intento de los pulmones para liberar al organismo del ácido en exceso. Las causas frecuentes de acidosis se listan en la tabla 31.5.

En pacientes con acidosis el objetivo terapéutico es revertir con rapidez los efectos de los ácidos en exceso en la sangre. El tratamiento de elección de una acidosis aguda es administrar perfusiones de bicarbonato sódico. El ión bicarbonato actúa como una base para neutralizar con rapidez los ácidos en la sangre y otros líquidos corporales. El paciente debe ser monitorizado con cuidado durante las perfusiones porque este fármaco puede «corregir en exceso» la acidosis haciendo que el pH sanguíneo se vuelva alcalino.

NATUROPATÍA

Vegetales marinos para la acidosis

Los vegetales marinos o algas marinas son un tipo de alga marina que crecen en los niveles superiores del océano donde puede penetrar la luz solar. Ejemplos de estas algas marinas comestibles incluyen la espirulina, el kelp, la clorela, el arame y el nori, muchas de las cuales se usan en la cocina asiática. Las algas marinas se encuentran en lugares costeros a lo largo de todo el mundo. El kelp o laminaria se encuentra en aguas frías de los océanos Atlántico Norte y Pacífico.

Los vegetales marinos contienen una multitud de vitaminas y proteínas. Su aspecto nutricional más destacado, sin embargo, es su contenido mineral. Las plantas marinas contienen más minerales que la mayoría de otras fuentes de alimentos, incluidos el calcio, el magnesio, los fósforos, el hierro, el potasio y todos los oligoelementos esenciales. Debido a que son tan ricas en minerales, las algas marinas actúan como alcalinizadores para la sangre ayudando al organismo a desprenderse de las enfermedades ácidas (acidosis). La espirulina, el kelp y la clorela están disponibles en forma de cápsulas o tabletas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con bicarbonato sódico supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación

MediaLink Acids Animation

TABLA 31.5 Causas de alcalosis y acidosis

Acidosis	Alcalosis
Orígenes respiratorios de la acidosis	**Orígenes respiratorios de la alcalosis**
hipoventilación o constricción aérea con respiración superficial	hiperventilación debida al asma, ansiedad o elevada altitud
daño al centro respiratorio en la médul	
Orígenes metabólicos de la acidosis	**Orígenes metabólicos de la alcalosis**
diarrea grave	estreñimiento durante períodos prolongados
insuficiencia renal	ingesta excesiva de bicarbonato sódico
diabetes mellitus	diuréticos que causan depleción de potasio
ingesta excesiva de alcohol	vómitos graves
inanición	

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Bicarbonato sódico | Electrólito/agente alcalino

ACCIONES Y USOS

El bicarbonato sódico es el fármaco de elección para corregir la acidosis metabólica. Tras su disociación, el ión bicarbonato eleva directamente el pH de los líquidos corporales. Puede administrarse por vía oral si la acidosis es leve o por vía IV en casos de enfermedad aguda. Las concentraciones IV varían del 4,2% al 8,4%. Aunque el bicarbonato sódico neutraliza el ácido gástrico, raramente se usa para tratar las úlceras pépticas debido a su tendencia a producir distensión gástrica molesta. Tras su absorción, el bicarbonato sódico hace la orina más básica, lo que ayuda a la excreción renal de fármacos ácidos como los barbitúricos y los salicilatos. La preparación oral de bicarbonato sódico se conoce como *bicarbonato de soda*.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No añada una preparación oral a soluciones que contengan calcio.
- Administre bicarbonato sódico oral 2-3 horas antes o después de las comidas y otros medicamentos.
- Embarazo categoría C.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 15 minutos por vía oral; inmediato por vía IV.

Pico de acción: 2 horas por vía oral; desconocido por vía IV.

Semivida: desconocida.

Duración del efecto: 1-3 horas por vía oral; 8-10 minutos por vía IV.

EFECTOS ADVERSOS

La mayoría de los efectos adversos del tratamiento con bicarbonato sódico son el resultado de la alcalosis metabólica producida al recibir demasiado ión bicarbonato. Los síntomas pueden incluir confusión, irritabilidad, frecuencia respiratoria lenta y vómitos. Tras interrumpir la perfusión de bicarbonato sódico, a menudo desaparecen estos síntomas; sin embargo, se pueden administrar cloruro potásico o cloruro de amonio para revertir la alcalosis aguda. Durante las perfusiones de bicarbonato sódico los electrólitos séricos deberían monitorizarse con cuidado ya que los niveles de sodio pueden aumentar y producir hipernatremia y retención de líquidos. Además, los niveles elevados de ión bicarbonato atravesando los túbulos renales aumentan la secreción de potasio y es posible que aparezca hipopotasemia.

Contraindicaciones: el bicarbonato sódico está contraindicado en pacientes con hipertensión, afectación renal, úlceras pépticas, excesiva pérdida de cloro debida a aspiración digestiva, diarrea y vómitos.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el bicarbonato sódico puede disminuir la absorción de ketoconazol y la eliminación de dextroanfetamina, efedrina, seudoefedrina y quinidina. La eliminación de litio, salicilatos y tetraciclinas puede estar aumentada.

Pruebas de laboratorio: aumento del pH urinario y sérico. Los niveles de urobilinógeno urinario pueden aumentar.

Herboristería/alimentos: el uso crónico con leche o suplementos de calcio puede ocasionar un síndrome de leche-alcalinos, una enfermedad caracterizada por una hipercalcemia grave y posible insuficiencia renal.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis produce una alcalosis metabólica que se trata con la administración de agentes ácidos (v. apartado 31.10).

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. El bicarbonato sódico se administra para neutralizar los estados de acidosis, por eso analice en primer lugar los informes de la gasometría arterial sobre pH, niveles de dióxido de carbono (PCO_2), niveles de bicarbonato (HCO^-_3) y el estado de oxigenación (PO_2 y saturación de O_2). Valore en el paciente los síntomas asociados con la acidosis como la somnolencia, el coma, la desorientación, el mareo, la cefalea, las convulsiones y la hipoventilación. También valore en el paciente los factores causales que podrían producir acidosis como la diabetes mellitus, el shock y la diarrea. La acidosis se corrige con frecuencia cuando la enfermedad subyacente se trata con éxito.

El paciente que recibe bicarbonato sódico es propenso a la alcalosis, especialmente si se ha administrado una cantidad excesiva. Monitorice al paciente para detectar síntomas de alcalosis, como la irritabilidad, la confusión, la cianosis, las respiraciones lentas, el pulso irregular y la debilidad muscular. Estos síntomas deberían alertar sobre la retirada de la medicación y se debería informar al médico.

Existen diferentes contraindicaciones y precauciones en relación con la administración del bicarbonato sódico. Los pacientes que están vomitando o aquellos que presentan aspiración digestiva continua perderán ácido y cloro y pueden estar en un estado de alcalosis metabólica; por tanto, no deberían recibir bicarbonato sódico ya que puede empeorar su alcalosis. Debido al contenido en sodio de este fármaco, utilícelo de forma juiciosa en aquellos pacientes con enfermedad cardíaca y afectación renal.

El bicarbonato sódico también puede usarse para alcalinizar la orina y acelerar la excreción de sustancias ácidas. Este proceso es útil en el tratamiento de la sobredosis de ciertos medicamentos ácidos, como la aspirina y el fenobarbital, y como tratamiento adyuvante para ciertos fármacos quimioterápicos, como el metotrexato. El bicarbonato sódico también se usa en la insuficiencia renal crónica para neutralizar la acidosis metabólica que aparece cuando los riñones no pueden excretar el ión hidrógeno. Cuando se administra bicarbonato sódico IV la orina se hace más alcalina. Se reabsorbe menos ácido en los túbulos renales, por lo que se excreta más ácido y fármaco ácido. Este proceso se conoce con el nombre de *atrapamiento de iones*. Monitorice estrechamente el estado acidobásico e informe al médico de la aparición de síntomas de desequilibrio. Proporcione asistencia dirigida hacia el apoyo de las funciones corporales críticas como los estados cardiovascular, respiratorio y neurológico que pueden estar afectados de forma secundaria a la sobredosis del fármaco.

El bicarbonato sódico (bicarbonato de sosa) se usa como un remedio casero para neutralizar el ácido gástrico, aliviar el ardor o acidez del estómago. Aunque se acepta el uso ocasional, tenga presente que los pacientes pueden malinterpretar los síntomas cardíacos como la pirosis o pueden abusar del bicarbonato llevando a la alcalosis sistémica.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el bicarbonato sódico debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y los niveles de electrólitos y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes sobre el bicarbonato sódico:

- Informar inmediatamente al médico si continúan las molestias gástricas o se acompañan de dolor torácico, disnea o diaforesis.
- Utilizar antiácidos sin sodio para evitar la absorción de sodio o bicarbonato en exceso a la circulación sistémica.
- No utilizar antiácidos de ningún tipo, incluido el bicarbonato sódico, más de 2 semanas sin consultar a su médico.

31.10 Farmacoterapia de la alcalosis

La **alcalosis** aparece con valores de pH plasmático por encima de 7,45. Como la acidosis, la alcalosis puede tener causas respiratorias o metabólicas, como se recoge en la tabla 31.5. Igual que sucede con la acidosis, el sistema nervioso central se afecta de forma importante. Se presentan síntomas de estimulación del SNC, incluidos nerviosismo, reflejos hiperactivos y convulsiones. En la alcalosis metabólica una respiración lenta y profunda indica que el organismo está intentando compensar reteniendo ácido y reduciendo el pH interno.

En casos leves, la alcalosis puede corregirse administrando cloruro sódico junto con cloruro potásico. Esta combinación aumenta la excreción renal del ión bicarbonato que eleva de forma indirecta la acidez de la sangre. Una alcalosis más grave puede tratarse con perfusiones de un fármaco ácido, como el cloruro de amonio.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con cloruro de amonio supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. El cloruro de amonio se administra en la alcalosis metabólica grave, por eso valore el pH en los informes de la gasometría arterial antes de su administración. El principal tratamiento para la alcalosis metabólica y respiratoria es intentar, en primer lugar, corregir la enfermedad subyacente que ha ocasionado el desequilibrio. La administración de cloruro de amonio se usa en la práctica clínica sólo cuando la alcalosis es tan grave que el pH debe ser restaurado con rapidez para evitar consecuencias que pongan en peligro la vida. Este fármaco está contraindicado en presencia de enfermedad hepática debido a que su acción de acidificación depende de un funcionamiento hepático adecuado para convertir los iones amonio en urea.

Durante la perfusión IV de cloruro de amonio valore continuamente la aparición de acidosis metabólica y la toxicidad del amonio. Los síntomas de los niveles tóxicos de amonio incluyen palidez, sudoración, respiración irregular, arcadas, bradicardia, espasmos y convulsiones. Si el paciente presenta cualquiera de estos síntomas, interrumpa inmediatamente la perfusión y contacte con el médico.

Monitorice estrechamente también el estado renal del paciente durante la administración del cloruro de amonio ya que la excreción de este fármaco depende de una función renal normal. Monitorice la proporción de entradas y salidas, el peso corporal, el estado de los electrólitos y los estudios de función renal para detectar cualquier signo de afectación renal.

Cuando se administra cloruro de amonio por vía IV, monitorice estrechamente el sitio de la perfusión ya que este fármaco es extremadamente irritante para las venas y puede producir una inflamación grave. Perfunda el fármaco lentamente, a una velocidad inferior a 5 mL/min, para evitar la toxicidad del amoníaco.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Cloruro de amonio | Agente ácido

ACCIONES Y USOS

Una alcalosis metabólica grave puede revertirse con la administración de agentes ácidos como el cloruro de amonio. Durante la conversión hepática de cloruro de amonio a urea, se forman Cl^- y H^+ y el pH de los líquidos corporales disminuye. El cloruro de amonio acidifica la orina, lo que resulta beneficioso para tratar ciertas infecciones del tracto urinario. Históricamente, el cloruro de amonio se ha usado como un diurético, aunque la introducción de agentes más seguros y eficaces han hecho su uso obsoleto. Acidificando la orina, el cloruro de amonio promueve la excreción de fármacos alcalinos como las anfetaminas. Existen en el mercado formas por vía oral e IV; cuando se administra para la acidosis, se prefiere la vía IV.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La solución IV debería perfundirse lentamente (no más de 5 mL/min) para evitar la toxicidad del amoníaco.
- Embarazo categoría B.

FARMACOCINÉTICA

No está disponible la información farmacocinética de este fármaco.

EFECTOS ADVERSOS

En general, el cloruro de amonio se perfunde lentamente para minimizar el potencial de producir acidosis. El profesional de enfermería debería vigilar la aparición de signos de depresión del SNC que es característica de la acidosis.

Contraindicaciones: el cloruro de amonio no debería administrarse a pacientes con afectación hepática o renal grave o con acidosis respiratoria.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el cloruro de amonio puede producir cristaluria cuando se administra con ácido aminosalicílico. Reduce las concentraciones de anfetaminas, flecainida, mexiletina, metadona, efedrina y seudoefedrina. La excreción urinaria de sulfonilureas y salicilatos está disminuida.

Pruebas de laboratorio: las concentraciones séricas de amoníaco y AST están elevadas. Las concentraciones de magnesio sérico pueden disminuir.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis produce acidosis metabólica que se trata administrando agentes alcalinos (v. apartado 31.9).

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

CÓMO EVITAR ERRORES DE MEDICACIÓN

Un médico prescribe digoxina 1,25 mg, pero quiso escribir 0,125. El estudiante de enfermería administra 1,25 mg de digoxina. ¿Quién es el responsable? ¿El médico? ¿El profesional de enfermería de planta? ¿El profesor de enfermería? ¿La supervisora o coordinadora?

Como el bicarbonato sódico, el cloruro de amonio se usa como un agente de atrapamiento iónico en el tratamiento de las sobredosis de fármacos. El cloruro de amonio acidifica la orina, lo que aumenta la excreción de sustancias alcalinas como las anfetaminas, la fenciclidina (PCP/polvo de ángel) y otras sustancias básicas. Las sobredosis de sustancias alcalinas pueden comprometer de forma importante los estados cardiovascular, respiratorio y neurológico. El papel del profesional de enfermería para este tipo de paciente trata de monitorizar su estado acido básico y mantener las funciones corporales críticas.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el cloruro de amonio debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos renales subyacentes y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca del cloruro de amonio:

- Informar del dolor en el sitio de la inyección IV.
- Si la medicación se toma por vía oral, informar de la aparición de anorexia, náuseas, vómitos y sed.
- Si la medicación se administra por vía parenteral, informar de la aparición de erupción cutánea, dolor de cabeza, bradicardia, somnolencia, confusión, depresión y excitación alternando con coma.
- No tomar tabletas de cloruro de amonio durante más de 6 días.
- Informar de la aparición de molestias digestivas graves, fiebre, chapetas malares y cambios en el color de la orina o de las heces.
- Tomar la medicación después de las comidas o usar comprimidos con cubierta entérica para disminuir las molestias digestivas; tragar los comprimidos enteros.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

31.1 Existe un intercambio continuo de líquidos a través de las membranas que separan los compartimentos de líquido intra y extracelular. Las moléculas grandes y aquellas ionizadas son menos capaces de atravesar las membranas.

31.2 La osmolalidad se refiere al número de solutos disueltos (generalmente sodio, glucosa o urea) en un líquido corporal. Los cambios en la osmolalidad de los líquidos corporales pueden hacer que el agua se mueva a diferentes compartimentos.

31.3 El equilibrio total de líquidos se consigue a través de mecanismos complejos que regulan la entrada y salida de líquidos. La sustancia que en mayor medida contribuye a la osmolalidad es el sodio, que es controlado por la hormona aldosterona.

31.4 El tratamiento con líquidos intravenosos usando cristaloides y coloides sustituye los líquidos perdidos. Los coloides son moléculas grandes que permanecen en el espacio intravascular para expandir con rapidez el volumen plasmático. Los cristaloides contienen electrólitos y se distribuyen fundamentalmente a los espacios intersticiales.

31.5 Los electrólitos son moléculas inorgánicas con carga esenciales para la conducción nerviosa, la permeabilidad de las membranas, el equilibrio del agua y otras funciones corporales críticas. Los desequilibrios pueden producir anomalías graves.

31.6 El sodio es fundamental para mantener la osmolalidad, el equilibrio de agua y el acidobásico. La hipernatremia puede corregirse con líquidos IV hipotónicos o diuréticos y la hiponatremia puede tratarse con perfusiones de cloruro sódico. La hiponatremia dilucional se trata con diuréticos.

31.7 El potasio es esencial para unas adecuadas funciones nerviosa y muscular, así como para mantener el equilibrio acidobásico. La hiperpotasemia puede tratarse con glucosa e insulina o mediante la administración de sulfonato de poliestireno. La hipopotasemia se corrige con suplementos de potasio oral o intravenoso.

31.8 Los tampones del organismo mantienen el pH total dentro de unos límites estrechos. Los riñones y los pulmones trabajan juntos para eliminar el exceso de ácido metabólico.

31.9 La farmacoterapia de la acidosis, un pH plasmático por debajo de 7,35, incluye la administración de bicarbonato sódico.

31.10 La farmacoterapia de la alcalosis, un pH plasmático por encima de 7,45, incluye la administración de cloruro de amonio o cloruro sódico con cloruro potásico.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 ¿Cuál de los siguientes mecanismos es el regulador más importante de la entrada de líquidos?

1. La sed
2. Los electrólitos
3. La renina-angiotensina
4. Los riñones

2 ¿Cuál de las siguientes intervenciones de enfermería es más importante cuando se asiste a un paciente que recibe un expansor del volumen plasmático?

1. Valore al paciente para detectar trombosis venosa profunda.
2. Vigile la aparición de signos de sobrecarga de líquidos.
3. Promueva la ingesta de líquidos.
4. Monitorice la gasometría arterial.

3 La natremia del paciente es 149 mEq/L. ¿Cuál de las siguientes intervenciones de enfermería es más adecuada para este paciente? (Seleccione todas las correctas.)

1. Anime al paciente a tomar una dieta con bajo contenido en sal.
2. Administre una solución IV de ClNa al 0,45%.
3. Mantenga todas las dosis de glucocorticoesteroides.
4. Avise al médico.
5. Pida al paciente que beba la mayor cantidad posible de agua.

4 El paciente se queja de calambres musculares en las pantorrillas, parestesias en los dedos de los pies y tiene la sensación de vuelcos en el corazón. Estos síntomas pueden corresponder a ¿cuál de los siguientes desequilibrios?

1. Hipernatremia
2. Hipercalcemia
3. Hipopotasemia
4. Hiperpotasemia

5 La gasometría del paciente muestran una acidosis metabólica. ¿Qué medicamentos anticiparía el profesional de enfermería que van a prescribir?

1. Cloruro sódico
2. Cloruro de amonio
3. Bicarbonato sódico
4. Cloruro potásico

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un hombre de 72 años con antecedentes de insuficiencia cardíaca se presenta en el servicio de urgencias quejándose de debilidad y palpitaciones. El paciente ha estado tomando en casa furosemida y digoxina. Su ECG actual muestra una fibrilación auricular y los análisis de electrólitos séricos muestran una potasemia de 2,5 mEq/L. El médico prescribe una solución IV de 1.000 mL de Ringer lactato con 40 mEq de ClK para perfundir en 8 horas. ¿Qué aspectos debe considerar el profesional de enfermería para administrar de forma segura este fármaco?

2. Una joven de 18 años es ingresada en la unidad de dilatación y partos para observación con una presión sanguínea de 186/108 mm Hg. Presenta un edema con fóvea $3\text{-}4^{+}$ en las extremidades inferiores y afirma que sus manos y cara están «hinchados». El hemograma muestra unos niveles elevados de hemoglobina y hematocrito. La matrona la diagnostica hipertensión inducida por el embarazo y prescribe una solución IV de D5LR. Además le pide al profesional de enfermería que le «administre abundantes líquidos orales». El profesional de enfermería considera que la prescripción de la matrona debería cuestionarse. Comente la adecuación de esta prescripción.

3. Una mujer de 84 años ha regresado a casa recientemente tras ser ingresada en el hospital por náuseas y vómitos persistentes y deshidratación. Sus antecedentes médicos incluyen un reflujo gástrico, una hernia de hiato, hemorragia digestiva, anemia y enfermedad coronaria. Su régimen de medicación actual es metoprolol oral 50 mg dos veces al día; pantoprazol oral 40 mg al día; furosemida oral 20 mg al día y lactulosa 20 g/30 mL oral antes de acostarse. Aunque las náuseas y los vómitos de la paciente se han resuelto, todavía está en riesgo de desequilibrios hidroelectrolíticos secundarios a su régimen de medicación. ¿Qué fármaco en particular la pone en riesgo de un déficit de volumen y qué electrólito debe ser monitorizado? ¿Qué valoraciones debería incluir el profesional de enfermería?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

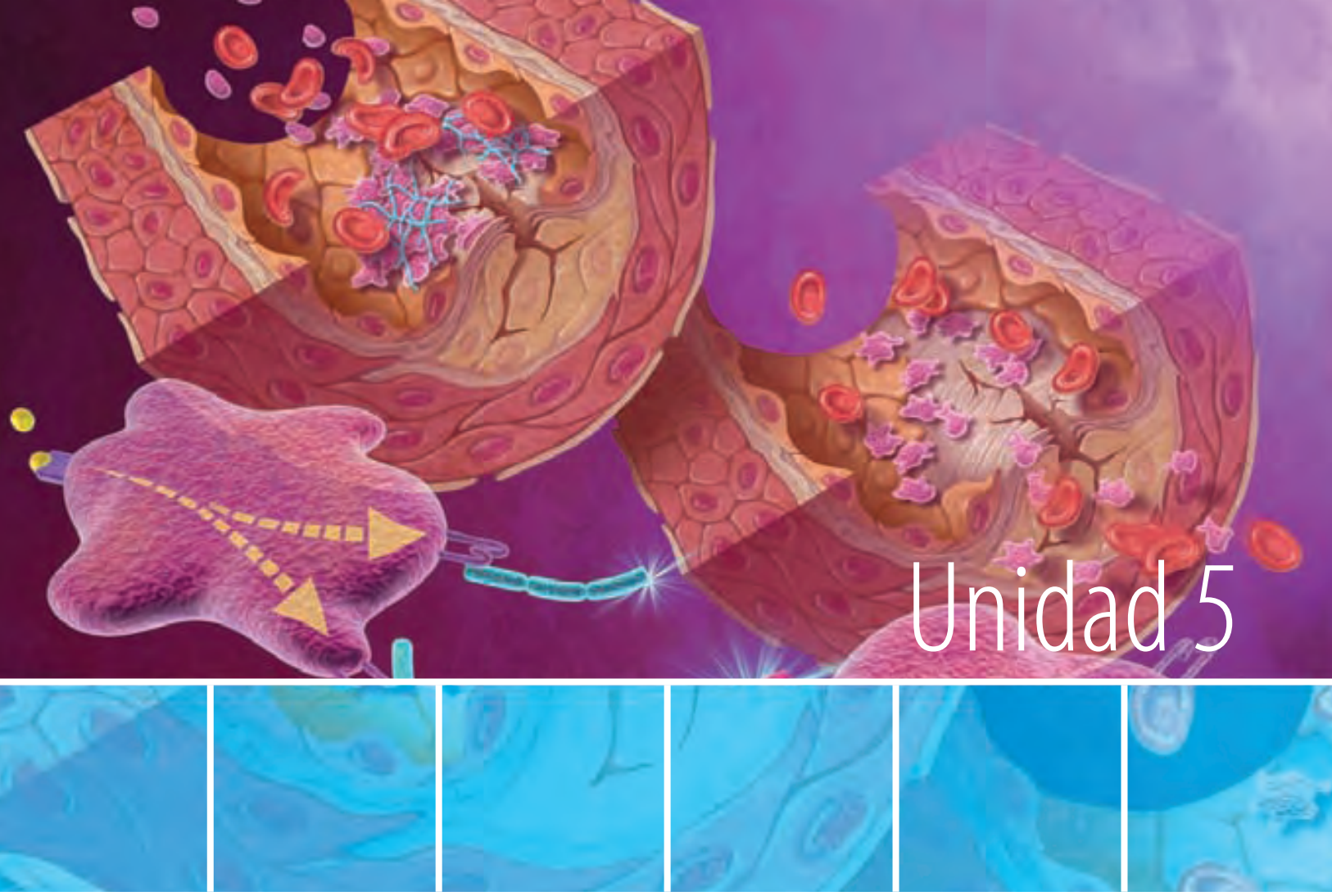
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 31» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Fluid Balance
  Acids
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client with fluid loss
- **Care Plan:** Client with potential hypokalemia secondary to routine furosemide use



Sistema inmunitario

CAPÍTULO 32 Fármacos para la modulación del sistema inmunitario

CAPÍTULO 33 Fármacos para la inflamación y la fiebre

CAPÍTULO 34 Fármacos para las infecciones bacterianas

CAPÍTULO 35 Fármacos para las infecciones fúngicas, protozarias y helmínticas

CAPÍTULO 36 Fármacos para las infecciones virales

CAPÍTULO 37 Fármacos para el cáncer

CAPÍTULO 32

Fármacos para la modulación del sistema inmunitario

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

AGENTES PARA INMUNIZACIÓN
Vacunas
- Pr *vacuna de la hepatitis B*

Preparados de inmunoglobulinas
INMUNOESTIMULANTES
Interferones
- Pr *interferón alfa-2a*

Interleucinas
INMUNODEPRESORES
Anticuerpos
Antimetabolitos y agentes citotóxicos
Inhibidores de la calcineurina
- Pr *ciclosporina*

Glucocorticoides

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Comparar y contrastar las defensas corporales específicas e inespecíficas.
2. Comparar y contrastar las respuestas inmunitarias humoral y mediada por células.
3. Explicar por qué los medicamentos inmunodepresores son necesarios tras los trasplantes de órganos.
4. Identificar los tipos de agentes usados como inmunodepresores.
5. Comparar y contrastar la inmunidad activa y pasiva.
6. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los trastornos inmunitarios.
7. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
8. Categorizar los fármacos usados en el tratamiento de los trastornos inmunitarios en base a su clasificación y mecanismo de acción.
9. Para cada una de las principales vacunas, proporcionar el calendario de dosis recomendado.
10. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos inmunitarios.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 32» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

anticuerpos *página 456*
antígenos *página 455*
calcineurina *página 466*
célula B *página 456*
célula T *página 460*
células plasmáticas *página 456*
células T citotóxicas *página 460*
células T colaboradoras *página 460*
citocinas *página 460*
defensas inespecíficas *página 455*
inmunidad activa *página 457*
inmunidad humoral *página 456*
inmunidad pasiva *página 457*
inmunodepresores *página 463*
interferones *página 462*
interleucinas *página 462*
modificadores de la respuesta biológica *página 461*
rechazo de trasplante *página 463*
respuesta inmunitaria *página 455*
título *página 457*
toxoides *página 456*
vacunación/inmunización *página 457*
vacunas *página 456*

El organismo se encuentra bajo continuos ataques de gran cantidad de invasores extraños que incluyen virus, bacterias, hongos e incluso animales unicelulares. Nuestras amplias defensas corporales son capaces de preparar una respuesta rápida y eficaz contra muchos de estos patógenos. En algunos casos, se puede usar la farmacoterapia para estimular las defensas corporales de tal forma que los microbios puedan ser atacados con mayor facilidad y se evite la enfermedad. En otras ocasiones, es deseable reducir la respuesta inmunitaria para permitir que sobreviva un órgano trasplantado. El objetivo de este capítulo es revisar la farmacoterapia de los agentes que influyen en la respuesta corporal frente a la enfermedad.

32.1 Defensas corporales inespecíficas y la respuesta inmunitaria

El sistema linfático está formado por células linfoides, tejidos y órganos como el bazo, el timo, las amígdalas y los ganglios linfáticos. Su principal propósito es proteger al organismo de los patógenos.

La primera línea de protección frente a los patógenos son las **defensas inespecíficas** que sirven de barreras a los microbios o a los peligros medioambientales. Las defensas inespecíficas son incapaces de distinguir entre los diferentes tipos de amenazas; la respuesta o protección es la misma con independencia del patógeno. Incluyen las barreras físicas, como la capa epitelial de la piel y las membranas mucosas respiratoria y gastrointestinal, que son puntos potenciales de entrada de los patógenos. Otras defensas inespecíficas son los fagocitos, las células asesinas naturales (NK), el sistema de complemento, la fiebre y los interferones. Desde una perspectiva farmacológica, una de las más importantes defensas inespecíficas es la inflamación. Debido a su importancia, la inflamación se trata de forma separada en el capítulo 33 ∞.

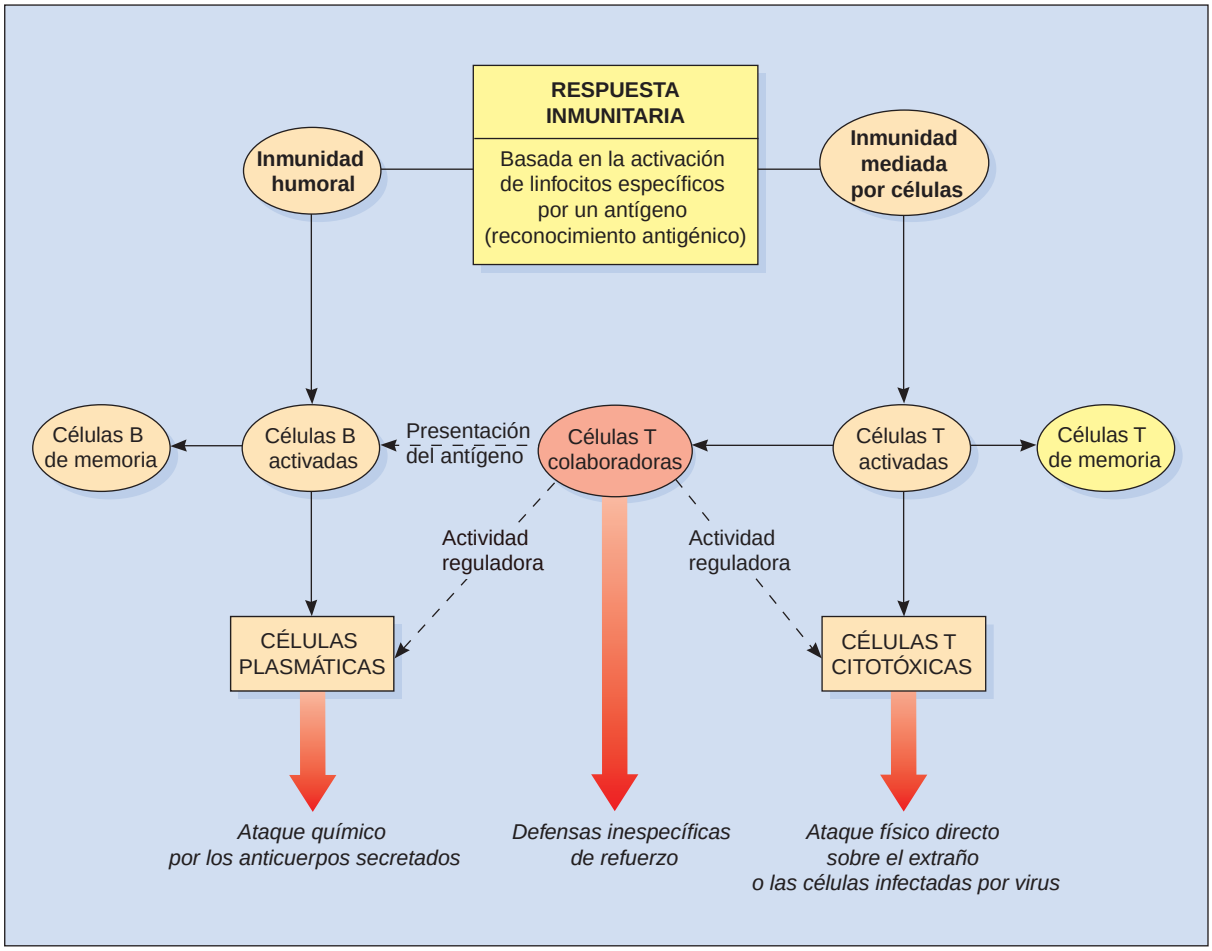
El organismo también tiene la capacidad de organizar una *segunda* línea de defensa que es especial para ciertas amenazas. Por ejemplo, una defensa específica puede actuar contra sólo una especie única de bacteria y ser ineficaz frente a todas las demás. Este tipo de defensa se conoce como la **respuesta inmunitaria.** Los agentes extraños que provocan una respuesta inmunitaria se llaman **antígenos.** Las proteínas extrañas, como las que se encuentran presentes en las superficies de los granos de polen, bacterias, células no humanas y virus son los antígenos más potentes. La principal célula de la respuesta inmunitaria que interactúa con los antígenos es el *linfocito*.

La respuesta inmunitaria es extremadamente compleja. Las etapas básicas implican el reconocimiento del antígeno, la comunicación y coordinación con otras células defensoras y la destrucción o supresión del antígeno. En la respuesta inmunitaria están implicados una gran cantidad de mensajeros químicos e interacciones, muchos de los cuales no se han descubierto todavía. Las dos principales divisiones de la res-

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Vacunas y trasplantes de órganos

- Las vacunas han erradicado la viruela de nuestro planeta y el virus de la poliomielitis del hemisferio occidental.
- Las vacunas disminuyeron el número de casos de difteria en EE. UU. de 175.000 en 1922 a sólo 1 caso anual.
- Las vacunas disminuyeron el número de casos de sarampión en EE. UU. de más de 503.000 en 1962 a sólo unos 100 casos anuales.
- De las enfermedades prevenibles con vacunas, la neumonía neumocócica es la más letal con 40.000 muertes anuales en EE. UU.
- Más de 79.000 pacientes están esperando trasplantes de órganos, con 3.000 nuevos casos que se añaden a la lista cada mes.
- Debido a la falta de trasplantes disponibles, muchos pacientes mueren cada año, incluidos aproximadamente 2.000 pacientes renales, 1.300 pacientes hepáticos, 450 pacientes cardíacos y 361 pacientes pulmonares.
- Los órganos que con más frecuencia se trasplantan son el riñón, el hígado y el corazón.



● **Figura 32.1** Etapas en la respuesta inmunitaria humoral y mediada por células. *Fuente:* Audesirk, Teresa; Audesirk, Gerald; Byers, Bruce, *Life on Earth*, 4th ed, © 2006, p. 435. Reimpreso con autorización de Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.

puesta inmunitaria son la inmunidad mediada por anticuerpos (humoral) y la mediada por células. Ambas se muestran en la ● figura 32.1.

32.2 Inmunidad humoral y anticuerpos

La **inmunidad humoral** se inicia cuando un antígeno encuentra un tipo de linfocito conocido como **célula B.** La célula B activada se divide rápidamente para formar clones de sí misma. La mayoría de las células de este clon se denominan **células plasmáticas,** cuya principal función es segregar **anticuerpos** específicos para el antígeno que ha iniciado la agresión. Circulando a través del organismo, los anticuerpos, también llamados *inmunoglobulinas*, interactúan físicamente con el antígeno para neutralizarlo o marcar el agente extraño para su destrucción por otras células de la respuesta inmunitaria. El pico de anticuerpos se produce aproximadamente 10 días después de un desafío antigénico inicial. Las funciones más importantes de los anticuerpos se ilustran en la ● figura 32.2.

Algunas células B, llamadas *células B de memoria*, recuerdan la interacción antigénica inicial. Si el organismo se expusiera al mismo antígeno en el futuro, el sistema inmunitario será capaz de fabricar cantidades incluso mayores de anticuerpos en un período más corto, aproximadamente 2 a 3 días. Para algunos antígenos, como los del sarampión, la parotiditis o la varicela, la memoria puede conservarse durante toda la vida. Las vacunas se administran a veces para producir estas células de memoria antes de la exposición al antígeno de tal forma que cuando el organismo se exponga al germen real pueda preparar una respuesta rápida y eficaz.

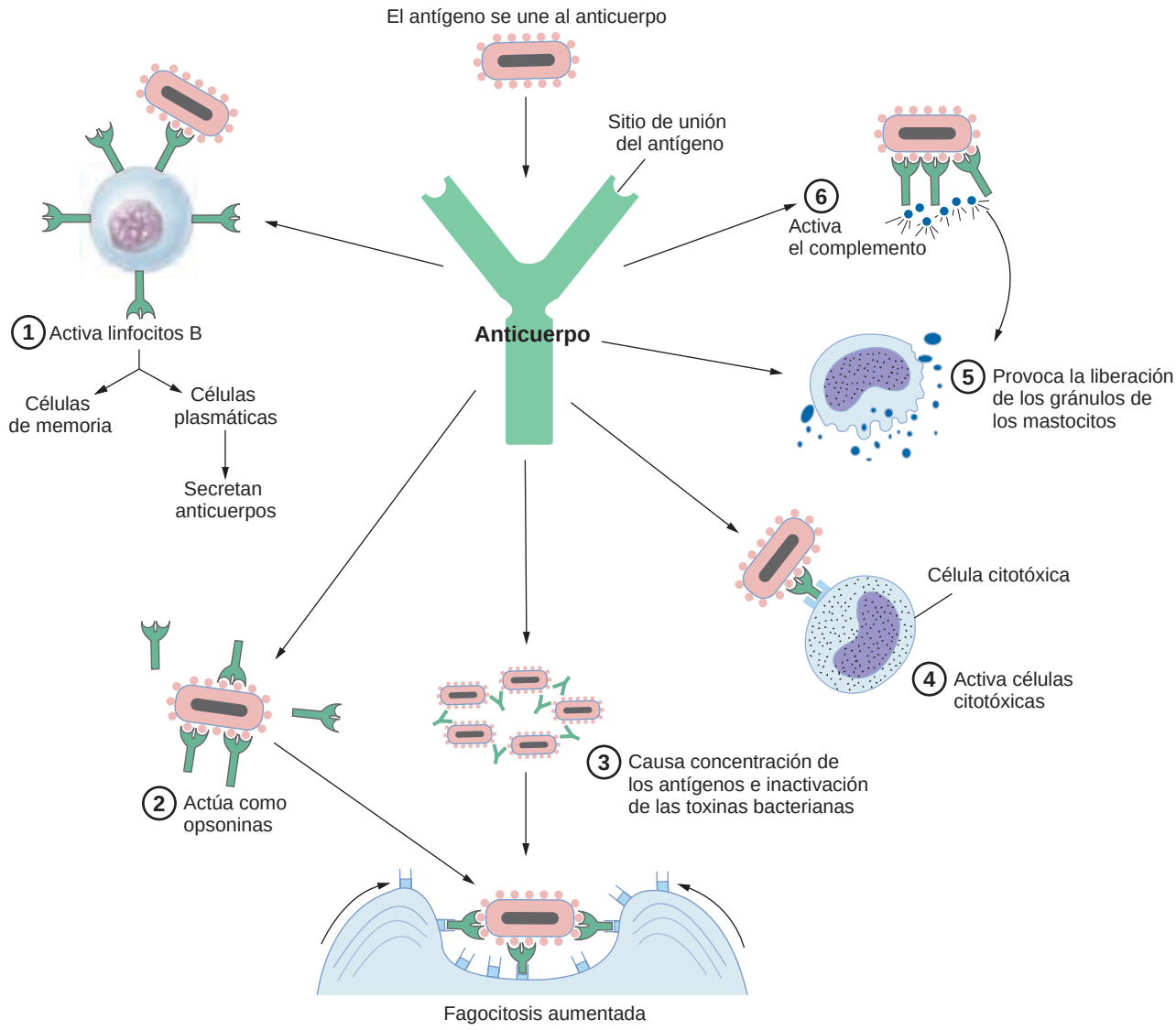
VACUNAS

Las **vacunas** son agentes biológicos que se usan para estimular el sistema inmunitario. El objetivo de su administración es prevenir infecciones graves producidas por patógenos que suponen un peligro para la vida.

32.3 Administración de las vacunas

Los linfocitos atacan a los antígenos reconociendo ciertas proteínas extrañas de su superficie. Algunas veces reconocen una toxina o una secreción producida por el patógeno. Los farmacólogos han usado este conocimiento para crear productos biológicos que previenen la enfermedad, denominados vacunas, que consisten en suspensiones de uno de los siguientes:

- Microbios muertos
- Microbios que están vivos pero debilitados (atenuados) de tal forma que son incapaces de producir enfermedad



● **Figura 32.2** Funciones y anticuerpos. *Fuente:* Silverthorn, *Human Physiology: An Integrated Approach,* 2nd ed, © 2001, p. 700. Reimpreso con autorización de Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.

- Toxinas bacterianas, llamadas **toxoides,** que han sido modificadas para eliminarles sus propiedades peligrosas

La **vacunación** o **inmunización** administra al paciente un microorganismo modificado, inofensivo o su toxoide de tal forma que se presenta una respuesta inmunitaria en las siguientes semanas o meses. Como resultado de la vacunación, se forman células B de memoria. Con una posterior exposición al organismo infeccioso real, estas células reaccionarán rápidamente produciendo grandes cantidades de anticuerpos. Mientras que algunas inmunizaciones se necesitan sólo una vez, la mayoría requieren vacunaciones de seguimiento, denominadas *de refuerzo*, para proporcionar protección mantenida. La efectividad de la mayoría de las vacunas puede evaluarse midiendo la cantidad de anticuerpos producidos tras la administración de la vacunación, una cantidad llamada **título.** Si el título desciende por debajo de un nivel protector especificado a lo largo del tiempo, se indica un refuerzo.

El tipo de inmunidad conseguida a través de la administración de una vacuna se denomina **inmunidad activa.** En esta, el sistema inmunitario del paciente es estimulado para producir anticuerpos mediante la exposición al antígeno o a la vacuna. La inmunidad activa inducida por las vacunas se asemeja estrechamente a la causada por la exposición natural al antígeno, incluida la generación de células de memoria.

La **inmunidad pasiva** se presenta cuando se transfieren anticuerpos preformados de una persona a otra. Por ejemplo, los anticuerpos maternos atraviesan la placenta y proporcionan protección al feto y al recién nacido. Los agentes perfundidos para proporcionar inmunidad pasiva incluyen la inmunoglobulina tras la exposición a la hepatitis, los antídotos frente a las picaduras de serpiente y los sueros usados para tratar el botulismo, el tétanos y la rabia. Los fármacos empleados para inmunidad pasiva se administran cuando el paciente se ha expuesto ya a un patógeno virulento o está en muy alto riesgo de exposición y no hay tiempo suficiente para desarrollar inmunidad activa. Los pacientes inmunodeprimidos pueden recibir estos agentes para prevenir las infecciones. Debido a que estos fármacos no estimulan el sistema inmunitario del paciente, no se producen células de memoria y los efectos protectores duran sólo 2 a 3 semanas. La tabla 32.1 lista

MediaLink Vaccine Updates

TABLA 32.1 Preparados de inmunoglobulinas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
inmunoglobulina frente a citomegalovirus	IV; 150 mg/kg dentro de las 72 h del trasplante; luego 100 mg/kg a las 2, 4, 6 y 8 semanas después del trasplante; luego 50 mg/kg a las 12 y 16 semanas del trasplante	*Reacciones locales en el lugar de la inyección (dolor, eritema, mialgia); síntomas similares a los de la gripe (malestar general, fiebre, escalofríos), dolor de cabeza* Anafilaxia
inmunoglobulina frente a la hepatitis B (H-BIG)	IM; 0,06 mL/kg tan pronto como sea posible tras la exposición, preferiblemente dentro de las primeras 24 horas, pero no más tarde de los 7 días; repetir 28-30 días después de la exposición	
inmunoglobulina intramuscular	IM; 0,02-0,06 mL/kg tan pronto como sea posible tras la exposición si la H-BIG no está disponible	
inmunoglobulina intravenosa	IV: 100-200 mg/kg/mes; IM: 1,2 mL/kg seguida de 0,6 mL/kg cada 2-4 semanas	
inmunoglobulina frente a la rabia	IM (glúteo) 20 unidades/kg	
inmunoglobulina Rh_0 (D)	IM/IV; un vial o 300 mcg aproximadamente a las 28 semanas; seguida de un vial de minidosis o 120 mcg dentro de las 72 horas del parto si el niño es Rh positivo	
inmunoglobulina antitetánica	IM; 250 unidades	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

los preparados de globulina inmune seleccionados. La «Farmacoterapia ilustrada, 32.1» muestra el desarrollo de la inmunidad a través de las vacunas o la administración de anticuerpos.

La mayoría de las vacunas se administra con el objetivo de *prevenir* la enfermedad. Vacunas comunes incluyen aquellas que se usan para prevenir a los pacientes de la adquisición del sarampión, la gripe, la difteria, la poliomielitis, la tos ferina, el tétanos y la hepatitis B. La vacuna del carbunco se ha usado para inmunizar a personas que presentan riesgo elevado de exposición al carbunco por un incidente potencial de bioterrorismo (capítulo 3 ∞). La investigación actual se centra en las vacunas frente al cáncer que pueden proporcionar protección frente a cánceres específicos. En el caso de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), sin embargo, las vacunas VIH experimentales se administran *después* de que haya aparecido la infección con el propósito de reforzar el sistema inmunitario, más que para prevenir la enfermedad. A diferencia de otras vacunas, las vacunas experimentales frente al VIH han sido hasta ahora incapaces de prevenir el sida. La farmacoterapia frente al VIH se trata en el capítulo 36 ∞.

Las vacunas no están exentas de efectos secundarios. Los más comunes incluyen eritema y molestias en el lugar de la inyección y fiebre. Aunque las reacciones graves son poco frecuentes, es posible que aparezca anafilaxia. Las vacunaciones están contraindicadas en pacientes que tienen un sistema inmunitario debilitado o que presentan síntomas en ese momento como diarrea, vómitos o fiebre.

Se han elaborado vacunas eficaces frente a varias enfermedades debilitantes y su amplio uso ha evitado una enfermedad grave en millones de pacientes, especialmente en niños. Una enfermedad, la viruela, ha sido completamente erradicada del planeta a través de la inmunización y otras, como la poliomielitis, han disminuido a límites extremadamente bajos. El profesional de enfermería desempeña un papel clave a la hora de animar a los pacientes a que se vacunen según las pautas establecidas. La tabla 32.2 lista las vacunas seleccionadas y sus calendarios recomendados.

Aunque las vacunaciones han mostrado ser un éxito rotundo en los niños, muchos adultos mueren de enfermedades que podrían ser evitadas mediante la vacunación. La mayoría de la mortalidad por enfermedad evitable con vacunas en adultos es debida a la gripe y a enfermedad neumocócica. Estudios recientes han mostrado que sólo el 67% de los adultos mayores de 65 años han recibido la vacuna antigripal en los últimos 12 meses y que sólo el 56% había recibido alguna vez la vacuna antineumocócica. En el año 2002, los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) publicaron un calendario de inmunización del adulto que contenía tanto las recomendaciones basadas en la edad como en el riesgo (v. www.cdc.gov). Las consideraciones basadas en el riesgo incluyen el embarazo, la diabetes, la enfermedad cardíaca, la insuficiencia renal y varias otras enfermedades graves y debilitantes.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en las inmunizaciones supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Antes de su administración, valore en el paciente cualquier precaución basada en el riesgo como el embarazo, la diabetes, la enfermedad cardíaca, la insuficiencia renal y varias otras enfermedades graves y debilitantes. Proporcione educación sobre la importancia de recibir las vacunaciones. Valore recientes análisis de sangre ya que las vacunas están contraindicadas en pacientes inmunodeprimidos. Conteste todas las preguntas y asuntos que puedan tener los pacientes y los miembros de su familia sobre los riesgos y beneficios de las vacunas. Enseñe a los pacientes y sus familiares sobre el calendario de inmunización recomendado y la importancia de cualquier vacuna de seguimiento recomendada.

Valore la aparición de efectos secundarios comunes como el eritema y la molestia en el lugar de la inyección, malestar general y fiebre. Monitorice al paciente cuidadosamente para detectar signos de anafilaxia.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento de inmunización debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales, como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes como diabetes, enfermedad cardíaca o insuficiencia renal, y los posibles efectos secundarios del fármaco.

MediaLink Laws Governing Immunization of Children

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

32.1 Mecanismos de la inmunidad activa y pasiva

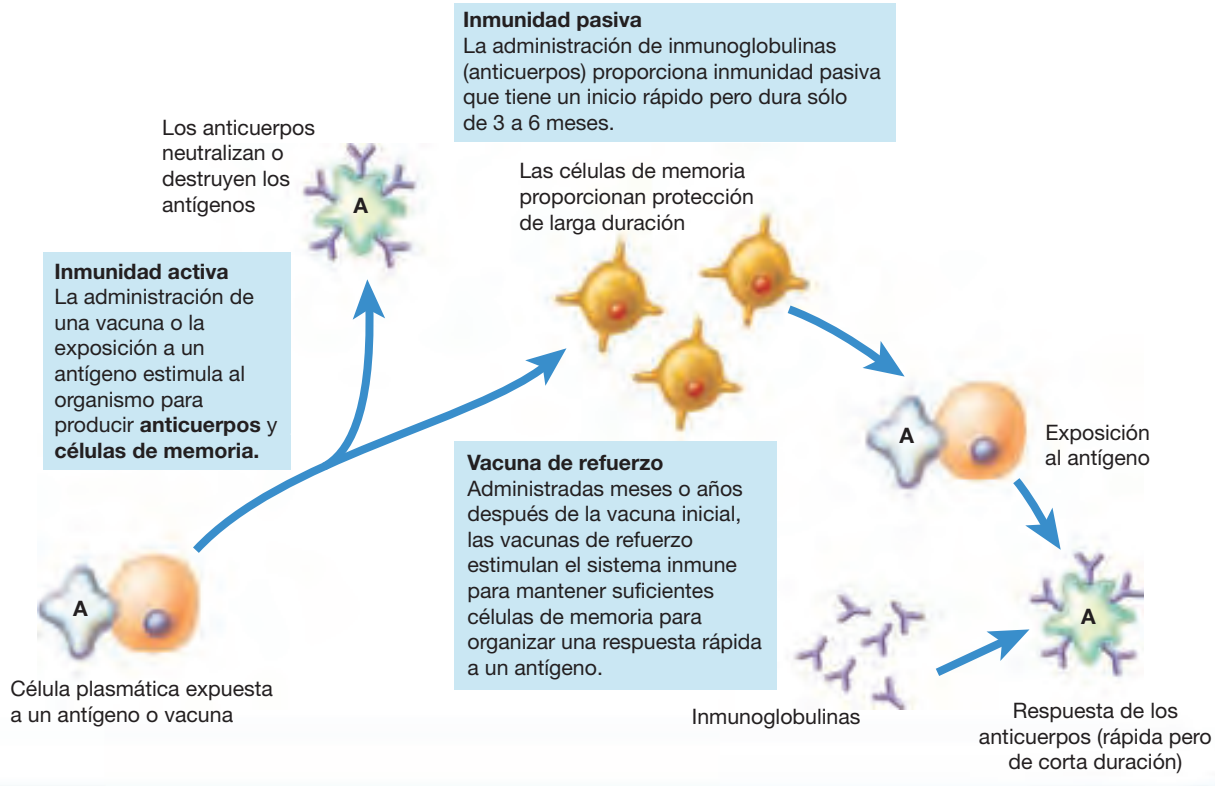


TABLA 32.2 Vacunas seleccionadas y sus calendarios

Vacuna	Calendario y edad
difteria, tétanos y tos ferina	IM; 0,5 mL a los 2, 4, 6 y 18 meses
haemophilus tipo B conjugado	IM; 0,5 mL a los 2, 4, 6 y 15 meses; los niños de 12 a 14 meses que no han sido vacunados reciben una dosis única
hepatitis B	Niños: 2,5-5 mcg al nacer; luego 0,5 mL a los 1-4 meses y a los 6-18 meses Adultos: 0,5 mL en 3 dosis, con la segunda dosis 30 días después de la primera y la última dosis a los 6 meses de la primera
neumocócica, polivalente o heptavalente	Niños: IM 4 dosis a los 2, 4, 6 y 12-15 meses Adultos: subcutánea o IM; 0,5 mL en dosis única
sarampión, parotiditis y rubéola	Subcutánea; la primera dosis a los 12-15 meses; la segunda dosis a los 4-6 años
vacuna de la gripe	Niños: IM 2 dosis separadas por 1 mes; luego una dosis anual Adultos: IM una dosis única anual
varicela zóster/varicela	Pacientes de 12 meses o mayores: subcutánea; 0,5 mL, 2 dosis administradas de forma separada a las 4-8 semanas Menores de 12 meses: 0,5 mL en dosis única
virus de la polio, inactivada	Niños: subcutánea; 0,5 mL a las 4-8 semanas, 2-4 meses y 6-12 meses

Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes sobre las vacunas:

- Adoptar métodos anticonceptivos fiables durante 3 meses tras la administración de las vacunas.
- Conservar los registros de inmunización y llevarlos a la cita con el sanitario durante las visitas para las inmunizaciones.
- Acudir a todas las visitas programadas para vacunaciones adicionales.
- Tener presente que los efectos secundarios pueden incluir dolor en el lugar de la inyección, fiebre y dolorimiento.
- Informar de forma inmediata de la aparición de falta de aire o reacciones alérgicas.

32.4 Inmunidad mediada por células y citocinas

Una segunda rama de la respuesta inmunitaria implica a los linfocitos llamados **células T.** Existen dos grandes tipos de células T llamadas **células T colaboradoras** y **células T citotóxicas.** A veces se denomina a estas células con un nombre seguido de un receptor de proteína de su membrana plasmática; las células T colaboradoras tienen un receptor CD4 y las células citotóxicas un receptor CD8. Las células T colaboradoras son especialmente importantes puesto que son responsables de activar la mayoría de las otras células inmunes, incluidas las células B. Las células T citotóxicas circulan por todo el organismo matando directamente ciertas bacterias, parásitos, células infectadas por virus y células cancerosas.

Las células T activadas o sensibilizadas forman rápidamente clones tras encontrar su antígeno específico. A diferencia de las células B, sin embargo, las células T no producen anticuerpos. En su lugar, las células T activadas producen enormes cantidades de **citocinas,** unas proteínas similares a las hormonas que regulan la intensidad y la duración de la respuesta inmunitaria y median en la comunicación intercelular. Algunas citocinas destruyen directamente organismos extraños, mientras que otras inducen inflamación o aumentan el poder lítico de los macrófagos. Las citocinas específicas liberadas por las células T activadas incluyen las interleucinas, el interferón gamma y la perforina. Algunas citocinas se usan de forma terapéutica para estimular el sistema inmunitario, como se trata en el apartado 32.5. Además de los linfocitos T, ciertos macrófagos, los linfocitos B, los mastocitos, las células endoteliales y las células del estroma del bazo, timo y médula ósea también secretan pequeñas cantidades de citocinas.

Como las células B, algunas células T sensibilizadas se convierten en células de memoria. Si la persona se encuentra con el mismo antígeno en el futuro, las células T de memoria ayudan a organizar una respuesta inmunitaria más rápida.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Vacuna contra la hepatitis B | Vacuna

ACCIONES Y USOS

La vacuna de la hepatitis B se usa para proporcionar inmunidad activa en individuos que están en riesgo de exposición al virus de la hepatitis B (VHB). Está indicada en niños nacidos de madres VHB positivas y en aquellas personas con riesgo elevado de exposición a sangre infectada con el VHB, incluidos enfermeros, médicos, dentistas, higienistas dentales, empleados de la funeraria y personal paramédico. Debido a que la infección por el VHB es extremadamente difícil de tratar, es prudente que todos los trabajadores sanitarios reciban la vacuna del VHB antes de iniciar su formación clínica a no ser que esté contraindicada. La vacuna del VHB no proporciona protección frente a la exposición de otros virus de la hepatitis (no B).

La vacuna del VHB se elabora uniendo el gen del antígeno de superficie del VHB a una levadura y recogiendo el producto proteico. Se prepara a partir de cultivos de levaduras recombinadas más que de sangre humana.

La vacunación requiere tres inyecciones IM; la segunda dosis se administra 1 mes después de la primera y la tercera dosis 6 meses después de la primera.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- En adultos, use el músculo deltoides como lugar de inyección, a no ser que esté contraindicado.
- Debería disponerse inmediatamente de adrenalina (1:1.000) para tratar una posible reacción anafiláctica.
- Embarazo categoría C.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2 semanas

Pico de acción: 6 meses

Semivida: desconocida

Duración del efecto: al menos 3 años

EFECTOS ADVERSOS

La vacuna del VHB se tolera bien y se han descrito pocas reacciones adversas graves. El dolor y la inflamación en el lugar de la inyección son los efectos secundarios más comunes. Algunos pacientes presentan fiebre transitoria o fatiga. Son posibles las reacciones de hipersensibilidad como la urticaria y la anafilaxia.

Contraindicaciones: esta vacuna está contraindicada en pacientes con hipersensibilidad a la levadura o a la vacuna del VHB. El fármaco debería administrarse con prudencia en pacientes con fiebre o infecciones activas o en aquellos con un estado cardiopulmonar comprometido.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: desconocidas.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no se han registrado sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

TABLA 32.3 Inmunoestimulantes

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos secundarios
aldesleucina: interleucina-2	IV; 600.000 unidades/kg (0,037 mg/kg) cada 8 horas mediante una perfusión IV de un total de 14 dosis	*Síntomas seudogripales (fiebre, escalofríos, malestar general), erupción cutánea, anemia, náuseas, vómitos, diarrea, confusión, agitación, disnea* Parada cardíaca, hipotensión, taquicardia, trombocitopenia, oliguria, anuria, edema pulmonar
levamisol	Inicial: 50 mg cada 8 horas durante 3 días; mantenimiento: 50 mg/8 horas durante 3 días cada 2 semanas	*Náuseas, vómitos, diarrea, estomatitis, dermatitis, alopecia, fatiga* Leucopenia, anafilaxia
vacuna del bacilo de Calmette-Guérin	Intradérmica; 0,1 mL como vacuna Intravesical; instilación vesical para el carcinoma de vejiga	*Síntomas seudogripales (fiebre, escalofríos, malestar general), disuria, hematuria, anemia* Trombocitopenia, cistitis, infección del tracto urinario
INTERFERONES		
Pr inteferón alfa-2a	IM/subcutánea; tricoleucemia: 3 millones de unidades/día durante 16-24 semanas, luego reducir a tres veces por semana Sarcoma de Kaposi: 36 millones de unidades/día durante 10-12 semanas, luego reducir a tres veces por semana Hepatitis: 1-3 millones de unidades/día, luego reducir a tres veces por semana durante 48-52 semanas	*Síntomas seudogripales (fiebre, escalofríos, malestar general), mialgias, fatiga, dolor de cabeza, anorexia, diarrea* Mielodepresión, trombocitopenia, ideación suicida, convulsiones (interferón beta)
interferón alfa-2b	IM/subcutánea; tricoleucemia: 2 millones de unidades/m^2 tres veces por semana Sarcoma de Kaposi: 30 millones unidades/m^2 tres veces por semana Hepatitis: 3 millones de unidades/m^2 tres veces por semana durante 18-24 meses	
interferón beta-1a	IM; 30 mcg/semana Subcutánea; 44 mcg tres veces por semana	
interferón beta-1b	Subcutánea; 0,25 mg (8 millones de unidades) a días alternos	
peginterferón alfa-2a	Subcutánea; 180 mcg/semana durante 48 semanas	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Efectos culturales de las inmunizaciones

Aunque las inmunizaciones de la infancia han demostrado ser algunas de las medidas más eficaces para prevenir y controlar la propagación de las enfermedades infecciosas y contagiosas, miles de niños preescolares no están siendo inmunizados correctamente. Los niveles de inmunización son bajos entre niños afroamericanos, hispánicos e indios americanos/nativos de Alaska. Según las estadísticas de los CDC, el 76% de los niños blancos de 2 años en comparación con el 68% de los niños afroamericanos e hispanos de 2 años estaban completamente vacunados de acuerdo con las directrices de inmunización. Los niños no son el único grupo de edad que carece de suficiente inmunización. En 1999, los hispanos y afroamericanos de 65 años y mayores tenían menos probabilidades que los blancos de informar que habían recibido las vacunas antigripal y antineumocócica. Un acceso limitado a los servicios preventivos así como el escepticismo, las actitudes y las creencias culturales de los pacientes sobre los cuidados de salud pueden contribuir a estas estadísticas.

Los programas de alcance comunitario han mostrado su eficacia para llegar a los grupos étnicos escasamente atendidos. Uno de los objetivos de Gente Sana 2010, conjunto de objetivos de salud nacionales para ser alcanzados en la primera década del siglo XXI, es eliminar las disparidades raciales y étnicas en salud. Los *Racial and Ethnic Approaches to Community Health* (REACH) 2010 sirven como uno de los esfuerzos de los *Centers for Disease Control and Prevention* para eliminar las disparidades. Fundada en 1999, REACH financia coaliciones comunitarias diseñadas para llevar a cabo estrategias únicas dirigidas a la comunidad. Los programas de salud financiados por el Gobierno, como el *Children's Health Initiative Program* (CHIP), también se iniciaron en los años noventa para promover cuidados preventivos de salud para los niños de América.

INMUNOESTIMULANTES

A pesar de los intentos realizados durante muchas décadas para desarrollar fármacos eficaces que estimulen el sistema inmunitario para luchar contra la enfermedad, sólo unos pocos de esos medicamentos han sido aprobados por la FDA *(Food and Drug Administration)*. Estos agentes incluyen los interferones y las interleucinas producidas por tecnología de ADN recombinante. Los inmunoestimulantes se enumeran en la tabla 32.3.

32.5 Farmacoterapia con modificadores de la respuesta biológica

Cuando son desafiadas por antígenos específicos, ciertas células del sistema inmunitario secretan citocinas que ayudan en la defensa contra el organismo invasor. Estas citocinas naturales se han identificado y, mediante tecnología de ADN recombinante, se han producido suficientes cantidades para tratar ciertos trastornos. A veces llamados **modificadores de la respuesta biológica,** algunos de estos agentes refuerzan funciones específicas del sistema inmunitario. Los modificadores de la respuesta biológica que aumentan la hematopoyesis, como los factores estimuladores de las colonias, la epoyetina alfa y el oprelvekin, fueron presentados en el capítulo 28 ∞.

NATUROPATÍA

Equinácea para reforzar el sistema inmunitario

La equinácea purpúrea es una planta medicinal popular autóctona de la mitad occidental de EE. UU. y la zona central de Canadá. Las flores, las hojas y los tallos de esta planta se recolectan y se secan. Los preparados incluyen polvo seco, tintura, extractos líquidos y té. Ningún ingrediente aislado parece ser responsable de la actividad de la hierba; se han identificado un gran número de sustancias químicas potencialmente activas a partir de los extractos.

La equinácea fue usada por los nativos americanos para tratar varias heridas y lesiones. Se afirma que la equinácea refuerza el sistema inmunitario aumentando la fagocitosis e inhibiendo la enzima bacteriana hialuronidasa. Algunas sustancias de la equinácea parecen tener actividad antiviral; de este modo, la hierba se toma a veces para tratar el resfriado común y la gripe, una indicación para la que ha recibido la aprobación oficial en Alemania. En general, la equinácea se usa como tratamiento de refuerzo para cualquier enfermedad que curse con inflamación y para potenciar el sistema inmunitario. Los efectos secundarios son raros; sin embargo, puede interferir con fármacos que tienen efectos inmunodepresores.

Los **interferones** (IFN) son citocinas secretadas por linfocitos y macrófagos que han sido infectados por un virus. Tras su secreción, los interferones se unen a las células no infectadas y las señalan para que secreten proteínas antivirales. Como parte del sistema de defensa inespecífico, los IFN retrasan la propagación de las infecciones virales y aumentan la actividad de los leucocitos existentes. Estos agentes tienen propiedades antivirales, anticancerosas y antiinflamatorias. Las acciones de los interferones incluyen la modulación de las funciones inmunes, como una fagocitosis elevada y una mejora de la actividad citotóxica de las células T.

La clase de interferones que tiene la mayor utilidad clínica es el interferón alfa, del que disponemos de seis formulaciones diferentes. Estas incluyen IFN alfa-2a, IFN alfa-2b, IFN alfa-n3, IFN alfa-n1, pegIFN alfa-2a y pegIFN alfa-2b (obsérvese que cuando se usan como medicamentos, la grafía cambia de alpha a alfa). En las dos formulaciones peg la molécula inerte de polietilenglicol se une al interferón. Esta adición prolonga la semivida del fármaco para permitir una dosis de una vez por semana. Las indicaciones del tratamiento del IFN alfa incluyen la leucemia de células peludas, el sarcoma de Kaposi relacionado con el sida, la leucemia mieloide crónica (alfa-2a) y las hepatitis B o C crónicas (alfa-2b). El uso del IFN alfa en la farmacoterapia de la hepatitis se presenta en el capítulo 36 ∞.

El interferón beta está formado por dos formulaciones diferentes, beta-1a y beta-1b, que se reservan fundamentalmente para el tratamiento de la esclerosis múltiple grave. Un tercer fármaco de esta clase, el IFN gamma-1b, tiene una aplicación clínica limitada en el tratamiento de la enfermedad granulomatosa crónica y en la osteopetrosis grave.

Las **interleucinas** (IL) son otra clase de citocinas, sintetizadas fundamentalmente por linfocitos, monocitos y macrófagos, que aumentan las capacidades del sistema inmunitario. Las IL ejercen amplios efectos sobre la función inmunitaria, incluida la estimulación de la actividad de las células T citotóxicas frente a las células tumorales, la producción aumentada de células B y células plasmáticas y la promoción de la inflamación. Se han identificado al menos 20 IL diferentes, aunque sólo unas pocas están disponibles como medicamentos. La interleucina-2, derivada de los linfocitos T colaboradores, promueve la proliferación de linfocitos T y linfocitos B activados. Está disponible como aldesleucina, aprobada para el tratamiento del carcinoma renal mestastásico. La aldesleucina debe administrarse en perfusiones IV múltiples, breves debido a su corta semivida. El tratamiento se limita a veces por un síndrome de fuga capilar, una enfermedad grave en la que las proteínas plasmáticas y otras sustancias abandonan la sangre y penetran en los espacios intersticiales debido a los capilares «con fuga». La interleucina-11, derivada de las células de la médula ósea, es un factor de crecimiento con múltiples efectos hematopoyéticos. Está comercializada como oprelvekin por su capacidad para estimular la producción plaquetaria en pacientes inmunodeprimidos (capítulo 28 ∞).

Además de los interferones y las interleucinas, se comercializan unos pocos modificadores de la respuesta biológica para reforzar el sistema inmunitario. El levamisol se usa para estimular la producción de células B, células T y macrófagos en pacientes con cáncer de colon. La vacuna del bacilo de Calmette-Guérin (BCG) es una cadena atenuada de *Mycobacterium bovis* usada para la farmacoterapia de ciertos tipos de cáncer de vejiga.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento estimulante de la inmunidad supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Los inmunoestimulantes son fármacos potentes que no sólo afectan a las células diana, sino que también pueden afectar de forma grave a otros sistemas corporales. Antes de empezar un tratamiento con estos fármacos, lleve a cabo una profunda evaluación que incluya una anamnesis completa, signos y síntomas actuales y antecedentes médicos y de alergias. Valore la presencia y/o los antecedentes de las siguientes enfermedades o trastornos: hepatitis crónica, leucemia de células peludas, melanoma maligno, condilomas acuminados, sarcoma de Kaposi relacionado con sida y trastornos renales, incluido el cáncer. La evaluación de las infecciones y el cáncer confirma la necesidad de estos fármacos. Los inmunoestimulantes están contraindicados en pacientes con enfermedad renal o hepática y en el embarazo. Antes de iniciar el tratamiento, obtenga los resultados de pruebas de laboratorio que incluyan un hemograma, electrólitos, función renal y enzimas hepáticas para disponer de datos basales. Mida las constantes vitales y el peso corporal al inicio de la valoración y a lo largo del régimen terapéutico para monitorizar la evolución.

Use el interferón alfa-2b con prudencia en pacientes con hepatitis distinta a la hepatitis C, leucopenia y enfermedad pulmonar. El interferón alfa-2a debería usarse con prudencia en pacientes con enfermedad cardíaca, herpes zóster y exposición reciente a la varicela.

Mantenga al paciente bien hidratado durante la farmacoterapia. El uso de inmunoestimulantes puede ocasionar una encefalopatía; por tanto, valore los cambios en el estado mental. Vigile especialmente la aparición de signos y síntomas de depresión e ideación suicida. El interferón alfa-2b puede promover el desarrollo de leucemia debido a la depresión de la médula ósea; por tanto, monitorice los análisis de sangre periódicamente.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los fármacos inmunoestimulantes debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales, como las constantes vitales, y la existencia de trastornos subyacentes, como leucemia, infección, leucopenia y encefalopatía, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Interferón alfa-2a | Modificador de respuesta biológica/interferón

ACCIONES Y USOS

El interferón alfa-2a es un modificador de respuesta biológica que tiene el mismo funcionamiento y las mismas indicaciones que el interferón alfa-2b. Es una proteína natural producida por los linfocitos humanos 4 a 6 horas después de la exposición viral. Como fármaco, se prepara mediante tecnología de ADN recombinante, está disponible como jeringas precargadas desechables y se administra por vías subcutánea o IM.

El interferón alfa-2a actúa sobre las células cancerosas mediante dos mecanismos. Primero, aumenta o estimula el sistema inmunitario para eliminar los antígenos. Segundo, el fármaco suprime el crecimiento de las células cancerosas. Como puede esperarse dado su origen, el interferón alfa-2a también tiene actividad antiviral.

Las indicaciones para el interferón alfa-2a incluyen la tricoleucemia, la infección crónica por hepatitis C y el melanoma maligno. Usos fuera de la indicación aprobada incluyen la hepatitis B y el sarcoma de Kaposi relacionado con el sida.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- El fármaco debería administrarse bajo la cuidadosa supervisión de un profesional sanitario cualificado.
- Se recomienda la administración subcutánea en pacientes con riesgo de sangrado (recuento de plaquetas menor de 50.000/mm^3).
- Embarazo categoría C.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 1,8 h (IM)

Semivida: 5,1 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

En el 50% de los pacientes se presenta un síndrome seudogripal con fiebre, escalofríos, mareo y fatiga, aunque este disminuye a medida que el tratamiento avanza. La cefalea, las náuseas, los vómitos, la diarrea y la anorexia son relativamente comunes. Se han comunicado casos de depresión e ideación suicida. Con el tratamiento prolongado, puede observarse una toxicidad grave como inmunodepresión, hepatotoxicidad y neurotoxicidad.

Contraindicaciones: incluyen la hipersensibilidad al interferón, la hepatitis autoinmunitaria o la descompensación hepática. Los neonatos y los niños pequeños no deberían recibir este fármaco porque contiene alcohol benzoilo que se asocia a una incidencia aumentada de complicaciones neurológicas y otras complicaciones graves en estos grupos de edad.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el interferón alfa-2a puede aumentar las concentraciones de teofilina. Se observa una mielodepresión aditiva con los antineoplásicos. La zidovudina puede aumentar la toxicidad hematológica.

Pruebas de laboratorio: puede elevar las concentraciones de triglicéridos y disminuir el hematocrito y el recuento de leucocitos y plaquetas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe un tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism of Action: Interferon alfa

siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes sobre los fármacos inmunoestimulantes:

- Adoptar métodos anticonceptivos fiables y avisar a su médico si se plantea o sospecha un embarazo.
- Evitar el uso de corticoesteroides ya que estas hormonas reducen los efectos antitumorales del fármaco.
- Los efectos secundarios hepáticos, endocrinos o neurológicos que aparecen durante el tratamiento pueden ser permanentes.
- Evitar el uso de alcohol ya que puede inducir una reacción de disulfiram.
- Mantener todas las visitas programadas y las visitas al laboratorio para análisis.
- Informar inmediatamente de la aparición de síntomas de náuseas o estomatitis.
- Usar colutorios no alcohólicos para tratar la estomatitis.
- Informar inmediatamente de la aparición de hematuria, petequias, heces alquitranadas, cardenales, fiebre, dolor de garganta, ictericia, orina oscura, heces de color arcilla, sentimientos de tristeza y nerviosismo.

INMUNODEPRESORES

Los fármacos usados para inhibir la respuesta inmunitaria se denominan *inmunodepresores*. Se usan en pacientes que reciben tejidos u órganos trasplantados. Estos agentes se enumeran en la tabla 32.4.

32.6 Inmunodepresores para evitar el rechazo de un trasplante y tratar trastornos autoinmunitarios

La respuesta inmunitaria se considera normalmente como un salvavidas que protege a los individuos de una gran cantidad de patógenos de su entorno. Sin embargo, los pacientes que reciben trasplantes de órganos o tejidos tienen en la respuesta inmunitaria un enemigo. Los órganos trasplantados de donantes siempre contienen antígenos que desencadenan la respuesta inmunitaria. Esta respuesta, llamada **rechazo del trasplante,** es a menudo aguda; los anticuerpos a veces destruyen el tejido trasplantado en unos pocos días. La respuesta mediada por células del sistema inmunitario ante el trasplante es más lenta y lo ataca unas 2 semanas después de la cirugía. Incluso si el órgano sobrevive a estos desafíos, puede aparecer un rechazo crónico del trasplante meses e incluso años después de la cirugía.

Los **inmunodepresores** son fármacos que se administran para reducir la respuesta inmunitaria. El trasplante sería imposible sin el uso de fármacos inmunodepresores eficaces. Además, estos agentes pueden prescribirse para casos graves de artritis reumatoide u otras enfermedades autoinmunes. Aunque los mecanismos de acción de los fármacos inmunodepresores difieren, todos suprimen algún aspecto de la función de la célula T. Algunos actúan de forma no selectiva inhibiendo todas las dimensiones del sistema inmunitario. Otros fármacos más nuevos son más

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con inmunoestimulantes

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
■ Obtenga la anamnesis, incluidas las alergias, antecedentes de consumo de fármacos y posibles interacciones medicamentosas. ■ Evalúe antecedentes de infección por citomegalovirus y cualquier enfermedad maligna para comprobar la necesidad del tratamiento. ■ Obtenga pruebas de laboratorio, incluido un hemograma completo, los electrólitos y las enzimas hepáticas. ■ Obtenga el peso y las constantes vitales, especialmente la presión arterial. ■ Evalúe el estado de alerta.	■ Lesión, riesgo de, relacionado con los efectos secundarios del fármaco ■ Nutrición, desequilibrio: menos de las necesidades corporales, relacionado con la molestia gastrointestinal secundaria al fármaco ■ Infección, riesgo de, relacionada con la depresión de la médula ósea secundaria al fármaco

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Experimentará un aumento de la función del sistema inmunitario.
- Demostrará comprender la acción del fármaco describiendo correctamente los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.
- Informará de forma inmediata de efectos como fiebre, chapetas malares, dolor de garganta, sangrado poco común, dolor en el pecho, palpitaciones, mareo o cambio en el estado mental.
- Demostrará capacidad para autoadministrarse la inyección IM o subcutánea.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice la aparición de leucopenia, neutropenia, trombocitopenia, anemia y aumento de las enzimas hepáticas. (Los fármacos pueden ocasionar depresión de la médula ósea y daño hepático.)	Indique al paciente que debe: ■ Realizarse todas las pruebas de laboratorio prescritas. ■ Informar inmediatamente de cualquier sangrado poco común o ictericia. ■ Evitar multitudes y gente con infecciones. ■ Evitar actividades que pueden causar sangrado o afectación de la integridad de la piel.
■ Asegúrese de que el fármaco se administra correctamente. (La educación del paciente para una correcta administración ayuda a prevenir lesiones y promueve la efectividad del fármaco.)	■ Enseñe al paciente la técnica correcta de autoadministración de la inyección IM o subcutánea.
■ Monitorice las constantes vitales. (La pérdida del tono vascular que lleva a la extravasación de las proteínas plasmáticas y los líquidos a los espacios extravasculares puede causar hipotensión y arritmias.)	Indique al paciente que debe: ■ Monitorizar la presión sanguínea y el pulso todos los días e informar de cualquier lectura que esté fuera de los límites normales. ■ Informar inmediatamente de la aparición de cualquier tipo de palpitaciones.
■ Monitorice la aparición de efectos secundarios comunes como dolores musculares, fiebre, pérdida de peso, anorexia, náuseas o vómitos y artralgias. (La monitorización proporciona datos para una posible intervención médica.)	Indique al paciente que debe: ■ Tomar la medicación antes de acostarse para reducir los efectos secundarios. ■ Realizar frecuentes cuidados de la boca y comer pequeñas cantidades de alimentos con frecuencia para reducir los trastornos gastrointestinales. ■ Tomar paracetamol para los síntomas similares a los de la gripe.
■ Monitorice la glucemia. (La glucemia puede aumentar en pacientes con pancreatitis.)	■ Indique al paciente que debe controlar el nivel de glucosa sanguínea a intervalos regulares.
■ Monitorice la aparición de cambios en el estado mental como depresión, confusión, fatiga, trastornos visuales o adormecimiento u hormigueo. (Los interferones alfa causan o agravan trastornos neuropsiquiátricos.)	■ Indique al paciente que debe informar de cualquier cambio mental, especialmente depresión o pensamientos de suicidio.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la efectividad del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han conseguido (v. «Planificación»).

- Los estudios de laboratorio del paciente muestran mejoría en el estado de su sistema inmunitario.
- El paciente demuestra que comprende el funcionamiento del fármaco describiendo correctamente los efectos secundarios y precauciones del fármaco.
- El paciente verbaliza o expresa con palabras los potenciales efectos secundarios que debería informar al profesional sanitario.
- El paciente demuestra un procedimiento correcto para la autoadministración de las inyecciones IM y subcutánea.

Véase en tabla 32.3 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

específicos, suprimiendo sólo facetas específicas de la respuesta inmunitaria. Obviamente, los agentes no selectivos proporcionarán una inmunodepresión más extensa, pero con mayor riesgo de producir efectos secundarios.

Muchos de los inmunodepresores son tóxicos para la médula ósea y producen importantes efectos secundarios. Como el sistema inmunitario queda suprimido, las infecciones son frecuentes y el paciente debe protegerse de situaciones en las que es probable la exposición a los patógenos. El tratamiento profiláctico con antiinfecciosos puede llegar a ser necesario si la función inmune se suprime de forma excesiva. Ciertos tumores, como los linfomas, se presentan con mayor frecuencia en receptores de trasplantes que en la población general.

Los inmunodepresores incluyen los glucocorticoesteroides, los antimetabolitos, los anticuerpos y los inhibidores de la calcineurina. Los glucocorticoesteroides son potentes inhibidores

TABLA 32.4 Inmunodepresores

Fármaco	Vía de administración y dosis de adulto (máxima dosis donde esté indicado)	Efectos secundarios
ANTICUERPOS		
adalimumab	Subcutánea; 40 mg a semanas alternas o 40 mg/semana si se usa con metotrexato	*Reacciones locales en el lugar de la inyección (dolor, eritema, mialgias), síntomas similares a los de la gripe (malestar general, fiebre, escalofríos), cefalea, mareo* Anafilaxis, hipertensión, infecciones (pueden ocurrir en diferentes sistemas del organismo), afectación renal (basiliximab), edema pulmonar (muromonab-CD3 e inmunoglobulina linfocítica), infecciones por herpes simple o citomegalovirus (muromonab-CD3)
basiliximab	IV; 20 mg por 2 dosis (primera dosis 2 horas antes de la cirugía; segunda dosis 4 días después del trasplante)	
daclizumab	IV; 1 mg/kg empiece la primera dosis no más de 24 horas antes del trasplante, luego repita cada 14 días 4 dosis más	
infliximab	IV; 3 mg/kg perfundido por lo menos en 2 horas, seguido de 2 mg/kg en las semanas 2 y 6 y luego 2 mg/kg cada 8 semanas	
inmunoglobulina linfocítica	IV; 10-30 mg/kg/día	
muromonab	IV; 5 mg/día administrado en <1 minuto durante 10-14 días	
ANTIMETABOLITOS Y AGENTES CITOTÓXICOS		
anakinra	Subcutánea; 100 mg/día	*Reacciones locales en el lugar de la inyección (dolor, eritema, mialgias), cefalea* Infecciones
azatioprina	VO; 3-5 mg/kg/día inicialmente; puede reducirse a 1-3 mg/kg/día IV; 3-5 mg/kg/día inicialmente; puede reducirse a 1-3 mg/kg/día	*Náuseas, vómitos, anorexia* Náuseas y vómitos graves, depresión de la médula ósea, trombocitopenia, infecciones
ciclofosfamida (v. en página 560 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; inicial: 1-5 mg/kg/día; mantenimiento: 1-5 mg/kg cada 7-10 días IV; inicial: 40-50 mg/kg en dosis divididas en un período de 2-5 días hasta 100 mg/kg Mantenimiento: 10-15 mg/kg cada 7-10 días o 3-5 mg dos veces por semana.	*Náuseas, vómitos, anorexia, neutropenia, alopecia* Anafilaxia, leucopenia, émbolos pulmonares, fibrosis pulmonar intersticial, necrólisis epidérmica tóxica, síndrome de Stevens-Johnson, cistitis hemorrágica, nefrotoxicidad
etanercept	Subcutánea; 25 mg dos veces por semana o 0,08 mg/kg o 50 mg una vez por semana	*Reacciones locales en el lugar de la inyección (dolor, eritema, mialgias), dolor abdominal, vómitos, cefalea* Infecciones, pancitopenia, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca
metotrexato (v. en página 562 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 15-30 mg/día durante 5 días; repetir cada 12 semanas durante 3 ciclos IM/IV; 15-30 mg/día durante 5 días; repetir cada 12 semanas durante 3-5 ciclos	*Cefalea, glositis, gingivitis, leucopenia leve, náuseas* Estomatitis ulcerosa, mielodepresión, anemia aplásica, cirrosis hepática, neurotoxicidad, muerte súbita, fibrosis pulmonar
micofenolato mofetil	VO/IV; empezar dentro de las primeras 24 horas del trasplante, 1 g dos veces al día en combinación con corticoesteroides y ciclosporina	*Edema periférico, diarrea, cefalea, temblor, dispepsia, dolor abdominal* Infección urinaria, leucopenia, anemia, trombocitopenia, sepsis, hipertensión
sirolimús	VO; 6 mg de dosis de carga inmediatamente después del trasplante, luego 2 mg/día	*Hipercolesterolemia, erupción cutánea, artralgia, diarrea, náuseas, vómitos, astenia, lumbalgia, ganancia de peso* Hipertensión, leucopenia, anemia, trombocitopenia, sepsis, infecciones secundarias
talidomida	VO; 100-300 mg/día (máx: 400 mg/día) durante al menos 2 semanas	*Erupción cutánea, leucopenia leve, fiebre, mareo, diarrea, malestar general, somnolencia* Necrólisis epidérmica tóxica, malformaciones congénitas (embarazo categoría X), hipotensión ortostática

(Continúa)

TABLA 32.4 Inmunodepresores *(cont.)*

Fármaco	Vía de aministración y dosis de adulto (máxima dosis donde esté indicado)	Efectos secundarios
INHIBIDORES DE LA CALCINEURINA		
Pr ciclosporina	VO; 250 mg cada 12 horas durante 2 semanas; puede aumentarse a 500 mg cada 12 h (máx: 1 g/día) IV; 5-6 mg/kg/dosis administrados 4-12 horas antes del trasplante del órgano Mantenimiento; 2-10 mg/kg/día en dosis divididas	*Hirsutismo, temblor, vómitos* Hipertensión, infarto de miocardio, neurotoxicidad, hiperpotasemia
tacrolimús	VO: 0,15-0,3 mg/kg/día en 2 dosis divididas cada 12 horas; empezar no antes de las 6 horas tras el trasplante; administrar la primera dosis oral 8-12 horas tras suspender el tratamiento IV IV: 0,05-0,1 mg/kg/día en perfusión continuada; empezar no antes de las 6 horas tras el trasplante y continuar hasta que el paciente pueda tomar el tratamiento por vía oral	*Oliguria, náuseas, estreñimiento, diarrea, cefalea, dolor abdominal, insomnio, edema periférico, fiebre* Infecciones, hipertensión, neurotoxicidad, neurotoxicidad (temblores, parestesias, psicosis), hiperpotasemia, anemia, hiperglucemia
GLUCOCORTICOIDES		
(V. dosis individuales en capítulo 39 ∞.)		

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

MediaLink Xenotransplants

de la inflamación y se tratan con detalle en los capítulos 33 y 43 ∞. Son a menudo fármacos de elección en el tratamiento a corto plazo de la inflamación grave. Los antimetabolitos como el sirolimús y la azatioprina inhiben aspectos de las replicación linfocítica. Uniéndose al mensajero intracelular, la **calcineurina,** la ciclosporina y el tacrolimús trastornan la función de la célula T. Los inhibidores de la calcineurina tienen valor para tratar la psoriasis, un tipo de dermatitis (capítulo 48 ∞).

Recuerde del apartado 32.2 que los anticuerpos son proteínas producidas por el sistema inmunitario para defenderse contra los microbios. De hecho, en el apartado 32.3 se trató de cómo la perfusión de anticuerpos puede proporcionar inmunidad pasiva. Puede parecer extraño, entonces, aprender que ciertos anticuerpos pueden administrarse para *suprimir* la respuesta inmunitaria. ¿Cómo es esto posible?

Cuando se les inyectan a animales, como los ratones, células T humanas o receptores de proteínas de las células T, el animal los

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Ciclosporina | Inmunodepresor

ACCIONES Y USOS

La ciclosporina es una sustancia química compleja que se obtiene de un hongo de la tierra. Su principal mecanismo de acción es inhibir las células T colaboradoras. A diferencia de algunos de los inmunodepresores citotóxicos, la ciclosporina es menos tóxica para las células de la médula ósea. Cuando se prescribe a los receptores de trasplantes, se usa fundamentalmente en combinación con altas dosis de un glucocorticoide como la prednisona. La ciclosporina se administra por vía oral para evitar el rechazo del trasplante, en la artritis reumatoide y en la psoriasis grave. Existe un preparado IV disponible para el rechazo del trasplante y para casos graves de colitis ulcerosa o enfermedad de Crohn. Se usa una solución oftálmica para aumentar la producción de lágrimas en pacientes con conjuntivitis.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La ciclosporina en microemulsión y la ciclosporina en cápsulas no son bioequivalentes y no pueden usarse de forma intercambiable sin la supervisión de un profesional sanitario.
- Embarazo categoría C.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 7-14 días

Pico de acción: 3-4 h

Semivida: 19-27 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

El principal efecto adverso de la ciclosporina ocurre en los riñones, en los que hasta el 75% de los pacientes presenta reducción del flujo urinario. Otros efectos secundarios comunes son el temblor, la hipertensión y la elevación de las enzimas hepáticas. Aunque las infecciones son comunes durante el tratamiento con ciclosporina, son menores que con otros inmunodepresores. Son necesarios hemogramas periódicos para asegurar que los leucocitos no descienden por debajo de 4.000, o las plaquetas por debajo de 75.000.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad previa al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los fármacos que disminuyen las concentraciones de ciclosporina incluyen la fenitoína, el fenobarbital, la carbamacepina y la rifampicina. Ciertos fármacos antifúngicos y antibióticos macrólidos pueden aumentar dichas concentraciones de ciclosporina.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: el zumo de pomelo puede elevar las concentraciones de ciclosporina del 50% al 200%. Úsela con prudencia con suplementos homeopáticos, por ejemplo, el efecto estimulante de la inmunidad del astrágalo y la equinácea pueden interferir con los inmunodepresores.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con inmunodepresores

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
■ Obtenga la anamnesis incluidas las alergias, antecedentes de consumo de fármacos y posibles interacciones medicamentosas. ■ Valore la presencia de cáncer metastásico, infección activa, enfermedad renal o hepática y embarazo. ■ Valore la integridad de la piel; específicamente busque lesiones y el color de la piel. ■ Obtenga resultados de pruebas de laboratorio incluido un hemograma completo, electrólitos y enzimas hepáticos. ■ Obtenga las constantes vitales, especialmente la temperatura y la presión arterial.	■ Infección, riesgo de, relacionado con la respuesta inmunitaria deprimida secundaria al fármaco ■ Herida, riesgo de, relacionado con la trombocitopenia secundaria al fármaco

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- No presentará ningún síntoma de rechazo de órgano o injerto.
- Informará inmediatamente al profesional sanitario de la aparición de una temperatura elevada, sangrado poco común, dolor de garganta, úlceras en la boca y fatiga.
- Demostrará comprender el funcionamiento del fármaco describiendo correctamente los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Valore la función renal. (Los fármacos causan nefrotoxicidad en muchos pacientes debido a los cambios fisiológicos en los riñones como microcalcificaciones y fibrosis intersticial.)	Indique al paciente que debe: ■ Guardar registros precisos de su diuresis. ■ Informar de una reducción importante de la diuresis.
■ Monitorice las pruebas de función hepática. (Los fármacos aumentan el riesgo de toxicidad hepática.)	■ Recuerde al paciente la importancia de realizar pruebas de laboratorio regulares.
■ Vigile la aparición de signos y síntomas de infección, incluida una temperatura elevada. (Existe un riesgo aumentado de infección debido a la supresión inmunitaria.)	Indique al paciente que debe: ■ Lavarse las manos bien y con frecuencia. ■ Evitar las multitudes y a las personas con infección.
■ Monitorice las constantes vitales, especialmente la temperatura y la presión arterial. (Los fármacos pueden causar hipertensión, especialmente en pacientes con trasplantes renales.)	Indique al paciente que debe: ■ Monitorizar la presión sanguínea y la temperatura, asegurando un uso adecuado del equipo doméstico. ■ Mantener todas las citas con el profesional sanitario.
■ Monitorice la aparición de hirsutismo, leucopenia, hiperplasia gingival, ginecomastia, sinusitis e hiperpotasemia. (Estos son efectos secundarios comunes.)	Recomiende al paciente: ■ Visitar al dentista de forma regular. ■ Cumplir con las evaluaciones regulares del laboratorio (hemograma, electrólitos y niveles hormonales).
■ No permita que el paciente beba zumo de pomelo. (El zumo de pomelo aumenta las concentraciones de ciclosporina del 50% al 200%.)	Indique al paciente que debe: ■ Evitar tomar zumo de pomelo. ■ Tomar la medicación con alimentos para disminuir las molestias digestivas.
■ Valore el estado nutricional. (Los fármacos pueden causar ganancia de peso.)	■ Enseñe al paciente a adoptar una dieta sana que evite las grasas y los azúcares en exceso.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han conseguido (v. «Planificación»).

- El paciente está libre de signos de infección o rechazo del órgano.
- El paciente afirma con precisión los signos y síntomas que debe comunicar al profesional sanitario.
- El paciente demuestra comprender el funcionamiento del fármaco describiendo correctamente los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.

Véase en tabla 32.4 las listas de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

reconoce como extraños y produce anticuerpos contra las células T humanas. Cuando se purifican y se inyectan a los humanos, estos anticuerpos de ratón atacarán a las células T (o a los receptores de las células T). Cuatro de estos anticuerpos se usan como inmunodepresores. Por ejemplo, el muromonab-CD3 se administra para evitar el rechazo de los trasplantes de riñón, corazón e hígado y para agotar la médula ósea de células T antes del trasplante de médula. El basiliximab y el daclizumab se administran para evitar el rechazo agudo de los trasplantes renales. El infliximab se usa para suprimir la inflamación grave que acompaña a

CÓMO EVITAR ERRORES DE MEDICACIÓN

Se escribió una orden para administrar metotrexato 10 mg una vez al día a un paciente anciano con artritis reumatoide. Explique por qué el profesional de enfermería debería cuestionar esta orden de medicación.
Véase en el apéndice D la respuesta indicada.

menudo a los trastornos autoinmunitarios, como la enfermedad de Crohn y la artritis reumatoide. Obsérvese que el sufijo «ab» en el nombre genérico se refiere al anticuerpo. Como algunos fármacos de la clase de anticuerpos monoclonales se usan como antineoplásicos, el estudiante debería consultar el capítulo 37 ∞.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento de la inmunodepresión supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Cuando se proporciona asistencia a pacientes que toman inmunodepresores, complete una evaluación de salud exhaustiva, incluida la presencia de antecedentes de trasplante o injerto de órganos, y confirme la necesidad de estos fármacos. Los inmunodepresores están contraindicados en pacientes con leucemia, cáncer metastásico, infección activa, enfermedad renal o hepática y embarazo. Estos fármacos deberían usarse con prudencia en pacientes con disfunción pancreática o intestinal, hiperpotasemia, hipertensión o infección. Obtenga las constantes vitales y resultados de pruebas de laboratorio, incluido un hemograma, electrólitos y perfil hepático, para disponer de datos basales y detectar cualquier anomalía.

Muchos inmunodepresores actúan sobre los linfocitos T suprimiendo la normal reacción inmunitaria mediada por células. Debido a su efecto reductor sobre el sistema inmunitario, puede presentarse una infección superpuesta ocasionando un incremento en el recuento de leucocitos. Monitorice las constantes vitales, especialmente la temperatura y las pruebas sanguíneas de indicios de infección. Monitorice cuidadosamente el grado de depresión de la médula ósea (trombocitopenia y leucopenia) ya que estos efectos secundarios pueden poner en peligro la vida. Monitorice a los pacientes que están tomando azatioprina por el posible desarrollo de tumores malignos secundarios; también informe a los pacientes de este posible efecto secundario.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los fármacos inmunodepresores debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes como infección y leucopenia y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes sobre los inmunodepresores:

- Evitar la exposición a individuos que tienen infecciones y otras situaciones en las que exista riesgo elevado de infección.
- Tomar cualquier antibiótico prescrito por su médico para prevenir la infección.
- Informar inmediatamente de la aparición de signos de infección.
- Mantener todas las visitas programadas al laboratorio para estudios hematológicos.
- Adoptar métodos anticonceptivos fiables y avisar al médico si se plantea o sospecha un embarazo.
- Informar inmediatamente de la aparición de alopecia, pigmentación aumentada, artralgias, dificultad respiratoria, edema, náuseas, vómitos, parestesias, fiebre, sangre en la orina, heces negras y sentimientos de tristeza.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

32.1 Las defensas inespecíficas impiden la entrada de patógenos en el organismo proporcionando respuestas generales que no son específicas para una amenaza concreta. Las defensas corporales específicas son activadas por antígenos específicos y cada una es eficaz frente a una especie concreta de microbio.

32.2 La inmunidad mediada por anticuerpos o humoral supone la producción de anticuerpos por las células plasmáticas que neutralizan el agente extraño o lo marcan para su destrucción por otras células de defensa.

32.3 Las vacunas son agentes biológicos usados para prevenir la enfermedad mediante el refuerzo de la producción de anticuerpos y generando inmunidad activa. La inmunidad pasiva se obtiene mediante la administración de anticuerpos.

32.4 La inmunidad mediada por células supone la activación de células T específicas y la secreción de citocinas como los interferones y las interleucinas que aumentan la respuesta inmunitaria y permiten que el organismo se deshaga del agente extraño.

32.5 Los inmunoestimulantes son modificadores de la respuesta biológica, incluidos los interferones y las interleucinas, que refuerzan el sistema inmunitario del paciente. Se usan para tratar ciertas infecciones virales, inmunodeficiencias y cánceres específicos.

32.6 Los inmunodepresores inhiben el sistema inmunitario del paciente y se usan para tratar enfermedades autoinmunitarias graves y evitar el rechazo del tejido tras un trasplante de órganos.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Una mujer de 55 años está recibiendo ciclosporina tras un trasplante de corazón. La paciente presenta un recuento de leucocitos de 12.000 células/mm³, dolor de garganta, fatiga y febrícula. El profesional de enfermería sospecha:

1. Rechazo del trasplante.
2. Insuficiencia cardíaca.
3. Deshidratación.
4. Infección.

2 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones realizadas por un paciente que toma ciclosporina indicaría la necesidad de mayor educación por parte del profesional de enfermería?

1. «Informaré de cualquier reducción de la diuresis a mi médico.»
2. «Me lavaré las manos con frecuencia.»
3. «Me tomare la presión sanguínea en casa todos los días.»
4. «Tomaré mi ciclosporina en el desayuno con un vaso de zumo de pomelo.»

3 El profesional de enfermería debería monitorizar los efectos secundarios importantes del tratamiento con ciclosporina de un paciente trasplantado valorando ¿qué prueba de laboratorio?

1. Hemograma completo
2. Creatinina sérica
3. Enzimas hepáticas
4. Electrólitos

4 El profesional de enfermería debería cuestionar una prescripción de tratamiento estimulante de la inmunidad si el paciente tiene ¿cuál de los siguientes procesos?

1. Embarazo
2. Insuficiencia renal
3. Infección
4. Enfermedad hepática
5. Cáncer metastásico

5 El tipo de inmunidad conseguida mediante la administración de una vacuna se denomina:

1. Inmunidad activa.
2. Inmunidad pasiva.
3. Título.
4. Vacuna.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente está tomando sirolimús tras un trasplante hepático. En el hemograma más reciente el profesional de enfermería observa un marcado descenso del 50% de las plaquetas y los leucocitos. Durante la valoración física, ¿qué signos y síntomas debería buscar el profesional de enfermería? ¿Cuáles son las intervenciones de enfermería apropiadas?
2. Un paciente se ha expuesto a la hepatitis A y se le ha remitido para administrarle una inyección de gamma globulina. El paciente es reacio a que le pinchen y dice que su sistema inmunitario está bien. ¿Cómo debería responder el profesional de enfermería?
3. Un paciente fue sometido a un trasplante renal hace 6 meses y está tomando ciclosporina todos los días. Identifique tres precauciones que debería observar el profesional de enfermería cuando asista a este paciente.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 32» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in Action: Interferon alfa-2A *(Roferon-A)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking immunostimulants
- **Care Plan:** Client with chronic hepatitis B treated with interferon alfa-2a

CAPÍTULO 33

Fármacos para la inflamación y la fiebre

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

FÁRMACOS ANTIINFLAMATORIOS
Fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE)
- Pr *ibuprofeno*

Glucocorticoides sistémicos
- Pr *prednisona*

ANTIPIRÉTICOS
- Pr *paracetamol*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar los signos y síntomas comunes de la inflamación.
2. Resumir las etapas básicas de la respuesta inflamatoria aguda.
3. Explicar el papel de la histamina en la respuesta inflamatoria.
4. Comparar y contrastar el funcionamiento y los efectos secundarios de los antiinflamatorios no esteroideos (AINE).
5. Explicar el papel de los glucocorticoides sistémicos en el tratamiento farmacológico de la inflamación.
6. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de la inflamación y la fiebre.
7. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
8. Categorizar los fármacos usados en el tratamiento de la inflamación y la fiebre en base a su clasificación y mecanismo de acción.
9. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para la inflamación y la fiebre.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 33» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

anafilaxia *página 473*
antipiréticos *página 478*
ciclooxigenasa (COX) *página 474*
histamina *página 472*
inflamación *página 471*
mastocitos *página 472*
prostaglandinas *página 474*
receptores H_1 *página 473*
receptores H_2 *página 473*
salicilismo *página 474*
síndrome de Cushing *página 477*
síndrome de Reye *página 475*

Todo el mundo ha experimentado alguna vez el dolor y el enrojecimiento por la inflamación producida después de abrasiones y cortes leves. Aunque esos rasguños producen algunas molestias, la inflamación es una parte normal y esperada de la defensa de nuestro organismo frente a las heridas. Para algunas enfermedades, sin embargo, la inflamación puede actuar de forma descontrolada produciendo un dolor importante, fiebre y otros síntomas preocupantes. En este tipo de enfermedades puede necesitarse la farmacoterapia.

INFLAMACIÓN

La inflamación es un sistema inespecífico de defensa del organismo. Mediante el proceso de la inflamación pueden ser neutralizados un gran número de sustancias químicas y microorganismos potencialmente dañinos.

33.1 La función de la inflamación

El cuerpo humano ha desarrollado muchas vías complejas para defenderse de las heridas y de las invasiones de los microorganismos. La inflamación es uno de estos mecanismos de defensa. La **inflamación** aparece en respuesta a múltiples estímulos diferentes, incluida la lesión física, la exposición a sustancias químicas tóxicas, al calor extremo, a microorganismos invasores o a la muerte de células. Se considera un mecanismo de defensa *inespecífico* porque la inflamación actúa de la misma manera con independencia de la causa. Las defensas inmunitarias *específicas* del organismo se presentaron en el capítulo 32 ∞.

El objetivo fundamental de la inflamación es contener la lesión o destruir el microorganismo. Si se neutraliza el agente extraño y eliminan los desechos celulares y las células muertas, puede repararse el área lesionada de una forma más rápida. Los signos de inflamación incluyen la tumefacción, el dolor, el calor y el rubor o enrojecimiento del área afectada.

La inflamación puede clasificarse como *aguda* o *crónica*. Durante la inflamación aguda, como la causada por una lesión física leve, se necesitan normalmente de 8 a 10 días para que desaparezcan los síntomas y se restablezca la normalidad. Si el organismo no puede contener o neutralizar al agente dañino, la inflamación debe continuar durante períodos más largos y se hace crónica. En los trastornos autoinmunitarios crónicos, como el lupus y la artritis reumatoide, la inflamación puede persistir durante años con un empeoramiento progresivo de los síntomas a lo largo del tiempo. Otros trastornos, como la alergia estacional, aparecen en épocas predecibles cada año y la inflamación puede producir sólo síntomas leves, molestos.

La farmacoterapia de la inflamación incluye fármacos que disminuyen la respuesta inflamatoria natural. La mayoría de los fármacos antiinflamatorios son inespecíficos, es decir, el fármaco mostrará las mismas acciones inhibitorias, independientemente de que la inflamación sea debida a una lesión, una respuesta autoinmunitaria o una alergia. Unos pocos fármacos antiinflamatorios son específicos de ciertas enfermedades, como los que se usan para tratar la gota (capítulo 47 ∞). Las siguientes son algunas enfer-

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Trastornos inflamatorios

- La artritis, el trastorno inflamatorio más común, es la principal causa de incapacidad en EE. UU.
- La enfermedad inflamatoria intestinal afecta a 300.000 a 500.000 americanos cada año.
- Cada año se dispensan más de 80 millones de recetas de antiinflamatorios, lo que supone aproximadamente el 4,5% de todas las recetas emitidas en EE. UU.
- Más del 1% de la población de EE. UU. usa AINE diariamente.
- En todo el mundo, más de 30 millones de personas consumen AINE diariamente y el 40% de ellos son mayores de 60 años.

TABLA 33.1 Mediadores químicos de la inflamación

Mediador	Descripción
bradicinina	presente en forma inactiva en el plasma y los mastocitos; vasodilatador que causa dolor; sus efectos son similares a los de la histamina
complemento	una serie de al menos 20 proteínas que se combinan a modo de cascada para neutralizar o destruir un antígeno
histamina	almacenada y liberada por los mastocitos; causa dilatación de los vasos sanguíneos, constricción del músculo liso, edema tisular y picor
leucotrienos	almacenados y liberados por los mastocitos; sus efectos son similares a los de la histamina
prostaglandinas	presentes en casi todos los tejidos y almacenados y liberados por los mastocitos; aumentan la permeabilidad capilar, atraen leucocitos al lugar de la inflamación y causan dolor

medades comunes que tienen un componente inflamatorio que puede beneficiarse de la farmacoterapia antiinflamatoria:

- Rinitis alérgica
- Anafilaxia
- Espondilitis anquilosante
- Dermatitis de contacto
- Enfermedad de Crohn
- Glomerulonefritis
- Tiroiditis de Hashimoto
- Úlceras pépticas
- Artritis reumatoide
- Lupus eritematoso sistémico
- Colitis ulcerosa

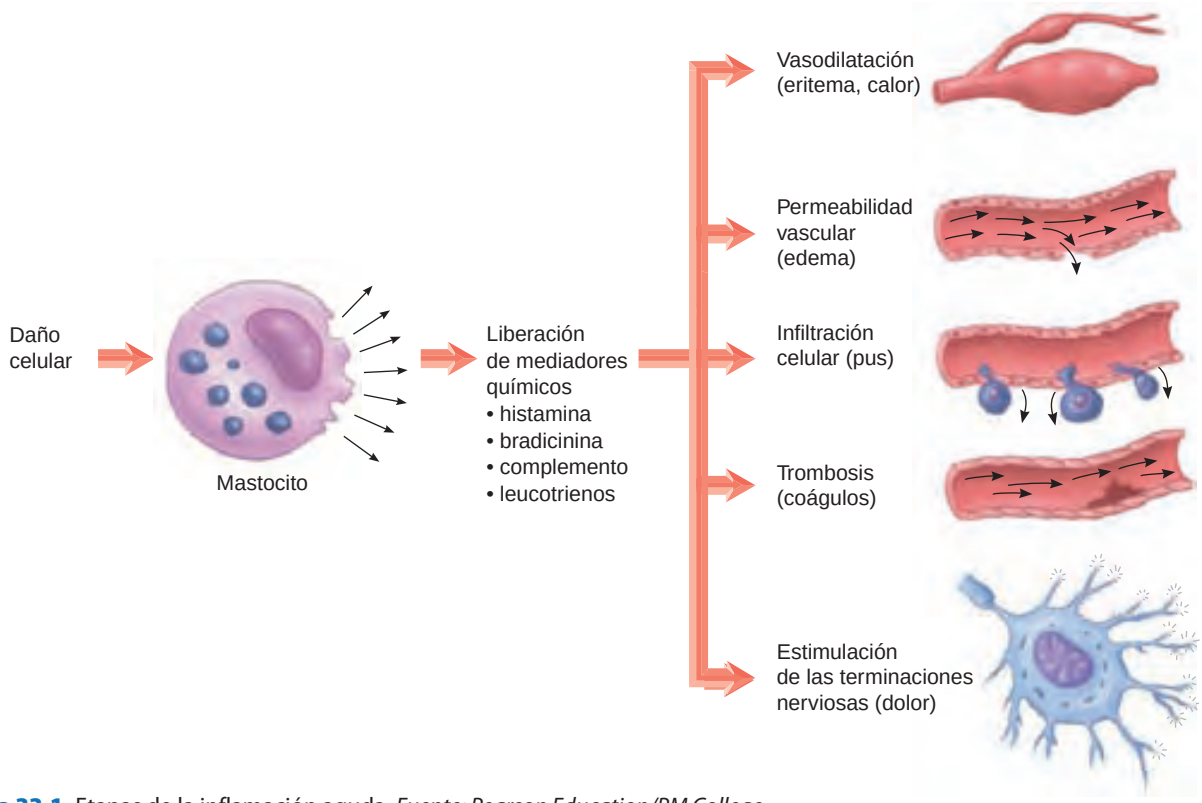
33.2 El papel de la histamina en la inflamación

Si la lesión es producida por patógenos, sustancias químicas o traumatismos físicos, el tejido dañado libera mediadores químicos que actúan como «alarmas» para informar al área circundante de la lesión.

Los mediadores químicos de la inflamación incluyen histamina, leucotrienos, bradicinina, complemento y prostaglandinas. La tabla 33.1 enumera las fuentes y el funcionamiento de estos mediadores.

La **histamina** es un mediador químico clave de la inflamación. Se almacena fundamentalmente dentro de los **mastocitos** localizados en los espacios tisulares debajo de las membranas epiteliales como la piel, el árbol bronquial, el aparato digestivo y a lo largo de los vasos sanguíneos. Los mastocitos detectan los cuerpos extraños o la lesión y responden liberando histamina, que inicia la respuesta inflamatoria en pocos segundos. Además de su papel en la inflamación, la histamina también estimula directamente los receptores del dolor y es un agente fundamental responsable de los síntomas de las alergias estacionales (capítulo 38 ∞).

Cuando se libera en el lugar de la lesión, la histamina dilata los vasos sanguíneos cercanos aumentando la permeabilidad de los capilares. De esta forma, el plasma, las proteínas del complemento y los fagocitos acceden al área para neutralizar los agentes extraños. El área afectada puede llegar a congestionarse con sangre lo que puede ocasionar un edema y dolor importantes. La ● figura 33.1 ilustra las etapas fundamentales en la inflamación aguda.



● **Figura 33.1** Etapas de la inflamación aguda. *Fuente: Pearson Education/PM College.*

TABLA 33.2 Fármacos antiinflamatorios no esteroideos seleccionados

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ácido acetilsalicílico (AAS y otros) (v. en página 235 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 350-650 mg cada 4 horas (máx: 4 g/día) para el dolor/la fiebre VO; 3,6-5,4 g/día en 4-6 dosis divididas para la artritis VO; 81-325 mg/día para la prevención del infarto de miocardio o la profilaxis de la trombosis	*Dolores cólicos abdominales, pirosis, náuseas, vómitos, acúfenos* Sangrado digestivo, broncoespasmo, anafilaxias, anemia hemolítica, síndrome de Reye en niños
INHIBIDOR SELECTIVO DE LA COX-2		
celecoxib	VO; 100-200 mg dos veces al día (máx: 400 mg/día)	*Diarrea, dispepsia, cefalea, faringitis, erupción cutánea, mareo, insomnio* Sin efectos secundarios graves, pero el riesgo cardiovascular está siendo investigado
IBUPROFENO Y AGENTES SIMILARES		
diclofenaco	VO; 50 mg dos-cuatro veces al día (máx: 200 mg/día)	*Náuseas, diarrea, vómitos, cólicos abdominales, dispepsia, mareo* Insuficiencia renal, sangrado digestivo, anafilaxias, acidosis metabólica, afectación hepática
diflunisal	VO; 250-500 mg dos veces al día (máx: 1.500 mg/día)	
etodolaco	VO: 200-400 mg tres-cuatro veces al día (máx: 1.200 mg/día)	
fenoprofeno	VO; 300-600 mg tres-cuatro veces al día (máx: 3.200 mg/día)	
flurbiprofeno	VO; 50-100 mg tres-cuatro veces al día (máx: 300 mg/día)	
Pr ibuprofeno	VO; 400-800 mg tres-cuatro veces al día (máx: 3.200 mg/día)	
indometacina	VO; 25-50 mg dos-tres veces al día (máx: 200 mg/día) o 75 mg de liberación mantenida una-dos veces al día	
ketoprofeno	VO; 75 mg tres veces al día o 50 mg cuatro veces al día (máx: 300 mg/día)	
meloxicam	VO; 7,5-15 mg quna vez al día	
nabumetona	VO; 1.000 mg/día (máx: 2.000 mg/día)	
naproxeno	VO; 250-500 mg dos veces al día (máx: 1.000 mg/día)	
naproxeno sódico	VO; 275 mg dos veces al día (máx: 1.100 mg/día)	
oxaprozin	VO; 600-1.200 mg/día (máx: 1.800 mg/día)	
piroxicam	VO; 10-20 mg 1-2 veces/día (máx: 20 mg/día)	
tolmetin	VO; 400 mg tres veces al día (máx: 2 g/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

La liberación rápida de los mediadores químicos de la inflamación de una forma masiva en todo el cuerpo es la responsable de la **anafilaxia,** una respuesta alérgica que pone en peligro la vida y que puede producir un choque y la muerte. Una serie de sustancias químicas, picaduras de insectos, alimentos y algunos fármacos pueden producir esta liberación extensa de histamina desde los mastocitos si la persona es alérgica a estas sustancias. La farmacoterapia de la anafilaxias se presentó en el capítulo 29.

33.3 Receptores de la histamina

Existen dos receptores diferentes con los que interactúa la histamina para producir una respuesta. Los **receptores H_1** están presentes en el músculo liso del sistema vascular, el árbol bronquial y el aparato digestivo. La estimulación de estos receptores produce picor, dolor, edema, vasodilatación, broncoconstricción y los síntomas característicos de la inflamación y la alergia. En contraste, los **receptores H_2** están presentes fundamentalmente en el estómago y su estimulación produce la secreción de grandes cantidades de ácido clorhídrico.

Los fármacos que actúan como antagonistas específicos de los receptores H_1 y H_2 se usan ampliamente en terapéutica. Los antagonistas del receptor H_1 usados para tratar las alergias y la inflamación se abordan en el capítulo 38. Los antagonistas del receptor H_2 se usan para tratar las úlceras pépticas y se abordan en el capítulo 40.

FÁRMACOS ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS

Los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE), como el ácido acetilsalicílico y el ibuprofeno, tienen propiedades analgésicas, antipiréticas y antiinflamatorias. Se prescriben ampliamente para la inflamación leve a moderada. Estos agentes se listan en la tabla 33.2.

33.4 Tratar la inflamación con AINE

Debido a su elevado margen de seguridad y gran disponibilidad como fármacos de venta libre, los AINE son los fármacos de elección para el tratamiento de la inflamación ligera a moderada. Los AINE incluyen algunos de los fármacos más comúnmente usados en medicina, incluidos el ácido acetilsalicílico, el ibuprofeno y los nuevos inhibidores de la COX-2. Todos los AINE tienen aproximadamente la misma eficacia,

aunque los perfiles de efectos secundarios varían entre los diferentes fármacos. Los AINE también muestran acciones analgésicas y antipiréticas. Aunque el paracetamol comparte las propiedades analgésicas y antipiréticas de estos otros fármacos, no tiene acción antiinflamatoria y no se clasifica como un AINE.

Los AINE actúan inhibiendo la síntesis de las prostaglandinas. Las **prostaglandinas** son lípidos que se encuentran en todos los tejidos, con potentes efectos fisiológicos además de promover la inflamación dependiendo del tejido en que se hallen. Los AINE bloquean la inflamación inhibiendo la **ciclooxigenasa (COX),** la enzima clave en la biosíntesis de las prostaglandinas.

Existen dos formas de COX, la ciclooxigenasa-1 (COX-1) y la ciclooxigenasa-2 (COX-2). La COX-1 está presente en todos los tejidos y realiza funciones *protectoras,* como reducir la secreción de ácido gástrico, promover el flujo sanguíneo renal y regular el tono del músculo liso en los vasos sanguíneos y el árbol bronquial. La COX-2, por otra parte, aparece sólo tras la lesión tisular y sirve para promover la inflamación. De este modo, dos enzimas casi idénticas sirven para funciones muy diferentes. Las dos formas de la ciclooxigenasa se comparan en la tabla 33.3.

Los AINE de primera generación, como el ácido acetilsalicílico y el ibuprofeno, bloquean tanto la COX-1 como la COX-2. Aunque esta inhibición reduce la inflamación, la inhibición de la COX-1 produce efectos *indeseables* como el sangrado, las molestias gástricas y una reducción de la función renal. La mayoría de los efectos secundarios del ácido acetilsalicílico y del ibuprofeno se deben a la inhibición de la COX-1, la forma protectora de la enzima.

El ácido acetilsalicílico se une a ambas enzimas COX-1 y COX-2 cambiando sus estructuras e impidiéndoles que sinteticen prostaglandinas inflamatorias. La inhibición de la ciclooxigenasa se prolonga especialmente en las plaquetas en las que una dosis única de ácido acetilsalicílico puede ocasionar la inhibición completa de los 8-11 días de vida de la plaqueta. Como se consigue con facilidad, es barato y eficaz, el ácido acetilsalicílico suele ser el fármaco de elección para tratar una inflamación leve. El ácido acetilsalicílico también tiene un efecto protector sobre el aparato cardiovascular y millones de pacientes lo toman diariamente para prevenir la formación de coágulos anómalos y evitar los ictus cerebrales. La farmacología básica y un prototípico de fármaco del ácido acetilsalicílico se presentan en el capítulo 18 ∞.

Desgraciadamente, las dosis altas de ácido acetilsalicílico que se necesitan para suprimir una inflamación grave pueden acarrear una alta incidencia de efectos secundarios, especialmente sobre el aparato digestivo. Al aumentar la secreción de ácido gástrico e irritar la mucosa gástrica, el ácido acetilsalicílico puede ocasionar dolor epigástrico, pirosis e incluso sangrado debido a una ulceración. Algunas formulaciones de ácido acetilsalicílico son tamponadas o se administran con una cubierta entérica para minimizar los efectos secundarios de tipo digestivo. Como el ácido acetilsalicílico también realiza un potente efecto anticoagulante, debe monitorizarse con cuidado su potencial de sangrado. Las dosis altas de este fármaco pueden producir **salicilismo,** un síndrome que incluye síntomas como acúfenos, el mareo, la cefalea y la sudoración excesiva.

El ibuprofeno y un gran número de fármacos similares a ibuprofeno son AINE de primera generación desarrollados como alternativa al ácido acetilsalicílico. Como sucede con este, sus efectos vienen mediados por la inhibición tanto de la COX-1 como de la COX-2, aunque la inhibición por estos fármacos es reversible. Compartiendo el mismo mecanismo de acción, todos los fármacos de esta clase tienen una eficacia similar para tratar el dolor, la fiebre y la inflamación. Para algunos pacientes la elección de un AINE se basa en el precio y la disponibilidad: el ácido acetilsalicílico, el ibuprofeno y el naproxeno son los únicos AINE que se venden sin receta. Los AINE difieren en su duración de acción, hecho que puede ser importante cuando los pacientes están tomando estos fármacos de forma continuada. Aunque los fármacos de esta clase tienen una eficacia *global* similar, existe una cierta variabilidad en la respuesta a los AINE y algunos pacientes responden mejor a un fármaco concreto. La elección para prescribir un AINE se basa a menudo en las experiencias personales y en la preferencia del que lo prescribe.

La mayoría de los AINE similares a ibuprofeno comparten una baja incidencia de efectos secundarios. Los más comunes son las náuseas y los vómitos. Estos agentes pueden causar ulceración gástrica y sangrado; sin embargo, la incidencia es menor que con el ácido acetilsalicílico. Es posible la toxicidad renal y debería realizarse una evaluación renal periódicamente. Los pacientes con importante afectación renal preexistente generalmente reciben paracetamol para el dolor en vez de un AINE. Los AINE similares a ibuprofeno comprometen la función plaquetaria y aumentan el potencial de sangrado, aunque este riesgo es menor que con ácido acetilsalicílico.

La más nueva y controvertida clase de AINE inhibe selectivamente la COX-2. La inhibición de la COX-2 produce los efectos analgésico, antiinflamatorio y antipirético sin ocasionar la mayoría de los efectos secundarios graves de los viejos AINE. Debido a que no inhiben la COX-1, estos fármacos no producen efectos secundarios sobre el aparato digestivo como hace el ácido acetilsalicílico. Debido a su baja toxicidad digestiva y ausencia de efectos sobre la coagulación sanguínea, los inhibidores de la COX-2 se convirtieron rápidamente en el tratamiento de elección para la inflamación moderada a grave.

Sin embargo, en 2004, la vigilancia poscomercialización reveló que el rofecoxib duplicaba el riesgo de ataque al corazón e ictus en pacientes que tomaban el fármaco durante períodos prolongados. En esa época, más de 84 millones de personas habían

TABLA 33.3 Formas de la ciclooxigenasa

	Ciclooxigenasa-1	Ciclooxigenasa-2
localización	presente en todos los tejidos	presente en los sitios de daño tisular
funciones	protege la mucosa gástrica, apoya la función renal, promueve la agregación plaquetaria	media la inflamación, sensibiliza a los receptores del dolor, media la fiebre en el cerebro
inhibición por fármacos	no deseable: aumenta el riesgo de sangrado gástrico e insuficiencia renal	deseable: produce una supresión de la inflamación

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Ibuprofeno | Fármaco antiinflamatorio no esteroideo

ACCIONES Y USOS

El ibuprofeno es un viejo fármaco con una eficacia similar a la de otros AINE para aliviar la fiebre, el dolor y la inflamación de carácter leve o moderado. Su funcionamiento se debe a la inhibición de la síntesis de prostaglandinas. Indicaciones comunes incluyen los trastornos musculoesqueléticos, como la artritis reumatoide y la artrosis, el dolor leve o moderado, la reducción de la fiebre y la dismenorrea primaria. Está disponible como comprimidos y como suspensión oral para los niños.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre el fármaco con el estómago vacío, si se tolera. Si aparecen náuseas, vómitos o dolor abdominal, adminístrelo con alimentos.
- Fármaco de categoría B para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30-60 min

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 2-4 h

Duración del efecto: 4-6 h

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios del ibuprofeno son generalmente leves e incluyen náuseas, pirosis, dolor epigástrico y mareo. Puede presentarse ulceración gastrointestinal con sangrado oculto o franco, especialmente en pacientes que toman altas dosis durante períodos prolongados. Los pacientes con úlceras pépticas activas no deberían tomar ibuprofeno.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en pacientes con afectación renal o hepática importante y en los que presentan un síndrome de pólipos nasales, angioedema o broncoespasmo debido al uso de ácido acetilsalicílico u otro AINE.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: como el ibuprofeno puede afectar a la función plaquetaria, su uso debería evitarse cuando se tomen anticoagulantes. El uso de ácido acetilsalicílico puede disminuir la acción antiinflamatoria del ibuprofeno. Este puede aumentar los niveles plasmáticos de litio ocasionando toxicidad por litio. El funcionamiento de ciertos diuréticos puede verse disminuido cuando se toman de forma simultánea con ibuprofeno. Puede causar hemorragia gástrica en pacientes que consumen alcohol de forma regular.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar el tiempo de hemorragia.

Herboristería/alimentos: la matricaria o tanaceto, el ajo, el jengibre y el ginkgo pueden aumentar el riesgo de sangrado.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis. La administración de un fármaco alcalino puede aumentar la excreción urinaria del ibuprofeno.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

tomado rofecoxib desde su aprobación en 1999. En base a estos datos, el laboratorio fabricante del fármaco retiró voluntariamente el producto del mercado. Poco tiempo después, un segundo inhibidor de la COX-2, valdecoxib, también fue retirado voluntariamente dejando a celecoxib como el único fármaco de esta clase. Otros inhibidores selectivos de la COX-2 todavía están disponibles fuera de EE. UU. Además de sus indicaciones antiinflamatorias, el celecoxib también se usa para reducir el número de pólipos colorrectales en adultos con poliposis adenomatosa familiar (PAF). Los pacientes con PAF tienen una mutación hereditaria en un gen que produce cientos de pólipos y se asocia a un riesgo próximo al 100% de sufrir un cáncer de colon.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. El grupo de fármacos conocidos como AINE puede usarse por sus propiedades analgésicas, antipiréticas o antiinflamatorias. Las principales indicaciones son para la artritis reumatoide, la artrosis, el dolor y la dismenorrea. Los AINE se metabolizan fundamentalmente en el hígado; por tanto, no deberían administrarse a pacientes con disfunción hepática porque podrían aparecer concentraciones tóxicas de metabolitos que podrían producir una insuficiencia hepática. Evalúe a los pacientes para detectar trastornos hemorrágicos, enfermedad ulcerosa péptica, insuficiencia cardíaca congestiva, retención de líquidos, hipertensión, enfermedad renal y uso de diuréticos, litio, anticoagulantes, productos homeopáticos, alcohol y tabaco. Los AINE pueden estar contraindicados en estos pacientes.

Antes de iniciar un tratamiento con AINE obtenga pruebas de laboratorio de las funciones renal y hepática y un hemograma basales. Monitorice el tiempo de hemorragia si se administran a largo plazo. Evalúe los cambios en el dolor (intensidad, frecuencia y tipo) y la reducción en la temperatura y la inflamación para determinar su efectividad. Valore la aparición de sangrado digestivo, hepatitis, neurotoxicidad, anemia hemolítica y toxicidad por salicilatos. Otros efectos secundarios comunes pueden incluir los acúfenos, los dolores cólicos abdominales y la pirosis. La hipersensibilidad a AINE puede manifestarse como una erupción cutánea o un broncoespasmo en pacientes asmáticos con pólipos nasales.

Consideraciones por edades. Use los AINE con prudencia en pacientes ancianos porque pueden aumentar el sangrado. Su uso debe ser juicioso durante el embarazo y la lactancia dependiendo del fármaco específico. Use el ibuprofeno con prudencia en niños menores de 6 meses y el naproxeno con cautela en niños menores de 2 años. El ácido acetilsalicílico está generalmente contraindicado en pacientes pediátricos menores de 18 años. Esto es especialmente importante si el niño tiene infecciones por varicela o gripe debido a la posibilidad de desarrollar un **síndrome de Reye.** Este es un trastorno raro aunque grave caracterizado por una elevación aguda de la presión intracraneal y una acumulación masiva de lípidos en el hígado.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento con AINE debería incluir los obje-

TABLA 33.4 Glucocorticoides seleccionados para la inflamación grave

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
betametasona	VO; 0,6-7,2 mg/día	*Cambios de humor, ganancia de peso, acné, rubor facial, náuseas, insomnio, retención de sodio y líquido, alteración de la cicatrización de las heridas, anomalías menstruales*
cortisona	VO/IM; 20-300 mg/día en dosis divididas	
dexametasona	VO; 0,25-4 mg dos-cuatro veces al día	
hidrocortisona (v. en página 676 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 10-320 mg/día en 3-4 dosis divididas; IV/IM; 15-800 mg/día en 3-4 dosis divididas (máximo: 2 g/día)	Úlcera péptica, hipocalcemia, osteoporosis con posibles fracturas óseas, pérdida de masa muscular, retraso en el crecimiento en los niños, posible enmascaramiento de infecciones
metilprednisolona	VO; 2-60 mg/día en dosis divididas	
prednisolona	VO; 5-60 mg de una a cuatro veces al día	
Pr prednisona	VO; 5-60 mg de una a cuatro veces al día	
triamcinolona	VO; 4-48 mg de una a cuatro veces al día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

tivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos hepáticos subyacentes y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de los AINE:

- Tomar el AINE con alimentos o leche para disminuir las posibles molestias gástricas.
- Leer con atención los prospectos de los fármacos sin receta ya que muchos tienen ácido acetilsalicílico u otros salicilatos.
- Evitar el consumo de alcohol.
- Informar de la aparición de signos de sangrado como una hemorragia prolongada tras una herida, sangrado de las encías, heces u orina oscuras y un aumento en la gravedad o la frecuencia de los cardenales.
- No tomar ácido acetilsalicílico y otros AINE a la vez ya que el efecto del AINE puede verse reducido.
- Los efectos óptimos del tratamiento con AINE puede que no se aprecien durante 1 a 3 semanas.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con AINE», página 236 en capítulo 18 ∞, si se desea más información relacionada con la educación.

NATUROPATÍA

Aceites de pescado para la inflamación

Los aceites de pescado, también conocidos como aceites marinos, son lípidos que se encuentran fundamentalmente en peces de agua fría. Estos aceites son fuentes ricas en ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga del tipo de los omega-3. Los dos ácidos grasos que se encuentran en los aceites de pescado más estudiados son el AEP (ácido eicosapentanoico) y el ADH (ácido docohexaenoico). Estos ácidos grasos son conocidos por su actividad para descender los triglicéridos y también poseen acciones antiinflamatorias (Oh, 2005).

Se piensa que la actividad antiinflamatoria de AEP y ADH se produce por varios mecanismos. Los dos inhiben de forma competitiva la conversión del ácido araquidónico a las prostaglandinas proinflamatorias, reduciendo así su síntesis.

Pueden aparecer interacciones entre los suplementos de aceite de pescado y el ácido acetilsalicílico y otros AINE. Aunque raras, dichas interacciones podrían manifestarse por una susceptibilidad aumentada para presentar cardenales, hemorragia nasal, hemoptisis, hematuria y sangre en las heces.

GLUCOCORTICOIDES SISTÉMICOS (CORTICOESTEROIDES)

Los glucocorticoides tienen múltiples aplicaciones terapéuticas. Una de sus propiedades más útiles es una potente acción antiinflamatoria que puede suprimir casos graves de inflamación. Dados sus potenciales graves efectos secundarios, sin embargo, los glucocorticoides sistémicos se reservan para el tratamiento a corto plazo de una enfermedad grave. Estos agentes se listan en la tabla 33.4.

33.5 Tratamiento de la inflamación aguda o grave con glucocorticoides sistémicos

Los glucocorticoides son hormonas naturales liberadas por la corteza suprarrenal que tienen potentes efectos sobre casi todas las células del organismo. Cuando se usan como fármacos para tratar trastornos inflamatorios, las dosis son muchas veces mayores que la cantidad presente de forma natural en la sangre. Las indicaciones de los glucocorticoides incluyen el tratamiento de las neoplasias (capítulo 37 ∞), el asma (capítulo 39 ∞), la artritis (capítulo 47 ∞) y la deficiencia de corticosteroides (capítulo 43 ∞).

Como los AINE, los glucocorticoides inhiben la biosíntesis de las prostaglandinas. Sin embargo, actúan sobre la inflamación por mecanismos adicionales. Poseen la capacidad de suprimir la liberación de histamina y pueden inhibir ciertas funciones de los fagocitos y linfocitos. Estas acciones múltiples reducen la inflamación de forma marcada convirtiendo a los glucocorticoides en los medicamentos más eficaces disponibles para el tratamiento de trastornos inflamatorios graves.

Cuando se administran por vía oral o parenteral, los glucocorticoides producen un gran número de efectos secundarios graves que limitan su utilidad terapéutica. Estos incluyen la supresión de las funciones normales de la glándula suprarrenal (insuficiencia suprarrenal), la hiperglucemia, los cambios de humor, las cataratas, las úlceras pépticas, los desequilibrios electrolíticos y la osteoporosis. Debido a su eficacia a la hora de reducir los signos y síntomas de la inflamación, los glucocorticoides pueden enmascarar las infecciones que puede sufrir el paciente. Esta combinación de enmascaramiento de los signos de infección y supresión de la respuesta inmunitaria puede condicionar que las infecciones existentes progresen con rapidez y permanezcan

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Prednisona | Agente antiinflamatorio/glucocorticoide

ACCIONES Y USOS

La prednisona es un glucocorticoide sintético. Sus acciones son el resultado de ser metabolizada a una forma activa, disponible también como un fármaco llamado prednisolona. Cuando se usa para la inflamación, la duración del tratamiento generalmente está limitada a 4 a 10 días. Para tratamientos a largo plazo se usa una dosis a días alternos. La prednisona se usa de forma ocasional para yugular el broncoespasmo agudo en pacientes con asma y como agente antineoplásico en pacientes con ciertos tipos de cáncer como la enfermedad de Hodgkin, la leucemia aguda y los linfomas.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre las inyecciones IM de forma profunda en la masa muscular para evitar la atrofia o los abscesos.
- No la use si están presentes signos de infección sistémica.
- No interrumpa el tratamiento de forma brusca.
- Fármaco de categoría C para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 3-5 h

Duración del efecto: 24-36 h

EFECTOS ADVERSOS

Cuando se usa en tratamiento a corto plazo, la prednisona tiene escasos efectos secundarios graves. El tratamiento a largo plazo puede producir un síndrome de Cushing, una enfermedad que incluye hiperglucemia, redistribución de la grasa a los hombros y la cara, debilidad muscular, hematomas y fragilidad ósea con aparición de fracturas. Debido a que pueden aparecer úlceras gástricas con el tratamiento a largo plazo, puede prescribirse una medicación antiulcerosa de forma profiláctica. Úsela con prudencia en pacientes con úlcera péptica, colitis ulcerosa o diverticulitis.

Contraindicaciones: los pacientes con infecciones víricas, bacterianas o fúngicas activas no deberían tomar prednisona.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: como los barbitúricos, la fenitoína y la rifampicina incrementan el metabolismo de la prednisona, pueden requerirse mayores dosis. El uso simultáneo con anfotericina B o diuréticos aumenta la pérdida de potasio, algo que puede ser grave para los pacientes que toman digoxina. Dado que la prednisona puede elevar la glucemia, los pacientes diabéticos pueden necesitar un ajuste en las dosis de insulina o hipoglucemiantes orales.

Pruebas de laboratorio: la prednisona puede inhibir la respuesta de anticuerpos a los toxoides y las vacunas y puede aumentar la glucosa sanguínea. Pueden disminuir los niveles séricos de calcio, potasio y tiroxina.

Herboristería/alimentos: los suplementos homeopáticos, como el aloe, el arraclán o aladierno o espino cerval o cambrón (especies de Rhamnus) y el sen (o la senna), pueden aumentar la pérdida de potasio. El regaliz puede potenciar el efecto de los glucocorticoides.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

ocultas. Una infección activa generalmente es una contraindicación para el tratamiento con glucocorticoides.

Como la aparición de estos efectos secundarios está en función de la dosis y la duración del tratamiento, este habitualmente se limita al control a corto plazo de una enfermedad aguda. Cuando se indica un tratamiento más largo, se mantienen las menores dosis posibles y algunas veces se instaura un tratamiento a días alternos; la medicación se administra a días alternos para promover que la glándula suprarrenal del paciente funcione los días en que no se administra el fármaco. Durante el tratamiento a largo plazo, el profesional de enfermería debe estar atento a la aparición de signos de exceso de glucocorticoides, una enfermedad conocida como **síndrome de Cushing.** Como el organismo termina acostumbrándose a altas dosis de glucocorticoides, los pacientes deben interrumpir estos fármacos de forma gradual; una retirada brusca puede producir una pérdida aguda de la función suprarrenal.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con glucocorticoides supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Los glucocorticoides sistémicos se usan fundamentalmente en tratamientos de la inflamación grave en períodos cortos de tiempo. Están contraindicados en pacientes con infecciones fúngicas sistémicas. Use los glucocorticoides con gran prudencia en pacientes inmunocomprometidos, por ejemplo, en aquellos con cáncer, infección por VIH o tuberculosis. Estos pacientes son propensos a la infección y el uso de estos fármacos puede enmascarar los signos tempranos de infección. Tenga presente que estos pacientes pueden tener una infección sistémica en el momento en que se determina que han adquirido otra enfermedad. Antes de la administración de estos fármacos, evalúe en los pacientes el tratamiento actual con fármacos, la presencia de úlceras digestivas, enfermedad renal, hipertensión, osteoporosis, varicela, diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca e inestabilidad mental. Úselos con mucha prudencia en este tipo de pacientes.

Los glucocorticoides sistémicos interaccionan con muchos otros fármacos. En uso prolongado (más de 1 mes) puede aconsejarse un plan terapéutico a días alternos. Los efectos secundarios pueden incluir un síndrome de Cushing (exceso adrenocortical). Los signos incluyen cara de luna llena, abdomen prominente, extremidades atrofiadas, hirsutismo y acné. Otros efectos secundarios pueden incluir una depresión grave, hiperglucemia, retención aumentada de sodio y agua, incremento en la secreción de potasio y supresión de signos y síntomas de infección. Otros efectos pueden incluir cambios en el estado mental, alteración de la cicatrización de las heridas, aumento en la susceptibilidad a las fracturas, ganancia de peso y exacerbación de los síntomas de miastenia grave. El uso de

estos fármacos aumenta el riesgo de insuficiencia respiratoria y puede desencadenar manía en los pacientes con trastorno bipolar. Monitorice en el paciente la glucemia, el peso corporal, la presión sanguínea, el hemograma y los electrólitos (especialmente el sodio y el potasio). Cuando se usan en el asma, una buena respuesta terapéutica puede ser la facilidad para respirar (disminución de la frecuencia y el esfuerzo respiratorios) y una auscultación pulmonar limpia. La disminución de la inflamación también indica una respuesta terapéutica.

Consideraciones por edades. Úselos con prudencia en la mujer embarazada o lactante. En general, los glucocorticoides sistémicos no se recomiendan en niños menores de 2 años.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento con glucocorticoides sistémicos debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos hepáticos subyacentes y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de los glucocorticoides:

- Tomarlos con alimentos o leche para disminuir el riesgo de úlceras gástricas.
- Tomar la medicación a la misma hora todos los días.
- No interrumpir la medicación de repente porque puede aparecer una crisis suprarrenal.
- Evitar el contacto con otras personas que tengan infecciones activas e informar de la aparición de síntomas de infección como dolor de garganta, fiebre o tos.
- Evitar el consumo de alcohol, tabaco, cafeína o ácido acetilsalicílico.
- Informar inmediatamente de la aparición de dificultad para respirar, pirosis, dolor torácico, abdominal, articular u óseo, sangrado nasal, tos, vómitos, orina o heces sanguinolentos, fiebre, chapetas malares, líneas rojizas en las heridas y otros signos de infección, aumento de la sed o de las ganas de orinar, aliento con olor a frutas (o aumento importante de la glucemia diaria), caídas u otros accidentes (laceraciones profundas que requieran tratamiento antibiótico) y cambios de humor.

Véase el «Proceso de enfermería: pacientes en tratamiento con glucocorticoides sistémicos», página 676 en el capítulo 43 ∞, si se desea más información relacionada con la educación.

FIEBRE

Como la inflamación, la fiebre es un mecanismo de defensa natural para neutralizar los organismos extraños. Muchas especies de bacterias son eliminadas por una fiebre alta. A menudo, el profesional sanitario debe determinar si la fiebre debe ser tratada de forma agresiva o se le permite que siga su curso. Los fármacos usados para tratar la fiebre se denominan **antipiréticos.**

33.6 Tratamiento de la fiebre con antipiréticos

En la mayoría de pacientes, la fiebre es más una molestia que un problema que ponga en peligro la vida. Sin embargo, la fiebre alta prolongada puede llegar a ser peligrosa, especialmente en niños pequeños, en los que la fiebre puede desencadenar las convulsiones febriles. En adultos, una fiebre excesivamente elevada puede lesionar los tejidos corporales, reducir la agudeza mental y conducir al delirio o al coma, especialmente entre los pacientes ancianos. En raros casos, una temperatura corporal elevada puede ser mortal.

El objetivo del tratamiento antipirético es reducir la temperatura corporal mientras se trata la causa subyacente de la fiebre, generalmente una infección. El ácido acetilsalicílico, el ibuprofeno y el paracetamol son fármacos seguros, baratos y eficaces para reducir la fiebre. Muchos de estos fármacos se comercializan para diferentes grupos de edad, incluidas marcas especiales con sabores para lactantes y niños. Para una distribución más rápida y eficaz, los fármacos pueden presentarse en varias formas, incluidos geles, comprimidos oblongos, tabletas con recubrimiento entérico y suspensiones. El ácido acetilsalicílico y el paracetamol también están disponibles en supositorio. Los antipiréticos se presentan en varias dosificaciones y concentraciones, incluida extrafuerte.

Aunque la mayoría de las fiebres están causadas por procesos infecciosos, los fármacos mismos pueden ser la causa. Cuando la etiología de la fiebre no puede diagnosticarse, el profesional de enfermería debería considerar los fármacos como una posible fuente. En muchos casos, la retirada del agente que causa la fiebre inducida por el fármaco hará retornar con rapidez la temperatura corporal a su nivel normal. En casos raros, la fiebre inducida por un fármaco puede ser mortal. Es importante que el profesional de enfermería reconozca los medicamentos que con mayor probabilidad causan fiebre inducida por fármacos, incluidos los que figuran en la siguiente lista:

- *Antiinfecciosos:* los antiinfecciosos, especialmente los derivados de microorganismos como la anfotericina B o la penicilina G, pueden ser vistos como extraños por el cuerpo y producir fiebre. Cuando los antibióticos matan a los microorganismos, pueden liberarse sustancias químicas productoras de fiebre conocidas como *pirógenos*. Los antiinfecciosos son los fármacos más comunes conocidos como inductores de fiebre.
- *Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS):* el uso de ISRS como la paroxetina para la depresión u otros trastornos del estado de ánimo puede producir una fiebre alta acompañada de cambios graves en el estado mental y cardiovascular, conocidos como *síndrome serotoninérgico* (capítulo 16 ∞).
- *Fármacos antipsicóticos convencionales:* fármacos como la clorpromacina pueden producir una temperatura elevada con graves alteraciones cardiovasculares y respiratorias conocidas como *síndrome neuroléptico maligno* (SNM) (capítulo 17 ∞).
- *Anestésicos volátiles y bloqueantes de la despolarización neuromuscular:* agentes como la succinilcolina pueden causar *hipertermia maligna* que ponga en peligro la vida (capítulo 19 ∞).
- *Inmunomoduladores:* los interferones y los anticuerpos monoclonales como el muromonab-CD3 pueden causar un síndrome seudogripal porque inducen la liberación de citocinas productoras de fiebre (capítulo 32 ∞).
- *Fármacos citotóxicos:* agentes como los que se usan en la quimioterapia del cáncer y para prevenir el rechazo de un trasplante deprimen profundamente la respuesta inmunitaria y producen fiebre por las infecciones secundarias.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Paracetamol | Antipirético/analgésico

ACCIONES Y USOS

El paracetamol reduce la fiebre por acción directa a nivel hipotalámico y dilatación de los vasos sanguíneos periféricos, lo que posibilita la sudoración y la disipación del calor. El paracetamol, el ibuprofeno y el ácido acetilsalicílico tienen similar eficacia para aliviar el dolor y bajar la fiebre.

El paracetamol no posee propiedades antiinflamatorias; por tanto, no es eficaz para tratar la artritis o el dolor causado por edema tisular tras una lesión. La principal utilidad terapéutica del paracetamol es el tratamiento de la fiebre en niños y el alivio del dolor leve o moderado cuando el ácido acetilsalicílico está contraindicado. Está disponible en tabletas, comprimidos oblongos, soluciones y supositorios.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Las formas líquidas están disponibles en varias concentraciones. Use el producto con la concentración adecuada en los niños para evitar la toxicidad.
- No lo administre con una comida rica en carbohidratos porque puede disminuir la absorción.
- Fármaco de categoría B para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30-60 min

Pico de acción: 0,5-2 h

Semivida: 1-3 h

Duración del efecto: 3-4 h

EFECTOS ADVERSOS

El paracetamol es generalmente seguro y los efectos secundarios son poco comunes con las dosis terapéuticas. Causa menos irritación gástrica que el ácido acetilsalicílico y no afecta a la coagulación sanguínea. No se recomienda en pacientes desnutridos. En tales casos puede aparecer toxicidad aguda que lleve a una insuficiencia renal que puede ser mortal. Otros signos de toxicidad aguda incluyen náuseas, vómitos, chapetas malares, malestar abdominal y necrosis hepática mortal.

Contraindicaciones: incluyen la hipersensibilidad al paracetamol o la fenacetina y el alcoholismo crónico.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el paracetamol inhibe el metabolismo de la warfarina favoreciendo la acumulación del anticoagulante hasta concentraciones tóxicas. Unas dosis elevadas o un uso prolongado del paracetamol pueden ocasionar concentraciones elevadas de warfarina y sangrado. No se recomienda la toma de este fármaco con alcohol u otros medicamentos hepatotóxicos, como la fenitoína o los barbitúricos, por el riesgo de insuficiencia hepática por necrosis hepática.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar los valores de las pruebas de función hepática como las concentraciones sanguíneas de bilirrubina, aspartato aminotransferasa (AST) y alanino aminotransferasa (ALT). Puede aumentar la concentración urinaria del ácido 5- hidroxiindolacético (5-HIAA) y el ácido úrico sérico.

Herboristería/alimentos: el paciente debería evitar tomar hierbas que tengan potencial toxicidad hepática, incluida consuelda, consólida o sínfito, tusilago o uña de caballo y chaparral.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento específico de la sobredosis es la administración oral o IV de *N*-acetilcisteína tan pronto como sea posible tras la sobredosis. Este fármaco protege al hígado de los metabolitos tóxicos de paracetamol.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Acetaminophen

- *Agentes neutropénicos:* fármacos como los AINE, las fenotiacinas, los fármacos antitiroideos y los agentes antipsicóticos pueden causar neutropenia y posterior fiebre.
- *Otros fármacos:* las reacciones de hipersensibilidad sistémica pueden causar fiebre alta y anafilaxia.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con antipiréticos para una temperatura elevada supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Antes de la administración de un antipirético, obtenga las constantes vitales del paciente, especialmente su temperatura. Evalúe el estado de desarrollo del paciente, el origen de la fiebre y los síntomas asociados para determinar la formulación y vía adecuadas del antipirético. Por ejemplo, los pacientes que están vomitando deberían recibir un antipirético en forma de supositorio y a los niños muy pequeños se les administra jarabes de sabores.

Los datos básicos de laboratorio son necesarios para evaluar el estado renal y hepático del paciente; los antipiréticos pueden causar toxicidad en pacientes con función orgánica disminuida. El paracetamol está contraindicado en pacientes con enfermedad hepática importante, incluida la hepatitis viral, la cirrosis y el alcoholismo porque el fármaco es metabolizado en el hígado y puede aumentar de forma importante el riesgo de hepatotoxicidad. El paracetamol también inhibe el metabolismo de la warfarina y puede producir acumulación tóxica de este fármaco ocasionando un sangrado grave. Los AINE también pueden estar contraindicados con la warfarina porque promueven el sangrado. Puede determinarse una respuesta terapéutica por la reducción de la fiebre. Pueden aparecer efectos adversos y efectos secundarios generales con el uso de antipiréticos. Estos efectos son los mismos de los AINE.

Consideraciones por edades. Hasta los años ochenta, el ácido acetilsalicílico fue el tratamiento más común para la fiebre en los niños; sin embargo, el ácido acetilsalicílico se ha impli-

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Ácido acetilsalicílico para la reducción de riesgo de episodios cardiovasculares

La práctica actual relacionada con la prevención y el tratamiento de los episodios cardiovasculares y neurovasculares puede incluir el uso del tratamiento con ácido acetilsalicílico. Este AINE es el único que tiene la propiedad adicional de reducir la formación de coágulos sanguíneos. El funcionamiento de la coagulación sanguínea se retrasa con la administración de ácido acetilsalicílico. Se ha recomendado este tratamiento para hombres mayores de 40 años, mujeres posmenopáusicas y hombres menores de 40 años y mujeres premenopáusicas que presentan un colesterol alto, hipertensión, diabetes, antecedentes de un ictus trombótico o un ataque de isquemia transitorio, o antecedentes de tabaquismo. Aunque la dosis de este tratamiento usada con mayor frecuencia (81 mg) está disponible sin receta médica, se debería aconsejar a los pacientes que consultaran con su médico antes de iniciar la automedicación con ácido acetilsalicílico.

cado en el desarrollo del síndrome de Reye. El ácido acetilsalicílico y otros salicilatos actualmente están contraindicados en pacientes pediátricos menores de 18 años con fiebre. Debido a su potencial para producir síndrome de Reye, algunos médicos aconsejan no administrar ningún tipo de AINE a los niños. Por tanto, el paracetamol se ha convertido en el antipirético de elección para tratar la mayoría de las fiebres. Úselo con prudencia en mujeres embarazadas y lactantes.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los antipiréticos debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos hepáticos y renales subyacentes y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de los antipiréticos:

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Consideraciones étnicas en el metabolismo del paracetamol

Ciertas poblaciones étnicas, incluidas las asiáticas, afroamericanas y saudíes, presentan mayores tasas de una deficiencia enzimática que afecta al modo en que se metabolizan determinados fármacos. Se piensa que más de 200 millones de personas en todo el mundo tienen una deficiencia hereditaria de esta enzima, la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD). Los pacientes con esta deficiencia enzimática presentan mayor riesgo de desarrollar hemólisis tras la toma de determinados fármacos, incluido el paracetamol. Existen datos controvertidos sobre si las dosis terapéuticas del paracetamol pueden causar hemólisis en estos pacientes. No obstante, como el paracetamol es uno de los fármacos que con mayor frecuencia se toma con sobredosis intencionales, los profesionales sanitarios deberían recomendar que los pacientes con deficiencia de G6PD eviten este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antipiréticos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa (mental y física), incluidos datos sobre el origen de la fiebre, cirugías recientes o traumatismos. ■ Obtenga las constantes vitales; evalúelas en el contexto de los valores basales del paciente. ■ Obtenga una historia completa de los medicamentos del paciente, incluido el consumo de nicotina y alcohol, el uso de suplementos homeopáticos y el de tratamientos alternativos, para determinar posibles alergias a fármacos y/o interacciones.	■ Dolor ■ Hipertermia ■ Lesión, riesgo de (toxicidad hepática), relacionada con efectos secundarios del tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Experimentará una reducción de su temperatura corporal.
- Demostrará que comprende el funcionamiento del fármaco describiendo correctamente los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Valore la intolerancia al AAS por una posible reacción de hipersensibilidad cruzada con otros AINE o paracetamol. (Las alergias deberían ser evaluadas siempre antes de la administración del fármaco.)	■ Indique al paciente que debe comunicar de forma inmediata la aparición de dificultad para respirar, picor o erupción cutánea.
■ Monitorice las funciones hepática y renal. (Los antipiréticos son metabolizados en el hígado y excretados por los riñones.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de la aparición de signos de toxicidad hepática: náuseas, vómitos, anorexia, sangrado, dolor abdominal superior o inferior grave, pirosis, ictericia o cambios en el color o el aspecto de las heces. ■ Cumplir con el régimen de pruebas de laboratorio para hacerse los análisis de sangre como le indiquen.
■ Úselos con prudencia en pacientes con antecedentes de un consumo excesivo de alcohol. (El alcohol incrementa el riesgo de daño hepático asociado con la administración de paracetamol o AINE.)	■ Aconseje al paciente a abstenerse de consumir alcohol mientras tome esta medicación.
■ Úselos con prudencia en pacientes con diabetes. (Puede aparecer hipoglucemia con el uso de paracetamol.)	Enseñe al paciente a informar inmediatamente de la aparición de: ■ Sed excesiva. ■ Aumentos o disminuciones importantes de la diuresis. Recuerde a los pacientes diabéticos que: ■ El paracetamol puede producir bajadas del azúcar sanguíneo y requerir de ajuste de dosis de la insulina o de los agentes hipoglucemiantes orales.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la efectividad del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han conseguido (v. «Planificación»).
- La temperatura del paciente está dentro de los límites normales.
- El paciente demuestra que comprende el funcionamiento del fármaco describiendo correctamente los efectos secundarios y precauciones del fármaco.

Véase en tabla 33.2 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas. El paracetamol también se trata en esta tabla de proceso de enfermería.

- Las formas líquidas del paracetamol y el ibuprofeno vienen en distintas concentraciones; no todas las formulaciones líquidas para los niños son iguales.
- Administrar a los niños menores de 1 año «gotas infantiles» mejor que «solución para niños» para disminuir la cantidad de líquido a tomar.
- Informar inmediatamente de signos de toxicidad por paracetamol como náuseas, vómitos o dolor abdominal.
- Avisar al profesional sanitario si la fiebre no desaparece a los 3 días.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

33.1 La inflamación es una defensa corporal natural inespecífica que limita la extensión de los microorganismos o la lesión. La inflamación aguda se presenta a lo largo de varios días, mientras que la crónica puede prolongarse durante meses o años.

33.2 La histamina es un mediador químico clave en la inflamación. La liberación de la histamina produce vasodilatación permitiendo a los capilares hacerse permeables y, de este modo, ocasionar edema tisular.

33.3 La histamina puede producir sus efectos interactuando con dos receptores diferentes. Los receptores H_1 se encuentran en el músculo liso vascular, en los bronquios y sobre los nervios sensitivos, mientras que los receptores H_2 se localizan en el tubo digestivo.

33.4 Los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) son los principales fármacos para el tratamiento de la inflamación simple. Todos los fármacos de esta clase tienen una eficacia similar para tratar la inflamación. Los nuevos inhibidores selectivos de la COX-2 ocasionan menos molestias digestivas, pero tienen importantes efectos secundarios cardiovasculares.

33.5 Los glucocorticoides sistémicos son eficaces para tratar la inflamación aguda o grave. Un exceso de tratamiento de estos fármacos puede ocasionar una enfermedad grave denominada síndrome de Cushing; por eso, el tratamiento para la inflamación habitualmente se realiza a corto plazo.

33.6 El paracetamol y los AINE son los principales agentes que se usan para tratar la fiebre. Ciertos medicamentos pueden causar fiebre inducida por fármacos que puede variar desde una situación leve a otra que ponga en peligro la vida.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 En el momento del alta del paciente, el profesional de enfermería comenta los tipos de medicamentos AINE de libre dispensación disponibles. Afirma que un medicamento de libre dispensación que no se clasifica como un AINE es:

1. Ácido acetilsalicílico.
2. Ibuprofeno.
3. Paracetamol.
4. Motrin.

2 El paciente ha estado tomando ácido acetilsalicílico durante varios días para una cefalea. Durante la valoración, el profesional de enfermería descubre que el paciente está experimentando acúfenos y mareos. La acción más adecuada por parte del profesional de enfermería es:

1. Preguntar al paciente sobre antecedentes de infecciones sinusales.
2. Determinar si el paciente ha mezclado el ácido acetilsalicílico con otros medicamentos.
3. Decirle al paciente que no tome más ácido acetilsalicílico.
4. Decirle al paciente que tome el ácido acetilsalicílico con los alimentos o la leche.

3 Mientras le enseña al paciente sobre los corticoides, el profesional de enfermería le pediría que contactara inmediatamente con el médico si:

1. Sufre un aumento de peso superior a 2 kg.
2. Aparece hinchazón en los tobillos.
3. Aparece diarrea.
4. Aparece dificultad para respirar.

4 El profesional de enfermería está ingresando a un paciente con artritis reumatoide. El paciente ha estado tomando glucocorticoides durante un largo período de tiempo. Durante la valoración el profesional de enfermería observa que el paciente presenta una cara de luna llena, hematomas y un contorno anómalo de los hombros. El profesional de enfermería concluye que:

1. Son reacciones normales de la enfermedad.
2. Probablemente son malformaciones congénitas.
3. Son síntomas de miastenia grave.
4. Son síntomas de síndrome de Cushing.

5 El paciente ha tenido fiebre alta en los últimos 3 días. El profesional de enfermería valoraría ¿cuál de los siguientes aspectos? (Seleccione todas las correctas.)

1. Coma
2. Cambios en el nivel de conciencia
3. Delirio
4. Tendencias hemorrágicas
5. Molestias gastrointestinales

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente diabético de 64 años está en tratamiento con prednisona por artritis reumatoide. Ha sido ingresado recientemente en el hospital para estabilización de una hiperglucemia. ¿Cuáles son los principales aspectos que debe tener en cuenta el profesional de enfermería cuando asista a este paciente?
2. Un paciente de 44 años está pidiendo medicación para una tendinitis dolorosa del codo. Este paciente tiene una hipertensión leve, antecedentes de abuso de alcohol y deficiencias nutricionales. Se le ha prescrito paracetamol, ibuprofeno y celecoxib. ¿Cuál de ellos le administrará el profesional de enfermería y por qué?
3. La madre de una niña de 7 años llama a la consulta del médico afirmando que su hija tiene una temperatura de 38,3 ºC. Asegura que también se queja de estar cansada y de que le duele todo el cuerpo. La madre pregunta qué dosis de ácido acetilsalicílico puede darle a su hija para la fiebre. ¿Cómo debería responder el profesional de enfermería?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 33» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in Action: Acetaminophen *(Tylenol)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking anti-inflammatory drugs
- **Care Plan:** Client with osteoarthritis being treated with celecoxib

CAPÍTULO 34

Fármacos para las infecciones bacterianas

FÁRMACOS CONTEMPLADOS:

PENICILINAS
- Pr *penicilina G*

CEFALOSPORINAS
- Pr *cefotaxima*

TETRACICLINAS
- Pr *tetraciclina HCl*

MACRÓLIDOS
- Pr *eritromicina*

AMINOGLUCÓSIDOS
- Pr *gentamicina*

FLUOROQUINOLONAS
- Pr *ciprofloxacino*

SULFAMIDAS
- Pr *trimetoprim-sulfametoxazol*

AGENTES ANTITUBERCULOSOS
- Pr *isoniacida*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Comparar y contrastar los términos patogenicidad y virulencia.
2. Explicar cómo se describen y clasifican las bacterias.
3. Comparar y contrastar los términos bacteriostático y bactericida.
4. Usando un ejemplo específico, explicar cómo se puede desarrollar resistencia a un fármaco antiinfeccioso.
5. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de las infecciones bacterianas.
6. Explicar la importancia del cultivo y el antibiograma en la quimioterapia antiinfecciosa.
7. Identificar el mecanismo de desarrollo y los síntomas de las sobreinfecciones causadas por el tratamiento antiinfeccioso.
8. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
9. Categorizar los fármacos antibacterianos según su clasificación y mecanismo de acción.
10. Explicar cómo la farmacoterapia de la tuberculosis difiere de la de otras infecciones.
11. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para las infecciones bacterianas.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 34» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

ácido fólico *página 501*
aeróbicas *página 485*
anaeróbicas *página 485*
anillo beta-lactámico *página 490*
antibiótico *página 485*
antibiótico de amplio espectro *página 487*
antibiótico de espectro reducido *página 487*
antiinfeccioso *página 485*
bactericidas *página 486*
bacteriostáticos *página 486*
beta-lactamasa/penicilinasa *página 490*
cultivo y antibiograma *página 488*
flora del huésped *página 488*
gramnegativas *página 485*
grampositivas *página 485*
infecciones nosocomiales *página 487*
mutaciones *página 486*
patogenicidad *página 484*
patógeno *página 484*
plásmidos *página 487*
proteína ligada a penicilina *página 489*
resistencia adquirida *página 487*
síndrome del hombre rojo *página 505*
sobreinfecciones *página 488*
tubérculos *página 506*
virulencia *página 484*

El cuerpo humano se ha adaptado bastante bien a vivir en un mundo repleto de microorganismos. Los microbios presentes en el aire, el agua, la comida y el suelo son un componente esencial de la vida sobre el planeta. En algunos casos, como en el de los microorganismos del colon, los microbios desempeñan un papel beneficioso para la salud humana. Cuando están presentes en un medio ambiente no natural o en cifras inusualmente elevadas, no obstante, los microorganismos pueden causar una variedad de dolencias que van desde las molestias leves hasta la muerte. El desarrollo de los primeros fármacos antiinfecciosos a mediados del siglo XX marcó un hito en el campo de la medicina. En los últimos 50 años los farmacólogos han intentado avanzar al mismo ritmo que los microbios que se hacen rápidamente resistentes a los agentes terapéuticos. Este capítulo analiza dos grupos de antiinfecciosos, los agentes antibacterianos y los fármacos especializados que se usan para tratar la tuberculosis.

34.1 Patogenicidad y virulencia

Un organismo que puede causar una enfermedad se denomina **patógeno.** Los patógenos humanos incluyen los virus, las bacterias, los hongos, los organismos unicelulares y los animales pluricelulares. Para infectar a los humanos, los patógenos deben esquivar gran cantidad de defensas corporales elaboradas, como las que se describen en los capítulos 32 y 33 ∞. Los patógenos pueden penetrar en el organismo a través de roturas de la piel o mediante ingestión, inhalación o contacto con una membrana mucosa como la nasal, la urinaria o la vaginal.

La capacidad de un organismo para producir una infección, o **patogenicidad,** depende de su habilidad para eludir o superar las defensas corporales. Afortunadamente para nosotros, sólo unas pocas docenas de patógenos causan con frecuencia enfermedad en los humanos. Otra palabra común que se usa para describir a un patógeno es **virulencia.** Un microbio altamente virulento es aquel que puede producir enfermedad cuando está presente en muy pequeñas cantidades.

Tras conseguir su entrada en el organismo, los patógenos generalmente causan la enfermedad por uno de los dos mecanismos básicos. Algunos patógenos crecen rápidamente y producen la enfermedad por la mera cantidad de los mismos, superando las defensas corporales y trastornando la función celular normal. Un segundo meca-

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Infecciones bacterianas

- Las enfermedades infecciosas son la tercera causa más común de muerte en EE. UU. y la primera del mundo.
- La enfermedad transmitida por alimentos es responsable de 76.000.000 de enfermedades, 300.000 hospitalizaciones y 5.000 muertes cada año.
- Las infecciones urinarias son las infecciones más comunes que se adquieren en los hospitales y casi todas están asociadas con la inserción de un catéter urinario. Estas infecciones adquiridas en el hospital añaden una media de 3,8 días a la estancia hospitalaria y pueden costar más de 3.800 dólares por infección (2.700 euros).
- Cada año se contraen más de 2 millones de infecciones nosocomiales. Estas infecciones añaden un día en las infecciones urinarias, de 7 a 8 días en las infecciones de la herida quirúrgica y de 6 a 30 días en las neumonías.
- Las infecciones neumocócicas son las infecciones bacterianas invasivas más comunes en niños menores de 5 años y explican 1.400 casos de meningitis, 17.000 infecciones del torrente sanguíneo y 71.000 infecciones de neumonía.
- Hasta el 30% de *S. pneumoniae* hallados en algunas áreas de EE. UU. son resistentes a la penicilina.
- Casi todas las cepas de *S. aureus* de EE. UU. son resistentes a la penicilina.
- Cada año se comunican en EE. UU. aproximadamente 73.000 casos de intoxicación por *E. coli,* siendo la fuente más común la carne picada.

nismo es la producción de toxinas. Incluso pequeñas cantidades de algunas toxinas bacterianas pueden perturbar la actividad celular normal y, en casos extremos, producir la muerte.

34.2 Descripción y clasificación de las bacterias

Debido al enorme número de diferentes especies bacterianas, se han desarrollado varios sistemas descriptivos para simplificar su estudio. Es importante para el profesional de enfermería aprender estas clasificaciones en esquemas, porque los fármacos que son eficaces contra un organismo de una clase es probable que lo sean contra otros patógenos de la misma clase. Los patógenos bacterianos más comunes y los tipos de enfermedades que causan se listan en la tabla 34.1.

Uno de los métodos más simples para clasificar a las bacterias es examinarlas al microscopio tras aplicar una tinción de Gram violeta cristal. Algunas bacterias contienen una pared celular gruesa y retienen un color púrpura tras su tinción. A estas bacterias se les llama **grampositivas** e incluyen los estafilococos, los estreptococos y los enterococos. Las bacterias que tienen paredes celulares más delgadas perderán la tinción violeta y se llaman **gramnegativas.** Ejemplos de bacterias gramnegativas incluyen los bacteroides, *Escherichia coli*, klebsiella, pseudomonas y salmonella. La distinción entre bacterias grampositivas y gramnegativas es profunda, ya que refleja importantes diferencias bioquímicas y fisiológicas entre los dos grupos. Algunos agentes antibacterianos son eficaces sólo contra las bacterias grampositivas, mientras que otros se usan para tratar las bacterias gramnegativas.

Un segundo método descriptivo se basa en la forma celular. Las bacterias adoptan varias formas básicas que pueden determinarse rápidamente con el microscopio. Las formas en bastón se denominan *bacilos*, las esféricas, *cocos,* y las espirales, *espirilos*.

Un tercer factor que se usa para clasificar a las bacterias es su capacidad para usar el oxígeno. Aquellas que crecen con fuerza en un medio rico en oxígeno se denominan **aeróbicas;** aquellas que crecen mejor sin oxígeno se denominan **anaeróbicas.** Algunos organismos pueden cambiar su metabolismo y sobrevivir *tanto* en condiciones aeróbicas como anaeróbicas, dependiendo de su medio ambiente externo. Los fármacos antibacterianos se diferencian en su efectividad para tratar las bacterias aeróbicas frente a las anaeróbicas.

TABLA 34.1 Patógenos bacterianos y trastornos comunes

Nombre del organismo	Enfermedad(es)	Descripción
Borrelia burgdorferi	enfermedad de lyme	adquirida por las picaduras de garrapatas
Chlamydia trachomatis	enfermedad venérea	causa más común de enfermedad de transmisión sexual en EE. UU.
Escherichia coli	diarrea del viajero, infección del tracto urinario, bacteriemia	forma parte de la flora del huésped en el tubo digestivo
Haemophilus	neumonía, meningitis en niños, bacteriemia, otitis media, sinusitis	algunas especies de *Haemophilus* forman parte de la flora normal del huésped en el aparato respiratorio superior
Klebsiella	neumonía, infección urinaria	habitualmente infecta a pacientes inmunodeprimidos
Mycobacterium leprae	lepra	la mayoría de los casos en EE. UU. aparecen en inmigrantes de África o Asia
Mycobacterium tuberculosis	tuberculosis	incidencia muy alta en pacientes infectados por VIH
Mycoplasma pneumoniae	neumonía	la causa más común de neumonía en pacientes de 5-35 años de edad
Neisseria gonorrhoeae	gonorrrea y otras enfermedades de transmisión sexual, endometritis, infección ocular neonatal	algunas especies de *Neisseria* forman parte de la flora normal del huésped
Neumococos	neumonía, otitis media, meningitis, bacteriemia, endocarditis	forman parte de la flora normal del huésped en el tracto respiratorio superior
Proteus mirabilis	infección urinaria, infecciones cutáneas	forman parte de la flora normal del huésped en el tubo digestivo
Pseudomonas aeruginosa	infección urinaria, infecciones cutáneas, septicemia	habitualmente infecta a pacientes inmunodeprimidos
Rickettsia rickettsii	fiebre maculosa de las montañas rocosas	adquirida por las picaduras de garrapatas
Salmonella enteritidis	intoxicación alimentaria	adquirida de productos animales infectados, huevos crudos, carne o pollo poco hechos
Salmonella typhi	fiebre tifoidea	adquirida de suministros de comida o agua tratados de forma inadecuada
Staphylococcus aureus	neumonía, intoxicación alimentaria, impétigo, abscesos, bacteriemia, endocarditis, síndrome del choque tóxico	algunas especies de estafilococos forman parte de la flora normal del huésped
Streptococcus	faringitis, neumonía, infecciones cutáneas, septicemia, endocarditis	algunas especies de estreptococos forman parte de la flora normal del huésped
Vibrio cholerae	cólera	adquirido a partir de suministros de comida o agua tratados de forma inadecuada

34.3 Clasificación de los fármacos antiinfecciosos

Antiinfeccioso es un término general que se aplica a cualquier medicamento que es eficaz contra los patógenos. Aunque se usa con mayor frecuencia **antibiótico,** este término técnicamente se refiere sólo a sustancias *naturales* producidas por microorganismos que pueden matar a otros microorganismos. En la práctica habitual, los términos *antibacteriano, antiinfeccioso, antimicrobiano y antibiótico* se usan a menudo de forma intercambiable, como en este libro de texto.

Dado que existen más de 300 antiinfecciosos en el mercado, es útil agruparlos en clases que comparten propiedades terapéuticas similares. Se usan mucho las clases químicas. Nombres como *aminoglucósidos, fluoroquinolonas y sulfamidas* se refieren a la estructura química fundamental de un grupo de antiinfecciosos. Los antiinfecciosos que pertenecen a la misma clase química comparten propiedades antimicrobianas y efectos secundarios similares.

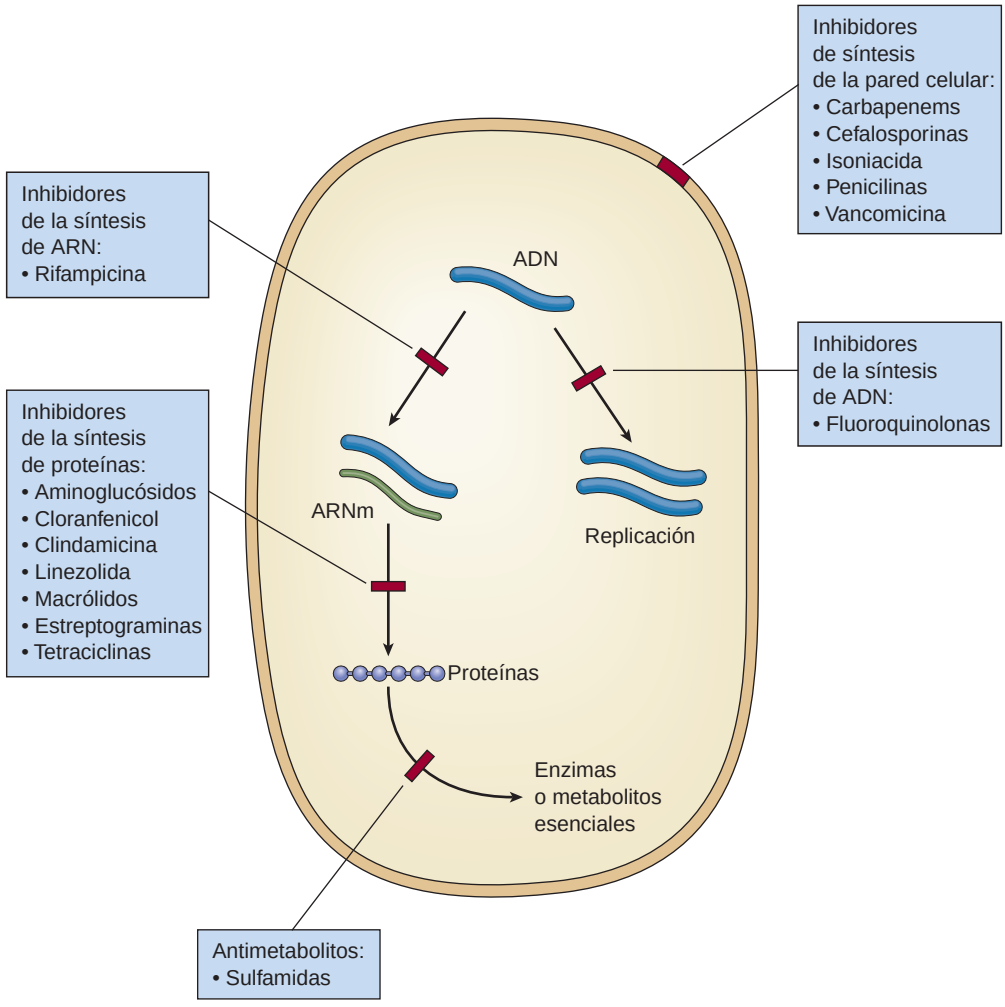
Otro método para clasificar a los antiinfecciosos es por su mecanismo de acción (clase farmacológica). Los ejemplos incluyen los inhibidores de la pared celular, los inhibidores de la síntesis de proteínas, los inhibidores del ácido fólico y los inhibidores de la transcriptasa inversa. Estas clasificaciones se usan en este libro de texto donde resultan adecuadas.

34.4 Funcionamiento de los fármacos antiinfecciosos

El principal objetivo del tratamiento antimicrobiano es ayudar a las defensas del organismo a eliminar el patógeno. Los medicamentos que logran este objetivo *matando* a las bacterias se denominan **bactericidas.** Algunos de estos fármacos no matan a las bacterias, sino que retrasan su crecimiento dependiendo de las defensas naturales del cuerpo la eliminación de los microorganismos. Estos fármacos que *retrasan el crecimiento* se denominan **bacteriostáticos.**

Las células bacterianas son muy diferentes de las humanas. Las bacterias tienen paredes celulares, usan diferentes vías bioquímicas y contienen ciertas enzimas de las que carecen las células humanas. Los antibióticos ejercen una *toxicidad selectiva* sobre las células bacterianas, dirigidos sobre estas diferencias únicas.

De este modo, las bacterias pueden ser eliminadas o su crecimiento gravemente dificultado sin efectos importantes sobre las células humanas. Por supuesto, existen límites para esta toxicidad selectiva, dependiendo del antibiótico específico y la dosis empleada, y puede esperarse la aparición de efectos secundarios de todos los antiinfecciosos. Los mecanismos básicos de acción de los fármacos antimicrobianos se muestran en la ● figura 34.1.

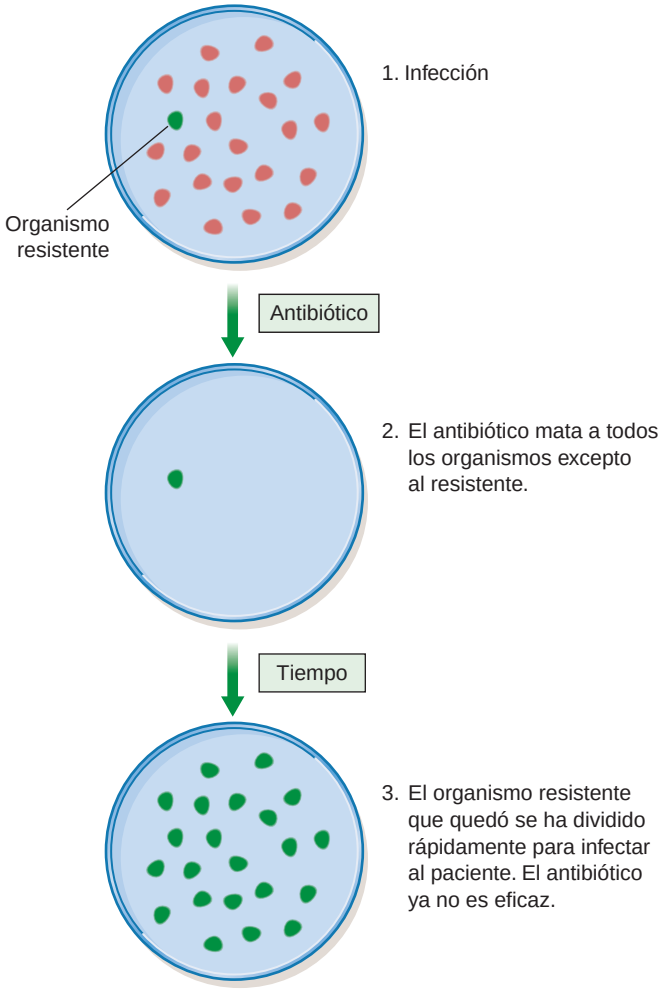


● **Figura 34.1** Mecanismos de acción de los fármacos antimicrobianos.

34.5 Resistencia adquirida

Los microorganismos tienen la capacidad para replicarse de forma extremadamente rápida. Durante la división celular, las bacterias cometen frecuentes errores a la hora de duplicar su código genético. Estas **mutaciones,** o errores en el código genético, aparecen espontáneamente y de forma aleatoria en todo el cromosoma bacteriano. Aunque la mayoría de las mutaciones son dañinas para el organismo, de forma ocasional las mutaciones producen una célula bacteriana que posee ventajas reproductivas sobre sus vecinas. La bacteria mutada puede ser capaz de sobrevivir en condiciones más duras o quizá crecer de forma más rápida que otras células. Las mutaciones de especial importancia para la medicina son aquellas que confieren a un microorganismo la resistencia a un fármaco.

Los antibióticos ayudan a promover el desarrollo de cepas bacterianas resistentes a fármacos. Eliminar a las poblaciones de bacterias sensibles a los fármacos deja aquellos microbios que poseen mutaciones que les hacen insensibles a los efectos de los antibióticos. Estas bacterias resistentes a los fármacos pueden crecer ahora libremente, sin ser controladas por sus vecinas que fueron eliminadas por el antibiótico, y el paciente desarrolla una infección resistente al tratamiento farmacológico convencional. Este fenómeno, la **resistencia adquirida,** se ilustra en la ● figura 34.2. Las bacterias pueden transmitir el gen de la resistencia a otras bacterias mediante la *conjugación*, la transferencia de pequeños trozos de ADN circular llamados **plásmidos.**



● **Figura 34.2** Resistencia adquirida.

Es importante comprender que el antibiótico no *creó* la mutación que posibilitó que la bacteria se hiciera resistente. El papel que el antibiótico desempeña en la resistencia es eliminar a las células vecinas susceptibles al fármaco, dejando a las mutadas todo el espacio para dividirse e infectar al huésped. Es la bacteria la que se ha hecho resistente, no el paciente. Un individuo con una infección que es resistente a ciertos agentes antibacterianos puede transmitir la resistencia bacteriana a otros.

El generalizado y algunas veces injustificado uso de los antibióticos ha conducido a la aparición de un gran número de cepas bacterianas resistentes. Al menos el 60% de las infecciones por *Staphylococcus aureus* son actualmente resistentes a la penicilina y las cepas resistentes de *Enterococcus faecalis, Enterococcus faecium* y *Pseudomonas aeruginosa* se están convirtiendo en problemas clínicos importantes. Cuanto más tiempo se usa un antibiótico en la población y cuanto más se prescribe, mayor es el porcentaje de cepas resistentes. Las infecciones adquiridas en un hospital u otros entornos sanitarios, denominadas **infecciones nosocomiales,** son a menudo resistentes a los antibióticos comunes. Las infecciones nosocomiales resistentes son especialmente problemáticas en las unidades de cuidados intensivos donde se trata a pacientes muy graves con grandes cantidades de antibióticos. Los profesionales sanitarios pueden desempeñar un papel importante a la hora de retrasar la aparición de resistencia restringiendo el uso de antibióticos a aquellas enfermedades que se considere médicamente necesario. Prescribir antibióticos cuando no se necesitan, como para el virus del resfriado común, contribuye de forma importante a la aparición de cepas de organismos resistentes.

En la mayoría de los casos, los antibióticos se administran cuando existen pruebas claras de infección bacteriana. Algunos pacientes, no obstante, reciben antibióticos para prevenir una infección, una práctica denominada *uso profiláctico* o *quimioprofilaxis*. Ejemplos de pacientes que pueden recibir antibióticos profilácticos incluyen aquellos que tienen un sistema inmunitario deprimido, aquellos que han sufrido heridas punzantes profundas como las producidas por mordeduras de perro o aquellos que tienen válvulas cardíacas protésicas y van a someterse a una cirugía o intervención odontológica.

No es raro que los pacientes interrumpan su tratamiento antibiótico una vez se empiezan a encontrar mejor. Sin embargo, suspender prematuramente el tratamiento antibiótico permite que algunos patógenos sobrevivan, promoviendo de este modo la aparición de cepas resistentes. El profesional de enfermería debería enseñar al paciente que muchos microorganismos todavía permanecen incluso después de que desaparezcan los síntomas. Debe resaltarse la importancia de tomar todo el tratamiento.

34.6 Selección de un antibiótico eficaz

Algunos antibacterianos son eficaces contra muchas especies diferentes de patógenos. Se les llama **antibióticos de amplio espectro.** Los **antibióticos de espectro reducido** son eficaces contra sólo uno o un grupo limitado de microorganismos.

MediaLink Veterinary Antibiotics and Human Health

La selección de un antibiótico que sea eficaz contra un patógeno específico es una tarea importante del médico. Seleccionar un fármaco incorrecto retrasará el tratamiento adecuado, proporcionando de esta forma más tiempo al microorganismo para que infecte. Prescribir antibióticos ineficaces también promueve el desarrollo de resistencia y puede causar efectos secundarios innecesarios en el paciente.

Idealmente deberían realizarse pruebas de laboratorio para identificar el patógeno específico *antes* de iniciar un tratamiento antiinfeccioso. Las pruebas de laboratorio pueden incluir el examen de la orina, las heces, el líquido cefalorraquídeo, el esputo, la sangre o un drenaje purulento para detectar microorganismos. Los organismos aislados de las muestras pueden ser cultivados en el laboratorio e identificados. Tras su identificación, el laboratorio puede probar varios antibióticos diferentes para determinar cuál es más eficaz contra los microorganismos causantes de la infección. Este proceso de cultivo del patógeno e identificación del antibiótico más eficaz se conoce con el nombre de **cultivo y antibiograma.** Dado que el tratamiento antibiótico altera la composición de los líquidos infectados, las muestras deberían recogerse antes de iniciar la farmacoterapia. No siempre es necesaria la identificación del laboratorio; algunas infecciones son leves y los profesionales sanitarios expertos pueden establecer con frecuencia un diagnóstico certero basándose en los signos y síntomas del paciente.

Unas pruebas adecuadas de laboratorio e identificación de las bacterias pueden tardar varios días o, en el caso de virus, varias semanas. Algunos organismos no pueden ser completamente cultivados. Si la infección es grave, el tratamiento probablemente deberá iniciarse de forma inmediata con un antibiótico de amplio espectro. Tras obtener los resultados de las pruebas de cultivo y antibiograma se puede cambiar el tratamiento para incluir el antibiótico que se ha demostrado más eficaz contra el patógeno.

En la mayoría de casos, el tratamiento antibacteriano se realiza con un solo fármaco. Combinar dos antibióticos puede, en realidad, disminuir la eficacia de cada fármaco, un fenómeno conocido como antagonismo. Si se prescriben combinaciones incorrectas, el uso de múltiples antibióticos también puede crear resistencias. Un tratamiento con varios fármacos está justificado, no obstante, si varios organismos diferentes son la causa de la infección del paciente o si la infección es tan grave que el tratamiento debe iniciarse antes de que se hayan completado las pruebas de laboratorio. El tratamiento con varios fármacos está claramente justificado en el tratamiento de la tuberculosis o en pacientes infectados por VIH.

Un efecto secundario común del tratamiento antiinfeccioso es la aparición de infecciones secundarias, conocidas como **sobreinfecciones,** que ocurren cuando los microorganismos normalmente presentes en el cuerpo son destruidos. Estos microorganismos normales, o **flora del huésped,** habitan en la piel y en los tractos respiratorio superior, genitourinario e intestinal. Algunos de estos organismos cumplen una función útil produciendo sustancias antibacterianas y compitiendo con los organismos patogénicos por el espacio y los nutrientes. La eliminación de la flora del huésped por un antibiótico proporciona a los restantes microorganismos una oportunidad para desarrollarse, permitiendo un crecimiento excesivo de los microbios patogénicos. La flora del huésped por sí misma puede causar enfermedad si se le permite proliferar sin control o si se establecen colonias en lugares anómalos. Por ejemplo, *E. coli* es parte de la flora del huésped en el colon, pero puede convertirse en un patógeno grave si penetra en el tracto urinario. La flora del huésped también puede hacerse patogénica si el sistema inmune del paciente se deprime. Los microbios que se transforman en patogénicos cuando se deprime el sistema inmunitario se llaman gérmenes *oportunistas*.

Se debería sospechar una sobreinfección si aparece una nueva infección mientras el paciente está recibiendo un tratamiento antiinfeccioso. Los signos y síntomas de una sobreinfección incluyen con frecuencia diarrea, dolor vesical, disuria o micción dolorosa o flujo vaginal anómalo. Existe mayor probabilidad de que los antibióticos de amplio espectro produzcan sobreinfecciones debido a que eliminan muchas especies diferentes de microorganismos.

34.7 Factores del huésped

El factor más importante para seleccionar un antibiótico adecuado es tener la certeza de que el microbio es sensible a los efectos del fármaco. Sin embargo, el profesional de enfermería debe también tener en cuenta ciertos factores del huésped que pueden influir en el éxito de la quimioterapia antibacteriana.

El objetivo fundamental del tratamiento antibiótico es eliminar el suficiente número de bacterias, o retrasar el desarrollo de la infección, de tal forma que las defensas naturales del cuerpo puedan vencer al agente invasor. A menos que una infección esté muy localizada, el antibiótico solo puede no ser suficiente: el sistema inmunitario del paciente y las células fagocíticas serán necesarias para liberar por completo al organismo del agente infeccioso. Los pacientes con sistemas inmunitarios deprimidos pueden necesitar tratamientos antibióticos agresivos con agentes bactericidas. Estos pacientes incluyen aquellos con sida y los que están siendo tratados con fármacos inmunosupresores o antineoplásicos. Dado que el tratamiento tiene más éxito cuando el número de microbios es pequeño, los antibióticos pueden administrarse de forma profiláctica a pacientes cuyo recuento de leucocitos sea extremadamente bajo.

Cuando se seleccione un antibiótico, deberían considerarse las condiciones locales en el sitio de la infección, ya que factores que dificultan el acceso del fármaco a los microbios limitarán su éxito terapéutico. Las infecciones del sistema nervioso

Consideraciones especiales

Creencias culturales de la población hispana y antibióticos

Determinados grupos étnicos, como los hispanos, creen que la enfermedad está producida por un desequilibrio entre el calor y el frío. En un individuo sano, el calor y el frío están equilibrados; cuando aparece un desequilibrio se produce la enfermedad.

Las enfermedades se clasifican también como calientes o frías. Por ejemplo, el dolor de garganta y la diarrea se consideran enfermedades calientes; los resfriados, las infecciones del tracto respiratorio, la artritis y el reumatismo se consideran enfermedades frías. El tratamiento tradicional en tales culturas es restablecer el equilibrio corporal mediante la adición o sustracción de hierbas, alimentos o medicamentos que se clasifican como calientes o fríos. Para tratar una enfermedad caliente, se usan medicamentos o hierbas considerados fríos. Por ejemplo, la penicilina se considera un medicamento caliente, pero la amoxicilina es menos caliente. Usar paracetamol con amoxicilina la hace más fría.

central son especialmente difíciles de tratar, dado que muchos fármacos no pueden atravesar la barrera hematoencefálica. La lesión o inflamación puede hacer que los tejidos se hagan ácidos o anaerobios y tengan una circulación pobre. Una excesiva formación de pus o hematomas puede impedir que los fármacos alcancen sus objetivos. Aunque la mayoría de las bacterias son extracelulares en la naturaleza, algunos patógenos como *Mycobacterium tuberculosis*, salmonella, toxoplasma y listeria pueden residir dentro de las células y de esta forma hacerse resistentes a la acción antibacteriana. Estos factores pueden condicionar un cambio en la vía de administración del fármaco o la selección de un antibiótico más eficaz específico para las condiciones locales.

Aunque poco comunes, las reacciones alérgicas graves producidas por los antibióticos pueden ser mortales. La valoración del profesional de enfermería debe incluir una historia minuciosa de los fármacos; un incidente alérgico agudo es altamente predictivo de hipersensibilidad futura. Si se establece una alergia grave a una medicación, es mejor evitar todos los fármacos de la misma clase química. Dado que el paciente puede haber estado expuesto a un antibiótico sin saberlo a través de los productos o mohos de los alimentos, las reacciones alérgicas pueden aparecer sin antecedentes previos. Las penicilinas son la clase de antibacterianos con la mayor incidencia de reacciones alérgicas; entre el 0,7% y el 4% de todos los pacientes que las reciben mostrarán hipersensibilidad. La farmacoterapia de la anafilaxia se presenta en el capítulo 29 ∞.

Otros factores del huésped que deben considerarse son la edad, el embarazo y la genética. Las personas muy jóvenes o muy viejas a menudo son incapaces de metabolizar o excretar con rapidez los antibióticos; de este modo, por lo general las dosis se reducen. Algunos antibióticos cruzan la placenta. Por ejemplo, las tetraciclinas que toma la madre pueden causar decoloración de los dientes en el recién nacido; los aminoglucósidos pueden afectar el oído de los niños. Los beneficios del uso de antibióticos en la mujer embarazada o lactante deben ser sopesados cuidadosamente frente a los riesgos potenciales para el feto y el neonato. Por último, algunos pacientes presentan una carencia genética de ciertas enzimas usadas para metabolizar los antibióticos. Por ejemplo, los pacientes con una deficiencia de la enzima glucosa-6-fosfato deshidrogenasa no deberían recibir sulfamidas, cloranfenicol o ácido nalidíxico, ya que los glóbulos rojos se pueden romper.

AGENTES ANTIBACTERIANOS

Los agentes antibacterianos constituyen un gran número de clases químicas. Aunque los fármacos dentro de una clase presentan similitudes en sus mecanismos y espectro de actividad, cada uno de ellos es ligeramente diferente y aprender las diferencias y las aplicaciones terapéuticas entre los agentes antibacterianos puede ser un reto. Las valoraciones e intervenciones básicas de enfermería se aplican a todos los tratamientos antibióticos; sin embargo, el profesional de enfermería debería individualizar el plan de asistencia basándose en la enfermedad del paciente, la infección y el agente antibacteriano prescrito.

PENICILINAS

Aunque no fue el primer antiinfeccioso que se descubrió, la penicilina fue el primer antibiótico fabricado en grandes can-

TABLA 34.2 Penicilinas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ESPECTRO REDUCIDO/SENSIBLE A PENICILINASA		
penicilina G benzatina	IM; 1,2 millones de unidades en dosis única	*Erupción cutánea, prurito, diarrea, náuseas, fiebre*
penicilina G procaína	IM; 600.000-1,2 millones de unidades al día	
Pr penicilina G sódica	VO; 400.000-800.000 unidades al día	Síntomas de anafilaxia, incluido angioedema, colapso circulatorio y parada cardíaca; nefrotoxicidad
penicilina V	VO; 125-500 mg cuatro veces al día	
RESISTENTE A LA PENICILINASA		
cloxacilina	VO; 250-500 mg dos veces al día	
dicloxacilina	VO; 125-500 mg cuatro veces al día	
nafcilina	VO; 250 mg-1 g cuatro veces al día (máx: 12 g/día)	
oxacilina	VO; 250 mg-1 g cuatro veces al día (máx: 12 g/día)	
AMPLIO ESPECTRO (AMINOPENICILINAS)		
amoxicilina	VO; 250-500 mg/6 horas	
amoxicilina con ácido clavulánico	VO; 250-500 mg 1 comprimido cada 8-12 h (cada comprimido contiene 125 mg de ácido clavulánico)	
ampicilina	VO; 250-500 mg dos veces al día	
bacampicilina	VO; 400-800 mg dos veces al día	
ESPECTRO EXTENSO (ANTIPSEUDOMONAS)		
carbenicilina	VO; 382-764 mg cuatro veces al día	
piperacilina sódica	IM; 2-4 g tres o cuatro veces al día (máx: 24 g/día)	
piperacilina tazobactam	IV; 3,375 g cuatro veces al día durante 30 minutos	
ticarcilina	IM; 1,2 g cuatro veces al día (máx: 40 g/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

tidades. Aislada del hongo *Penicillium* en 1941, el fármaco rápidamente se convirtió en un producto milagroso para evitar miles de muertes debidas a infecciones. Las penicilinas se enumeran en la tabla 34-2.

34.8 Farmacoterapia con penicilinas

Las penicilinas matan a las bacterias desorganizando sus paredes celulares. Muchas paredes celulares bacterianas contienen una sustancia denominada **proteína ligada a penicilina,** que sirve como un receptor para la penicilina. La penicilina debilita la pared celular y permite que entre el agua, matando así al organismo. Las células humanas no contienen paredes celulares, por lo que las acciones de las penicilinas son específicas para las células bacterianas. Las bacterias grampositivas son las que con mayor frecuencia son afectadas por las penicilinas, incluidos los estreptococos y los estafilococos. Estos compuestos están indicados para el tratamiento de la neumonía, la meningitis, las infecciones cutáneas, óseas y articulares, las infecciones gástricas, las infecciones de la sangre y las válvulas, la gangrena gaseosa, el tétanos, el ántrax y la anemia de células falciformes en los niños.

La porción de la estructura química de la penicilina responsable de su actividad antibacteriana se denomina **anillo beta-lactámico.** Algunas bacterias secretan una enzima llamada **beta-lactamasa** o **penicilinasa** que escinde el anillo beta-lactámico. Este cambio estructural permite a estas bacterias hacerse resistentes a los efectos de la mayoría de penicilinas. Desde su descubrimiento, han aparecido grandes cantidades de cepas bacterianas resistentes que limitan la utilidad terapéutica de las penicilinas. El funcionamiento de la penicilinasa se ilustra en la ● figura 34.3. Otras clases de antibióticos también contienen un anillo beta-lactámico, incluidas cefalosporinas, carbapenemens y monobactams.

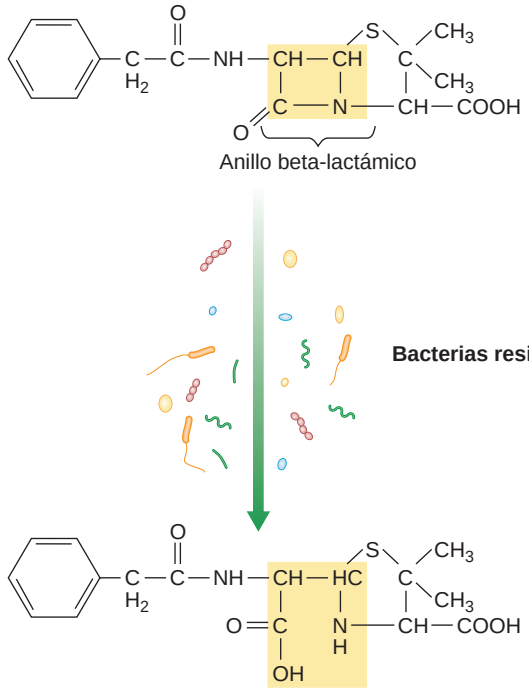
Las modificaciones químicas de la molécula original de penicilina produjeron fármacos que ofrecen varias ventajas. La oxacilina y la cloxacilina son eficaces contra las bacterias productoras de penicilinasa y se les llama *penicilinas resistentes a la penicilinasa.* Las aminopenicilinas como la ampicilina y la amoxicilina son eficaces contra un amplio abanico de microorganismos y se les llama penicilinas de *amplio espectro*. Las penicilinas de *espectro extendido* como la carbenicilina y la piperacilina son eficaces incluso contra más especies microbianas, incluidas pseudomonas, enterobacter, klebsiella y *Bacteroides fragilis.*

Disponemos de varios fármacos que inhiben la beta-lactamasa bacteriana. Cuando se combinan con una penicilina, estos agentes protegen a la molécula de penicilina de su destrucción, ampliando su espectro de actividad. Los tres inhibidores de la beta-lactamasa, ácido clavulánico, sulbactam y tazobactam, se encuentran disponibles sólo en combinaciones en dosis fijas con penicilinas específicas. Incluyen amoxicilina más ácido clavulánico, ticarcilina más ácido clavulánico, ampicilina más sulbactam y piperacilina más tazobactam.

En general, los efectos secundarios de las penicilinas son leves; es una de las clases de antibióticos más segura. Esto ha contribuido a su amplio uso durante más de 60 años. La alergia a la penicilina es uno de los efectos secundarios más comunes. Los síntomas más habituales de esta alergia incluyen la erupción cutánea, el prurito y la fiebre. La incidencia de anafilaxia oscila entre el 0,04% y el 2%. La alergia a una penicilina incrementa el riesgo de alergia a otros fármacos de la misma clase. Otros efectos secundarios menos comunes de las penicilinas incluyen las erupciones cutáneas y la disminución del recuento de glóbulos rojos, glóbulos blancos o plaquetas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico con penicilinas supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito.



● **Figura 34.3** Funcionamiento de la penicilinasa.

Dado que las alergias aparecen con mayor frecuencia con las penicilinas que con otras clases de antibióticos, valore las reacciones farmacológicas previas a la penicilina antes de su administración. Si el paciente tiene antecedentes de una reacción alérgica grave a penicilina, deberían evitarse las cefalosporinas debido al riesgo de hipersensibilidad cruzada. Obtenga muestras para cultivo y antibiograma antes de iniciar el tratamiento antibiótico.

Evalúe las constantes vitales, los electrólitos y las pruebas de función renal antes y durante el tratamiento. Dado que algunos preparados de penicilina contienen niveles elevados de sales de sodio y potasio, monitorice la posible aparición de hiperpotasemia e hipernatremia antes y durante el tratamiento. Dado el riesgo de agravamiento de una insuficiencia cardíaca previa por aumento de la ingesta de sodio, monitorice el estado del corazón, incluidos los cambios ECG. Además, monitorice los indicadores de respuesta al tratamiento, incluidos la reducción de la fiebre, recuento normal de leucocitos, mejora del apetito y ausencia de síntomas como la tos.

Tras la administración parenteral de penicilina, vigile en el paciente la posible aparición de reacciones alérgicas durante 30 minutos, especialmente con la primera dosis. La sensibilidad puede ser inmediata, acelerada o retardada.

Dado que la mayor parte de la penicilina se excreta a través de los riñones, los pacientes con afectación de la función renal pueden necesitar menos dosis. Las penicilinas deberían usarse con precaución durante la lactancia porque el fármaco se excreta por la leche materna. Monitorice un posible sangrado en pacientes con tratamiento anticoagulante que están recibiendo altas dosis de carbenicilina, piperacilina o ticarcilina parenteral, ya que estos fármacos pueden interferir con la agregación plaquetaria.

Un pequeño número de pacientes puede desarrollar una sobreinfección grave llamada colitis seudomembranosa asociada a antibióticos (CSMAA). En esta enfermedad, el organismo *Clostridium difficile* secreta una toxina que produce una inflamación grave de la pared intestinal, seguida de necrosis. Esto ocasiona una infección que potencialmente pone en peligro la vida. Los pacientes con esta enfermedad presentan de dos a cinco deposiciones semisólidas o líquidas diarias. No deberían administrarse fármacos antidiarreicos, porque estos agentes hacen que la toxina quede retenida en el intestino. Cuando aparece una colitis de este tipo, interrumpa el tratamiento antibiótico y reponga los líquidos y electrólitos.

Igual que sucede con otros antibióticos, las penicilinas pueden causar sobreinfecciones con síntomas como dolores cólicos abdominales y diarrea. El restablecimiento de la flora natural del colon con suplementos probióticos o con productos lácteos fermentados como el yogur o el suero de la leche puede ayudar a aliviar los síntomas. Las sobrenfecciones en los pacientes ancianos, debilitados o inmunodeprimidos pueden ser graves y requerir intervenciones inmediatas.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con las penicilinas debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales, como las constantes vitales, y la existencia de trastornos subyacentes como enfermedad renal, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de las penicilinas:

- Llevar un brazalete de alerta médica si es alérgico a penicilina.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Penicilina G potásica | Antibiótico penicilina

ACCIONES Y USOS

Parecida a la penicilina V, la penicilina G es el fármaco de elección frente a los estreptococos, neumococos y estafilococos que no producen penicilinasa. Es también un medicamento de elección para la gonorrea y la sífilis causada por cepas susceptibles. La penicilina V es más estable en ácido; se absorbe más del 70% tras una dosis oral en comparación con el 15% al 30% de la penicilina G. Dada su baja absorción oral, la penicilina G se administra a menudo por vía IV o IM. Los organismos productores de penicilinasa inactivan tanto la penicilina G como la V. La penicilina G benzatina y la penicilina G procaína son sales parenterales del fármaco de acción más prolongada.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Tras la administración parenteral, vigile la posible aparición de reacciones alérgicas durante 30 minutos, especialmente tras la primera dosis.
- No mezcle penicilina y aminoglucósidos en la misma solución intravenosa. Administre los medicamentos IV con una hora de diferencia para evitar las interacciones.
- Categoría B del embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: rápido

Pico de acción: 30-60 min por vía oral; 15-30 min IM

Semivida: 30-60 min

Duración del efecto: 4-6 h

EFECTOS ADVERSOS

La penicilina G tiene escasos efectos secundarios. Los más comunes son la diarrea, las náuseas y los vómitos, y puede ocasionar complicaciones graves en ciertas poblaciones, como los niños y los ancianos. Puede aparecer dolor en el lugar de la inyección y es posible la sobreinfección. La anafilaxia es la reacción adversa más grave.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad a un fármaco de la clase de las penicilinas. Dado que la penicilina G se excreta ampliamente por los riñones, debería usarse con prudencia en pacientes con enfermedad renal grave.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la penicilina G puede disminuir la eficacia de los anticonceptivos orales. El colestipol tomado con este fármaco disminuirá la absorción de la penicilina. Los diuréticos ahorradores de potasio pueden producir hiperpotasemia cuando se administran con la penicilina G potásica.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Penicillin

- Tomar penicilina V, amoxicilina y amoxicilina-clavulánico con las comidas para disminuir las molestias GI. Tomar las restantes penicilinas con un gran vaso de agua 1 hora antes o 2 horas después de las comidas para aumentar su absorción.
- Tomar la penicilina G oral con agua porque el zumo de frutas ácidas puede inactivar la actividad antibacteriana del fármaco.
- Tomar el tratamiento completo.
- Evitar el uso de penicilinas durante la lactancia.
- Consultar con el médico sobre el consumo de suplementos probióticos y/o productos lácteos fermentados durante el tratamiento antibiótico.
- Informar inmediatamente de la aparición de una erupción cutánea, calambres abdominales o gástricos graves, sensibilidad abdominal, convulsiones, descenso en la diuresis y diarrea acuosa grave o diarrea sanguinolenta.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes que reciben tratamiento antibacteriano» en la página 504 si se desea consultar el proceso de enfermería aplicado a todos los antibacterianos.

CEFALOSPORINAS

Aisladas poco después de las penicilinas, las cuatro generaciones de cefalosporinas (v. tabla 34.3) constituyen la clase más amplia de antibióticos. Contiene fármacos con nombres que suenan de forma parecida y los estudiantes suelen encontrar dificultades para recordar diferencias entre varias cefalosporinas. Estos fármacos actúan básicamente por los mismos mecanismos que las penicilinas y poseen propiedades farmacológicas similares.

34.9 Farmacoterapia con cefalosporinas

Como las penicilinas, las cefalosporinas contienen un anillo beta-lactámico responsable de la mayor parte de su actividad antimicrobiana. Son bactericidas y actúan uniéndose a las proteínas ligadas a la penicilina para inhibir la síntesis de la pared celular bacteriana.

Disponemos de más de 20 cefalosporinas y se clasifican por su «generación», aunque no siempre existen claras diferencias entre ellas. Por ejemplo, cefdinir se considera un fármaco de

TABLA 34.3 Cefalosporinas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
PRIMERA GENERACIÓN		
cefadroxil	VO; 500 mg-1 g una o dos veces al día (máx: 2 g/día)	*Diarrea, dolores cólicos abdominales, náuseas, fatiga, erupción cutánea, prurito, dolor en los lugares de las inyecciones, candidiasis oral o vaginal* Colitis seudomembranosa, nefrotoxicidad, anafilaxia
cefalexina	VO; 250-500 mg cuatro veces al día	
cefazolina	IV/IM; 250 mg- 2 g tres veces al día (máx: 12 g/día)	
cefradina	VO; 250-500 mg cada 6 horas o 500 mg-1 g cada 12 h (máx: 4 g/día)	
SEGUNDA GENERACIÓN		
cefaclor	VO; 250-500 mg tres veces al día	
cefmetazol	IV; 1-2 g/ 6-12 h	
cefonicid	IV/IM; 1 g/día (máx: 2 g/día)	
cefotetan	IV/IM; 1-2 g/ 12 h	
cefoxitina	IV/IM; 1-2 g/ 6-8 h (máx: 12 g/día)	
cefprozil	VO; 250-500 mg una o dos veces al día	
cefuroxima	VO; 250-500 mg dos veces al día	
loracarbef	VO; 200-400 mg cada 12 h tomado 1 h antes o 2 h después de las comidas	
TERCERA GENERACIÓN		
cefdinir	VO; 300 mg dos veces al día	
cefditoren pivoxil	VO; 400 mg dos veces al día durante 10 días	
cefixima	VO; 400 mg/día o 200 mg dos veces al día	
cefoperazona	IV/IM; 1-2 g/12 h; 16 g/día en 2-4 dosis repartidas	
Pr cefotaxima	IV/IM; 1-2 g dos o tres veces al día (máx: 12 g/día)	
cefpodoxima	VO; 200 mg/12 h durante 10 días	
ceftacidima	IV/IM; 1-2 mg/8-12 h, hasta 2 g cada 6 h	
ceftibuten	VO; 400 mg/día durante 10 días	
ceftizoxima	IV/IM; 1-2 g/8-12 h, hasta 2 g cada 4 h	
ceftriaxona	IV/IM; 1-2 g/12-24 h (máx: 4 g/día)	
CUARTA GENERACIÓN		
cefepima	IV/IM; 0,5-1 g cada 12 h durante 7-10 días.	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

tercera o cuarta generación según la fuente de consulta. A continuación se exponen las principales diferencias entre las generaciones:

- Las cefalosporinas de primera generación son más eficaces frente a los organismos grampositivos; las bacterias que producen beta-lactamasas por lo general serán resistentes a estos agentes.
- Las cefalosporinas de segunda generación son más potentes, más resistentes a la beta-lactamasa y muestran un espectro más amplio frente a los organismos gramnegativos que los fármacos de primera generación.
- Las cefalosporinas de tercera generación generalmente presentan una duración de acción más prolongada que los agentes de segunda generación, un espectro más amplio, incluso frente a los organismos gramnegativos, y son resistentes a la beta-lactamasa. A veces son los fármacos de elección frente a infecciones por pseudomonas, klebsiella, neisseria, salmonella, proteus y *Haemophilus influenzae*.
- Las cefalosporinas de cuarta generación son eficaces frente a organismos que han desarrollado resistencia a cefalosporinas de generaciones más tempranas. Los agentes de tercera y cuarta generación son capaces de penetrar en el líquido cefalorraquídeo para tratar las infecciones del sistema nervioso central.

El principal uso terapéutico de las cefalosporinas como clase es para las infecciones gramnegativas y para pacientes que no toleran las penicilinas más baratas. Los efectos secundarios son similares a los de las penicilinas, siendo las reacciones alérgicas el efecto secundario más común. Las erupciones cutáneas son un signo común de alergia y pueden aparecer varios días después de iniciar el tratamiento. El profesional de enfermería debe ser consciente de que del 5% al 10% de los pacientes alérgicos a la penicilina también lo son a las cefalosporinas. Estos fármacos están contraindicados en pacientes que han sufrido una reacción alérgica grave a una penicilina. A pesar de esta incidencia de hipersensibilidad cruzada, las cefalosporinas ofrecen una alternativa razonable para muchos pacientes incapaces de tomar una penicilina. Las cefalosporinas de generaciones más tempranas causaban toxicidad renal, pero este efecto secundario ha disminuido con los nuevos fármacos de esta clase.

MediaLink Emerging Infectious Diseases

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico con cefalosporinas supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Como con todos los antibióticos, se debería realizar un cultivo y un antibiograma antes y durante el tratamiento. Evalúe la presencia o antecedentes de trastornos hemorrágicos, ya que las cefalosporinas pueden reducir las concentraciones de protrombina interfiriendo con el metabolismo de la vitamina K. Evalúe las funciones renal y hepática, ya que la mayoría de las cefalosporinas se eliminan por el riñón y la función hepática es importante en la producción de vitamina K. Si el paciente está tomando simultáneamente AINE, monitorice las pruebas de coagulación sanguínea, ya que las cefalosporinas aumentan el efecto de la inhibición plaquetaria.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Cefotaxima | Antibiótico cefalosporina

ACCIONES Y USOS

La cefotaxima es una cefalosporina de tercera generación con un amplio espectro de actividad frente a organismos gramnegativos. Es eficaz frente a muchas especies bacterianas que han desarrollado resistencia a cefalosporinas de generaciones anteriores y a otras clases de antiinfecciosos. Muestra actividad bactericida inhibiendo la síntesis de la pared celular. Se prescribe para infecciones graves del tracto respiratorio inferior, sistema nervioso central, aparato urinario, huesos y articulaciones. También puede usarse para infecciones sanguíneas, como la bacteriemia o la septicemia. Como muchas otras cefalosporinas, la cefotaxima no se absorbe en el tubo digestivo y debe ser administrada por vía IM o IV.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre las inyecciones IM de forma profunda en una gran masa muscular para evitar el daño a los tejidos circundantes.
- Categoría B del embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30 min (IM); 5 min (IV)

Pico de acción: desconocido

Semivida: 1 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Para la mayoría de los pacientes, la cefotaxima y las otras cefalosporinas son medicamentos seguros. La hipersensibilidad es el efecto adverso más común, aunque los síntomas pueden incluir sólo una erupción y picor leves. Es posible que aparezca anafilaxia. Pueden aparecer efectos secundarios relacionados con el aparato digestivo como diarrea, vómitos y náuseas. Algunos pacientes experimentan un dolor considerable en el lugar de la inyección.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad a un fármaco de la clase de las cefalosporinas. Dado que la cefotaxima se excreta ampliamente por los riñones, debería ser usada con cautela en pacientes con enfermedad renal grave.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el probenecid reduce la eliminación renal de la cefotaxima y puede ocasionar toxicidad por cefalosporinas. El alcohol interacciona con la cefotaxima para producir una reacción similar al disulfiram. La cefotaxima interacciona con los AINE produciendo un aumento de la inhibición plaquetaria.

Pruebas de laboratorio: los valores de las pruebas de función hepática pueden aumentar; pueden dar una prueba de Coombs positiva y falsas elevaciones de las concentraciones de creatinina sérica o urinaria.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

TABLA 34.4 Tetraciclinas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
demeclociclina	VO: 150 mg cada 6 h o 300 mg cada 12 h (máx: 2,4 g/día)	*Náuseas, vómitos, dolores cólicos abdominales, flatulencia, diarrea, fototoxicidad leve, erupción cutánea, mareo, escozor/quemazón con las aplicaciones tópicas*
doxiciclina	VO/IV; 100 mg dos veces al día el primer día, luego 100 mg/día (máx: 200 mg/día)	
minociclina	VO/IV; 200 mg en dosis única seguida de 100 mg dos veces al día	
Pr tetraciclina	VO; 250-500 mg dos a cuatro veces al día (máx: 2 g/día)	Anafilaxia, infecciones secundarias, hepatotoxicidad, dermatitis exfoliativa
tigeciclina	IV; 100 mg, seguidos de 50 mg cada 12 h	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Dado que las cefalosporinas se eliminan a través de los riñones, monitorice los aportes y las pérdidas, el nitrógeno ureico sanguíneo y la creatinina sérica. Use estos fármacos con prudencia en pacientes embarazadas o lactantes, ya que pueden ser transferidos al feto o niño. Ajuste las dosis de forma adecuada en pacientes con afectación de la función renal o hepática. Ciertas cefalosporinas producen una reacción similar al disulfiram (efecto antabús) cuando se consumen bebidas alcohólicas. Los síntomas típicos de esta reacción incluyen vómitos graves, debilidad, visión borrosa y profunda hipotensión.

Las cefalosporinas pueden predisponer a los pacientes a la colitis seudomembranosa, especialmente si existe patología digestiva previa. También pueden aparecer sobreinfecciones menos graves. Tomar productos lácteos fermentados como yogur o kefir puede evitar las sobreinfecciones digestivas.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con las cefalosporinas debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes como trastornos renales y hepáticos, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de las cefalosporinas:

- Evitar el consumo de alcohol.
- Tomar productos lácteos fermentados para ayudar a reducir las sobreinfecciones.
- Tomar el tratamiento completo.
- Informar inmediatamente de la aparición de diarrea, inicio de síntomas gripales, formación de vesículas o ampollas y descamación de la piel, convulsiones, disminución de la diuresis, pérdida auditiva, erupción cutánea, dificultades para respirar o cansancio o debilidad inusuales.

Véase el «Proceso de enfermería: pacientes que reciben tratamiento antibacteriano» en la página 504 si se desea consultar el proceso de enfermería aplicado a todos los antibacterianos.

TETRACICILINAS

Las primeras tetraciclinas se extrajeron de microorganismos *Streptomyces* del suelo en 1948. Las seis tetraciclinas son eficaces frente a un gran número de organismos gramnegativos y grampositivos diferentes y tienen uno de los espectros más amplios de cualquier clase de antibiótico. Se enumeran en la tabla 34.4.

34.10 Farmacoterapia con tetraciclinas

Las tetraciclinas actúan inhibiendo la síntesis de proteínas bacterianas. Al unirse al ribosoma bacteriano, cuya estructura es diferente de la del humano, las tetraciclinas retrasan el crecimiento bacteriano y ejercen un efecto bacteriostático. Todas las tetraciclinas tienen el mismo espectro de actividad y muestran efectos secundarios similares. La doxiciclina y la minociclina tienen una duración de sus acciones más prolongada y son más liposolubles, lo que les permite acceder al líquido cefalorraquídeo.

El amplio uso de las tetraciclinas en los años cincuenta y sesenta del siglo XX produjo una gran cantidad de cepas bacterianas resistentes que en la actualidad limitan la utilidad terapéutica del fármaco. Son los fármacos de elección para unas pocas enfermedades: la fiebre maculosa de las Montañas Rocosas, el tifus, el cólera, la enfermedad de Lyme, las úlceras pépticas causadas por *Helicobacter pylori* y las infecciones producidas por clamidias.

Las tetraciclinas presentan pocos efectos adversos graves, pero varios efectos secundarios pueden limitar el tratamiento con estos agentes. Las náuseas, los vómitos y la diarrea son comunes. El calcio y el hierro se unen a la tetraciclina, disminuyendo la absorción del fármaco hasta en un 50%. La exposición directa a la luz del sol puede producir una fotosensibilidad grave durante el tratamiento. A menos que se sufra una infección que ponga en peligro la vida, a los pacientes menores de 8 años no se les administran tetraciclinas, porque estos fármacos pueden causar una decoloración amarilla-marrón permanente de los dientes en niños pequeños. Son fármacos de la categoría D en el embarazo, por lo que deberían evitarse durante la gestación. Dado el amplio espectro de estos medicamentos, el riesgo de sobreinfección es relativamente alto y el profesional de enfermería debería vigilar la aparición de signos de una infección secundaria.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con tetraciclinas supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Antes de su administración, valore los antecedentes de hipersensibilidad a las tetraciclinas. Si resulta posible, obtenga un cultivo y antibiograma antes de instaurar el tratamiento. Valore la existencia de antecedentes de acné vulgar, actinomicosis, ántrax, malaria, sífilis, infección del tracto urinario, infección por rickettsia y enfermedad de Lyme. Las tetraciclinas pueden tratar todos

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Tetraciclina | Antibióticos tetraciclina

ACCIONES Y USOS

La tetraciclina es eficaz frente a un amplio abanico de organismos grampositivos y gramnegativos, incluidas las clamidias, las rickettsias y los micoplasmas. Se administra por vía oral, aunque tiene una semivida corta que puede requerir que se administre cuatro veces al día. Se encuentran disponibles preparados tópicos y orales para tratar el acné. Se comercializa un preparado IM; las inyecciones pueden producir irritación local y ser extremadamente dolorosas.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre el fármaco oral con un vaso lleno de agua para disminuir la irritación esofágica y digestiva.
- Administre los antiácidos y la tetraciclina con una diferencia de 1 a 3 horas.
- Administre los agentes hipolipemiantes al menos 2 horas antes o después de las tetraciclinas.
- Categoría D del embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-2 h

Pico de acción: 2-4 h

Semivida: 6-12 h

Duración del efecto: 12 h

EFECTOS ADVERSOS

Al ser un antibiótico de amplio espectro, la tetraciclina tiene tendencia a afectar a la flora vaginal, oral e intestinal y producir sobreinfecciones. Irrita la mucosa digestiva y puede producir náuseas, vómitos, ardor epigástrico y diarrea. Esta puede ser lo suficientemente grave para tener que interrumpir el tratamiento. Otros efectos secundarios comunes incluyen la decoloración de los dientes y la fotosensibilidad.

Contraindicaciones: está contraindicada en pacientes con hipersensibilidad a los fármacos de esta clase. No debería usarse durante la segunda mitad del embarazo, en niños de 8 años o menores ni en pacientes con afectación renal o hepática grave.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los productos lácteos, los suplementos de hierro, los laxantes que contienen magnesio y los antiácidos reducen la absorción y las concentraciones séricas de tetraciclinas. La tetraciclina se fija a ciertos fármacos hipolipemiantes (colestipol y colestiramina), disminuyendo de esa forma la absorción del antibiótico. Este fármaco reduce la eficacia de los anticonceptivos orales.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar los siguientes valores de laboratorio: nitrógeno ureico sanguíneo (BUN), aspartato aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT), amilasa, bilirrubina, fosfatasa alcalina.

Herboristería/alimentos: los productos lácteos interfieren con la absorción de la tectraciclina.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

estos trastornos. Realice un hemograma y pruebas de función renal y hepática. Monitorice la temperatura corporal del paciente, el recuento de leucocitos y el cultivo y el antibiograma para determinar la efectividad del tratamiento, y vigile la aparición de sobreinfecciones.

Los cuidados higiénicos de la boca y el periné son extremadamente importantes para disminuir el riesgo de sobreinfecciones debidas a *Candida*.

Las tetraciclinas producen fotosensibilidad, que pueden conducir a la aparición de hormigueo y quemazón de la piel similares a una quemadura solar. La reacción de fotosensibilidad puede aparecer desde minutos a horas después de una exposición solar y puede persistir durante varios días después de completado el tratamiento. Úselas con prudencia en pacientes con afectación de las funciones renal o hepática.

Consideraciones por edades. Las tetraciclinas están contraindicadas en el embarazo o la lactancia debido al efecto del fármaco sobre el crecimiento esquelético longitudinal del feto y del niño. También están contraindicadas en niños menores de 8 años debido a la capacidad del fármaco de producir una decoloración y moteado permanentes de los dientes. Las tetraciclinas disminuyen la eficacia de los anticonceptivos orales, por lo que se debe recomendar a las mujeres que usen un método alternativo de control de la natalidad mientras tomen la medicación.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con las tetraciclinas debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales, pruebas de cultivo y antibiograma, y la existencia de trastornos subyacentes, como trastornos renal y hepático, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando eduque a los pacientes acerca de las tetraciclinas:

- No guardar la medicación, porque pueden aparecer efectos tóxicos si se toma una vez caducada.
- No tomar estos medicamentos con productos lácteos, suplementos de hierro, laxantes que contengan magnesio, o antiácidos.
- Esperar 1 a 3 horas después de tomar las tetraciclinas para tomar los antiácidos.
- Esperar como mínimo 2 horas antes o después de tomar las tetraciclinas para tomar fármacos hipolipemiantes como el colestipol y la colestiramina.
- Tomar el tratamiento completo.
- Informar inmediatamente de la aparición de dolor abdominal, pérdida de apetito, náuseas y vómitos, cambios visuales y coloración amarilla de la piel.
- Evitar la exposición directa a la luz del sol; usar pantalla solar y ropa protectora para disminuir los efectos de la fotosensibilidad.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antibacterianos» en la página 504 si se desea más información sobre el proceso de enfermería aplicado a todos los antibacterianos.

MACRÓLIDOS

La eritromicina, el primer antibiótico macrólido, se aisló de *Streptomyces* en una muestra de tierra en 1952. Los macróli-

CÓMO EVITAR ERRORES DE MEDICACIÓN

El Sr. Johnson es ingresado por una infección respiratoria de vías altas y deshidratación graves. Durante la evaluación inicial por parte del profesional de enfermería, al Sr. Johnson se le pregunta acerca de las alergias e informa que es alérgico a los cacahuetes, al ácido acetilsalicílico, a las sulfamidas y a la ambrosía. Tras la anamnesis y la exploración física, el médico de atención primaria prescribe trimetoprim-sulfametoxazol DS. Cuando la medicación llega de la farmacia, está en un envase de dosis única. Es un comprimido grande que contiene 160 mg de trimetoprim y 800 mg de sulfametoxazol. El profesional de enfermería rompe el comprimido por la mitad para que la trague más fácilmente y le da al Sr. Johnson su primera dosis con un gran vaso de agua. ¿Qué debería haber hecho el profesional de enfermería de otra forma?

Véase en el apéndice D la respuesta indicada.

dos se consideran alternativas seguras a la penicilina, aunque son fármacos de primera elección para infecciones relativamente nuevas.

34.11 Farmacoterapia con macrólidos

Los macrólidos inhiben la síntesis de proteínas ligándose al ribosoma bacteriano. En dosis bajas, esta inhibición produce un efecto bacteriostático. En dosis más altas y en especies susceptibles, los macrólidos pueden ser bactericidas. Son eficaces frente a la mayoría de bacterias grampositivas y muchas especies gramnegativas. Los usos habituales incluyen el tratamiento de la tos ferina, la enfermedad del legionario y las infecciones por streptococos, *H. influenza* y *Mycoplasma pneumoniae*. Los fármacos de esta clase se usan frente a bacterias que residen en el interior de las células del huésped, como *Listeria*, *Chlamydia*, *Neisseria* y *Legionella*. Los macrólidos se enumeran en la tabla 34.5.

Los nuevos macrólidos fueron sintetizados a partir de la eritromicina. Aunque sus espectros son similares, los nuevos agentes poseen una semivida más larga y producen menos irritación gástrica que la eritromicina. Por ejemplo, la azitromicina tiene una semivida tan extensa que se administra sólo durante 3 o 4 días en vez de los 10 días que se requieren para la mayoría de antibióticos. La menor duración del tratamiento se piensa que aumenta el cumplimiento del paciente.

Los macrólidos apenas muestran efectos secundarios graves. Los efectos secundarios más comunes son molestias digestivas, diarrea y dolor abdominal. Pueden aparecer sobreinfecciones, ya que los macrólidos son agentes de amplio espectro. No existen contraindicaciones al tratamiento con macrólidos, excepto si ha habido reacciones alérgicas previas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con macrólidos supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Como los macrólidos están indicados en el tratamiento farmacológico de los trastornos respiratorios, valore la presencia de infección respiratoria. También se deben descartar infecciones digestivas, cutáneas y de los tejidos blandos, otitis media, gonorrea, uretritis no gonocócica y *H. pylori*. Valore los antecedentes de trastornos cardíacos del paciente, ya que los macrólidos pueden exacerbar una cardiopatía preexistente. Dados los posibles efectos tóxicos sobre el hígado, monitorice las enzimas hepáticas con determinados macrólidos, como el estolato de eritromicina.

Valore la existencia de antecedentes de hipersensibilidad a los macrólidos. Informe de forma inmediata de la aparición de erupciones cutáneas u otros signos de hipersensibilidad. Obtenga un cultivo y un antibiograma antes de iniciar el tratamiento con macrólidos.

No administre macrólidos a pacientes con afectación hepática grave, ya que el hígado metaboliza estos fármacos. Úselos con prudencia en mujeres embarazadas o lactantes para evitar el daño al feto o recién nacido.

Con los macrólidos aparecen muchas interacciones fármaco-fármaco. Ciertos agentes anestésicos y fármacos anticonvulsionantes pueden interaccionar con los macrólidos elevando los niveles sanguíneos del fármaco y produciendo toxicidad. Los macrólidos deberían usarse con prudencia en pacientes que reciben ciclosporina y los niveles del fármaco deberían monitorizarse debido al riesgo de nefrotoxicidad. Monitorice de forma estrecha a los pacientes que reciben warfarina, ya que los macrólidos pueden disminuir el metabolismo y la excreción de esta sustancia. Realice estudios de coagulación como el cociente normalizado internacional (INR) con mayor frecuencia, ya que pueden ser necesarios ajustes de dosis. Administre la claritromicina y la zidovudina al menos 4 horas separadas para evitar interacción, lo que retrasaría alcanzar la concentración pico de la zidovudina.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los macrólidos debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales, pruebas de cultivo y antibiograma, y la existencia de trastornos respiratorios subyacentes, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de los macrólidos:

- Tomar el tratamiento completo.
- No tomar los macrólidos con zumos de frutas.

TABLA 34.5 Macrólidos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
azitromicina	VO; 500 mg en dosis única, luego 250 mg/día durante 4 días	*Náuseas, vómitos, diarrea, dolores cólicos abdominales, piel seca o quemazón (vía tópica)*
claritromicina	VO; 250-500 mg dos veces al día	
diritromicina	VO; 500 mg/día	
Pr eritromicina	VO; 250-500 mg dos veces al día o 333 mg tres veces al día	Anafilaxia, ototoxicidad, hepatotoxicidad, sobreinfecciones.
troleandomicina	VO; 250-500 mg cada 6 h	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Eritromicina | Antibiótico macrólido

ACCIONES Y USOS

La eritromicina es inactivada por el ácido del estómago y por eso se formula como comprimidos o cápsulas con cubierta y ácido resistentes, que se disuelven en el intestino delgado. Su principal aplicación es para pacientes que no toleran la penicilina o pueden tener una infección resistente a la penicilina. Tiene un espectro similar al de las penicilinas y es eficaz frente a bacterias grampositivas. A menudo es el fármaco preferido para infecciones por *Bordetella pertussis* (tos ferina) y *Corynebacterium dipthteriae.*

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre el fármaco oral con el estómago vacío con un vaso lleno de agua.
- Para las suspensiones, agite la botella enérgicamente para asegurar que el fármaco se mezcla bien.
- No administre con o inmediatamente antes o después de los zumos de fruta.
- Categoría B del embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1 h

Pico de acción: 1-4 h

Semivida: 1,5-2 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios más comunes de la eritromicina son las náuseas, los dolores cólicos abdominales y los vómitos, aunque estos pocas veces son lo suficientemente graves para tener que interrumpir el tratamiento. La administración simultánea con alimentos reduce estos efectos secundarios. La reacción adversa más grave es la hepatotoxicidad producida por la sal de estolato del fármaco.

Contraindicaciones: la eritromicina está contraindicada en pacientes con hipersensibilidad a los fármacos de la clase de macrólidos y en aquellos que están tomando terfenadina, astemizol o cisaprida.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los anestésicos y los anticonvulsionantes pueden interaccionar aumentando las concentraciones séricas de eritromicina y produciendo toxicidad. Este fármaco interacciona con la ciclosporina, aumentando el riesgo de nefrotoxicidad. Puede potenciar los efectos de la warfarina. La eritromicina puede interaccionar con medicamentos que contienen xantina, incrementando las concentraciones de teofilina.

Pruebas de laboratorio: la eritromicina puede interferir con AST y dar valores falsos de catecolaminas urinarias.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

- No tomar otros fármacos con receta o medicamentos de libre dispensación, productos de herboristería o vitaminas y minerales sin comunicarlo a su médico, ya que los macrólidos interaccionan con estas sustancias.
- Informar inmediatamente de la aparición de una erupción cutánea grave, picor o urticaria, dificultad para respirar o tragar, coloración amarillenta de la piel o los ojos, orina oscura (coluria) o heces blanquecinas (acolia).

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antibacterianos» en la página 504 si se desea más información sobre el proceso de enfermería aplicado a todos los antibacterianos.

AMINOGLUCÓSIDOS

El primer aminoglucósido, la estreptomicina, se llamó así por *Streptomyces griseus*, el organismo del suelo del que se aisló en 1942. Usada ampliamente en el pasado, la estreptomicina se emplea en la actualidad de forma restringida para el tratamiento de la tuberculosis debido a la aparición de una gran cantidad de cepas resistentes al antibiótico. Aunque más tóxico que otras clases de antibióticos, los aminoglucósidos tienen importantes aplicaciones terapéuticas para el tratamiento de las bacterias gramnegativas, micobacterias y algunos protozoos. Se resumen en la tabla 34.6.

34.12 Farmacoterapia con aminoglucósidos

Los aminoglucósidos son bactericidas y actúan inhibiendo la síntesis de proteínas bacterianas e induciendo la síntesis de proteínas anormales. Se reservan normalmente para infecciones sistémicas graves causadas por organismos aeróbicos gramnegativos, incluidas las producidas por *E. Coli*, serratia, proteus, klebsiella y pseudomonas. Se administran a veces junto con una penicilina, una cefalosporina o la vancomicina para el tratamiento de las infecciones por enterococos. Cuando se usan para el tratamiento de infecciones bacterianas sistémicas, se administran por vía parenteral porque se absorben mal por el tubo digestivo. En ocasiones, se administran por vía oral por su efecto local sobre el tubo digestivo para esterilizar el intestino antes de la cirugía intestinal. La neomicina está disponible para infecciones tópicas de la piel, ojos y oídos. La paromomicina se administra por vía oral para el tratamiento de las infecciones parasitarias. El profesional de enfermería debería fijarse en las diferencias a la hora de escribir correctamente algunos fármacos, que reflejan los diferentes organismos de los que los fármacos fueron originalmente aislados.

Los aminoglucósidos son capaces de producir efectos adversos graves en ciertos pacientes. De especial interés son sus efectos sobre el oído interno y los riñones. El daño sobre el oído interno u ototoxicidad se reconoce por la afectación del oído, el mareo, la pérdida del equilibrio, el dolor de cabeza persistente y los acúfenos. Dado que la ototoxicidad puede ser irreversible, los aminoglucósidos se interrumpen habitualmente cuando estos síntomas se comunican por primera vez. La nefrotoxicidad se reconoce por unas pruebas de función urinaria anormales, como una creatinina sérica o un nitrógeno ureico elevados. Habitualmente la nefrotoxicidad es reversible.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con aminoglucósidos supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo

TABLA 34.6 Aminoglucósidos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
amicacina	IM; 5,0-7,5 mg/kg como dosis de carga y luego 7,5 mg/kg dos veces al día	*Dolor o inflamación en el lugar de la inyección, erupción cutánea, fiebre, náuseas, diarrea, mareo, acúfenos*
canamicina	IM; 5-7,5 mg/kg dos o tres veces al día	
estreptomicina	IM; 15 mg/kg hasta 1 g como dosis única	
Pr gentamicina	IM; 1,5-2,0 mg/kg como dosis de carga y luego 1-2 mg/kg dos o tres veces al día	Anafilaxia, nefrotoxicidad, ototoxicidad irreversible, sobreinfecciones
neomicina	IM; 1,3-2,6 mg/kg cuatro veces al día	
netilmicina	IM; 1,3-2,2 mg/kg tres veces al día o 2-3,25 mg/kg dos veces al día	
paromomicina	VO; 25-35 mg/kg en tres dosis	
tobramicina	IM; 3 mg/kg tres veces al día (máx; 5 mg/kg/día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Evalúe en el paciente los antecedentes de reacción alérgica previa a aminoglucósidos. Estos antiinfecciosos son muy conocidos por sus efectos tóxicos sobre los riñones y el oído interno; por tanto, monitorice la ototoxicidad y la nefrotoxicidad durante el curso del tratamiento. Valore una audiometría y una función vestibular basales antes de la administración inicial de aminoglucósidos y a lo largo del tratamiento. La pérdida auditiva puede aparecer después de finalizado el tratamiento. Evalúe la función renal basal y obtenga resultados de análisis de orina (con microalbuminuria) antes de iniciar el tratamiento y a lo largo del mismo, ya que la afectación renal puede aumentar el riesgo de toxicidad.

La función neuromuscular también puede verse afectada en pacientes que reciben aminoglucósidos. Los pacientes con enfermedades neuromusculares, como miastenia grave y enfermedad de Parkinson, pueden aquejar mayor debilidad muscular debido al bloqueo neuromuscular causado por los aminoglucósidos. Use estos antibióticos con prudencia en pacientes que reciben anestésicos, dadas las posibles interacciones que pueden ocasionar un bloqueo neuromuscular.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Gentamicina | Antibiótico aminoglucósido

ACCIONES Y USOS

La gentamicina es un antibiótico de amplio espectro bactericida que habitualmente se prescribe para infecciones urinarias, respiratorias, nerviosas o digestivas graves cuando otros antibióticos menos tóxicos están contraindicados. Se usa a menudo en combinación con otros antibióticos o cuando los fármacos de otras clases se han mostrado ineficaces. Se administra por vía parenteral o en gotas para las infecciones oculares.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Para su administración IM, inyéctela profunda en un músculo grande.
- Use sólo soluciones IM o IV del fármaco que estén limpias y sin coloración o ligeramente amarillas. Deseche las soluciones descoloridas o aquellas que contienen partículas diminutas.
- Retire el fármaco si el nivel sérico pico desciende por debajo del intervalo normal de 5-10 mcg/mL.
- Categoría C del embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: rápido

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 2 h

Duración del efecto: 8-12 h

EFECTOS ADVERSOS

Igual que sucede con otros aminoglucósidos, las reacciones adversas de la gentamicina pueden ser graves. La ototoxicidad puede producir una pérdida de la audición o del equilibrio que puede hacerse permanente con el uso continuado. Deberían realizarse frecuentes audiometrías, ya que la gentamicina podría interrumpirse si se detectan signos precoces de ototoxicidad.

La gentamicina se excreta sin cambios fundamentalmente por los riñones. El profesional de enfermería debería estar alerta para detectar signos de reducción de la función renal, incluida proteinuria y niveles elevados de BUN y creatinina. La nefrotoxicidad es de especial relevancia en pacientes con enfermedad renal preexistente y puede limitar el tratamiento farmacológico. La resistencia a la gentamicina está aumentando y se han comunicado algunas resistencias cruzadas entre los aminoglucósidos.

Contraindicaciones: la gentamicina está contraindicada en pacientes con hipersensibilidad a los fármacos de la clase de los aminoglucósidos.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el riesgo de ototoxicidad aumenta si el paciente está tomando en ese momento anfotericina B, furosemida, ácido acetilsalicílico, bumetanida, ácido etacrínico, cisplatino o paromomicina. El uso simultáneo con anfotericina B, capreomicina, cisplatino, polimixina B o vancomicina aumenta el riesgo de nefrotoxicidad.

Pruebas de laboratorio: puede elevar los valores séricos de las siguientes sustancias: bilirrubina, creatinina, lactato deshidrogenasa (LDH), BUN, AST o ALT; puede disminuir los valores de las siguientes: calcio sérico, sodio o potasio.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

TABLA 34.7 Fluoroquinolonas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
PRIMERA GENERACIÓN		
ácido nalidíxico	VO; tratamiento agudo: 1 g cuatro veces al día VO; tratamiento crónico: 500 mg cuatro veces al día	*Náuseas, diarrea, vómitos, erupción cutánea, inquietud, dolor e inflamación en el lugar de la inyección, quemazón local, hormigueo e irritación corneal (oftálmica)* Anafilaxia, rotura tendinosa, sobreinfecciones, fotosensibilidad, colitis pseudomembranosa
SEGUNDA GENERACIÓN		
Pr ciprofloxacino	VO; 250-750 mg dos veces al día	
lomefloxacino	VO; 400 mg/día	
norfloxacino	VO; 400 mg dos veces al día	
ofloxacino	VO; 200-400 mg dos veces al día	
TERCERA GENERACIÓN		
gatifloxacino	VO/IV; 400 mg tres veces al día	
levofloxacino	VO; 250-500 mg/día	
CUARTA GENERACIÓN		
gemifloxacino	VO; 320 mg/día	
moxifloxacino	VO/IV; 400 mg/día	
trovafloxacino mesilato	VO; 100-300 mg/día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Úselos con cautela en pacientes neonatos, niños y ancianos. Los niños pueden experimentar un bloqueo neuromuscular por los aminoglucósidos debido a la inmadurez de sus sistemas neurológicos. Los pacientes ancianos presentan mayor riesgo de nefrotoxicidad y ototoxicidad debido a su función renal reducida, y pueden requerir menores dosis. Enseñe a los pacientes a beber más líquidos, si por lo demás no están contraindicados, para promover la excreción de la medicación. La sobreinfección es un efecto secundario del tratamiento con aminoglucósidos; monitorice a los pacientes con cuidado para detectar la aparición de diarrea, flujo vaginal, estomatitis y glositis.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los aminoglucósidos debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como pruebas de función vestibular y la existencia de trastornos renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de los aminoglucósidos:

- Aumentar el consumo de líquidos.
- Tomar el tratamiento completo.
- Informar inmediatamente de la aparición de acúfenos, pérdida de agudeza auditiva de alta frecuencia, dolor de cabeza persistente, náuseas o vértigo.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antibacterianos» en la página 504 si se desea más información sobre el proceso de enfermería aplicado a todos los antibacterianos.

FLUOROQUINOLONAS

Las fluoroquinolonas se reservaban antes sólo para las infecciones urinarias debido a su toxicidad, pero el desarrollo de fármacos más seguros de esta clase comenzó a finales de los años ochenta y ha continuado hasta el día de hoy. Las nuevas fluoroquinolonas poseen un amplio espectro de actividad y se usan para una gran variedad de infecciones. Se recogen en la tabla 34.7.

34.13 Farmacoterapia con fluoroquinolonas

Aunque el primer fármaco de esta clase, el ácido nalidíxico, fue aprobado por la FDA en 1962, presentaba un espectro reducido de actividad y su uso se limitó a las infecciones urinarias. Desde entonces, disponemos de cuatro generaciones de fluoroquinolonas. Todos estos fármacos muestran actividad frente a patógenos gramnegativos; las más nuevas son mucho más eficaces frente a los microbios grampositivos, como los estafilococos, estreptococos y enterococos.

Las fluoroquinolonas son bactericidas y afectan a la síntesis de ADN inhibiendo dos enzimas bacterianas: la ADN girasa y la topoisomerasa IV. Los agentes de esta clase raramente son fármacos de primera línea, aunque se usan ampliamente como alternativas a otros antibióticos. Las aplicaciones clínicas incluyen las infecciones de los tractos respiratorio, GI y genitourinario, y algunas infecciones de la piel y de los tejidos blandos. El fármaco de esta clase más ampliamente usado, el ciprofloxacino, es el agente de elección para la profilaxis postexposición a *Bacillus anthracis*. Dos agentes más recientes, moxifloxacino y trovafloxacino, son altamente eficaces frente a los anaerobios. Estudios recientes sugieren que algunas fluoroquinolonas pueden ser eficaces frente a *M. tuberculosis*.

Una ventaja importante de las fluoroquinolonas es que la mayoría se absorben bien por vía oral y puede administrarse una o dos veces al día. Aunque pueden tomarse con alimentos, no deberían tomarse junto con suplementos polivitamínicos o minerales, ya que los iones calcio, magnesio, hierro o cinc pueden reducir la absorción de algunas fluoroquinolonas hasta el 90%.

Las fluoroquinolonas son fármacos seguros para la mayoría de pacientes, siendo los efectos secundarios más comunes las náuseas, los vómitos y la diarrea. Los efectos adversos más graves son las arritmias (gatifloxacino y moxifloxacino) y la insuficiencia hepática (trovafloxacino). Los efectos sobre el sistema nervioso central, como el mareo, la cefalea y los trastornos del sueño, afectan del 1% al 8% de los pacientes. Dado que estudios

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Ciprofloxacino | Antibiótico fluoroquinolona

ACCIONES Y USOS

El ciprofloxacino, una fluoroquinolona de segunda generación, se aprobó en 1987 y es el fármaco de esta clase más ampliamente usado. Mediante la inhibición de la girasa del ADN bacteriano, el ciprofloxacino afecta a la replicación bacteriana y a la reparación del ADN. Más eficaz frente a los organismos gramnegativos que grampositivos, se prescribe para las infecciones respiratorias, óseas y articulares, digestivas y oftálmicas, sinusitis y prostatitis. El fármaco se absorbe rápidamente tras su administración oral y se distribuye a la mayoría de los tejidos corporales. Se encuentran disponibles las formulaciones oral, intravenosa, oftálmica y ótica.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre el fármaco al menos 4 horas antes de los antiácidos y el sulfato ferroso.
- Categoría C del embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: rápido

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 3-5 h

Duración del efecto: 12 h

EFECTOS ADVERSOS

El ciprofloxacino es bien tolerado por la mayoría de los pacientes y los efectos adversos son raros. Los efectos secundarios digestivos, como náuseas, vómitos y diarrea, pueden aparecer hasta en un 20% de los pacientes. Puede administrarse con las comidas para disminuir esos efectos. No obstante, el paciente no debería tomar este fármaco con antiácidos o suplementos minerales, ya que disminuirá la absorción del mismo. Algunos pacientes describen fototoxicidad, cefalea o mareo.

Contraindicaciones: el ciprofloxacino está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad a los fármacos de la clase de fluoroquinolonas. El fármaco debería interrrumpirse si el paciente experimenta dolor o inflamación de un tendón, ya que se ha informado de roturas de tendones.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la administración simultánea con warfarina puede aumentar los efectos anticoagulantes. Este fármaco puede aumentar las concentraciones de teofilina del 15% al 30%. Los antiácidos, el sulfato ferroso y el sucralfato disminuyen la absorción del ciprofloxacino. Debería limitarse el consumo de cafeína para evitar un excesivo nerviosismo, ansiedad o taquicardia.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones de ALT, AST, creatinina sérica y BUN.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Ciprofloxacin

animales han sugerido que las fluoroquinolonas afectan al desarrollo cartilaginoso, su uso en niños debe ser monitorizado cuidadosamente. Debería evitarse su uso en pacientes embarazadas o lactantes.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con fluoroquinolonas supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Valore la aparición de reacciones alérgicas a las fluoroquinolonas antes de iniciar el tratamiento. Dado que estos agentes pueden disminuir los leucocitos, monitorice el recuento de glóbulos blancos. Cuando sea posible, obtenga un cultivo y un antibiograma antes de iniciar el tratamiento.

Estos fármacos están contraindicados en pacientes con antecedentes de hipersensibilidad a las fluoroquinolonas. Úselos con prudencia en pacientes con epilepsia, arterioesclerosis cerebral o alcoholismo, debido a la potencial interacción farmacológica que eleva el riesgo de toxicidad del sistema nervioso central. Monitorice cuidadosamente a los pacientes con disfunción hepática y renal, ya que el fármaco es metabolizado por el hígado y excretado por los riñones.

Administre el enoxacino y el norfloxacino con el estómago vacío. Los antiácidos y el sulfato ferroso pueden disminuir la absorción de las fluoroquinolonas, reduciendo la efectividad antibiótica. Administre las fluoroquinolonas al menos 2 horas antes de estos fármacos. Monitorice con frecuencia los estudios de coagulación si estos antibióticos se administran de forma simultánea con warfarina, ya que las interacciones pueden llevar a unos efectos de anticoagulación incrementados.

Monitorice la diuresis e informe de cantidades inferiores a 1.000 mL en 24 horas. Anime a los pacientes a beber ocho o más vasos de agua al día para disminuir el riesgo de cristaluria que irrita los riñones. Aconseje a los pacientes interrumpir el tratamiento y comunicar al médico si surgen signos de hipersensibilidad.

Informe al paciente de que estos fármacos pueden producir mareo y vértigo, y aconseje no conducir o realizar tareas peligrosas durante el tratamiento farmacológico. Úselas con prudencia durante el embarazo o la lactancia debido a sus efectos perjudiciales causados por el paso del antimicrobiano al recién nacido. La seguridad del uso en menores de 18 años no se ha establecido.

Informe a los pacientes que reciben norfloxacino de que es posible la aparición de fotofobia. Algunas fluoroquinolonas, como el ciprofloxacino, pueden afectar a los tendones, especialmente en niños. Aconseje a los pacientes abstenerse de realizar ejercicios físicos si aparece dolor en la pantorrilla, el tobillo o el talón de Aquiles.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con las fluoroquinolonas debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como pruebas de laboratorio, cultivo y antibiograma y la existencia de trastornos subyacentes como epilepsia, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de las fluoroquinolonas:

- Ponerse gafas de sol; evitar la exposición a luces brillantes y a la luz solar directa cuando se toma norfloxacino.

TABLA 34.8 Sulfamidas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
sulfacetamida	Oftálmica; 1-3 gotas de una solución al 10%, 15% o 30% en el saco conjuntival inferior cada 2-3 horas; puede aumentarse el intervalo a medida que el paciente responda o usar 1,5-2,5 cm de un ungüento al 10% cada 6 h y antes de acostarse	*Náuseas, vómitos, anorexia, erupción cutánea, cristaluria* Anafilaxia, síndrome de Stevens-Johnson, discrasias sanguíneas, necrosis hepática fulminante
sulfadiacina	VO; dosis de carga: 2-4 g; dosis de mantenimiento: 2-4 g/día divididas en 4-6 dosis	
sulfadoxina-pirimetamina	VO; 1 comprimido a la semana (500 mg de sulfadoxina, 25 mg de pirimetamina)	
sulfametizol	VO; 2-4 g inicialmente; seguidos de 1-2 g cuatro veces al día	
sulfametoxazol	VO; 2 g inicialmente, seguidos de 1 g dos o tres veces al día	
sulfisoxazol	VO; 2-4 g inicialmente, seguidos de 1-2 g cuatro veces al día	
Pr trimetoprim-sulfametoxazol	VO; 160 mg de TMP, 800 mg de SMZ dos veces al día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

- Tomar el tratamiento completo.
- Informar inmediatamente de la aparición de signos de dolor o inflamación tendinosa.
- Informar inmediatamente de la aparición de mareo, inquietud, molestias gástricas, diarrea, psicosis, confusión o frecuencia cardíaca rápida o irregular.
-

Véase «Proceso de Enfermería: Pacientes en tratamiento con antibacterianos» en la página 504 si se desea más información sobre el proceso de enfermería aplicado a todos los antibacterianos.

SULFAMIDAS

Las sulfamidas son viejos fármacos que se han prescrito para una gran variedad de infecciones durante los últimos 70 años. Aunque su uso se ha reducido, las sulfamidas todavía son útiles para tratar infecciones urinarias susceptibles. Se recogen en la tabla 34.8.

34.14 Farmacoterapia con sulfamidas

El descubrimiento de las sulfamidas en los años treinta del siglo XX anunció una nueva era en el tratamiento de la enfermedad infecciosa. Con su amplio espectro de actividad frente a bacterias gramnegativas y grampositivas, las sulfamidas redujeron considerablemente la mortalidad producida por microbios susceptibles y su descubridor ganó el premio Nobel de Medicina en 1938. Las sulfamidas impiden el crecimiento bacteriano inhibiendo la síntesis de la vitamina esencial del complejo B, **ácido fólico,** que es fundamental para el crecimiento celular. A veces se hace referencia a estos fármacos como *inhibidores del ácido fólico*. Son bacteriostáticas y activas frente a un amplio espectro de microorganismos.

Varios factores justificaron una disminución importante en el uso de las sulfamidas. Su extenso uso durante muchas décadas produjo una cantidad sustancial de cepas resistentes. El descubrimiento de las penicilinas, las cefalosporinas y los macrólidos proporcionó a los médicos mayores posibilidades para escoger agentes más seguros. La aprobación de la combinación antibiótica de trimetoprim-sulfametoxazol marcó el resurgimiento del uso de las sulfamidas en el tratamiento de las infecciones urinarias. Los agentes de esta clase farmacológica también se prescriben para el tratamiento de la neumonía por *Pneumocystis carinii* y las infecciones del intestino delgado por shigella. La sulfasalacina es una sulfamida con propiedades antiinflamatorias que se prescribe para la artritis reumatoide y la colitis ulcerosa.

Las sulfamidas se clasifican por su vía de administración: sistémica o tópica. Los agentes sistémicos, como el sulfisoxazol y el sulfametoxazol, se absorben con rapidez cuando se administran por vía oral y son excretados rápidamente por los riñones. Otras sulfamidas, incluida la sulfadiazina, se usan sólo para las infecciones tópicas. Las sulfamidas tópicas no se consideran fármacos de primera elección porque muchos pacientes son alérgicos a sustancias que contienen azufre. Un fármaco de esta clase, la sulfadoxina, tiene una semivida excepcionalmente larga y se prescribe ocasionalmente para la profilaxis del paludismo.

En general, las sulfamidas son fármacos seguros; sin embargo, algunos de sus efectos secundarios pueden ser graves. Los efectos adversos incluyen la formación de cristales en la orina, las reacciones de hipersensibilidad, las náuseas y los vómitos. Aunque no son comunes, pueden aparecer algunas anomalías sanguíneas potencialmente mortales, como la anemia aplásica, la anemia hemolítica aguda y la agranulocitosis.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con sulfamidas supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Valore la aparición de anemia u otros trastornos farmacológicos, ya que las sulfamidas pueden producir anemia hemolítica y discrasias sanguíneas debido a una deficiencia genéticamente determinada en los glóbulos rojos de algunos pacientes. Evalúe la función renal, ya que las sulfamidas pueden aumentar el riesgo de cristaluria. Obtenga un cultivo y un antibiograma antes de iniciar el tratamiento con sulfamidas. Obtenga también un hemograma y un análisis de orina durante el tratamiento.

Las sulfamidas están contraindicadas durante el embarazo y la lactancia y en los niños menores de 2 meses debido a la capacidad del fármaco para ocasionar ictericia. Use los agentes de esta clase con precaución en pacientes con afectación renal. Las sulfamidas tienen una baja liposolubilidad, lo que puede hacer que se formen cristales en la orina y obstruyan los riñones o los uréteres. Anime a los pacientes a beber más de 3.000 mL de líquidos al día para conseguir una diuresis de 1.500 mL cada 24 horas y disminuir la posibilidad de cristaluria.

Existe hipersensibilidad cruzada con los diuréticos, como la acetazolamida y las tiacidas, y con agentes antidiabéticos con sulfonilurea. Evite la administración de estos agentes en pacientes con antecedentes de hipersensibilidad a las sulfamidas, porque esta puede inducir una anomalía de la piel denominada síndrome de Stevens-Johnson. Enseñe al paciente a interrumpir la medicación y contactar con el médico si aparece una erupción cutánea.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con las sulfamidas debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como un cultivo y antibiograma y la existencia de trastornos renales subyacentes, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de las sulfamidas:

- Evitar la exposición directa a la luz del sol; usar pantalla solar y ropa protectora para disminuir los efectos de la fotosensibilidad.
- Tomar los medicamentos orales con un vaso lleno de agua.
- Aumentar el consumo de líquidos de 1.500 a 3.000 mL al día si no está contraindicado.
- Tomar el tratamiento completo.
- Informar inmediatamente de la aparición de calambres o dolor de estómago o abdomen, sangre en la orina, erupción cutánea, confusión, dificultad para respirar y fiebre.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antibacterianos» en la página 504 si se desea más información sobre el proceso de enfermería aplicado a todos los antibacterianos.

34.15 Antibacterianos diversos (otros antibacterianos)

Algunos antiinfecciosos no pueden ser agrupados en clases o la clase es demasiado pequeña para justificar una discusión por separado. Esto no reduce su importancia en medicina, ya que algunos de los antiinfecciosos de este grupo son esenciales para infecciones específicas. Los antibióticos del grupo misceláneo se resumen en la tabla 34.9.

La clindamicina es eficaz frente a bacterias grampositivas y gramnegativas y se considera un tratamiento adecuado cuando las alternativas menos tóxicas no son opciones eficaces. Las bacterias susceptibles incluyen *fusobacterium* y *Clostridium perfringens*. La clindamicina es a veces el fármaco de elección para las infecciones orales causadas por bacteroides. Está contraindicada en pacientes con antecedentes de alergia a clindamicina o lincomicina, enteritis regional o colitis ulcerosa. Su uso está limitado debido a que se asocia con la colitis seudomembranosa, el efecto adverso más grave de este fármaco. El paciente debería informar inmediatamente al médico de la aparición de efectos secundarios importantes, incluida la diarrea, las erupciones, la dificultad para respirar, el picor o la dificultad para tragar.

El metronidazol es otro viejo antiinfeccioso eficaz frente a muchos anaerobios que son causas comunes de abscesos,

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Trimetoprim-sulfametoxazol | Antibiótico sulfamida

ACCIONES Y USOS

La combinación de dosis fija de sulfametoxazol (SMZ) con el antiinfeccioso trimetoprim (TMP) se usa comúnmente en la farmacoterapia de las infecciones urinarias. También está aprobada para el tratamiento de la neumonía por *Pneumocystis carinii*, las infecciones del intestino delgado producidas por shigella y para los episodios agudos de la bronquitis crónica. Se comercializan preparados orales e IV.

Tanto SMZ como TMP son inhibidores del metabolismo bacteriano del ácido fólico o folato. Su acción es sinérgica: se alcanza una mayor eliminación bacteriana con la combinación fija que con cualquiera de los fármacos por separado. Dado que los humanos obtenemos los precursores del folato de nuestras dietas y podemos usar folato preformado, estos medicamentos son selectivos para el metabolismo bacteriano. Otra ventaja de la combinación es que el desarrollo de resistencia es menor que el que se observa cuando cualquiera de estos agentes se usa solo.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre las dosis orales con un vaso lleno de agua.
- Categoría C del embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30-60 min

Pico de acción: 1-4 h

Semivida: 8-12 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

El efecto adverso más común del TMP-SMZ es la aparición de erupciones cutáneas que son características de las sulfamidas. Las náuseas y los vómitos no son tan raros. Este medicamento debería usarse con prudencia en pacientes con enfermedad renal preexistente, ya que se han comunicado casos de cristaluria, oliguria e insuficiencia renal. Habitualmente se realiza una evaluación periódica de la sangre en el laboratorio para identificar signos tempranos de agranulocitosis o trombocitopenia.

Contraindicaciones: TMP-SMZ está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad a los fármacos de la clase de las sulfamidas. Los pacientes con una anemia megaloblástica documentada debida a deficiencia de folato no deberían recibir este fármaco. Las pacientes a término y las madres nodrizas no deberían tomar este fármaco, porque las sulfamidas pueden atravesar la placenta y ser excretadas con la leche y pueden producir *kernicterus*.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el TMP-SMZ puede potenciar los efectos de los anticoagulantes orales. Estos fármacos también pueden aumentar la toxicidad del metotrexato. El TMP-SMZ puede producir toxicidad por fenitoína al disminuir su metabolismo hepático.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la acidificación de la orina incrementará la eliminación renal del trimetoprim. Si aparecen signos de depresión de la médula ósea durante el tratamiento con altas dosis, se debería administrar 5 a 15 mg diarios de leucovorin.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

TABLA 34.9 Antibacterianos diversos seleccionados

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
aztreonam	IV/IM; 0,5-2,0 g de dos a cuatro veces al día (máx: 8 g/día)	*Náuseas, vómitos, diarrea, erupción cutánea, fiebre, insomnio, tos* Anafilaxia, sobreinfecciones
cloranfenicol	VO/IV; 50 mg/kg cuatro veces al día	*Náuseas, vómitos, diarrea* Anafilaxia, sobreinfecciones, pancitopenia, depresión de la médula ósea, anemia aplásica
clindamicina	VO; 150-450 cuatro veces al día	*Náuseas, vómitos, diarrea, erupción cutánea* Anafilaxia, sobreinfecciones, parada cardíaca, colitis seudomembranosa, discrasias sanguíneas
daptomicina	IV; 4 mg/kg cada día durante 7-14 días	*Náuseas, diarrea, estreñimiento, cefalea* Anafilaxia, sobreinfecciones, miopatía, colitis seudomembranosa
ertapenem	IV/IM; 1 g/día	*Náuseas, diarrea, cefalea* Anafilaxia, sobreinfecciones, colitis seudomembranosa, convulsiones
fosfomicina	VO; sobres disueltos de 3 g en 100 cc de agua como dosis única	*Náuseas, diarrea, lumbalgia, cefalea* Anafilaxia, sobreinfecciones
imipenem-cilastatina	IV; 250-500 mg tres o cuatro veces al día (máx: 4 g/día)	*Náuseas, vómitos, diarrea, dolor en el lugar de la inyección, cefalea* Anafilaxia, sobreinfecciones, colitis seudomembranosa
lincomicina	VO; 500 mg tres o cuatro veces al día (máx: 8 g/dia)	*Náuseas, vómitos, diarrea* Anafilaxia, sobreinfecciones, parada cardíaca, colitis seudomembranosa, discrasias sanguíneas
linezolid	VO; 600 mg dos veces al día	*Náuseas, diarrea, cefalea* Anafilaxia, sobreinfecciones, colitis seudomembranosa, discrasias sanguíneas
meropenem	IV, 1-2 g tres veces al día	*Náuseas, vómitos, diarrea, dolor en el lugar de la inyección, cefalea* Anafilaxia, sobreinfecciones, colitis seudomembranosa, convulsiones.
metenamina	VO; 1 g de dos a cuatro veces al día	*Náuseas, vómitos, diarrea, aumento de la urgencia urinaria* Anafilaxia, cristaluria
nitrofurantoína	VO; 50-100 mg dos veces al día	*Náuseas, vómitos, anorexia, orina oscura* Anafilaxia, sobreinfecciones, necrosis hepática, neumonitis intersticial, síndrome de Stevens-Johnson
quinupristina-dalfopristina	iV; 7,5 mg/kg perfundido en 60 minutos cada 8 h	*Dolor e inflamación en el lugar de la inyección, mialgias, artralgias, diarrea* Sobreinfecciones, colitis seudomembranosa
telitromicina	VO; 800 mg/día	*Náuseas, diarrea, mareo, cefalea* Sobreinfecciones, colitis seudomembranosa, hepatotoxicidad, arritmias
vancomicina	IV; 500 mg cuatro veces al día o 1 g dos veces al día VO; 125-500 mg cada 6 horas	*Náuseas, vómitos* Anafilaxia, sobreinfecciones, neurotoxicidad, ototoxicidad, síndrome del hombre rojo

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antibacterianos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa, incluidas alergias, antecedentes farmacológicos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Obtenga muestras para cultivo y antibiograma antes de iniciar el tratamiento. ■ Realice un examen físico centrado en la infección incluidas las constantes vitales, un recuento de leucocitos y una velocidad de sedimentación globular.	■ Infección ■ Lesión, riesgo de ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con el proceso, la transmisión y el tratamiento farmacológico de la enfermedad ■ Incumplimiento, relacionado con el régimen terapéutico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Informará de la reducción de los síntomas relacionados con la infección diagnosticada y obtendrá resultados negativos en las pruebas de laboratorio y diagnósticas para la infección actual.
- Demostrará una comprensión del funcionamiento del fármaco describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.
- Informará inmediatamente de la aparición de erupción cutánea, dificultad para respirar, hinchazón, fiebre, estomatitis, heces sueltas, flujo vaginal o tos.
- Completará todo el tratamiento antibiótico y cumplirá con las visitas de seguimiento.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice las constantes vitales y los síntomas de infección para determinar la efectividad antibacteriana. (Se puede necesitar otro fármaco u otra dosis diferente.)	■ Indique al paciente que debe notificar al médico si los síntomas persisten o empeoran.
■ Monitorice la aparición de reacciones de hipersensibilidad. (Puede aparecer una reacción de hipersensibilidad inmediata dentro de los 2 a 30 minutos; la acelerada aparece en 1 a 72 horas y la retrasada después de 72 horas.)	■ Indique al paciente que debe interrumpir el tratamiento e informar al médico si se desarrollan síntomas de reacción de hipersensibilidad como sibilancias, dificultad para respirar, hinchazón de la cara, de la lengua o de las manos y picor o erupción cutánea.
■ Monitorice la aparición de diarrea grave. (La enfermedad puede aparecer debido a la sobreinfección o al posible efecto adverso de colitis seudomembranosa asociada con el antibiótico o CSMAA.)	Indique al paciente que debe: ■ Consultar con el médico antes de tomar fármacos antidiarreicos que podrían causar retención de bacterias perjudiciales. ■ Consumir productos lácteos fermentados con fermentos activos vivos como kefir, yogur o suero de leche para restablecer y mantener la flora intestinal normal.
■ Administre el fármaco las 24 horas del día. (La administración continua mantiene concentraciones sanguíneas eficaces.)	Indique al paciente que debe: ■ Tomar la medicación a tiempo. ■ Completar todo el tratamiento, incluso si se encuentra mejor, para evitar el desarrollo de bacterias resistentes.
■ Monitorice la aparición de sobreinfecciones, especialmente en los pacientes ancianos, debilitados o inmunodeprimidos. (El mayor riesgo de sobreinfección se debe a la eliminación de la flora normal.)	■ Indique al paciente que debe informar de la aparición de signos y síntomas de sobreinfección como fiebre, lengua peluda negra, estomatitis, heces sueltas malolientes, flujo vaginal o tos.
■ Monitorice el consumo de productos de libre dispensación, como antiácidos, suplementos de calcio, preparados de hierro y laxantes que contienen magnesio. (Estos productos interfieren con la absorción de muchos antibióticos.)	■ Indique al paciente que debe consultar con el médico antes de usar medicamentos o productos de herboristería de libre dispensación.
■ Monitorice la aparición de hipersensibilidad. (Las tetraciclinas, las fluoroquinolonas y las sulfamidas pueden aumentar la sensibilidad del paciente a la luz ultravioleta e incrementar el riesgo de quemadura solar.)	Indique al paciente que debe: ■ Evitar la exposición directa a la luz solar durante y después del tratamiento. ■ Llevar ropas protectoras, gafas de sol y pantalla solar cuando se expongan al sol.
■ Determine las interacciones de los antibióticos prescritos con varios alimentos y bebidas. (Ciertos alimentos y bebidas interferirán con la eficacia del medicamento.)	En relación con los alimentos y las bebidas, indique al paciente que debe evitar algunos cuando recibe algunos tratamientos antibióticos específicos, incluidos: ■ No tomar zumos de frutas ácidas con las penicilinas. ■ No consumir alcohol con las cefalosporinas. ■ No consumir productos lácteos o calcio con las tetraciclinas.
■ Monitorice el lugar de la inyección IV para detectar signos y síntomas de irritación tisular, dolor importante y extravasación. (Estos son signos de infiltración.)	■ Indique al paciente que debe informar inmediatamente de la aparición de dolor u otros síntomas de malestar durante la perfusión intravenosa.
■ Monitorice la aparición de efectos secundarios específicos de varios tratamientos antibióticos. (V. consideraciones de enfermería para cada clase de antibiótico en este capítulo.)	■ Indique al paciente que debe informar de la aparición de efectos secundarios específicos del tratamiento antibiótico prescrito.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antibacterianos *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Monitorice la función renal en relación con los aportes y pérdidas y el color y la consistencia de la orina. Monitorice las pruebas de laboratorio, incluida la creatinina sérica y el BUN. (Algunos antibióticos, como los aminoglucósidos, son nefrotóxicos.)	■ Explique el propósito de las pruebas de laboratorio requeridas y programe visitas de seguimiento con el médico. ■ Enseñe al paciente a aumentar el consumo de líquidos de 2.000 a 3.000 mL/día.
■ Monitorice la aparición de síntomas de ototoxicidad. (Algunos antibióticos, como los aminoglucósidos y la vancomicina, pueden causar daño vestibular o del nervio auditivo.)	Indique al paciente que debe notificar al médico: ■ La aparición de cambios en la audición, acúfenos o sensación de ocupación en los oídos. ■ La aparición de náuseas y vómitos con el movimiento, ataxia, nistagmo o mareo.
■ Monitorice el cumplimiento del paciente con el tratamiento antibiótico. (La adherencia a las pautas prescritas aumenta la eficacia del fármaco.)	Informe al paciente sobre la importancia de: ■ Completar el tratamiento según se ha prescrito. ■ La visita de seguimiento después de finalizado el tratamiento antibiótico.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han alcanzado (v. «Planificación»).

- El paciente informa de una reducción en los síntomas y los resultados de laboratorio han mejorado.
- El paciente demuestra que comprende funcionamiento del fármaco describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.
- El paciente señala con precisión los signos y síntomas que debe comunicar al médico.
- El paciente completa el curso completo del tratamiento y cumple con las visitas de seguimiento.

∞ *Véanse en tablas 34.2 a 34.9 las listas de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.*

gangrena, úlceras cutáneas diabéticas e infecciones de heridas profundas. Un uso relativamente nuevo es para el tratamiento de las infecciones gástricas por *H. pylori* asociadas a la enfermedad ulcerosa péptica (capítulo 40 ∞). El metronidazol es uno de los pocos fármacos activos frente a bacterias y parásitos pluricelulares; es un prototipo de los medicamentos antiprotozoarios en el capítulo 35 ∞. Cuando se administra el metronidazol por vía oral, los efectos secundarios son generalmente leves, siendo los más comunes las náuseas, la boca seca y la cefalea. En altas dosis pueden producir neurotoxicidad.

Quinupristin/dalfopristin es una combinación farmacológica que es la primera de una nueva clase de antibióticos denominados *estreptograminas*. Este fármaco está indicado fundamentalmente para tratar las infecciones por *Enterococcus faecium* resistentes a la vancomicina. Está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad al fármaco y debería usarse con prudencia en pacientes con disfunción renal o hepática. La hepatoxicidad es el efecto secundario más grave de este fármaco. El paciente debería informar inmediatamente al médico de la aparición de efectos secundarios importantes, incluidas la irritación, el dolor o la sensación de quemazón en el lugar de la perfusión IV, dolor articular y muscular, erupción cutánea, diarrea o vómitos.

Linezolida es importante como el primer fármaco de una nueva clase de antibióticos denominados *oxazolidinonas*. Este fármaco es tan eficaz como la vancomicina frente a las infecciones por *S. aureus* resistente a meticilina (SARM). Se administra por vía intravenosa u oral. La mayoría de pacientes pueden pasar de la vía IV a la oral en aproximadamente 5 días. Está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad al fármaco y en el embarazo, y se debería usar con prudencia en pacientes hipertensos. También es necesario un uso juicioso en pacientes que toman inhibidores de la monoaminooxidasa (IMAO) o inhibidores de la recaptación de serotonina, ya que los fármacos pueden interaccionar y ocasionar una crisis hipertensiva. Linezolida puede producir trombocitopenia. El paciente debería informar inmediatamente al médico de la aparición de efectos secundarios importantes, incluido sangrado, diarrea, cefalea, náuseas, vómitos, erupción cutánea, mareo o fiebre.

La vancomicina es un antibiótico que habitualmente se reserva para infecciones graves producidas por gérmenes grampositivos, como *S. aureus* y *Streptococcus pneumoniae*. Se usa a menudo una vez que las bacterias se han hecho resistentes a otros antibióticos más seguros. Es el fármaco más eficaz para tratar las infecciones por *S. aureus* meticilina-resistente. Dada la ototoxicidad del fármaco, debe evaluarse con frecuencia la audición a lo largo del tratamiento. También puede producir nefrotoxicidad y conducir a la aparición de uremia. Los niveles de pico y valle se consiguen tras la administración de tres dosis. Con la administración IV rápida del fármaco puede aparecer una reacción conocida como **síndrome del hombre rojo,** que incluye un cuadro de hipotensión con sofocos y una erupción eritematosa en la cara y la parte superior del cuerpo. Otros efectos secundarios importantes incluyen sobreinfecciones, hormigueo generalizado tras la administración IV, escalofríos, fiebre, cefalea, mareo, insomnio y erupción cutánea.

En septiembre de 2003 fueron aprobados los lipopéptidos cíclicos, los primeros de una nueva clase de antibióticos. La daptomicina está aprobada para el tratamiento de infecciones graves de la piel y anejos como abscesos importantes, infecciones de las heridas cutáneas posquirúrgicas y úlceras infectadas por *S. aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus agalactiae* y *E. faecalis*. Los efectos secundarios más comunes son las molestias digestivas, las reacciones en el lugar de la inyección, la fiebre, la cefalea, el mareo, el insomnio y la erupción cutánea.

Imipenem, ertapenem y meropenem pertenecen a una nueva clase de antibióticos llamada *carbapenems*. Estos fármacos son bactericidas y poseen uno de los espectros antimicrobianos más amplios de cualquier clase de antibióticos. De los tres carbapenems, imipenem tiene el espectro antimicrobiano más amplio y es el que más se usa. Se administra siempre en una combinación en dosis fijas con cilastatina que aumenta las concentraciones séricas del antibiótico. Meropenem está aprobado sólo para la peritonitis y la meningitis bacteriana. Ertapenem tiene un espectro más estrecho, pero una semivida más larga que otros carbapenems. Está aprobado para el tratamiento de infecciones abdominopélvicas y cutáneas graves, neumonía adquirida en la comunidad e infecciones urinarias complicadas. Todos los carbapenems muestran una baja incidencia de efectos secundarios, los más comunes de los cuales son la diarrea, las náuseas, las erupciones cutáneas y la tromboflebitis en los lugares de las inyecciones.

En 2004, la FDA aprobó telitromicina, el primero de una nueva clase de antibióticos conocidos como cetólidos, para las infecciones respiratorias. Sus indicaciones incluyen la exacerbación bacteriana aguda de la bronquitis crónica, la sinusitis bacteriana aguda y la neumonía adquirida en la comunidad debida a *S. pneumoniae*. La telitromicina es un fármaco oral y sus efectos secundarios más comunes son la diarrea, las náuseas y la cefalea. Debido a la reciente aprobación del fármaco, la resistencia todavía no es un problema clínico.

Otro antibiótico «primero de clase» es la tigecilina, perteneciente a un nuevo grupo conocido como las *glicilcilinas*. Tigecilina está aprobada para las infecciones intraabdominales resistentes a fármacos y para las infecciones complicadas de la piel y anejos, especialmente las causadas por *S. aureus* meticilina-resistente. Las glicilcilinas son estructuralmente similares a las tetraciclinas y comparten algunos efectos secundarios, incluida la decoloración de los dientes en los niños. Sin embargo, no muestran resistencia cruzada con las tetraciclinas u otras clases de antibióticos. Las náuseas y los vómitos son los efectos secundarios más comunes. La tigecilina está disponible para perfusión IV.

TUBERCULOSIS

La tuberculosis (TB), causada por *Mycobacterim tuberculosis*, es un importante reto sanitario en todo el mundo. La incidencia es asombrosa: se cree que están infectados más de 1.800 millones de personas o el 32% de la población mundial. En la fase activa, la tuberculosis se transmite con facilidad de persona a persona a través de la tos, los estornudos o el esputo contaminado. Se trata con múltiples fármacos antiinfecciosos durante un período prolongado de tiempo. Los agentes antituberculosos se recogen en la tabla 34.10.

34.16 Farmacoterapia de la tuberculosis

Aunque *M. tuberculosis* típicamente invade el pulmón, puede viajar a otros sistemas del cuerpo, especialmente al hueso, a través de la sangre o el sistema linfático. *M. tuberculosis* activa las defensas inmunológicas del organismo que intentan aislar a los patógenos creando una barrera alrededor de ellos. Las micobacterias de crecimiento lento generalmente se hacen latentes, subsistiendo en cavidades llamadas **tubérculos.** Pueden permanecer latentes durante toda una vida o reactivarse si la respuesta inmunitaria del paciente se deprime. Debido a las características de la inmunodepresión del sida, la incidencia de TB aumentó de forma importante de 1985 a 1992; hasta el 20% de todos los pacientes con sida desarrollan infecciones de tuberculosis activa. La incidencia global de TB, sin embargo, ha ido descendiendo en EE. UU. desde 1992 debido a la mejora en la farmacoterapia del VIH-sida.

El tratamiento farmacológico de la TB difiere del de la mayoría de las restantes infecciones. Las micobacterias tienen una pared celular resistente a la penetración de los fármacos antiinfecciosos. Para que los medicamentos alcancen a los microorganismos aislados en los tubérculos, el tratamiento debe mantenerse de 6 a 12 meses. Aunque el paciente puede que no sea contagioso durante este período completo y no presente síntomas, es crítico que el tratamiento se mantenga durante todo el período. Algunos pacientes desarrollan infecciones resistentes a múltiples fármacos y requieren tratamiento durante períodos de hasta 24 meses.

Una segunda diferencia en la farmacoterapia de la tuberculosis es que se administran de forma conjunta por lo menos dos antibióticos y a veces cuatro o más. Durante el período de tratamiento de 6 a 24 meses, pueden usarse diferentes combinaciones de fármacos. Es necesario un tratamiento con múltiples fármacos porque las micobacterias crecen lentamente y es común la aparición de resistencia. Usar múltiples fármacos en diferentes combinaciones durante un período de tratamiento largo reduce el potencial de aparición de resistencia e incrementa el éxito del tratamiento. Existen dos categorías amplias de agentes antituberculosos. Una categoría la constituyen los fármacos fundamentales, de primera línea, que son más seguros y generalmente los más eficaces. Los fármacos secundarios (de segunda línea), más tóxicos y menos eficaces que los de la primera línea, se usan cuando se desarrolla resistencia. Las infecciones debidas a *M. tuberculosis* resistente a múltiples fármacos pueden ser rápidamente mortales y pueden causar graves problemas de salud pública en algunas poblaciones.

Una tercera diferencia es que los fármacos antituberculosos se usan ampliamente para *prevenir* la enfermedad además de para tratarla. La quimioprofilaxis se inicia en contactos estrechos de pacientes recientemente infectados por tuberculosis o en aquellos susceptibles de infecciones porque están inmunodeprimidos. El tratamiento se inicia habitualmente de forma inmediata tras saberse que el paciente presenta una prueba de tuberculina positiva. Los pacientes inmunodeprimidos, como los que padecen sida o los que reciben fármacos inmunosupresores, pueden recibir quimioprofilaxis con fármacos antituberculosos. Un tratamiento a corto plazo de 2 meses, con una combinación de isoniacida (INH) y piracinamida (PZA), está aprobado para la profilaxis tuberculosa en pacientes VIH positivos.

Otros dos tipos de micobacterias infectan a los humanos. *Mycobacterium leprae* es responsable de la lepra, una enfermedad muy rara en EE. UU. *M. leprae* se trata con múltiples fármacos, generalmente empezando con rifampicina. El complejo *Mycobacterium avium* (CMA) produce una infección de los pulmones que se observa más comúnmente en pacientes con sida. Los fármacos más eficaces frente a CMA son los macrólidos azitromicina y claritromicina.

MediaLink The Reemergence of Tuberculosis

TABLA 34.10 Fármacos antituberculosos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
AGENTES DE PRIMERA LÍNEA		
estreptomicina	IM; 15 mg/kg hasta 1 g/día en dosis única	*Náuseas, vómitos, dolor en el lugar de la inyección, somnolencia, cefalea* Anafilaxia, ototoxicidad, depresión profunda del SNC en niños, depresión respiratoria, dermatitis exfoliativa, nefrotoxicidad
etambutol	VO; 15-25 mg/kg/día	*Náuseas, vómitos, cefalea, mareo* Anafilaxia, neuritis óptica
isoniacida (INH)	VO/IM; 15 mg/kg/día (máx: 300 mg/día)	*Náuseas, vómitos, diarrea, dolor epigástrico* Anafilaxia, neuropatía periférica, neuritis óptica, hepatotoxicidad, discrasias sanguíneas
piracinamida (PZA)	VO; 5-15 mg/kg/dos o tres veces al día (máx: 2 g/día)	*Artritis gotosa, aumento del ácido úrico sérico, erupción cutánea* Anafilaxia, hepatotoxicidad, hemoptisis mortal, anemia hemolítica
rifampicina	VO/IV; 600 mg/día en dosis única	*Náuseas, vómitos, pirosis, dolor epigástrico, anorexia, flatulencia, diarrea, calambres* Colitis seudomembranosa, insuficiencia renal aguda, hepatotoxicidad
rifapentina	VO; 600 mg dos veces a la semana durante 2 meses; luego, una vez a la semana durante 4 meses	*Náuseas, vómitos, anorexia* Hiperuricemia, neutropenia, discrasias sanguíneas
rifater: combinación de piracinamida con isoniacida y rifampicina.	VO; 6 comprimidos/día (para pacientes que pesen 55 kg o más)	(V. los fármacos individuales)
AGENTES DE SEGUNDA LÍNEA		
amicacina	IV/IM; 5-7,5 mg/kg como dosis de carga; luego, 7,5 mg/kg dos veces al día	(v. tabla 34.6)
canamicina	IM; 5-7.5 mg/kg dos o tres veces al día	(v. tabla 34.6)
capreomicina	IM; 1 g/día (no superar 20 mg/kg/día) durante 60-120 días; luego, 1 g dos a tres veces por semana	*Erupción cutánea, dolor en el lugar de la inyección* Discrasias sanguíneas, nefrotoxicidad, ototoxicidad
cicloserina	VO; 250 mg cada 12 horas durante 2 semanas; puede aumentarse a 500 mg cada 12 h (máx: 1 g/día)	*Somnolencia, cefalea, obnubilación* Convulsiones, psicosis, confusión
ciprofloxacino	VO; IV; 250-750 mg dos veces al día	(v. tabla 34.7)
etionamida	VO; 0,5-1 g/día divididas dos o tres veces al día	*Náuseas, vómitos, dolor epigástrico, diarrea.* Convulsiones, alucinaciones, depresión mental
ofloxacino	VO; 200-400 mg dos veces al día	(v. tabla 34.7)

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con antituberculosos supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Dado que estos fármacos están indicados para los bacilos tuberculosos, valore la presencia o los antecedentes de una prueba cutánea de tuberculina positiva, un cultivo de esputo positivo o un contacto estrecho con una persona recientemente infectada con TB. Realice una exploración física completa, incluidas las constantes vitales. Valore en el paciente los antecedentes de alcoholismo, sida, enfermedad hepática o renal, porque muchos fármacos antituberculosos están contraindicados en esas enfermedades. Valore el uso concomitante de fármacos inmunosupresores.

Úselos con prudencia en pacientes con disfunción renal, embarazo y lactancia o con antecedentes de trastornos convulsivos. Úselos también con cautela en pacientes con enfermedad hepática crónica o alcoholismo debido al riesgo de daño hepático por la producción de niveles tóxicos de metabolitos del fármaco. Algunos fármacos antituberculosos pueden producir hiperuricemia asintomática, porque pueden inhibir la excreción renal de ácido úrico conduciendo a

la aparición de artritis gotosa. El etambutol está contraindicado en pacientes con neuritis óptica. Debido a que algunos fármacos antituberculosos interaccionan con los anticonceptivos orales y disminuyen su eficacia, las mujeres en edad fértil deberían usar un método alternativo de control de natalidad mientras usen estos medicamentos.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los antituberculosos debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos subyacentes, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de los antituberculosos:

- Informar inmediatamente de la aparición de ojos y piel amarillos (ictericia), pérdida de apetito, orina oscura o cansancio inusual.
- Tomar suplementos de vitamina B_6 como se le indique para reducir el riesgo de efectos secundarios.
- Si se recibe isoniacida, evitar los alimentos que contienen tiramina, como el queso, el pescado ahumado y en escabeche, la cerveza y el vino tinto, los plátanos y el chocolate.
- Tomar el tratamiento completo.
- Lavarse las manos con frecuencia y taparse la boca cuando tosa o estornude. Eliminar adecuadamente los pañuelos sucios.
- Si se toman anticonceptivos orales, usar un método alternativo de control de natalidad durante el tratamiento farmacológico antituberculoso.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antibacterianos» en la página 504 si se desea más información sobre el proceso de enfermería aplicado a todos los antibacterianos.

NATUROPATÍA

Propiedades antibacterianas del sello de oro

El sello de oro *(Hydrastis canadensis)* era antes una planta común que se encontraba en los bosques del este y medio oeste de EE. UU. Los indios americanos usaban la raíz para una serie de aplicaciones medicinales, incluidas la curación de las heridas, la diuresis y los lavados de los ojos inflamados. En años recientes, la planta se ha recolectado hasta cerca de su extinción. En especial, el sello de oro enmascaraba la aparición de fármacos en la orina de pacientes que querían ocultar el abuso de drogas. Esta afirmación se ha demostrado que es falsa.

Las raíces y hojas del sello de oro se secan y están disponibles como cápsulas, tabletas, bálsamos y tinturas. Uno de los principales ingredientes activos del sello de oro es la hidrastina, que tiene propiedades antibacterianas y antifúngicas. Se ha planteado la administración tópica o local de sello de oro para tratar las infecciones cutáneas bacterianas y fúngicas y enfermedades orales, como la gingivitis y las aftas. Como producto para lavarse los ojos, puede aliviar los ojos inflamados. Considerada segura para la mayoría de la gente, está contraindicada en el embarazo y en la hipertensión.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Isoniacida | Antituberculoso

ACCIONES Y USOS

La isoniacida ha sido el fármaco de elección para el tratamiento de *M. tuberculosis* durante muchos años. El fármaco actúa inhibiendo la síntesis de los ácidos micoloicos, que son componentes esenciales de las paredes celulares de las micobacterias. Es bactericida para los organismos que crecen activamente, pero bacteriostático para las micobacterias latentes. Es selectivo para *M. tuberculosis*. Se usa sola en quimioprofilaxis o en combinación con otros fármacos antituberculosos para tratar la enfermedad activa.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Adminístrela con el estómago vacío, 1 hora después o 2 horas antes de las comidas.
- Adminístrela con las comidas si aparece irritación GI.
- Para la administración IM, inyéctela profunda IM y cambie los lugares de inyección.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30 min

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 1-4 h

Duración del efecto: 6-8 h

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios más comunes de la isoniacida son el adormecimiento de las manos y los pies, la erupción cutánea y la fiebre. Aunque rara, la toxicidad hepática es un efecto adverso grave y a veces mortal; por eso, el profesional de enfermería debería estar alerta por si aparecen signos de ictericia, fatiga, enzimas hepáticas elevadas o pérdida de apetito. Generalmente se realizan determinaciones de enzimas hepáticas todos los meses durante el tratamiento farmacológico para identificar hepatotoxicidad temprana. Esta habitualmente aparece en los primeros 1-3 meses del tratamiento, pero puede ocurrir en cualquier momento durante el tratamiento.

Contraindicaciones: la isoniacida está contraindicada en pacientes con hipersensibilidad al fármaco y en pacientes con afectación hepática grave.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los antiácidos que contienen aluminio disminuyen la absorción de la isoniacida. Cuando se toma disulfiram con INH, puede aparecer pérdida de coordinación o reacciones psicóticas. Beber alcohol mientras se está tomando la INH aumenta el riesgo de hepatotoxicidad. La isoniacida puede aumentar las concentraciones séricas de fenitoína.

Pruebas de laboratorio: pueden aumentar las concentraciones de AST y ALT.

Herboristería/alimentos: los alimentos interfieren con la absorción de isoniacida. Aquellos que contienen tiramina pueden aumentar la toxicidad del fármaco.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis por isoniacida puede ser mortal. El tratamiento es sintomático la mayoría de las veces. Puede perfundirse piridoxina (vitamina B_6) en una dosis igual a la de la sobredosis de isoniacida. La dosis puede repetirse varias veces hasta que el paciente recupere la consciencia. La piridoxina ayuda a reducir la actividad convulsiva y corregir la acidosis metabólica.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con agentes antituberculosos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería

Antes de su administración:
■ Obtenga una anamnesis completa, incluidas las alergias, los antecedentes farmacológicos y las posibles reacciones farmacológicas.
■ Realice una exploración física completa, incluidas las constantes vitales.
■ Valore la presencia o los antecedentes de las siguientes circunstancias:
  ■ Prueba cutánea de tuberculina positiva.
  ■ Cultivo o extensión de esputo positivo.
  ■ Contacto estrecho con una persona recientemente infectada de tuberculosis.
  ■ Infección por VIH o sida.
  ■ Tratamiento farmacológico inmunosupresor.
  ■ Abuso de alcohol.
  ■ Enfermedad hepática o renal.
■ Valore la capacidad cognitiva del paciente para cumplir con un tratamiento a largo plazo.
	■ Infección, riesgo de
	■ Lesión, riesgo de, relacionada con los efectos secundarios de la medicación
	■ Conocimiento, deficiente, relacionado con el tratamiento farmacológico y la diseminación de la infección
	■ Incumplimiento, relacionado con el régimen terapéutico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Informará de una reducción de los síntomas de la tuberculosis y presentará resultados negativos en las pruebas de laboratorio y diagnósticas que indican infección TB.
- Demostrará una comprensión del funcionamiento del fármaco describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.
- Informará inmediatamente de la aparición de cambios visuales, dificultad para orinar, cambios en la audición o síntomas de afectación hepática o renal.
- Completará todo el tratamiento antituberculoso y cumplirá con las visitas de seguimiento.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice la aparición de efectos secundarios hepáticos. (Los agentes antituberculosos como la isoniacida y la rifampicina causan afectación hepática.)	■ Indique al paciente que debe informar de la aparición de ojos y piel amarillos, pérdida de apetito, orina oscura y cansancio inusual.
■ Monitorice la aparición de efectos secundarios neurológicos como adormecimiento y hormigueo en las extremidades. (Los agentes antituberculosos como la isoniacida causan neuropatía periférica y agotamiento de la vitamina B_6.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de la aparición de adormecimiento y hormigueo en las extremidades. ■ Tomar suplementos de vitamina B_6 como le hayan prescrito para reducir el riesgo de efectos secundarios.
■ Recoja muestras de esputo como le indique el médico. (Ello determinará la eficacia del agente antituberculoso.)	■ Enseñe al paciente la técnica adecuada necesaria para recoger una muestra de esputo de calidad.
■ Monitorice el cumplimiento con la dieta cuando el paciente esté tomando isoniacida. (Los alimentos ricos en tiramina pueden interaccionar con el fármaco y causar palpitaciones, enrojecimiento facial e hipertensión.)	■ Aconseje a los pacientes que toman la isoniacida que eviten los alimentos que contienen tiramina, como el queso añejo, el pescado ahumado o en escabeche, la cerveza y el vino tinto, los plátanos y el chocolate.
■ Monitorice la aparición de efectos secundarios específicos de varios fármacos antituberculosos. (Los efectos secundarios deberían comunicarse al médico.)	Indique al paciente que debe informar de la aparición de efectos secundarios específicos del tratamiento antituberculoso prescrito: ■ Visión borrosa o cambios en el color o el campo visual (etambutol). ■ Dificultad para orinar (piracinamida). ■ Fiebre, color amarillento de la piel, debilidad y orina oscura (isoniacida, rifampicina). ■ Trastornos del sistema digestiva (rifampicina). ■ Cambios en la audición (estreptomicina). ■ Adormecimiento y hormigueos de las extremidades. ■ Coloración rojiza de los líquidos corporales (rifampicina). ■ Orina oscura concentrada, ganancia de peso, edema (estreptomicina).
■ Establezca medidas de control de la infección basándose en la extensión de la enfermedad y el protocolo establecido. (Estas medidas ayudan a evitar una posterior diseminación de la infección.)	■ Indique al paciente las medidas de control infeccioso, como el lavado frecuente de las manos, taparse la boca cuando tosa o estornude y la eliminación adecuada de los pañuelos sucios.
■ Establezca un entorno terapéutico para asegurar un descanso, nutrición, hidratación y relajación adecuados. (Los síntomas de tuberculosis se manifiestan cuando el sistema inmunitario se deprime.)	■ Indique al paciente que debe incorporar actividades que promuevan la salud como un descanso y sueño adecuados, consumo de vitaminas y nutrientes esenciales y beber de seis a ocho vasos de agua al día.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con agentes antituberculosos *(cont.)*	
Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
▪ Monitorice la capacidad y la motivación del paciente para cumplir con el régimen terapéutico. (El tratamiento debe continuar durante el período completo para eliminar todos los organismos de *M. tuberculosis.*)	Indique al paciente la importancia de cumplir con el plan terapéutico completo, incluidos: ▪ Tomar todos los medicamentos como le ha prescrito el médico. ▪ No interrumpir el tratamiento a menos que se le indique. ▪ Llevar un brazalete de alerta médica. ▪ Acudir a todas las visitas de seguimiento.
Evaluación de criterios de resultados	
Evalúe la efectividad del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han alcanzado (v. «Planificación»). ▪ El paciente informa de una reducción de los síntomas de tuberculosis y presenta resultados de laboratorio negativos. ▪ El paciente demuestra que comprende el funcionamiento del fármaco describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones del fármaco. ▪ El paciente señala con precisión los signos y síntomas que debe comunicar al médico. ▪ El paciente completa todo el tratamiento y cumple con las visitas de seguimiento.	
Véase en la tabla 34.10 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.	

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

34.1 Los patógenos son organismos que producen enfermedad, debido a su capacidad para dividirse rápidamente o secretar toxinas.

34.2 Las bacterias se definen por su forma (bacilos, cocos o espirilos), por su capacidad para utilizar el oxígeno (aeróbicas o anaeróbicas) y por sus características de tinción (grampositivas o gramnegativas).

34.3 Los fármacos antiinfecciosos se clasifican por sus estructuras químicas (p. ej., aminoglucósidos, fluoroquinolonas) o por su mecanismo de acción (p. ej., inhibidor de la pared celular, inhibidor del ácido fólico).

34.4 Los fármacos antiinfecciosos actúan afectando la estructura única, el metabolismo o el ciclo vital del organismo diana y pueden ser bactericidas o bacteriostáticos.

34.5 La resistencia adquirida aparece cuando un patógeno desarrolla un gen que le confiere resistencia bacteriana, bien a través de una mutación o de otro microbio. La resistencia produce una pérdida de la efectividad del antibiótico y empeora con el exceso de prescripción de estos agentes.

34.6 Para que la farmacoterapia sea eficaz y se limiten los efectos secundarios, es esencial una selección cuidadosa del antibiótico correcto mediante un cultivo y un antibiograma. Pueden aparecer sobreinfecciones durante el tratamiento antibiótico si se eliminan demasiados gérmenes de la flora del huésped.

34.7 Los factores del huésped, como el estado del sistema inmunológico, las condiciones locales en el sitio de la infección, las reacciones alérgicas, la edad y la genética, influyen sobre la elección del antibiótico.

34.8 Las penicilinas, que matan a las bacterias perturbando el desarrollo de su pared celular, son más eficaces frente a las bacterias grampositivas. Las alergias aparecen con mayor frecuencia con estos fármacos.

34.9 Las cefalosporinas son similares en estructura y función a las penicilinas y son una de las clases de fármacos antibióticos más ampliamente prescritas. En algunos pacientes puede presentarse sensibilidad cruzada con las penicilinas.

34.10 Las tetraciclinas tienen uno de los espectros más amplios de cualquier clase de antibióticos. Son fármacos de elección para la fiebre maculosa de las Montañas Rocosas, el tifus, el cólera, la enfermedad de Lyme, las úlceras pépticas causadas por *Helicobacter pylori* y las infecciones por clamidias.

34.11 Los macrólidos son alternativas seguras a la penicilina. Son eficaces frente a la mayoría de bacterias grampositivas y muchas especies gramnegativas.

34.12 Los aminoglucósidos son fármacos con un espectro reducido, la mayoría de las veces prescritos para infecciones por bacterias aeróbicas, gramnegativas. Tienen el potencial de producir efectos secundarios graves como ototoxicidad, nefrotoxicidad y bloqueo neuromuscular.

34.13 El uso de fluoroquinolonas se ha extendido más allá de su papel inicial en el tratamiento de las infecciones del tracto urinario. Todas las fluoroquinolonas tienen actividad frente a patógenos gramnegativos y los fármacos más nuevos de esta clase tienen actividad frente a los microbios grampositivos.

34.14 La resistencia ha limitado la utilidad de las sulfamidas, antes usadas ampliamente, a las infecciones del tracto urinario y a otras infecciones específicas.

34.15 Una serie de antibacterianos misceláneos tienen indicaciones específicas, distintos mecanismos antibacterianos y asistencia de enfermería relacionada.

34.16 Se necesitan múltiples fármacos en el tratamiento de la tuberculosis, ya que los microbios complejos crecen lentamente y con frecuencia desarrollan resistencia farmacológica.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Un paciente ha estado en tratamiento con un antibiótico durante 2 semanas y ha desarrollado una sobreinfección. El paciente le pregunta al profesional de enfermería qué es una sobreinfección. Este le responde:

1. «Es una infección secundaria».
2. «La infección ha desarrollado inmunidad al fármaco actual».
3. «La infección se ha hecho grave».
4. «La infección tiene un grupo reducido de microorganismos».

2 Un paciente ha sido dado de alta con una receta de penicilina. Las instrucciones al alta incluyen que:

1. Las penicilinas pueden tomarse mientras se da pecho.
2. Debe acabarse todo el tratamiento.
3. Todas las penicilinas pueden tomarse con independencia de las comidas.
4. Algunos posibles efectos secundarios incluyen el dolor abdominal y el estreñimiento.

3 A un paciente se le ha prescrito una tetraciclina. Cuando se le proporciona información sobre este fármaco, el profesional de enfermería debería estar en lo cierto al afirmar que la tetraciclina:

1. Se clasifica como un antibiótico de espectro reducido.
2. Se usa para tratar una amplia variedad de procesos de enfermedad.
3. Se ha visto que es segura durante el embarazo.
4. Está contraindicada en niños menores de 8 años.

4 Una información importante para incluir en la educación del paciente en relación con la toma de aminoglucósidos es que:

1. El fármaco puede producir decoloración de los dientes.
2. Debería disminuirse el consumo de líquidos para evitar la retención urinaria.
3. Este fármaco se administra fundamentalmente por vía oral debido a que se absorbe en el tubo digestivo.
4. Un efecto secundario grave es la pérdida auditiva.

5 Un paciente ha sido diagnosticado de tuberculosis. Mientras se administra su medicamento, formula preguntas sobre el mismo. ¿Qué enseñanzas debería suministrar el profesional de enfermería a este paciente? (Seleccione todas las correctas.)

1. «Es fundamental continuar el tratamiento durante al menos de 6 a 12 meses».
2. «Se pueden usar dos o más fármacos para evitar la aparición de resistencia».
3. «Estos fármacos pueden usarse también para prevenir la tuberculosis».
4. «No se necesitan precauciones especiales».
5. «Después de un mes de tratamiento, el medicamento se interrumpirá».

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Una mujer de 18 años acude a la consulta para asistencia prenatal. Está embarazada de 8 semanas. Está sana y no toma ninguna otra medicación, excepto dosis bajas de tetraciclina para su acné. ¿Cuál es una prioridad en la asistencia de esta paciente?
2. Un paciente de 32 años ha sido diagnosticado de otitis externa y su médico le ha prescrito eritromicina por vía oral. El paciente tiene antecedentes de hepatitis B, alergia a sulfamidas y penicilina y una hipertensión ligera. ¿Debería administrar la eritromicina el profesional de enfermería?
3. Un paciente hospitalizado de 66 años presenta *S. aureus* resistente a meticilina en una celulitis de la extremidad inferior y se encuentra en tratamiento con gentamicina IV. ¿Cuál es una prioridad para el profesional de enfermería a la hora de monitorizar a este paciente?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 34» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in Action: Penicillin *(Pentids)*
  Mechanism in Action: Ciprofloxacin *(Cipro)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client with tuberculosis
- **Care Plan:** Client with pneumonia treated with ceftriaxone

CAPÍTULO 35

Fármacos para las infecciones fúngicas, protozoarias y helmínticas

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

FÁRMACOS ANTIFÚNGICOS

Agentes para las infecciones sistémicas

- Pr *anfotericina B*
- Pr *fluconazol*

Agentes para las infecciones superficiales

- Pr *nistatina*

FÁRMACOS ANTIPROTOZOARIOS

Agentes antipalúdicos

- Pr *cloroquina*

Agentes antiprotozoarios distintos de los antipalúdicos

- Pr *metronidazol*

FÁRMACOS ANTIHELMÍNTICOS

- Pr *mebendazol*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Comparar y contrastar la farmacoterapia de las infecciones fúngicas superficiales y sistémicas.
2. Identificar los tipos de pacientes que presentan mayor riesgo de adquirir infecciones fúngicas graves.
3. Identificar las infecciones protozoarias y helmínticas que pueden beneficiarse de la farmacoterapia.
4. Explicar cómo la comprensión del ciclo vital de *Plasmodium* es importante para una farmacoterapia eficaz de la malaria.
5. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de las infecciones fúngicas, protozoarias y helmínticas.
6. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
7. Categorizar los fármacos usados en el tratamiento de las infecciones fúngicas, protozoarias y helmínticas basándose en su clasificación y mecanismo de acción.
8. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para las infecciones fúngicas, protozoarias y helmínticas.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 35» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

azoles *página 517*
dermatofíticos *página 515*
disentería *página 526*
ergosterol *página 515*
fase eritrocítica *página 524*
helmintos *página 528*
hongos *página 514*
levaduras *página 514*
merozoítos *página 524*
micosis *página 515*
paludismo *página 524*
polienos *página 521*
protozoos *página 522*

Los hongos, los protozoos y los parásitos pluricelulares son más complejos que las bacterias. Debido a sus diferencias estructurales y funcionales, la mayoría de los fármacos antibacterianos son ineficaces frente a los hongos. Aunque existen pocos fármacos para tratar estas enfermedades, los disponibles suelen ser eficaces.

35.1 Características de los hongos

Los **hongos** son organismos uni- o pluricelulares cuyo principal papel en el planeta es descomponer las plantas y animales muertos devolviendo sus elementos al suelo para ser reciclados. Los hongos incluyen las setas o champiñones, las levaduras y los mohos. Aunque existen de 100.000 a 200.000 especies en el suelo, el aire y el agua, poco más de 300 se asocian a enfermedad en los humanos. Unas pocas especies de hongos crecen en la piel y las superficies mucosas como parte de la flora normal del huésped. Las **levaduras,** que incluyen el frecuente patógeno *Candida albicans*, son hongos unicelulares.

La mayor parte de la exposición a los hongos patógenos se produce a través de la manipulación del suelo contaminado o por inhalación de las esporas fúngicas. De este modo, muchas infecciones afectan a la piel, incluidos el pelo y las uñas, y al tracto respiratorio. Los pulmones son utilizados por los hongos *invasores* como puerta de entrada al organismo para infectar los órganos internos. Una fuente común adicional de infecciones fúngicas, especialmente de la boca o la vagina, es el sobrecrecimiento de la flora normal.

A diferencia de las bacterias que crecen con rapidez para desbordar las defensas de los huéspedes, los hongos crecen lentamente y las infecciones pueden desarrollarse a lo largo de muchos meses antes de que se manifiesten los síntomas. Los hongos causan enfermedad por replicación; sólo unos pocos secretan toxinas como algunas especies de bacterias. Con pocas excepciones (como el pie de atleta), las infecciones fúngicas no se transmiten con facilidad a través del contacto casual. Además de causar infecciones, las esporas fúngicas pueden desencadenar una respuesta de hipersensibilidad en pacientes susceptibles, produciendo alergias a los mohos o mildiu.

El cuerpo humano es extraordinariamente resistente a la infección por estos organismos y los pacientes con sistemas inmunitarios sanos sufren escasas enfermedades fúngicas graves. Sin embargo, los pacientes con un sistema inmune deprimido, como los infectados por VIH, pueden experimentar infecciones fúngicas frecuentes, algunas de las cuales pueden requerir farmacoterapia agresiva.

Las especies de hongos patógenos que atacan a un huésped con un sistema inmunitario sano son algo distintas de las que infectan a pacientes inmunocomprometidos. Los pacientes con defensas inmunitarias intactas se afectan por infecciones *adquiridas en la comunidad,* como las esporotricosis, la blastomicosis, las histoplasmosis y la coccidiodomicosis. Las infecciones fúngicas *oportunistas* adquiridas en un entorno nosocomial es más probable que sean candidiasis, aspergilosis, criptococosis y mucormicosis. La tabla 35.1 recoge los hongos que con más frecuencia ocasionan enfermedad en los humanos.

35.2 Clasificación de las micosis

Las enfermedades fúngicas se denominan **micosis.** Un método sencillo y útil para clasificar a las micosis es dividirlas en superficiales o sistémicas.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Enfermedades fúngicas, protozoarias y helmínticas

- El 90% de las infecciones fúngicas humanas están causadas por sólo unas pocas docenas de especies.
- De todas las infecciones fúngicas humanas, el 86% están causadas por *Candida albicans.* La segunda más común (1,3%) está causada por especies de *Aspergillus.*
- Los hongos causan el 9% de las infecciones nosocomiales.
- Cada año se producen de unos 300 a 500 millones de casos de malaria en todo el mundo, con una estimación de 2,7 millones de muertes debidas a la enfermedad.
- La enfermedad de Chagas, causada por *Trypanosoma cruzi,* es la causa más importante de enfermedad cardíaca en algunos países de Sudamérica. Infecta a 16 millones de personas anualmente.
- *Ascaris lumbricoides* es la infección helmíntica intestinal más común, afectando a 1.000 millones de personas en todo el mundo.

TABLA 35.1 Patógenos fúngicos

Nombre del hongo	Enfermedad y principal sistema orgánico afectado
SISTÉMICO	
Aspergillus fumigatus, otros	aspergilosis: oportunista; afecta con mayor frecuencia al pulmón, pero puede extenderse a otros órganos
Blastomyces dermatiditis	blastomicosis: comienza en los pulmones y se extiende a otros órganos
Candida albicans, otros	candidiasis: infección fúngica oportunista más común; puede afectar prácticamente a cualquier órgano
Coccidioides inmitis	coccidioidomicosis: comienza en los pulmones y se extiende a otros órganos
Cryptococcus neoformans	criptococosis: oportunista; comienza en los pulmones, pero es la causa más común de meningitis en pacientes con sida
Histoplasma capsulatum	histoplasmosis: comienza en los pulmones y se extiende a otros órganos
Mucorales (varias especies)	mucormicosis: oportunista; afecta a los vasos sanguíneos, causa infecciones sinusales, úlceras gástricas y otros
Pneumocystis carinii (Pneumocystis jirovecii)	neumonía por *Pneumocystis carinii:* oportunista; fundamentalmente causa neumonía del pulmón, pero puede extenderse a otros órganos*
SUPERFICIAL	
Candida albicans, otros	candidiasis: afecta a la piel, uñas, cavidad oral (aftas), vagina
Epidermophyton floccosum	pie de atleta (tiña del pie), picor del deportista (tiña crural) y otros trastornos cutáneos
Microsporum audouini, otros	tiña del cuero cabelludo (tiña de la cabeza)
Sporothrix schenckii	esporotricosis: fundamentalmente afecta a la piel y los ganglios linfáticos superficiales
Tricophyton (varias especies)	afecta al cuero cabelludo, la piel y las uñas

*Antiguamente se pensaba que *Pneumocystis carinii* era un protozoo, pero ha sido reclasificado como un hongo.

Las micosis *superficiales* afectan al cuero cabelludo, la piel, las uñas y las mucosas, como la cavidad oral y la vagina. En la mayoría de las infecciones, el hongo invade sólo las capas superficiales de estas regiones. Las micosis de este tipo se tratan a menudo con fármacos tópicos por la menor incidencia de efectos secundarios con esta vía de administración. Las infecciones fúngicas superficiales se denominan en ocasiones **dermatofíticas.**

Las micosis *sistémicas* son las que afectan a los órganos internos, típicamente los pulmones, el cerebro y los órganos digestivos. Aunque menos comunes que las superficiales, las infecciones fúngicas sistémicas afectan a múltiples sistemas corporales y son a veces mortales en pacientes con sistemas inmunitarios suprimidos. Las micosis de este tipo requieren a menudo medicamentos orales o parenterales agresivos que producen más efectos adversos que los agentes tópicos.

Históricamente, los fármacos antifúngicos usados para las infecciones superficiales eran claramente distintos de los prescritos para las infecciones sistémicas. En años recientes, esta distinción se ha difuminado, ya que algunos de los nuevos agentes antifúngicos pueden usarse tanto para las infecciones superficiales como para las sistémicas. Es más, algunas infecciones superficiales pueden tratarse con agentes orales mejor que con los tópicos. Por ejemplo, las infecciones de las uñas son superficiales, pero se tratan a menudo con fármacos antifúngicos orales. Esta división terapéutica entre micosis superficiales y sistémicas todavía es útil, no obstante, ya que separa la farmacoterapia de las infecciones relativamente benignas (superficiales) de las que pueden poner en peligro la vida (sistémicas).

35.3 Mecanismo de acción de los fármacos antifúngicos

Biológicamente, los hongos se clasifican como eucariotes; su estructura celular y vías metabólicas son más parecidas a las de los humanos que a las de las bacterias. Los antiinfecciosos que son eficaces frente a las bacterias son ineficaces para tratar las micosis debido a estas diferencias en la fisiología. De este modo, se necesita un grupo completamente diferente de agentes para eliminar las infecciones fúngicas.

Una diferencia importante entre las células fúngicas y las humanas es el esteroide presente en sus membranas plasmáticas. Mientras que el colesterol es esencial para las membranas celulares animales, en los hongos está presente el **ergosterol.** Esta diferencia permite a los agentes antifúngicos como la anfotericina B ser selectivos para las membranas plasmáticas *fúngicas*. La clase más grande de antifúngicos, los azoles, inhibe la síntesis de ergosterol, haciendo que la membrana plasmática se convierta en porosa o agujereada.

Algunos antifúngicos se aprovechan de las diferencias enzimáticas entre los hongos y los humanos. Por ejemplo, en los hongos, la flucitosina se convierte en el antimetabolito tóxico 5-fluorouracilo, que inhibe la síntesis del ADN y del ARN en el patógeno. Los humanos no tenemos la enzima necesaria para esta conversión. En efecto, el 5-fluorouracilo por sí mismo es un fármaco antineoplásico común (capítulo 37 ∞).

FÁRMACOS PARA LAS INFECCIONES FÚNGICAS SISTÉMICAS

La enfermedad fúngica sistémica o invasiva puede requerir farmacoterapia intensiva durante períodos largos de tiempo. La anfotericina B y el fluconazol son los fármacos de elección. Los fármacos antifúngicos sistémicos seleccionados se recogen en la tabla 35.2.

35.4 Farmacoterapia de las enfermedades fúngicas sistémicas

Dado que las defensas inmunitarias humanas proporcionan una formidable barrera a los hongos, las infecciones fúngicas

MediaLink Doctor Fungus

TABLA 35.2 Fármacos para las micosis sistémicas*

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
acetato de capsofungina	IV; dosis de carga de 70 mg perfundida en 1 hora el día 1, seguida de 50 mg perfundidos en 1 hora cuatro veces al día durante 30 días	*Fiebre, cefalea, flebitis relacionada con la perfusión y tromboflebitis* Anafilaxia
Pr anfotericina B	IV; 0,25 mg/kg/día; puede aumentarse a 1 mg/kg/día o 1,5 mg/kg a días alternos (máx: 1,5 mg/kg/día)	*Hipopotasemia, hipomagnesemia, erupción cutánea, fiebre y escalofríos, náuseas y vómitos, anorexia, cefalea* Nefrotoxicidad, insuficiencia hepática, anafilaxia, parada cardíaca, trombocitopenia, leucopenia, agranulocitosis y anemia
anidulafungina	IV; dosis de carga de 100 mg el primer día, seguida de 50 mg/día	*Reacciones alérgicas leves como erupción cutánea, urticaria, enrojecimiento facial* Anafilaxia
flucitosina	VO; 50-150 mg/kg en dosis divididas	*Náuseas, vómitos, cefalea* Discrasias sanguíneas, toxicidad cardíaca, insuficiencia renal, psicosis
micafungina	IV; 150 mg/kg/día en 1 hora para la infección activa por *Candida*; 50 mg/kg/día IV en 1 h para la profilaxis de *Candida*	*Cefalea, náuseas, erupción cutánea, flebitis* Leucopenia, reacciones alérgicas graves, delirio

*Los fármacos antifúngicos azólicos para las infecciones sistémicas se incluyen en la tabla 35.3.
Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

graves se encuentran raramente en personas con defensas corporales sanas. La epidemia de sida, sin embargo, ha conllevado la frecuente aparición clínica de micosis previamente raras, como la criptococosis y la coccidioidomicosis. La enfermedad fúngica oportunista en pacientes con sida estimuló el desarrollo de varios fármacos nuevos para las infecciones fúngicas sistémicas en los últimos 20 años. Los pacientes que pueden sufrir micosis sistémicas incluyen aquellos que reciben tratamiento prolongado con corticoesteroides, presentan quemaduras extensas, reciben agentes antineoplásicos, son portadores de catéteres intravasculares o han recibido recientemente trasplantes de órganos. Los fármacos antifúngicos sistémicos tienen escasa o nula actividad antibacteriana y el tratamiento se prolonga a veces durante varios meses.

Se dispone de escasos fármacos para tratar las micosis sistémicas. La anfotericina B ha sido el fármaco de elección para las infecciones fúngicas sistémicas durante muchos años; sin embargo, este fármaco puede causar una serie de efectos secundarios graves. Los nuevos fármacos azoles, como el itraconazol, se han convertido en fármacos de elección para el tratamiento de infecciones sistémicas menos graves. Aunque raramente usada como monoterapia, la flucitosina se combina a veces con la anfotericina B en la farmacoterapia de la candidiasis grave. La flucitosina puede producir inmunodepresión y toxicidad hepática, y la resistencia se ha convertido en un problema importante.

Recientemente se ha añadido una nueva clase de antifúngicos llamados *equinocandinas* a las opciones de tratamiento de las micosis sistémicas. El primer fármaco de esta clase, la caspofungina, se ha convertido en una importante alternativa a la anfotericina B en el tratamiento de las aspergilosis. Aprobada en 2006, la anidulafungina está indicada para la candidiasis invasiva. Las equinocandinas son menos nefrotóxicas que la anfotericina B y tienen pocos efectos adversos graves.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento antifúngico sistémico supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Antes de iniciar el tratamiento, obtenga la anamnesis del paciente. Los fármacos antifúngicos sistémicos están contraindicados en pacientes con hipersensibilidad conocida a esos medicamentos y deberían usarse con prudencia en aquellos con afectación renal o supresión grave de la médula ósea y en el embarazo. Obtenga un cultivo y un antibiograma basal antes de iniciar el tratamiento. Obtenga pruebas de laboratorio basales y periódicas, incluido el nitrógeno ureico sanguíneo (BUN), la creatinina, un hemograma, los electrólitos y las pruebas de función hepática. Obtenga las constantes vitales, especialmente el pulso y la presión arterial, para disponer de datos basales, porque los pacientes con enfermedad cardíaca pueden desarrollar sobrecarga de líquidos.

Dado que la anfotericina B produce algún grado de daño renal en el 80% de los pacientes que la toman, monitorice estrechamente los aportes y pérdidas y el peso. Informe inmediatamente al médico de la aparición de oliguria, cambios en las proporciones de aportes y pérdidas, hematuria o pruebas de la función renal anormales. La anfotericina B puede producir ototoxicidad; evalúe la pérdida de audición, la aparición de vértigo, una marcha inestable o acúfenos.

El desequilibrio de electrólitos es un importante efecto secundario debido a la excreción renal del fármaco por la orina. Dado que puede aparecer hipopotasemia, monitorice la potasemia y compruebe la aparición de síntomas de niveles bajos de potasio, incluidas las arritmias. Evalúe el resto de medicamentos que está tomando el paciente para comprobar la compatibilidad con los fármacos antifúngicos sistémicos. No se recomienda la administración simultánea de medicamentos que reduzcan las funciones hepática o renal.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Anfotericina B | Antifúngico sistémico

ACCIONES Y USOS

La anfotericina B tiene un amplio espectro de actividad que incluye la mayoría de los hongos patógenos para los humanos; de este modo, es el fármaco de elección para la mayoría de las micosis sistémicas graves. Puede también estar indicada como tratamiento antifúngico profiláctico para pacientes con inmunodepresión grave. Actúa ligándose al ergosterol en las membranas celulares fúngicas, haciendo que se vuelvan permeables o con goteos. Dado que la anfotericina B no se absorbe en el tubo digestivo, normalmente se administra mediante perfusión IV. Las preparaciones tópicas están disponibles para las micosis superficiales. El tratamiento debe continuar durante varios meses. La resistencia a la anfotericina B no es común.

Para reducir la toxicidad, la anfotericina B ha sido formulada con tres preparaciones lipídicas: la anfotericina B liposómica, el complejo lipídico de anfotericina B y el complejo sulfato de colesterol de anfotericina B. La principal ventaja de las formulaciones lipídicas es la menor nefrotoxicidad y menos fiebre y escalofríos relacionados con la perfusión. Las preparaciones lipídicas se usan generalmente sólo cuando el tratamiento con otros agentes ha fracasado debido a su precio.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Perfunda lentamente, dado que puede aparecer un colapso cardiovascular cuando se perfunde la medicación demasiado rápido.
- Administre premedicación para ayudar a reducir la posibilidad de reacciones debidas a la perfusión.
- Retire el fármaco si el BUN excede los 40 mg/dL o la creatinina sérica sube por encima de 3 mg/dL.
- Categoría B del embarazo.

FARMACOCINÉTICA (IV)

Inicio de acción: 1-2 h

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 24-48 h

Duración del efecto: 20 h

EFECTOS ADVERSOS

La anfotericina B puede producir efectos secundarios graves. Muchos pacientes desarrollan fiebre y escalofríos, vómitos y cefalea al principio del tratamiento que remiten a medida que continúa el tratamiento. La aparición de flebitis es común durante el tratamiento IV. Se observa cierto grado de nefrotoxicidad en la mayoría de pacientes. Con frecuencia aparecen desequilibrios de electrólitos. Son posibles la parada cardíaca, la hipotensión y las arritmias.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad al fármaco. Cuando se usa la anfotericina B en pacientes con una nefropatía grave, debe hacerse con cautela.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la anfotericina B interacciona con muchos fármacos. No se recomienda el tratamiento simultáneo con fármacos que reducen la función renal, como los aminoglucósidos, la vancomicina o el carboplatino. El uso con corticoesteroides, relajantes musculares y tiazol puede potenciar la hipopotasemia. Si esta aparece, el uso con digoxina aumenta el riesgo de toxicidad por esta.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar los valores de los siguientes parámetros séricos: creatinina, fosfatasa alcalina, BUN, aspartato aminotransferasa (AST) y alanina aminotransferasa (ALT); puede disminuir los valores de potasio, calcio y magnesio séricos.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

Consideraciones por edades. Debido a los cambios experimentados por los ancianos en sus funciones renal y hepática, se ha de extremar la prudencia cuando se administre fármacos antifúngicos sistémicos a este grupo. Compruebe diariamente las pruebas de función renal y hepática. Monitorice al paciente de forma estrecha por si aparecen cambios en el apetito, ganancia o pérdida de peso y cambios en la diuresis.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los medicamentos antifúngicos sistémicos debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales, el peso, las entradas y salidas, la existencia de trastornos renales o hepáticos subyacentes y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de los fármacos antifúngicos sistémicos:

- Tomar todo el tratamiento.
- Mantener todas las citas programadas y las visitas de laboratorio para pruebas.
- Evitar el consumo de alcohol.
- Informar de la aparición de cambios en el apetito, pérdida de peso o ictericia.
- Emplear un método anticonceptivo fiable y notificar al médico si planea o sospecha un embarazo.
- Monitorizar la diuresis y beba abundantes líquidos.
- Informar inmediatamente de cualquier cambio en la diuresis como un descenso en la frecuencia o en la cantidad de la orina.

AZOLES

Los fármacos **azoles** incluyen dos clases químicas diferentes, los imidazoles y los triazoles. Los fármacos antifúngicos azoles interfieren con la biosíntesis del ergosterol, una sustancia esencial para las membranas celulares fúngicas. Agotar el ergosterol de las células fúngicas daña su crecimiento. Los fármacos azoles se listan en la tabla 35.3.

35.5 Farmacoterapia con los antifúngicos azoles

La clase de azoles es el grupo más grande y versátil de antifúngicos. Los fármacos de esta clase tienen amplios espectros y pueden usarse para tratar casi cualquier infección fúngica, sistémica o superficial. Fluconazol, itraconazol, ketoconazol y

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con anfotericina B

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa, incluidas alergias, antecedentes farmacológicos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Obtenga un cultivo y un antibiograma del área sospechosa de infección para determinar la necesidad del tratamiento. ■ Obtenga las constantes vitales basales, especialmente el pulso y la presión arterial. ■ Obtenga los resultados de la función renal incluidas las pruebas sanguíneas (hemograma, bioquímica, BUN y creatinina).	■ Lesión, riesgo de, relacionado con los efectos adversos del fármaco ■ Infección, riesgo de, relacionados con la leucopenia inducida por el fármaco ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con una falta de exposición previa al tratamiento farmacológico ■ Volumen de líquido, riesgo de deficiente, relacionado con las náuseas y vómitos

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Informará de la reducción de los síntomas relacionados con la infección diagnosticada y obtendrá resultados negativos en las pruebas de laboratorio y diagnósticas para la infección actual.
- Demostrará una comprensión del funcionamiento del fármaco, describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.
- Informará inmediatamente de la aparición de efectos como fiebre, escalofríos, retención de líquidos, mareo o disminución de la diuresis.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice con frecuencia las constantes vitales, especialmente el pulso y la presión arterial, durante y después de la perfusión. (Puede aparecer un colapso cardiovascular cuando el fármaco es perfundido demasiado rápido, haciendo que el fármaco se una a los esteroles citoplasmáticos humanos.)	■ Indique al paciente que debe informar de forma inmediata de la aparición de mareo, dificultad para respirar, palpitaciones del corazón o sensación de desfallecimiento.
■ Monitorice la función renal, incluidas las entradas y las salidas, el análisis de orina, los electrólitos, el BUN, la creatinina y el hemograma. (La anfotericina B es nefrotóxica, se excreta por la orina y produce una pérdida importante de electrólitos renales.)	Indique al paciente que debe: ■ Mantener todas las citas del laboratorio para análisis de sangre y determinación de hemograma, electrólitos cada 2 semanas y BUN y creatinina semanalmente. ■ Mantener un registro exacto de los aportes y pérdidas. ■ Beber al menos 2,5 L de líquidos al día. ■ Informar de un descenso en la diuresis, cambio en el aspecto de la orina o ganancia o pérdida de peso.
■ Monitorice las molestias digestivas. (Los síntomas pueden hacer que el paciente abandone el fármaco y pueden indicar hepatotoxicidad.)	Indique al paciente que debe: ■ Tomar un antiemético antes del tratamiento farmacológico, si fuera necesario. ■ Informar de molestias digestivas, como anorexia, náuseas, vómitos, pérdida de peso extrema y cefalea.
■ Monitorice la aparición de sobrecarga de líquidos y desequilibrio electrolítico, especialmente hipopotasemia. (Los pacientes con enfermedad cardíaca presentan un riesgo elevado.)	■ Indique a los pacientes aquejados de cualquier tipo de enfermedad cardíaca que deben informar de la aparición de palpitaciones, dolor torácico, hinchazón de las extremidades y dificultad para respirar.
■ Monitorice la aparición de signos/síntomas de toxicidad e hipersensibilidad. (La intolerancia al fármaco puede hacer necesaria su interrupción.)	Enseñe al paciente que debe notificar la aparición de: ■ IV: malestar general, dolor generalizado, confusión, depresión, hipotensión, taquicardia, insuficiencia respiratoria, pruebas de ototoxicidad como pérdida de audición, acúfenos, vértigo y marcha inestable. ■ Tópico: irritación, prurito, piel seca, eritema, quemazón y picor.
■ Monitorice el lugar IV con frecuencia para detectar cualquier signo de extravasación o tromboflebitis. (La medicación es irritante para la vena. Use una vía central si es posible.)	■ Aconseje al paciente que informe de la aparición de cualquier tipo de dolor en el lugar de la inyección IV.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han alcanzado (v. «Planificación»).

- Los valores de laboratorio y los síntomas del paciente indican una mejora de la infección fúngica.
- El paciente demuestra una comprensión del funcionamiento del fármaco, describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.
- El paciente señala con precisión los signos y síntomas que debe comunicar al médico.

TABLA 35.3 Antifúngicos azólicos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
butoconazol	Tópica: una aplicación intravaginal antes de acostarse durante 3 días	**Vías oral y parenteral:**
clotrimazol	Tópica: aplique dos veces al día durante 4 semanas; para las micosis vaginales, inserte un aplicador intravaginal antes de acostarse durante 7 días	*Fiebre, escalofríos, erupción cutánea, mareo, somnolencia, náuseas, vómitos, diarrea*
econazol	Tópica: aplique dos veces al día durante 4 semanas	
Pr fluconazol	VO/IV; 200-400 mg el día 1, luego 100-200 mg/día durante 2-4 semanas	Hepatotoxicidad, anafilaxia, discrasias sanguíneas
itraconazol	VO; 200 mg/día, puede aumentarse a 200 mg dos veces al día (máx: 400 mg/día)	
ketoconazol	VO; 200-400 mg/día	
	Tópica: aplique una o dos veces al día en el área afectada	**Vía tópica:**
miconazol	Tópica: aplique dos veces al día durante 2-4 semanas	*Sequedad cutánea, sensación de escozor en el lugar de la aplicación, prurito, urticaria, dermatitis de contacto*
nitrato de sulconazol	Tópica: aplique una o dos veces al día durante 2-6 semanas	
oxiconazol	Tópica: aplique diariamente por la tarde durante 2 meses	Ningún efecto adverso grave
sertaconazol	Tópica: crema 2% dos veces al día durante 4 semanas	
terconazol	Tópica: un aplicador intravaginal antes de acostarse durante 3-7 semanas	
tioconazol	Tópica: un aplicador intravaginal antes de acostarse durante 1 día	
voriconazol	IV; 6 mg/kg cada 12 horas el primer día, luego 4 mg/kg cada 12 horas; puede reducirse a 3 mg/kg cada 12 h si no se tolera	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

voriconazol se usan tanto para las infecciones sistémicas como para las tópicas. El resto de azoles se prescriben para las infecciones superficiales. El ketoconazol sólo está disponible por vía oral y es el más hepatotóxico de los azoles. El itraconazol ha empezado a sustituir al ketoconazol en el tratamiento de las micosis sistémicas porque resulta menos hepatotóxico y puede administrarse por vía oral o intravenosa. También muestra un espectro más amplio de actividad que los otros azoles sistémicos. El clotrimazol es el fármaco de elección para las infecciones fúngicas superficiales de la piel, la vagina o la boca.

Los fármacos azoles *sistémicos* tienen un espectro de actividad similar al de la anfotericina B, son considerablemente menos tóxicos y su principal ventaja es que pueden administrarse por vía oral. Las formulaciones tópicas están disponibles para las micosis superficiales, aunque también se pueden administrar por vía oral para estas infecciones. Los efectos adversos más

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Fluconazol | Antifúngico azólico

ACCIONES Y USOS

Como otros azoles, fluconazol actúa interfiriendo con la síntesis de ergosterol. El fluconazol, no obstante, ofrece varias ventajas sobre otros antifúngicos sistémicos. Se absorbe de forma rápida y completa cuando se administra por vía oral. A diferencia del itraconazol y del ketoconazol, el fluconazol es capaz de penetrar a través de la mayoría de las membranas para alcanzar el foco de infección en el SNC, hueso, ojo y aparatos urinario y respiratorio.

Una desventaja importante del fármaco es su espectro de actividad relativamente reducido. Aunque es eficaz frente a *Candida albicans,* puede no serlo frente a especies distintas de *Candida albicans,* que suponen un porcentaje importante de las infecciones fúngicas oportunistas.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No mezcle fluconazol IV con otros fármacos.
- Categoría C en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 2 h

Semivida: 3-6 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

El fluconazol produce escasos efectos secundarios graves. Con altas dosis aparecen náuseas, vómitos y diarrea. Dado que la mayoría del fármaco se excreta por los riñones, debería usarse con prudencia en pacientes con enfermedad renal preexistente. A diferencia de con ketoconazol, la hepatotoxicidad con fluconazol es rara.

Contraindicaciones: fluconazol está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad al fármaco. La administración conjunta con cisaprida está contraindicada.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso de fluconazol con warfarina puede producir un mayor riesgo de sangrado. Puede observarse una reacción de hipoglucemia con las sulfonilureas orales. Los niveles de fluconazol pueden reducirse con el uso concomitante con rifampicina o cimetidina. Los efectos del fentanilo, alfentanilo o metadona pueden prolongarse con la administración conjunta con fluconazol.

Pruebas de laboratorio: los valores de AST, ALT y fosfatasa alcalina pueden incrementarse.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis. Se puede usar la diálisis para reducir el nivel sérico del fármaco.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Fluconazole

comunes de los azoles sistémicos son las náuseas y los vómitos; las náuseas graves pueden requerir una reducción de la dosis o la administración simultánea de un antiemético. Se han comunicado casos de anafilaxia y erupción cutánea. Se han publicado casos de hepatitis mortal inducidos por ketoconazol, aunque la incidencia es rara y no se ha comunicado con los otros azoles sistémicos. Los azoles pueden afectar el control de la glucemia de los pacientes diabéticos. Se han comunicado varias anormalidades reproductivas con los azoles sistémicos, incluidas irregularidades menstruales, ginecomastia en los varones y un descenso en las concentraciones de testosterona. Otros efectos secundarios potenciales son el descenso de la libido y una esterilidad temporal en los varones. Los azoles deberían usarse con prudencia en las pacientes embarazadas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con azoles supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Antes de iniciar el tratamiento, obtenga una anamnesis de salud detallada. Los azoles están contraindicados en pacientes con hipersensibilidad a los antifúngicos azólicos y deberían usarse con prudencia en pacientes con afectación renal. Obtenga unos niveles de nitrógeno ureico sanguíneo (BUN), creatinina y pruebas de función hepática antes del inicio del tratamiento y a lo largo del mismo. No administre ketoconazol a pacientes con alcoholismo crónico, ya que puede aparecer hepatotoxicidad aditiva.

Dado que los azoles pueden ocasionar efectos secundarios digestivos, evalúe la aparición de náuseas, vómitos, dolor abdominal o diarrea. También monitorice la aparición de signos y síntomas de hepatotoxicidad como prurito, ictericia, orina oscura y erupción cutánea. Los azoles pueden afectar el control de la glucemia en pacientes diabéticos, por ello monitorice con cuidado los niveles sanguíneos de azúcar en estos pacientes. Evalúe todos los demás medicamentos que esté tomando el paciente para comprobar la compatibilidad con los fármacos antifúngicos. No se recomienda el tratamiento simultáneo con fármacos que reducen la función hepática o renal. Monitorice el consumo de alcohol, dado que incrementa el riesgo de efectos secundarios como náuseas y vómitos y eleva la presión arterial.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los fármacos azólicos debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales, la existencia de trastornos hepáticos subyacentes y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de los fármacos azólicos:

- Tomar todo el tratamiento.
- Informar del consumo de otros medicamentos de prescripción o de libre dispensación, remedios homeopáticos o suplementos dietéticos.
- Evitar el consumo de alcohol.
- Emplear un método anticonceptivo fiable y notificar al médico si planea o sospecha un embarazo.
- Monitorizar la diuresis y beber abundantes líquidos.
- Informar inmediatamente de la aparición de mayores molestias digestivas, anorexia, pérdida de peso, ictericia, esclerótica amarilla u orina oscura.
- Si es diabético, aumentar la frecuencia de los controles de glucosa sanguínea e informar de la aparición de hipoglucemia.

FÁRMACOS PARA LAS INFECCIONES FÚNGICAS SUPERFICIALES

Por lo general, las micosis superficiales no son graves. Si es posible, las infecciones superficiales se tratan con agentes tópicos, porque son más seguros que sus equivalentes sistémicos. Los agentes seleccionados usados para tratar las micosis superficiales se listan en la tabla 35.4.

35.6 Infecciones fúngicas superficiales

Las infecciones fúngicas superficiales del pelo, cuero cabelludo, uñas y membranas mucosas de la boca y la vagina raramente constituyen urgencias médicas. Las infecciones de las uñas y de la piel, por ejemplo, pueden cursar durante meses o incluso años antes de que un paciente busque tratamiento. A diferencia de las infecciones sistémicas, las superficiales pueden aparecer en cualquier paciente, no sólo en aquellos que tienen los sistemas inmunitarios suprimidos. Por ejemplo, aproximadamente el 75% de todas las

TABLA 35.4 Fármacos seleccionados para las micosis superficiales*

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ácido undecilénico	Tópica: aplique una o dos veces al día todos los días	*Sequedad cutánea, sensación de escozor en el lugar de aplicación, prurito, urticaria, dermatitis de contacto*
butenafina	Tópica: aplique diariamente durante 4 semanas	
ciclopirox olamina	Tópica: aplique diariamente durante 4 semanas	
griseofulvina	VO; 500 mg micropartículas o 330-375 mg ultramicropartículas diariamente	Granulocitopenia (griseofulvina), hepatitis colestásica (terbinafina oral), neutropenia (terbinafina oral)
haloprogin	Tópica: aplique dos veces al día durante 2-3 semanas	
naftifina	Tópica: aplique la crema diariamente o el gel dos veces al día durante 4 semanas	
Pr nistatina	VO; 500.000-1.000.000 unidades tres veces al día; intravaginal: 1-2 tabletas diarias durante 2 semanas	
terbinafina	VO; 250 mg diarios durante 6-13 semanas. Tópica: aplique una o dos veces al día durante 7 semanas	
tolnaftato	Tópica: aplique dos veces al día durante 4-6 semanas	

*Los fármacos antifúngicos azólicos para las infecciones sistémicas se incluyen en la tabla 35.3.
Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

mujeres adultas presentan candidiasis vulvovaginal al menos una vez en su vida. El pie de atleta (tiña del pie) y el prurito del deportista (tiña crural) son dos micosis cutáneas frecuentes.

Los fármacos antifúngicos superficiales son mucho más seguros que sus equivalentes sistémicos, porque la penetración en las capas más profundas de la piel o las membranas mucosas es escasa y sólo pequeñas cantidades se absorben y pasan a la circulación. Los efectos secundarios son, por lo general, escasos y limitados a la región tratada. La sensación de quemazón o escozor en el sitio de la aplicación, la sequedad de la piel, la erupción cutánea o la dermatitis de contacto son los efectos secundarios más frecuentes de los agentes tópicos.

Muchos agentes para las micosis superficiales están disponibles, como cremas, geles, polvos o ungüentos de libre dispensación. Si la infección ha penetrado en las capas más profundas de la piel, pueden estar indicados los fármacos antifúngicos orales. Las micosis superficiales extensas pueden tratarse con agentes antifúngicos tópicos y sistémicos para asegurar que la infección se elimina de las capas más profundas de la piel o de la membrana mucosa.

La selección de un agente antifúngico específico se basa en la localización de la infección y en las características de la lesión. La griseofulvina es un agente antiguo y barato que se administra por vía oral para las micosis del pelo, la piel y las uñas que no han respondido a los preparados tópicos convencionales. El itraconazol y la terbinafina son preparados orales que ofrecen la ventaja de acumularse en los lechos ungueales permitiéndoles permanecer activos durante muchos meses después de interrumpir el tratamiento. El miconazol y el clotrimazol son fármacos de libre dispensación de elección para las infecciones vulvovaginales causadas por *candida,* aunque varios otros fármacos son igualmente eficaces. Algunos de los tratamientos para la candidiasis vulvovaginal requieren sólo una dosis única. El tolnaftato y el ácido undeciclénico se usan con frecuencia para tratar el pie de atleta y el picor del deportista.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento antifúngico superficial supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Antes de iniciar el tratamiento, obtenga una anamnesis detallada. Valore la presencia de signos de dermatitis de contacto; si existen, retire el fármaco y avise al médico.

La suspensión oral de nistatina está catalogada como categoría C en el embarazo y debería evitarse durante el embarazo y la lactancia. Los comprimidos vaginales de nistatina pertenecen a la categoría A del embarazo y los preparados tópicos se consideran seguros durante la lactancia.

Existen pocos efectos secundarios para los antifúngicos usados en las micosis superficiales. Cuando se usan para tratar la candidiasis oral, los medicamentos pueden «enjuagarse y tragarse». Monitorice la aparición de efectos secundarios como náuseas, vómitos y diarrea cuando el paciente esté tomando altas dosis. Si los efectos secundarios digestivos son especialmente molestos, aconseje al paciente que escupa la medicación y no se la trague. Algunas órdenes serán «enjuagar sólo» y luego escupir el medicamento. Monitorice la aparición de signos de mejoría en la boca y en la lengua para evaluar la eficacia de la medicación.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los fármacos antifúngicos superficiales debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales y los posibles efectos secundarios del fármaco.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Nistatina | Antifúngico superficial

ACCIONES Y USOS

La nistatina se une a los esteroles en la membrana celular fúngica ocasionando una pérdida por goteo de los contenidos intracelulares a medida que la membrana se debilita. Aunque pertenece a la misma clase química que la anfotericina B, los **polienos**, la nistatina está disponible en una variedad más amplia de formulaciones, incluida la crema, el ungüento, los polvos, las tabletas y las pastillas. Demasiado tóxica para su administración parenteral, la nistatina se usa fundamentalmente por vía tópica para las infecciones de la vagina, la piel y la boca producidas por *candida.* También puede usarse por vía oral para tratar la candidiasis del intestino, ya que viaja por todo el tubo digestivo sin ser absorbida.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Aplíquela con un hisopo en el área afectada en lactantes y niños, ya que el enjuague es difícil o imposible.
- Para la candidiasis oral, el fármaco debería enjuagarse en la boca durante al menos 2 minutos.
- Categoría C del embarazo (preparados orales) o A (preparados tópicos).

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 6-12 h

EFECTOS ADVERSOS

Cuando se administra por vía tópica, la nistatina produce escasos efectos secundarios distintos de una irritación leve de la piel. Existe una alta incidencia de dermatitis de contacto en relación con los conservantes que se encuentran en muchas de las formulaciones. Cuando se administra por vía oral puede causar diarrea, náuseas y vómitos.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: desconocidas.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink World Health Organization

Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de los medicamentos antifúngicos superficiales:

- Tomar el tratamiento completo; algunas infecciones requieren farmacoterapia durante varios meses.
- Si se automedica con preparados de libre dispensación, seguir las instrucciones con cuidado y comunique al médico si los síntomas no se resuelven en 7 a 10 días.
- Abstenerse de mantener relaciones sexuales hasta que se haya completado el tratamiento de la infección vaginal.
- Para pacientes con candidiasis vaginal, usar el método correcto de administración de los supositorios, cremas y ungüentos vaginales.
- Realizar una higiene oral antes de usar pastillas orales o formulaciones de enjuague y trague.

INFECCIONES PROTOZOARIAS

Los **protozoos** son animales unicelulares. Aunque sólo unas pocas de las más de 20.000 especies causan enfermedad en

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con farmacoterapia en las micosis superficiales

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa, incluidas alergias, antecedentes farmacológicos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Obtenga un cultivo y un antibiograma del área sospechosa de infección para determinar la necesidad del tratamiento. ■ Obtenga pruebas basales de función hepática.	■ Lesión, riesgo de, erupción cutánea en relación con los efectos adversos del fármaco ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con una falta de experiencia con el tratamiento farmacológico ■ Integridad de la piel, afectada

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Informará de la reducción de los síntomas relacionados con la infección diagnosticada y obtendrá resultados negativos en las pruebas de laboratorio y diagnósticas para la infección actual.
- Demostrará una comprensión del funcionamiento del fármaco describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.
- Informará inmediatamente de la aparición de hepatotoxicidad, molestias digestivas, erupción cutánea o disminución de la diuresis.
- Demostrará una técnica correcta de la aplicación de la medicación.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice la aparición de posibles efectos secundarios o hipersensibilidad. (Los síntomas de hipersensibilidad pueden requerir intervenciones inmediatas.)	Indique al paciente que debe informar de la aparición de: ■ Quemazón, escozor, sequedad, picor, eritema, urticaria, angioedema e irritación local a los fármacos superficiales. ■ Síntomas de toxicidad hepática: ictericia, orina oscura, heces pálidas y prurito. ■ Náuseas, vómitos y diarrea. ■ Signos y síntomas de hipoglucemia o hiperglucemia.
■ Anime al paciente a seguir las instrucciones cuando esté tomando antifúngicos orales. (La eficacia de la medicación aumenta.)	Indique al paciente que debe: ■ Enjuagarse la boca para limpiarla antes de introducir la pastilla o solución. ■ Enjuagarse con la suspensión oral hasta cubrir todas las membranas mucosas y a continuación tragar la solución. ■ Escupir la medicación en vez de tragársela si aparece irritación digestova. ■ Permitir que la pastilla se disuelva por completo en vez de masticarla o tragarla; puede tardar 30 minutos hasta que se disuelva completamente. ■ Evitar los alimentos o las bebidas durante 30 minutos después de su administración. ■ Quitarse la dentadura antes de usar la suspensión oral. ■ Tomar el ketoconazol con agua, zumo de frutas, café o té para promover la disolución y absorción.
■ Monitorice la aplicación tópica y evite los vendajes oclusivos. (Los vendajes aumentan la humedad en las áreas infectadas y promueven el desarrollo de infecciones adicionales por levaduras.)	Indique al paciente que debe: ■ Limpiar el área afectada con jabón y agua antes de aplicar la medicación. ■ Evitar usar el fármaco cerca de heridas abiertas y lesiones activas. ■ Insertar los supositorios, cremas y tabletas vaginales en la parte profunda de la vagina y permanecer acostado durante 1 a 15 minutos tras su inserción. ■ Evitar llevar ropa interior muy apretada si usa ungüento en el área vaginal o inguinal.
■ Monitorice la aparición de dermatitis de contacto con las formulaciones tópicas. (Este efecto secundario se relaciona con los conservantes que se encuentran en muchas formulaciones.)	■ Enseñe al paciente a informar de la aparición de cualquier enrojecimiento o erupción cutánea.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con farmacoterapia en las micosis superficiales *(cont.)*

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Estimule las prácticas de control de infecciones. (Así se previene la diseminación de las infecciones.)	Indique al paciente que debe: ■ Limpiar el área afectada diariamente. ■ Aplicar la medicación con un guante. ■ Lavar las manos adecuadamente antes y después de la aplicación. ■ Llevar calcetines limpios y secos y cambiarlos diariamente o con mayor frecuencia si fuera necesario, si la infección es en los pies.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han alcanzado (v. «Planificación»).

- El paciente comunica una reducción en los síntomas y los resultados de laboratorio han mejorado.
- El paciente demuestra una comprensión del funcionamiento del fármaco describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.
- El paciente señala con precisión los signos y síntomas que debe comunicar al médico.
- El paciente demuestra una correcta aplicación de la loción, cremas, pastillas y otros fármacos tópicos.

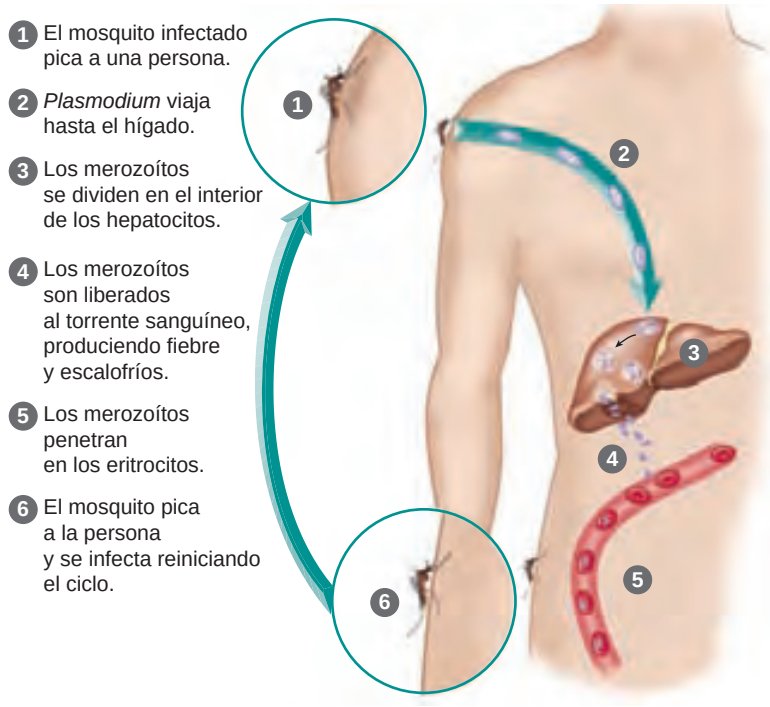
Véase en la tabla 35.3, así como los fármacos sistémicos orales y tópicos en la tabla 35.2, una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

humanos, tienen un importante impacto en África, Sudamérica y Asia. Las personas que viajan a estos continentes pueden adquirir estas infecciones en el extranjero y llevarlas a EE. UU. y Canadá. Estos parásitos a menudo crecen en condiciones donde los servicios sanitarios y la higiene personal son deficientes y la densidad de la población alta. Además, las infecciones protozoarias a menudo aparecen en pacientes inmunocomprometidos como los que se encuentran en estadios avanzados del sida o los que reciben fármacos antineoplásicos. Los agentes para las infecciones producidas por la malaria se enumeran en la tabla 35.5.

TABLA 35.5 Fármacos seleccionados para el paludismo

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
atovacuona y proguanil	VO para profilaxis: 1 tableta/día empezando 1-2 días antes de viajar y continuando hasta 7 días después del regreso VO para tratamiento: 4 tabletas/día durante 3 días	*Náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea, cefalea, mialgia* Neutropenia, hipotensión
Pr clorhidrato de cloroquina	VO; 600 mg dosis inicial, luego 300 mg/semana	*Náuseas, vómitos y diarrea, cambios visuales, incluidos visión borrosa, fotofobia y dificultad para enfocar* Anemia hemolítica en pacientes con deficiencia de G6PD, daño retiniano irreversible
mefloquina	VO; prevención: empiece por 250 mg una vez a la semana durante 4 semanas; luego 250 mg a semanas alternas Tratamiento: 1.250 mg en dosis única	*Vómitos, náuseas, diarrea, mialgia, mareos, anorexia, dolor abdominal* Bloqueo AV, bradicardia, taquicardia, psicosis
pirimetamina	VO; 25 mg una vez a la semana durante 10 semanas	*Vómitos, náuseas, diarrea, mialgia, dolor abdominal* Anemia megaloblástica, leucopenia, trombocitopenia
primaquina	VO; 15 mg/día durante 2 semanas	*Vómitos, náuseas, diarrea, mialgia, cefalea, anorexia, dolor abdominal* Anemia hemolítica en pacientes con deficiencia de G6PD
quinina	VO; 260-650 mg tres veces al día durante 3 días	*Vómitos, náuseas, diarrea* Cinconismo (acúfenos, ototoxicidad, vértigo, fiebre, afectación visual), hipotermia, coma, colapso cardiovascular, agranulocitosis
sulfato de hidroxicloroquina (v. en página 748 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 620 mg dosis inicial; luego 310 mg/semana	*Náuseas, vómitos y diarrea, cambios visuales, incluidos visión borrosa, fotofobia y dificultad para enfocar* Anemia hemolítica en pacientes con deficiencia de G6PD, daño retiniano irreversible

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.



● **Figura 35.1** Ciclo vital de *Plasmodium*.

35.7 Farmacoterapia del paludismo

El tratamiento farmacológico de las infecciones protozoarias es difícil dados los complicados ciclos vitales de los parásitos durante los que pueden cambiar su forma y viajar para infectar órganos distantes. Cuando se enfrentan a condiciones adversas, los protozoos pueden formar quistes que permiten al patógeno sobrevivir en medioambientes duros e infectar a otros huéspedes. Cuando los quistes se desarrollan en el interior del huésped, el parásito a menudo se hace resistente a la farmacoterapia. Con escasas excepciones, los fármacos antibióticos, antifúngicos y antivirales son ineficaces frente a los protozoos.

El **paludismo** (o malaria) está causado por cuatro especies del protozoo *Plasmodium*. Aunque es rara en EE. UU. y Canadá, la malaria es la segunda enfermedad infecciosa mortal más común en el mundo, con una incidencia anual de 300 a 500 millones de casos.

Se inicia con la picadura de un mosquito *Anopheles* hembra infectado, que es el *vector* del parásito. Una vez en el interior del huésped humano, *Plasmodium* se multiplica en el hígado y se transforma en las progenies llamadas **merozoítos.** Aproximadamente 14 a 25 días después de la infección inicial, los merozoítos son liberados a la sangre. Estos infectan los eritrocitos que, eventualmente, se rompen, liberando más merozoítos y ocasionando fiebre alta y escalofríos. Esta etapa se denomina **fase eritrocítica** de la infección. *Plasmodium* puede permanecer en un estadio latente en los tejidos corporales durante largos períodos de tiempo. Pueden aparecer recaídas meses o incluso años después de la infección inicial. El ciclo vital de *Plasmodium* se muestra en la ● figura 35.1.

La farmacoterapia de la malaria intenta interrumpir el complejo ciclo vital de *Plasmodium*. Aunque resulta eficaz si se aplica en la fase temprana de la enfermedad, el tratamiento se hace cada vez más difícil a medida que el parásito pasa por los diferentes estadios de su ciclo vital. Los objetivos del tratamiento antimalárico incluyen los siguientes:

- *Prevención de la enfermedad:* la prevención de la malaria es la mejor opción terapéutica, porque la enfermedad es muy difícil de tratar una vez se ha adquirido. Los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) recomiendan que las personas que viajen a áreas infestadas reciban fármacos antipalúdicos profilácticos antes y durante su visita y una semana después de abandonar la zona. El proguanil es el antipalúdico prototípico para la profilaxis.
- *Tratamiento de los ataques agudos:* los fármacos se usan para interrumpir la fase eritrocítica y eliminar los merozoítos de los eritrocitos. El tratamiento tiene más éxito si comienza inmediatamente después de reconocer los síntomas. La cloroquina es el antimalárico clásico para tratar la fase aguda, aunque la resistencia se ha convertido en un problema clínico importante en muchas regiones del mundo.
- *Prevención de la recaída:* los fármacos se administran para eliminar las formas latentes del *Plasmodium* que residen en el hígado. El fosfato de primaquina es uno de los escasos fármacos capaces de lograr una curación completa.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento antifúngico superficial supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Antes de iniciar el tratamiento, obtenga una anamnesis detallada. Los fármacos antimaláricos están contraindicados en pacientes con trastornos hematológicos o trastornos cutáneos graves, como la psoriasis, o durante el embarazo. Úselos con prudencia en pacientes con enfermedad cardiovascular preexistente y en las mujeres lactantes.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Cloroquina | Antipalúdico

ACCIONES Y USOS

Desarrollada para contrarrestar la alta incidencia de paludismo entre los soldados americanos en las islas del Pacífico durante la Segunda Guerra Mundial, la cloroquina ha sido la medicación prototipo para tratar la malaria durante más de 60 años. Es eficaz para tratar la fase eritrocítica, pero no tiene actividad frente al *Plasmodium* latente.

La cloroquina se concentra en las vacuolas de alimento del *Plasmodium* que reside en los eritrocitos. Una vez en las vacuolas, se cree que impide el metabolismo del grupo hemo, que entonces se acumula hasta niveles tóxicos dentro del parásito.

La cloroquina puede reducir la fiebre alta de los pacientes en el estadio agudo en menos de 48 horas. Se usa también para prevenir la malaria, para lo que se administra 2 semanas antes de que el paciente entre en un área endémica y continúa 4 a 6 semanas después de que el paciente se marche. Aunque la cloroquina es el fármaco de elección, se dispone de muchos otros agentes, dado que la resistencia a la cloroquina es frecuente.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La dosis pediátrica debería monitorizarse estrechamente, porque los niños son susceptibles de presentar sobredosis.
- Si se administra por vía IM, inyéctela profunda en un músculo y aspire antes de inyectar la medicación debido a sus efectos irritantes sobre los tejidos.
- Categoría C del embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 8-10 h

Pico de acción: 3-4 h

Semivida: 1,5-2 días

Duración del efecto: variable (varios días a semanas)

EFECTOS ADVERSOS

La cloroquina presenta pocos efectos secundarios graves en dosis bajas a moderadas. Pueden aparecer náuseas y diarrea. A mayores dosis puede observarse toxicidad del SNC y cardiovascular. Los síntomas incluyen confusión, convulsión, reflejos reducidos, hipotensión y arritmias.

Contraindicaciones: como la cloroquina puede producir toxicidad retiniana, está contraindicada en pacientes con cambios retinianos o del campo visual previos. También está contraindicada en pacientes con afectación renal y en aquellos con hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los antiácidos y los laxantes que contienen aluminio y magnesio pueden disminuir la absorción de la cloroquina y no deben administrarse con menos de 4 horas de diferencia. La cloroquina también puede interferir con la respuesta a la vacuna de la rabia.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede ser mortal. El tratamiento sintomático puede incluir los anticonvulsivantes y los vasopresores para el shock. Puede usarse el cloruro de amonio para acidificar la orina para acelerar la excreción de cloroquina.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

Las pruebas de laboratorio iniciales incluyen un hemograma, pruebas de función hepática y renal y una prueba para la deficiencia de la G6PD (v. Consideraciones especiales, en esta página). La cloroquina puede precipitar una anemia en pacientes con deficiencia de G6PD y puede causar depresión de la médula ósea. Obtenga un ECG basal dadas las potenciales complicaciones cardíacas asociadas a algunos fármacos antipalúdicos. Otra información basal incluye las constantes vitales, especialmente la temperatura y la presión arterial, y las pruebas de audición y visión. Evalúe todas las restantes medicaciones que esté tomando el paciente para comprobar su compatibilidad con los fármacos antimaláricos, ya que las interacciones fármaco-fármaco son comunes.

Durante el tratamiento, monitorice estrechamente todas las constantes vitales y obtenga ECG y hemogramas periódicos. Monitorice la aparición de efectos secundarios GI como vómitos, diarrea y dolor abdominal; los antimaláricos orales se pueden administrar con comida para reducir las molestias digestivas. Valore la aparición de signos de reacciones alérgicas, como el enrojecimiento facial, las erupciones cutáneas, el edema y el prurito. Monitorice la aparición de signos de toxicidad que incluyen los zumbidos de los oídos con la quinina y las complicaciones cardíacas graves y/o del SNC como convulsiones y visión borrosa con la cloroquina.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los fármacos antipalúdicos debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de trastornos cardíacos subyacentes, y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de los fármacos antimaláricos:

- Tomar todo el tratamiento.
- Tomar el fármaco con comida para disminuir las molestias digestivas.
- Cambiar de posición lentamente para evitar el mareo.
- Emplear un método anticonceptivo fiable y avisar al médico si planea o sospecha un embarazo.
- Evitar el consumo de alcohol.
- Usar con cuidado cuando se realicen actividades peligrosas.
- Informar inmediatamente de la aparición de enrojecimiento facial, erupciones cutáneas, edema, prurito, acúfenos, visión borrosa o convulsiones.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Deficiencia de G6PD y antipalúdicos

La deficiencia de G6PD (glucosa-6-fosfato deshidrogenasa) afecta aproximadamente al 10% de los afroamericanos y del 5% al 10% de los judíos sefardíes, griegos, iraníes, filipinos y chinos. Se cree que las personas con esta deficiencia en sus eritrocitos pueden tener alguna inmunidad natural frente a la malaria. Sin G6PD, la cloroquina y otros fármacos antipalúdicos afectan al metabolismo de los eritrocitos y pueden producir una hemólisis intravascular aguda. Si se sospecha esta deficiencia, el paciente debería hacerse las pruebas antes de iniciar el tratamiento.

TABLA 35.6 Infecciones protozoarias distintas del paludismo

Nombre del protozoo	Enfermedad y principal sistema orgánico afectado
Cryptosporidium (varias especies)	criptosporidiosis: fundamentalmente una enfermedad del intestino; a menudo se ve en pacientes inmunocomprometidos
Entamoeba histolytica	amebiasis: fundamentalmente una enfermedad del intestino grueso que puede producir abscesos hepáticos; raramente viaja a otros órganos como el cerebro, los pulmones o los riñones
Giardia lamblia	giardiasis: fundamentalmente una enfermedad de los intestinos que puede producir malabsorción, gas y distensión abdominal
Leishmania (varias especies)	leishmaniasis: afecta a varios sistemas corporales incluida la piel, el hígado, el bazo o la sangre, dependiendo de las especies
Toxoplasma gondii	toxoplasmosis: produce una encefalitis mortal en pacientes inmunocomprometidos
Trichomonas vaginalis	tricomoniasis: produce inflamación de la vagina y uretra y se transmite por contacto sexual
Trypanosoma brucei	tripanosomiasis: la forma africana, conocida como *enfermedad del sueño*, produce depresión del snc en infecciones graves; la forma americana, conocida como *enfermedad de Chagas*, invade el tejido cardíaco

35.8 Farmacoterapia de las infecciones protozoarias distintas de la malaria

Aunque la infección producida por *Plasmodium* es la enfermedad protozoaria más importante en todo el mundo, las infecciones causadas por otros protozoos afectan a importantes cantidades de personas en las áreas endémicas. Estas infecciones incluyen la amebiasis, la toxoplasmosis, la giardiasis, la criptosporidiasis, la tricomoniasis, la tripanosomiasis y la leishmaniasis. Los protozoos pueden invadir prácticamente cualquier tejido del cuerpo. Por ejemplo, los *Plasmodios* prefieren los eritrocitos, la *Giardia* el colon y la *Entamoeba* viaja hasta el hígado.

Como sucede con *Plasmodium*, las infecciones protozoarias distintas del paludismo aparecen con mayor frecuencia en áreas donde los sistemas sanitarios públicos son deficientes y la densidad de la población alta. El agua potable puede no ser desinfectada antes de su consumo y puede ser contaminada con patógenos de los residuos humanos. En regiones con un sistema sanitario deficiente, las enfermedades infecciosas son endémicas y contribuyen de manera importante a la mortalidad, especialmente en niños, que son a menudo más susceptibles a los patógenos. Varias de estas infecciones aparecen en pacientes gravemente inmunocomprometidos. Cada uno de los organismos tiene diferencias únicas en su patrón de distribución y fisiología. Las descripciones de las infecciones protozoarias distintas de la malaria comunes se ofrecen en la tabla 35.6.

Una de estas infecciones protozoarias, la amebiasis, afecta a más de 50 millones de personas y causa 100.000 muertes en todo el mundo. Causada por el protozoo *Entamoeba histolytica*, la amebiasis es común en África, Latinoamérica y Asia. Aunque fundamentalmente es una enfermedad del intestino grueso donde produce úlceras, *E. histolytica* puede invadir el hígado y causar abscesos. El principal síntoma de la amebiasis es la **disentería** amebiana, una forma grave de diarrea. Los fármacos usados para tratar la amebiasis incluyen aquellos que actúan directamente sobre las amebas en el intestino y aquellos que se administran para sus efectos sistémicos sobre el hígado y otros órganos. Los fármacos para la amebiasis y otras infecciones protozoarias distintas de la malaria se listan en la tabla 35.7.

TABLA 35.7 Fármacos seleccionados para las infecciones protozoarias distintas del paludismo

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
estibogluconato sódico	IM; 20 mg/kg/día	*Náuseas, vómitos, diarrea, anorexia, tos, dolor subesternal* Cambios ECG, neumonía, discrasias sanguíneas
Pr metronidazol	VO; 250-750 mg tres veces al día	*Mareo, cefalea, anorexia, dolor abdominal, sabor metálico y náuseas* Convulsiones, neuropatía periférica, leucopenia transitoria
paromomicina	VO; 25-35 mg/kg en 3 dosis divididas durante 5-10 días	*Náuseas, vómitos, cefalea, diarrea, calambres abdominales* Ototoxicidad, nefrotoxicidad
pentamidina	IV/IM; 4 mg/kg/día durante 14-21 días; perfundir en 60 minutos	*Tos, broncoespasmo, náuseas, anorexia* Leucopenia, hipoglucemia, absceso o dolor en el lugar de la inyección, hipotensión, neurotoxicidad
tinidazol	VO; giardiasis: 50 mg/kg en dosis única (máx: 2 g) Amebiasis: 2 g/día durante 3-5 días	*Anorexia, sabor metálico y náuseas* Convulsiones, neuropatía periférica, leucopenia transitoria
trimetrexato	IV; 45 mg/m^2 diario VO; 60 mg/m^2 diario	*Náuseas, vómitos, estomatitis, erupción cutánea* Depresión de la médula ósea, trombocitopenia.
yodoquinol	VO; 630-650 mg tres veces al día durante 20 días (máx: 2 g/día)	*Náuseas, vómitos, cefalea, mareo* Pérdida de visión, agranulocitosis, neuropatía periférica

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Metronidazol | Antiparasitario/amebicida

ACCIONES Y USOS

El metronidazol es el fármaco prototípico para la mayoría de formas de amebiasis, siendo eficaz frente a los estadios intestinal y hepático de la enfermedad. Con el metronidazol todavía no han aparecido formas resistentes de *E. histolytica* como un problema clínico. El fármaco es único entre los fármacos antiprotozoarios en el sentido de que también tiene actividad antibiótica frente a bacterias anaeróbicas y, por tanto, se usa para tratar varias infecciones respiratorias, óseas, cutáneas y del SNC. Es el fármaco de elección para otras dos infecciones protozoarias: la giardiasis y la tricomoniasis. Las formas tópicas de este agente se usan para tratar la rosácea, una enfermedad caracterizada por enrojecimiento de la piel e hiperplasia de las glándulas sebáceas, especialmente alrededor de la nariz y la cara. Los usos no aprobados incluyen la farmacoterapia de la colitis seudomembranosa, la enfermedad de Crohn y las infecciones gástricas por *H. pylori*.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La forma de liberación prolongada debe tragarse entera.
- Contraindicado durante el primer trimestre del embarazo.
- Categoría B del embarazo.

FARMACOCINÉTICA (ORAL)

Inicio de acción: rápido

Pico de acción: 1-3 h

Semivida: 6-8 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios más comunes del metronidazol son la anorexia, las náuseas, la diarrea, el mareo y la cefalea. Pueden aparecer sequedad de la boca y un desagradable sabor metálico. Aunque los efectos secundarios son relativamente comunes, la mayoría no son suficientemente graves para tener que interrumpir el tratamiento.

Contraindicaciones: está contraindicado en pacientes con tricomoniasis durante el primer trimestre del embarazo y en aquellos con hipersensibilidad al fármaco. El metronidazol puede producir depresión de la médula ósea; por eso, está contraindicado en pacientes con discrasias sanguíneas.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el metronidazol interacciona con los anticoagulantes orales para potenciar la hipoprotrombinemia. En combinación con el alcohol u otros medicamentos que pueden contener alcohol, el metronidazol puede provocar una reacción de disulfiram. En pacientes que toman litio, el fármaco puede elevar sus concentraciones.

Pruebas de laboratorio: puede disminuir los valores de AST y ALT.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

Aunque se comercializan varias opciones terapéuticas, el metronidazol ha sido el fármaco tradicional de elección para las infecciones protozoarias distintas de la malaria. En 2005, la FDA aprobó el tinidazol para el tratamiento de la tricomoniasis, giardiasis y amebiasis. Este fármaco es muy similar al metronidazol, pero tiene una duración de acción más prolongada, que permite una dosificación menos frecuente.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico antiprotozoario distinto del antipalúdico supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Antes de iniciar el tratamiento, obtenga una anamnesis detallada. El tratamiento antiprotozoario está contraindicado en pacientes con discrasias sanguíneas o enfermedad orgánica activa del SNC y durante el primer mes del embarazo. Estos fármacos están contraindicados en personas alcohólicas; el medicamento no se administra hasta pasadas más de 24 horas de la última toma de alcohol del paciente. Úselos con prudencia en pacientes con neuropatía periférica o enfermedad hepática preexistente y si existen antecedentes de depresión de la médula ósea, dado que los fármacos pueden producir leucopenia. En los niños no se ha establecido la seguridad y eficacia del fármaco.

Obtenga pruebas de laboratorio iniciales, incluido un hemograma y estudios de la función tiroidea y hepática. Obtenga las constantes vitales basales y evalúe todos los otros medicamentos que esté tomando el paciente para comprobar la compatibilidad con los fármacos antiprotozoarios. Monitorice estrechamente las constantes vitales y la función tiroidea durante el tratamiento, ya que el yodo sérico puede elevarse y causar un aumento del tamaño tiroideo con el yodoquinol.

Monitorice la aparición de molestias digestivas; los medicamentos orales pueden administrarse con la comida para disminuir la incidencia de náuseas y vómitos. Los pacientes que toman metronidazol pueden quejarse de tener la boca seca y un sabor metálico. Monitorice la aparición de toxicidad del SNC como convulsiones y parestesias, y la de respuestas alérgicas como urticaria y prurito.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento farmacológico antiprotozoario distinto del antimalárico debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales, como las cons-

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Áreas de juego de la infancia e infecciones parasitarias

Los oxiuros y nematodos intestinales afectan con mayor frecuencia a los niños porque muchos de sus hábitos de higiene y juego contribuyen a la transmisión y reinfestación de los gusanos. Enseñe a los padres y miembros de la familia las vías para evitar la exposición y la diseminación de los helmintos. Enseñe a los niños las técnicas de un correcto lavado de las manos, resaltando la limpieza debajo de las uñas y que se laven antes de comer y después de ir al aseo. Pida a los niños que no se pongan las manos en la boca y no se muerdan las uñas. No permita que los niños se rasquen el área anal. Asegúrese de que los niños llevan zapatos cuando juegan en la calle. Evite el uso de cajones de arena a los que pueden acceder los perros o los gatos; mantenga esos cajones de arena cubiertos cuando no se usen. Limpie todas las frutas y verduras antes de comerlas. Cambie los pañales con frecuencia y elimínelos adecuadamente (fuera del alcance de los niños). No permita que los niños naden en piscinas en la que se bañan niños con pañales.

TABLA 35.8 Fármacos seleccionados para las infecciones helmintícas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
albendazol	VO; 400 mg dos veces al día con las comidas (máx: 800 mg/día)	*Pruebas anormales de función hepática, dolor abdominal, náuseas, vómitos* Agranulocitosis, leucopenia
dietilcarbamacina	VO; 2-3 mg/kg tres veces al día	*Cefalea, artralgias, malestar general* Respuesta alérgica o inflamatoria aguda, pérdida de visión, hinchazón de la cara y picor de los ojos
ivermectina	VO; 150-200 mcg/kg en dosis única	*Fiebre, prurito, mareo, artralgia, linfadenopatía* Respuesta alérgica o inflamatoria aguda
Pr mebendazol	VO; 100 mg en dosis única, o 100 mg dos veces al día durante 3 días	*Dolor abdominal, diarrea, erupción cutánea* Angioedema, convulsiones
pracicuantel	VO; 5 mg/ kg en dosis única, o 25 mg/ kg tres veces al día	*Cefalea, mareo, malestar general, fiebre, dolor abdominal* Síndrome de reacción del LCR
pirantel	VO; 11 mg/ kg en dosis única (máx: 1 g)	*Náuseas, tenesmo, anorexia, diarrea, fiebre* Ninguna reacción adversa grave

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

tantes vitales, y la existencia de enfermedades subyacentes, como trastornos tiroideos o hepáticos y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca del tratamiento antiprotozoario:

- Tomar el tratamiento completo.
- Tomar el fármaco con comida para disminuir las molestias digestivas.
- Emplear un método anticonceptivo fiable y avisar al médico si se planea o sospecha un embarazo.
- Evitar el uso de sustancias hepatotóxicas, incluido el alcohol, para evitar una posible reacción similar a la de disulfiram.
- Saber que la orina se puede volver marrón-rojiza por efecto de la medicación.
- Procurar que toda pareja sexual sea tratada de forma simultánea para prevenir la reinfección.
- Informar inmediatamente de la aparición de convulsiones, adormecimiento de las extremidades, náuseas, vómitos, urticaria o picor.

Consideraciones especiales

Infecciones parasitarias en los niños

Muchas infecciones parasitarias son comunes entre los niños, con las tasas nacionales más altas entre niños menores de 5 años. En los laboratorios de salud pública, el parásito intestinal que más comúnmente se diagnostica es *Giardia*. Los casos de giardiasis se asocian generalmente con actividades relacionadas con el agua, como nadar, y posiblemente con la presencia de pañales.

Los niños adoptados de países de Asia, América Central y del Sur y Europa del Este también tienen una tasa alta de infecciones parasitarias. Se ha comunicado que hasta el 35% de los niños adoptados nacidos en el extranjero tienen *Giardia lamblia*. Los entornos en los que han vivido estos niños, especialmente los orfanatos, a menudo proporcionan condiciones favorables para la enfermedad infecciosa. Los CDC recomiendan realizar a los niños adoptados en otros países el análisis de al menos una muestra de heces, y de tres muestras si presenta síntomas digestivos. Desgraciadamente, las pruebas han mostrado que en comunidades donde las infecciones por helmintos son comunes, tanto en EE. UU. como en el extranjero, se afectan los niños con un estado nutricional malo, anemia y deterioro del crecimiento y el aprendizaje.

FÁRMACOS PARA LAS INFECCIONES HELMÍNTICAS

Los **helmintos** constituyen varias especies de gusanos parasitarios con anatomía, fisiología y ciclos vitales más complejos que los de los protozoos. Las enfermedades producidas por estos patógenos afectan a más de 2.000 millones de personas en todo el mundo y son bastante comunes en áreas que carecen de altos estándares de servicios sanitarios. Las infecciones helmínticas en EE. UU. y Canadá no son ni comunes ni mortales, aunque pueda estar indicado el tratamiento farmacológico. Los fármacos usados para tratar estas infecciones, los antihelmínticos, se listan en la tabla 35.8.

35.9 Farmacoterapia de las infecciones helmínticas

Los helmintos se clasifican en nematodos intestinales, trematodos o cestodos. La enfermedad helmíntica más común en todo el mundo es la ascariasis producida por el nematodo *Ascaris lumbricoides*. En EE. UU. este gusano es más común en el Sudeste y fundamentalmente infecta a niños de 3 a 8 años de edad, ya que este grupo es el que con más probabilidad se expone al suelo contaminado sin un lavado adecuado de las manos. La enterobiasis, una infección producida por el oxiuro *Enterobius vermicularis*, es la infección helmíntica más común en EE. UU.

Como los protozoos, los helmintos pasan por varias fases en su ciclo vital que incluyen las formas inmaduras y maduras. Típicamente, las formas inmaduras de los helmintos penetran en el organismo a través de la piel o el tracto digestivo. La mayoría se sujetan al tracto intestinal humano, aunque algunas especies forman quistes en el músculo esquelético o en órganos como el hígado.

No todas las infecciones helmínticas requieren farmacoterapia, porque los parásitos adultos a menudo mueren sin reinfectar al huésped. La farmacoterapia se inicia cuando la infestación es grave o aparecen complicaciones. Las complicaciones causadas por infestaciones extensas pueden incluir la obstrucción física del intestino, la malabsorción, un riesgo aumentado de infecciones bacterianas y fatiga grave. La farmacoterapia se

Consideraciones en el domicilio y la comunidad

Hepatotoxicidad con los tratamientos farmacológicos crónicos

Muchos de los tratamientos farmacológicos presentados en este capítulo se toman durante un período de tiempo prolongado y deberán tomarse en el marco del hogar. Ya que muchos de los fármacos son hepatotóxicos, es necesario que los pacientes comprendan la importancia de evitar el alcohol y otros fármacos hepatotóxicos. Es importante determinar el consumo de alcohol típico de un paciente. Informe a los pacientes de que muchos productos de libre dispensación como jarabes para la tos y colutorios orales pueden contener cantidades importantes de alcohol y también deberían evitarse. Evalúe el uso por parte del paciente de analgésicos y remedios para la tos/catarros/gripe de libre dispensación. Enseñe a los pacientes a evitar o limitar estrictamente el uso de paracetamol, que puede contribuir a la hepatotoxicidad.

dirige a eliminar los parásitos localmente en el intestino y sistemáticamente en los tejidos y órganos que han invadido. Algunos antihelmínticos tienen un espectro amplio y son eficaces frente a múltiples organismos, mientras otros son específicos para ciertas especies. La resistencia todavía no ha llegado a ser un problema clínico con los antihelmínticos.

Consideraciones de enfermería

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento antihelmíntico supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Antes de iniciar el tratamiento, obtenga una anamnesis detallada. El tratamiento antihelmíntico debería usarse con prudencia en pacientes que están embarazadas o lactando, tienen una enfermedad hepática preexistente o son menores de 2 años.

Obtenga unas constantes vitales y unas pruebas de laboratorio basales, incluidos un hemograma y estudios de la función hepática. Debe identificarse el gusano específico antes de iniciar el tratamiento, analizando muestras de heces, orina, sangre, esputo o tejido. Evalúe todas las otras medicaciones que esté tomando el paciente para comprobar la compatibilidad con los fármacos antihelmínticos.

Monitorice estrechamente los resultados de laboratorio y las constantes vitales durante el tratamiento. Se han descrito casos de leucopenia, trombocitopenia y agranulocitosis con el uso de albendazol. Es necesario que al paciente se le enseñe la naturaleza de la infestación del gusano, incluido el ciclo vital, la transmisión y el tratamiento. Informe al paciente que algunos tipos de gusanos serán expulsados con las heces a medida que son eliminados. Enseñe al paciente a ducharse mejor que bañarse y a cambiar diariamente la ropa interior, la ropa de cama y las toallas.

Valore la aparición en el paciente de síntomas digestivos como dolor y distensión abdominales y diarrea, ya que estos síntomas pueden aparecer a medida que los gusanos se mue-

Naturopatía

Aceite del árbol del té para las infecciones fúngicas

De todos los productos de herboristería de los que se ha comunicado que tienen propiedades antifúngicas, el aceite del árbol del té es el más estudiado y el que ha mostrado más pruebas de su eficacia (Martin & Ernst, 2004). El aceite del árbol del té se extrae del árbol del té australiano (Melaleuca altermifolia). Todas las aplicaciones de este aceite de hierbas son tópicas. El aceite del árbol del té se usa externamente para las infecciones fúngicas de la piel y las uñas; este aceite es potente y debería diluirse con otros aceites como el de oliva. Es eficaz frente a las infecciones vaginales por levaduras (Wilson, 2005). Los supositorios vaginales de libre dispensación están disponibles para tratar las infecciones vaginales por levaduras. El aceite del árbol del té también ha mostrado ser eficaz para tratar la caspa (Satchell, Saurajen, Bell & Barnetson, 2002). Se dispone de muchos champúes a base de aceite del árbol del té para el tratamiento de la caspa.

Cuando se usa aceite del árbol del té en la dilución adecuada, los efectos secundarios son leves y pueden incluir quemazón o enrojecimiento del área tratada.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Mebendazol | Antihelmíntico

ACCIONES Y USOS

El mebendazol se usa en el tratamiento de un amplio abanico de infecciones helmínticas, incluidas las causadas por nematodos intestinales *(Ascaris)* y oxiuros *(Enterobiasis)*. Como fármaco de amplio espectro, tiene especial valor en las infecciones helmínticas mixtas, que son comunes en áreas con servicios sanitarios deficientes. Es eficaz frente al estadio adulto y larvario de estos parásitos. Se absorbe escasamente tras su administración oral lo que le permite alcanzar altas concentraciones en el intestino. Para las infecciones por oxiuros, una dosis única por lo general es suficiente; otras infecciones requieren 3 días de tratamiento.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- El fármaco es más eficaz cuando se mastica y se toma con una comida grasa.
- Categoría C del embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 1-7 h

Semivida: 3-9 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Dado que el fármaco se absorbe muy poco, el mebendazol no produce por lo general efectos adversos sistémicos graves. A medida que los gusanos mueren, puede experimentarse algo de dolor y distensión abdominal y diarrea.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la carbamacepina y la fenitoína pueden aumentar el metabolismo del mebendazol.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: los alimentos ricos en grasas pueden aumentar la absorción del fármaco.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

ren. Tales efectos secundarios es probable que se presenten con mayor frecuencia en pacientes con enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa, debido al proceso inflamatorio del intestino. Monitorice la aparición de efectos secundarios del SNC como somnolencia con tiabendazol. Las respuestas alérgicas incluyen urticaria y prurito.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento farmacológico antihelmíntico debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca del tratamiento antihelmíntico:

- Tomar el tratamiento completo.
- Adoptar un método anticonceptivo fiable y avisar al médico si se planea o sospecha un embarazo.
- Procurar que los contactos personales estrechos sean tratados de forma simultánea para prevenir la reinfestación.
- Informar de la aparición de picor y urticaria, fatiga, fiebre, anorexia, orina oscura y dolor abdominal.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

35.1 Los hongos tienen una fisiología más compleja que las bacterias y no se ven afectados por la mayoría de antibióticos. La mayoría de las infecciones fúngicas graves aparecen en pacientes con defensas inmunes suprimidas.

35.2 Las infecciones fúngicas se clasifican como superficiales (afectan al pelo, la piel, las uñas y las membranas mucosas) o sistémicas (afectan a los órganos internos).

35.3 Los medicamentos antifúngicos actúan perturbando aspectos del crecimiento o del metabolismo únicos para estos organismos.

35.4 Las micosis sistémicas afectan a los órganos internos y pueden requerir tratamiento farmacológico prolongado y agresivo. La anfotericina B es el fármaco de elección tradicional para las infecciones fúngicas graves.

35.5 La clase de azoles de los fármacos antifúngicos ha llegado a ser ampliamente usada en la farmacoterapia de las micosis sistémicas y superficiales debido a su favorable perfil de seguridad.

35.6 Los fármacos antifúngicos para tratar las micosis superficiales se pueden administrar por vía tópica u oral. Presentan escasos efectos secundarios graves y son eficaces para tratar las infecciones de la piel, las uñas y las membranas mucosas.

35.7 El paludismo o malaria es la enfermedad protozoaria más común y requiere un tratamiento con múltiples fármacos debido al complicado ciclo vital del parásito. Los fármacos pueden administrarse para profilaxis y para tratamiento de los ataques agudos y prevención de las recaídas.

35.8 El tratamiento de la enfermedad protozoaria distinta del *Plasmodium* requiere un grupo diferente de medicamentos de los que se usan para la malaria. Otras enfermedades protozoarias que pueden ser indicaciones de farmacoterapia incluyen la amebiasis, la toxoplasmosis, la giardiasis, la criptosporidosis, la tricomoniasis, la tripanosomiasis y la leishmaniasis.

35.9 Los helmintos son gusanos parasíticos que causan enfermedades importantes en ciertas regiones del mundo. Los objetivos de la farmacoterapia son matar a los parásitos localmente y perturbar su ciclo vital.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Un paciente ha sido diagnosticado de una infección fúngica sistémica. El médico ha prescrito anfotericina B. ¿Cuál de los siguientes incluirá el profesional de enfermería en la educación de su paciente?:

1. El tratamiento farmacológico durará un breve período de tiempo, probablemente de 2 a 4 semanas.
2. Inspeccione con cuidado todos los lugares de inyección intramuscular para buscar hematomas.
3. Comunique al médico si enferma con síntomas de una infección bacteriana.
4. Mantenga una ingesta de líquidos de aproximadamente 1.000 mL/día.

2 Un paciente está tomando quinina. Antes de empezar el tratamiento, el paciente necesitará:

1. Firmar un consentimiento informado para tomar este medicamento.
2. Hacerse un ECG.
3. Interrumpir todos los demás medicamentos durante 24 horas.
4. Ser ingresado en una UCI durante las primeras 24 horas del tratamiento.

3 Un paciente ha regresado de Sudamérica donde contrajo la malaria. El fármaco que el profesional de enfermería esperaría ver que está tomando el paciente es:

1. Proguanil.
2. Penicilina.
3. Rizatriptán.
4. Cloroquina.

4 El profesional de enfermería está proporcionando educación comunitaria sobre los oxiuros y los nematodos intestinales. ¿Cuál de los siguientes debería incluir en esta enseñanza? (Seleccione todas las correctas.)

1. El lavado de las manos es muy importante para prevenir la diseminación de los oxiuros y los nematodos intestinales.
2. Los hábitos de juego contribuyen a la transmisión de los oxiuros y los nematodos intestinales.
3. Es importante que los niños lleven zapatos cuando jueguen en el exterior.
4. A los niños no se les debería permitir jugar en cajones de arena abiertos.
5. Una vez que el niño ha tenido gusanos, no puede producirse una reinfestación.

5 La educación del paciente en relación con el uso del tratamiento antihelmíntico debería incluir:

1. Los efectos secundarios normales incluyen picor, fatiga y dolor abdominal.
2. La adopción de un método anticonceptivo fiable es importante.
3. Tomar los medicamentos hasta que los síntomas remitan.
4. No existe ninguna posibilidad de que los miembros de la familia se infecten.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un profesional de enfermería está asistiendo a un paciente gravemente inmunodeprimido que está recibiendo anfotericina B IV. El profesional de enfermería entiende que este medicamento es altamente tóxico para el paciente. ¿Cuáles son las tres áreas prioritarias de valoración de enfermería para pacientes con esta medicación?
2. A una mujer joven diagnosticada recientemente de diabetes insulinodependiente se le ha prescrito metronidazol por una infección vaginal por hongos. Identifique la enseñanza prioritaria para esta paciente.
3. Un paciente viaja a África durante 3 meses y solicita una receta de Malarone para prevenir la malaria. ¿Qué valoración premedicación debe hacerse para este paciente?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 35» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in Action: Fluconazole *(Diflucan)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Care Plan:** Client with oropharyngeal candidiasis treated with fluconazole
- **Care Study:** Client with fungal, protozoal, and helminthic infections

CAPÍTULO 36

Fármacos para las infecciones virales

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

AGENTES PARA EL VIH-sida
Inhibidores de la transcriptasa inversa de tipo nucleósido y nucleótido
- Pr *zidovudina*

Inhibidores de la transcriptasa inversa distintos de los nucleósidos
- Pr *nevirapina*

Inhibidores de la proteasa
- Pr *mesilato de saquinavir*

Inhibidores de la fusión
AGENTES PARA LOS VIRUS HERPES
- Pr *aciclovir*

AGENTES PARA EL VIRUS DE LA GRIPE
AGENTES PARA EL VIRUS DE LA HEPATITIS
Antivirales para la hepatitis
Interferones

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Describir los componentes estructurales más importantes de los virus.
2. Identificar las infecciones virales que se benefician de la farmacoterapia.
3. Explicar el propósito y los resultados esperados de la farmacoterapia de VIH.
4. Explicar las ventajas del TARGA en la farmacoterapia de la infección por VIH.
5. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los pacientes que reciben fármacos antirretrovirales y antivirales.
6. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
7. Categorizar los fármacos usados en el tratamiento de las infecciones virales basándose en su clasificación y su mecanismo de acción.
8. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para las infecciones virales.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 36» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

antirretrovirales *página 534*
cápside *página 533*
fase latente *página 535*
gripe *página 546*
hepatitis *página 547*
parásitos intracelulares *página 533*
pegilación *página 549*
proteasa *página 534*
receptor CD4 *página 534*
síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida) *página 534*
transcriptasa inversa *página 534*
tratamiento antirretroviral de gran actividad (TARGA) *página 536*
VIH-sida *página 534*
virión *página 533*
virus *página 533*

Los virus son diminutos agentes infecciosos capaces de causar enfermedad en los humanos y otros organismos. Tras infectar un organismo, usan las enzimas y las estructuras celulares del huésped para replicarse. Aunque el número de fármacos antivirales ha aumentado espectacularmente en los últimos años debido a la investigación sobre la epidemia de sida, los antivirales siguen siendo los fármacos menos eficaces de todas las clases de antiinfecciosos.

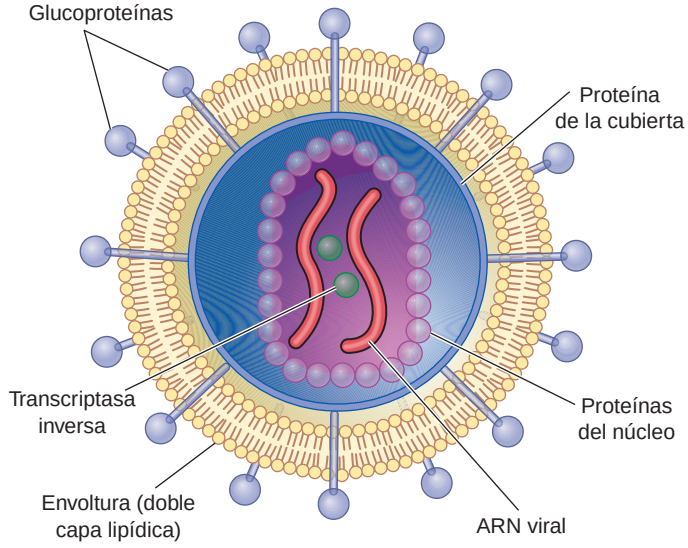
36.1 Características de los virus

Los **virus** son agentes *inanimados* que infectan a las bacterias, plantas y animales. No contienen ninguna de las organelas celulares necesarias para sobrevivir por sí mismos, presentes en los organismos vivos. De hecho, la estructura de los virus es bastante primitiva en comparación con, incluso, la célula más sencilla. Rodeados por una cubierta proteica protectora o **cápside,** un virus posee sólo unas pocas docenas de genes bien en forma de ácido ribonucleico (ARN) o bien en forma de ácido desoxirribonucleico (DNA), que contienen la información necesaria para la replicación viral. Algunos virus también tienen una envoltura lipídica que rodea la cápside. La envoltura vírica contiene unas «púas o espículas» de glucoproteínas y proteínas que son reconocidas como extrañas por el sistema inmune del huésped y estimulan a las defensas del cuerpo para que eliminen al invasor. Una partícula infecciosa madura se conoce con el nombre de **virión.** La ● figura 36.1 muestra la estructura básica del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).

Aunque inanimados y estructuralmente sencillos, los virus son capaces de notables hazañas. Infectan a su huésped localizando y penetrando en una célula diana y a continuación usando la maquinaria dentro de esa célula para replicarse. De este modo, los virus son **parásitos intracelulares:** deben estar dentro de una célula del huésped para producir infección. Los viriones, sin embargo, sólo llevan unas pocas enzimas que ayudan al patógeno a duplicar su material genético, insertando sus genes en el cromosoma del huésped y ensamblando los viriones recién formados. Estas enzimas virales únicas a veces se usan como importantes dianas para la acción de los fármacos antivirales.

El huésped viral es a menudo muy específico; puede ser una sola especie de planta, bacteria o animal, o incluso un solo tipo de célula dentro de una especie. La mayoría de las veces los virus infectan sólo una especie, aunque se han documentado casos en los que los virus mutan y cruzan las especies, como es probable el caso de VIH.

Muchas infecciones virales, como las causadas por los rinovirus que producen el resfriado común, son autolimitadas y no precisan intervención médica alguna. Aunque los síntomas pueden ser molestos, se resuelven en 7-10 días y el virus no produce efectos



● **Figura 36.1** Estructura del VIH.

Información farmacológica

Infecciones virales

- Aproximadamente el 85% de los adultos tienen pruebas serológicas de infecciones por VHS-1.
- Cerca de 45 millones de americanos están infectados con el herpes genital: 1 de cada 5 del total de la población adolescente y adulta.
- El herpes genital es más común en mujeres que en hombres y en negros que en otros grupos étnicos.
- Cerca de 900.000 americanos viven en la actualidad con infecciones por VIH y cada año aparecen cerca de 40.000 nuevas infecciones.
- Aproximadamente el 70% de las nuevas infecciones por VIH aparecen en los hombres; la categoría de riesgo más importante es la de los varones homosexuales.
- De las nuevas infecciones por VIH en mujeres, el 75% se adquieren a través de contacto heterosexual.
- Desde el inicio de la epidemia de sida, han muerto por esta enfermedad más de 20 millones de personas en todo el mundo, incluidos 450.000 americanos.

permanentes si por lo demás el paciente está sano. Algunas infecciones virales, sin embargo, requieren tratamiento farmacológico para prevenir la infección o para aliviar los síntomas. Por ejemplo, VIH es uniformemente mortal si no se trata. El virus de la hepatitis B puede ocasionar un daño hepático permanente y aumentar el riesgo de que el paciente sufra un carcinoma hepatocelular. Aunque no amenazan la vida de la mayoría de los pacientes, los virus herpes pueden producir dolor importante y, en el caso del herpes ocular, incapacidad permanente.

La farmacoterapia antiviral puede ser sumamente desafiante debido a la rápida tasa de mutación de los virus, que puede hacer rápidamente ineficaces los fármacos. También complica el tratamiento la naturaleza intracelular del virus, que le hace difícil eliminar el patógeno sin tener que administrar dosis excesivamente altas de los fármacos que lesionen las células normales. Los fármacos antivirales tienen espectros reducidos de actividad, habitualmente limitados a un virus específico.

HIV-SIDA

El **síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida)** se caracteriza por una inmunodepresión profunda que conduce a la aparición de infecciones oportunistas y tumores malignos que no se encuentran comúnmente en pacientes con defensas inmunes intactas. Los fármacos antirretrovirales para el **VIH-sida** retrasan el crecimiento del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) por varios mecanismos diferentes. La resistencia a estos fármacos es un problema clínico importante y la curación farmacológica del VIH-sida todavía no es alcanzable.

36.2 Replicación del VIH

La infección por VIH aparece tras la exposición a líquidos corporales contaminados, la mayor parte de las veces, sangre o semen. La transmisión puede producirse a través de las relaciones sexuales (oral, anal o vaginal) o a través del contacto de líquidos infectados con piel o membranas mucosas rotas o pinchazos de agujas. Los recién nacidos pueden recibir el virus durante el nacimiento o la lactancia.

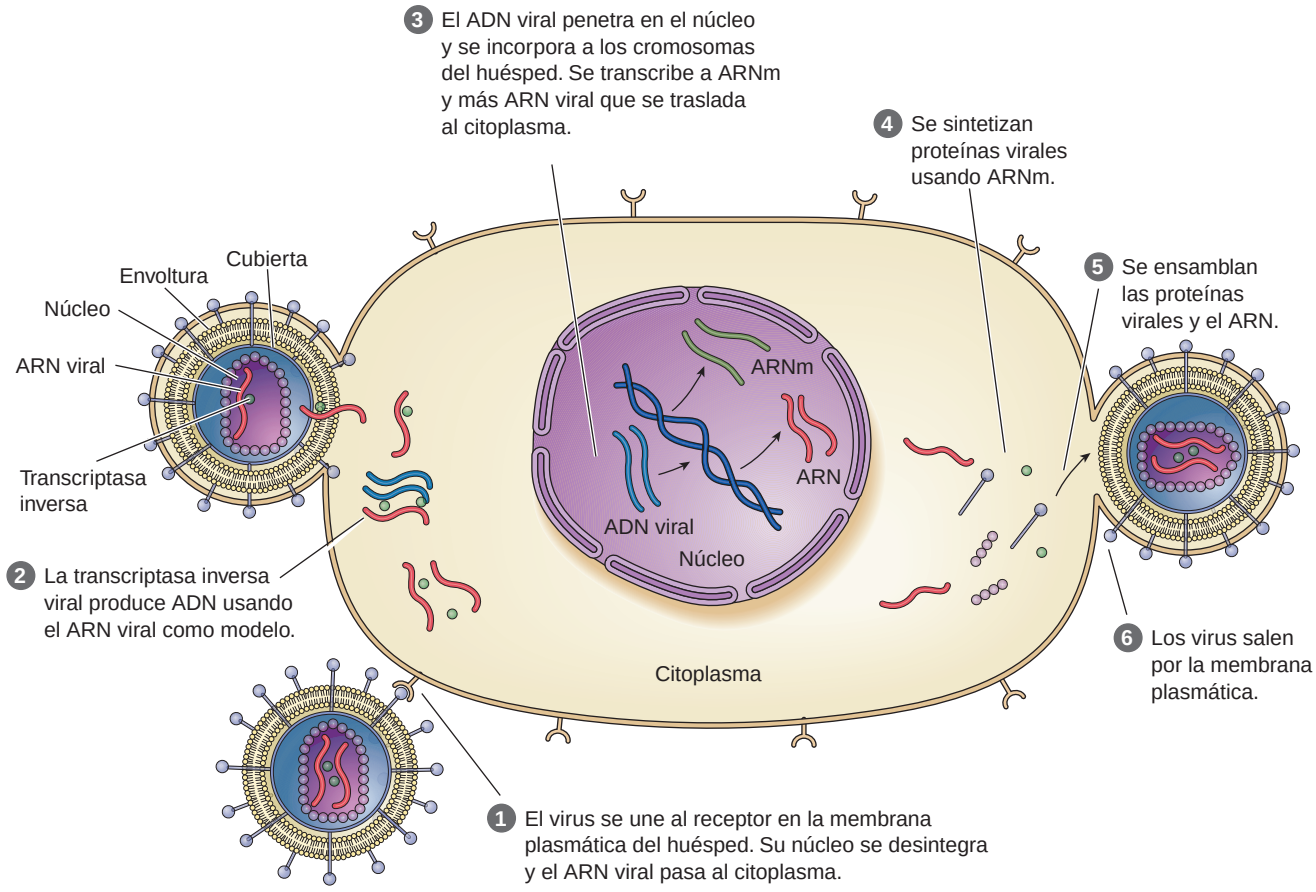
Poco tiempo después de penetrar en el organismo, el virus se une a su diana preferida: el **receptor CD4** sobre los linfocitos T4 (colaboradores). Durante esta fase temprana, las proteínas estructurales de la superficie del VIH se fusionan con el receptor CD4. El virus pierde su cubierta y el material genético del VIH, ARN de una cadena, entra en la célula. Después de penetrar en la célula del huésped, las cadenas de ARN son convertidas en ADN por la enzima viral **transcriptasa inversa.** El ADN viral penetra en el núcleo del linfocito T4 donde se acaba incorporando al ADN del huésped. Puede permanecer en él durante muchos años antes de activarse para empezar a producir más partículas víricas. Los nuevos viriones acaban saliendo de la célula del huésped y penetran en el torrente sanguíneo. Los nuevos viriones, no obstante, no son todavía contagiosos. Como etapa final, la enzima viral **proteasa** rompe algunas de las proteínas asociadas con el ADN del VIH, capacitando al virión para infectar a otros linfocitos T4. Una vez que aparece el brote, el sistema inmune reconoce que la célula está infectada y mata al linfocito T4. Desgraciadamente, es demasiado tarde; un paciente infectado por el VIH puede producir una cantidad de 10.000 millones de viriones cada día y el devastado sistema inmune del paciente es incapaz de eliminarlos. El conocimiento del ciclo de replicación del VIH es crítico para comprender la farmacoterapia del VIH-sida, como se muestra en la ● figura 36.2.

Sólo unos pocos virus como el VIH son capaces de elaborar ADN a partir del ARN usando la transcriptasa inversa; ninguna bacteria, planta o animal son capaces de realizar esta función metabólica única. Todos los organismos vivos elaboran ARN a partir del ADN. Dado su «retroceso» o síntesis inversa, estos virus también se llaman retrovirus y los fármacos usados para tratar las infecciones por VIH se denominan **antirretrovirales.** La progresión del VIH a sida se caracteriza por la destrucción gradual del sistema inmune, medido por el descenso en el número de linfocitos T CD4. Desgraciadamente, el linfocito T CD4 es la principal célula que coordina la respuesta inmune. Cuando el recuento de células T CD4 desciende por debajo de un cierto nivel, el paciente empieza a sufrir enfermedades oportunistas bacterianas, fúngicas o virales, y ciertos tumores malignos. Se alcanza un punto en el que el paciente es incapaz de preparar ningún tipo de defensas inmunes y termina falleciendo.

36.3 Principios generales de la farmacoterapia para VIH

La aparición generalizada de la infección por VIH en 1981 generó enormes retos de salud pública y una necesidad sin precedentes de desarrollar nuevos fármacos antivirales. El VIH-sida es diferente de otras enfermedades infecciosas porque se transmite por vía sexual, es uniformemente mortal y exige un continuo suministro de nuevos fármacos para la supervivencia del paciente. Los desafíos del VIH-sida han dado como resultado el desarrollo de aproximadamente 20 nuevos fármacos antirretrovirales y muchos otros están en varias fases de ensayos clínicos. Desgraciadamente, las esperanzas iniciales de curar el VIH-sida mediante tratamiento antirretroviral o vacunas no se han cumplido; ninguno de estos fármacos consigue la curación de esta enfermedad. Interrumpir el tratamiento antirretroviral casi siempre determina un rápido rebote de la replicación del VIH. Este virus muta de forma extremadamente rápida y se desarrollan cepas resistentes de forma tan veloz que el planteamiento de nuevos enfoques sobre tratamiento farmacológico antirretroviral debe permanecer en constante proceso.

Aunque la farmacoterapia para el VIH-sida no ha conseguido la curación, sí ha supuesto varios éxitos terapéuticos. Por



● **Figura 36.2** Replicación del VIH.

ejemplo, muchos pacientes con la infección por VIH son capaces de vivir con la enfermedad, libres de síntomas durante un mayor período de tiempo debido a los medicamentos. Es más, la transmisión del virus de una madre infectada por VIH a su recién nacido se ha reducido de forma espectacular (v. apartado 36.7). Junto con una mejor educación y prevención del paciente, los éxitos en la farmacoterapia han contribuido a un 70% de descenso en la tasa de mortalidad debida al VIH-sida en EE. UU. Desgraciadamente, este descenso no se ha observado en los países africanos, donde los fármacos antivirales no están tan fácilmente disponibles, en gran parte debido a su elevado coste. Se estima que aproximadamente 25 millones de africanos padecen el VIH-sida, incluido más de un tercio de toda la población adulta en varias naciones.

Después de que el VIH incorpora su ADN viral en el núcleo del linfocito T4, puede permanecer latente durante varios meses a muchos años. Durante esta **fase latente** crónica, los pacientes están asintomáticos y puede que incluso no se den cuenta de que están infectados. Una vez se establece el diagnóstico, sin embargo, debe tomarse una decisión sobre cuándo empezar la farmacoterapia. La ventaja de empezar durante la etapa asintomática es que la carga viral puede reducirse. Presumiblemente, un tratamiento temprano retrasará el inicio de los síntomas agudos y el desarrollo del sida. Un tratamiento precoz es especialmente crítico en los niños menores de 12 meses, porque la progresión a sida puede ser rápidamente mortal para estos niños.

Desgraciadamente, la decisión de empezar el tratamiento durante la fase asintomática tiene muchas consecuencias negativas. Los fármacos para el VIH-sida son caros; el tratamiento con algunos de los nuevos agentes cuesta más de 20.000 dólares al año. Estos fármacos producen varios efectos secundarios molestos y potencialmente graves que disminuyen la calidad de vida del paciente. El tratamiento durante muchos años promueve la resistencia viral; de este modo, cuando se acaba desarrollando la etapa aguda, los fármacos pueden no resultar ya eficaces. Dadas estas consecuencias, los protocolos actuales exigen retrasar el tratamiento en pacientes adultos asintomáticos que tienen recuentos de células T CD4 mayores de 350 células/mcL.

La decisión de empezar el tratamiento durante la fase aguda es más fácil porque los graves síntomas del sida pueden conducir a la muerte de forma rápida. De este modo, el tratamiento casi siempre se inicia durante esta fase cuando el recuento de células T CD4 desciende por debajo de 200 células/mcL o los síntomas que definen al sida se hacen evidentes.

Los objetivos terapéuticos de la farmacoterapia del VIH-sida incluyen los siguientes:

- Reducción de la carga de ARN del VIH en la sangre a un nivel indetectable o menos de 50 copias/mL
- Prolongación de la vida
- Mayor calidad de vida
- Reducción de la transmisión de la madre al niño en pacientes embarazadas infectadas por VIH

Las dos pruebas de laboratorio que se usan para guiar la farmacoterapia son el recuento absoluto de células T CD4 y la medida

MediaLink HIV-AIDS Resources at the CDC

de la cantidad de ARN del VIH en el plasma. El número de células T CD4 es un indicador importante de la función inmune y predice la probabilidad de enfermedad oportunista; sin embargo, no indica la rapidez con la que el VIH se replica. Los recuentos de ARN del VIH son mejores indicadores de carga viral y se consideran medidas más exactas de resultado clínico que los recuentos de células T CD4. Estas pruebas se realizan cada 3 a 6 meses para valorar el grado de éxito del tratamiento antirretroviral.

En cierto momento, los médicos recomendaron el uso rutinario de interrupciones estructuradas del tratamiento (STI): períodos durante los cuales se retiraban todos los fármacos antirretrovirales. Esta técnica reduce los efectos adversos, aumenta la calidad de vida del paciente y disminuye el potencial de cepas de VIH resistentes. Algunos estudios de investigación, sin embargo, han cuestionado la eficacia de las STI; de hecho, algunos datos sugieren que esta estrategia en realidad *promueve* la resistencia al fármaco y acelera la progresión de la enfermedad. Aunque las interrupciones del tratamiento ya no se recomiendan de forma rutinaria, pueden ser beneficiosas para ciertos pacientes y el asunto sigue siendo un área de investigación activa.

MediaLink HIV-AIDS Resources at the NIH

36.4 Clasificación de los fármacos para el VIH-sida

Los fármacos antirretrovirales se dirigen a fases específicas del ciclo de replicación del VIH. La farmacoterapia estándar para el VIH-sida incluye el tratamiento agresivo con múltiples fármacos simultáneos, un régimen denominado **tratamiento antirretroviral de gran actividad (TARGA).** El objetivo del TARGA es reducir el ARN del VIH en plasma a su nivel más bajo posible. Debe comprenderse, sin embargo, que el VIH se refugia en localizaciones distintas de la sangre, como en los ganglios linfáticos; por tanto, la eliminación del virus de la sangre no implica curación. El uso simultáneo de fármacos de varias clases reduce la probabilidad de que el VIH se haga resistente al tratamiento. El tratamiento antirretroviral debe continuarse durante toda la vida del paciente. Estos fármacos se recogen en la tabla 36.1.

Los antirretrovirales para el VIH-sida se clasifican en los siguientes grupos, según su mecanismo de acción:

- Inhibidor de la transcriptasa inversa de tipo nucleósido (NRTI)
- Inhibidor de la transcriptasa inversa no nucleósido (NNRTI)
- Inhibidor de la proteasa (PI)
- Inhibidor de la transcriptasa inversa de tipo nucleótido (NtRTI)
- Inhibidor de la fusión (entrada)
- Inhibidor de la integrasa del VIH

Las tres últimas clases incluyen agentes descubiertos recientemente que actúan por mecanismos únicos. Tenofovir es un NtRTI estructuralmente similar al monofosfato de adenosina (AMP). Tras su metabolismo, tenofovir se incorpora al ADN viral de una manera similar a la de los NRTI. Enfuvirtide bloquea la fusión del virión del VIH con el receptor CD4. Raltegravir bloquea la integrasa del VIH e impide que este inserte sus genes en el ADN no infectado.

La investigación en el campo del VIH-sida está constantemente evolucionando a medida que los clínicos se esfuerzan por determinar las combinaciones más eficaces de los agentes antirretrovirales. Los regímenes farmacoterápicos son a menudo diferentes para los pacientes que reciben estos fármacos por primera vez (tratamiento *inicial*) frente a los pacientes que han estado tomando los antirretrovirales durante meses o años (tratamiento *experimentado*). Las pautas clínicas actuales sugieren que los pacientes sin experiencia previa reciban uno de los siguientes tratamientos:

1. Un inhibidor de la proteasa reforzado con ritosnavir más dos NRTI o
2. Un inhibidor de la transcriptasa inversa no nucleósido más dos NRTI

Los fallos del tratamiento son comunes con el tratamiento antirretroviral. Los principales factores responsables del mismo son la incapacidad para tolerar los efectos adversos de los medicamentos, la falta de cumplimiento del complejo régimen terapéutico farmacológico, la aparición de cepas de VIH resistentes y la variabilidad genética entre los pacientes. Las opciones farmacológicas disponibles para los pacientes en los que falla el tratamiento son limitadas. Por lo general, las dosis mayores no están indicadas porque producen mayor incidencia de efectos adversos graves. Idealmente, al paciente se le cambia al menos a dos fármacos de diferentes clases químicas que no haya recibido todavía, pero esta opción no siempre es posible porque existen pocas clases de fármacos disponibles para tratar el VIH-sida. Dado que el tratamiento del VIH evoluciona rápidamente, el alumno debería consultar las fuentes de referencia médica actuales para obtener las últimas pautas de tratamiento.

Los fabricantes de fármacos han respondido a la necesidad de simplificar los regímenes de tratamiento combinando varios medicamentos en una sola cápsula o tableta. Por ejemplo, uno de los nuevos tratamientos combina tres fármacos frente al VIH-sida, fabricados por dos compañías diferentes. Atripla combina evavirenz, emtricitabina y tenofovir en una tableta en dosis fija. Aprobada por la FDA en sólo 3 meses, la tableta de toma única diaria simplifica el tratamiento y se espera que mejore el cumplimiento del paciente.

INHIBIDORES DE LA TRANSCRIPTASA INVERSA (NRTI, NNRTI Y NTRTI)

Los fármacos de la clase de inhibidores de la transcriptasa inversa son agentes estructuralmente similares a los nucleósidos, los cimientos del ADN. Esta clase incluye los inhibidores de la transcriptasa inversa diferentes del nucleósido que se ligan directamente a la enzima viral transcriptasa inversa e inhiben su función, y los inhibidores de la transcriptasa inversa de nucleótido.

36.5 Farmacoterapia con inhibidores de la transcriptasa inversa

Uno de los primeros pasos de la infección por VIH es la síntesis del ADN viral a partir del ARN viral dentro del linfocito T4 por acción de la enzima transcriptasa inversa. Dado que esta es una enzima viral que no se encuentra en las células humanas, ha sido posible diseñar fármacos capaces de inhibir selectivamente la replicación viral.

La síntesis de ADN viral requiere unos ladrillos conocidos como *nucleósidos*. Los NRTI y los NtRTI se parecen químicamente a los nucleósidos que aparecen de forma natural. De este modo, a medida que la transcriptasa inversa usa estos fármacos para construir el ADN, se impide que la cadena de ADN viral se haga más larga. La cadena «inacabada» de ADN viral es incapaz de insertarse en el cromosoma del huésped.

TABLA 36.1 Fármacos antirretrovirales para el VIH-sida

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
INHIBIDORES DE LA TRANSCRIPTASA INVERSA DISTINTOS DE LOS NUCLEÓSIDOS		
delavirdina	VO; 400 mg tres veces al día	*Erupción cutánea, fiebre, náuseas, diarrea, cefalea, estomatitis*
efavirenz	VO; 600 mg/día	Parestesias, hepatotoxicidad, síndrome de Stevens-Johnson
Pr nevirapina	VO; 200 mg/día durante 14 días; luego aumentar a dos veces al día	
INHIBIDORES DE LA TRANSCRIPTASA INVERSA DE TIPO NUCLEÓSIDO Y NUCLEÓTIDO		
abacavir	VO; 300 mg dos veces al día	*Fatiga, debilidad general, mialgia, náusea, cefalea, dolor abdominal, vómitos, anorexia, erupción cutánea*
didanosina	VO; 125-300 mg dos veces al día	Depresión de la médula ósea, neutropenia, anemia, granulocitopenia, acidosis láctica con esteatorrea, neurotoxicidad, neuropatía periférica (zalcitabina, estavudina), pancreatitis (lamivudina)
emtricitabina	VO; 200 mg/día	
estavudina	VO; 40 mg dos veces al día	
lamivudina	VO; 150 mg dos veces al día	
tenofovir disoproxil fumarato	VO; 300 mg/día	
zalcitabina	VO; 0,75 mg tres veces al día	
Pr zidovudina	VO; 200 mg cada 4 horas (1.200 mg/día); después de 1 mes se puede reducir a 100 mg cada 4 horas (600 mg/día) IV; 1-2 mg/kg cada 4 horas (1.200 mg/día)	
INHIBIDORES DE LA PROTEASA		
amprenavir	VO; 1.200 mg dos veces al día	*Náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal, cefalea*
atazanavir	VO; 400 mg/día	Anemia, leucopenia, trombosis venosa profunda, pancreatitis, linfadenopatía, colitis hemorrágica, nefrolitiasis (indinavir), parada cardíaca (atazanavir), trombocitopenia (saquinavir), pancitopenia (saquinavir)
darunavir	VO; 600 mg tomados con ritonavir 100 mg dos veces al día	
fosamprenavir	VO; 700-1.400 mg dos veces al día en combinación con 100-200 mg de ritonavir dos veces al día	
indinavir	VO; 800 mg tres veces al día	
lopinavir/ritonavir	VO; 400/100 mg (3 cápsulas o 5 mL de suspensión) dos veces al día; aumente la dosis a 533/133 mg (4 cápsulas o 6,5 mL) dos veces al día, con efavirenz o nevirapina simultáneos	
nelfinavir	VO; 750 mg tres veces al día	
ritonavir	VO; 600 mg dos veces al día	
Pr saquinavir	VO; 600 mg tres veces al día	
tipranavir	VO; 500 mg tomados con 200 mg de ritonavir dos veces al día	
INHIBIDOR DE LA FUSIÓN E INTEGRASA		
enfuvirtida	Subcutánea; 90 mg dos veces al día	*Dolor e inflamación en el lugar de la inyección (enfuvirtida), náuseas, diarrea, fatiga*
raltegravir	VO; 400 mg dos veces al día	Hipersensibilidad, neutropenia, trombocitopenia, nefrotoxicidad (enfuvirtida), miopatía (raltegravir)

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Un segundo mecanismo para inhibir la transcriptasa inversa afecta a la función enzimática. Los fármacos de la clase de NNRTI actúan uniéndose cerca del sitio activo, ocasionando un cambio estructural en la molécula enzimática. La enzima ya no puede ligar nucleósidos y es incapaz de elaborar ADN viral.

Aunque existen diferencias en sus perfiles farmacocinéticos y tóxicos, ningún NRTI o NNRTI por sí solo ofrece una clara ventaja terapéutica sobre los otros. La elección del agente depende de la respuesta del paciente y de la experiencia del clínico. Dado que algunos de estos fármacos, como la zidovudina, se han venido usando de forma sistemática desde hace más de 25 años, debe considerarse el riesgo de aparición de resistencia cuando se seleccione un agente específico. Existe un alto grado de resistencia cruzada entre los NRTI. Los NRTI y los NNRTI se usan casi siempre en combinaciones de múltiples fármacos en el TARGA.

Como clase, los NRTI se toleran bien, aunque las náuseas, los vómitos, la diarrea, la cefalea y la fatiga son comunes durante las primeras semanas de tratamiento. Tras un tratamiento prolongado con NRTI, la inhibición de la función mitocondrial puede producir varias anormalidades de órganos, trastornos sanguíneos, acidosis láctica y lipodistrofia, un trastorno en el que la grasa se redistribuye en áreas específicas del cuerpo. Áreas como la cara, los brazos y las piernas tienden a perder grasa, mientras que el abdomen, las mamas y la base del cuello (joroba de búfalo) desarrollan un exceso de grasa.

Los NNRTI también se toleran bien por lo general y presentan escasos efectos adversos graves. Los efectos secundarios son

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Zidovudina | Antirretroviral-NRTI

ACCIONES Y USOS

La zidovudina se descubrió por primera vez en los años sesenta y su actividad antiviral se demostró antes de la epidemia de sida. Estructuralmente se asemeja a la timidina, uno de los cuatro nucleósidos que elaboran las piezas del ADN. A medida que la enzima transcriptasa inversa empieza a sintetizar ADN viral, usa de forma errónea la zidovudina como uno de los nucleósidos, creando así una cadena de ADN defectuoso. Dado el amplio uso del fármaco desde el inicio de la epidemia de sida, se han hecho muy comunes las cepas de VIH resistentes. La zidovudina se usa en combinación con otros antirretrovirales para los pacientes infectados por VIH, tanto sintomáticos como asintomáticos, así como para la profilaxis postexposición en trabajadores sanitarios expuestos al VIH. Una indicación importante es la reducción de la tasa de transmisión de VIH desde la madre VIH positiva a su feto.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre el fármaco con el estómago vacío, sólo con agua.
- Evite su administración con zumo de frutas.
- Fármaco de categoría C para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 1 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

La zidovudina a altas dosis puede producir toxicidad grave a las células sanguíneas; la anemia y la neutropenia son comunes y pueden limitar el tratamiento. Muchos pacientes experimentan anorexia, náuseas y diarrea. Los pacientes pueden informar de la aparición de fatiga y debilidad generalizada.

Contraindicaciones: la hipersensibilidad al fármaco es la única contraindicación. Debería usarse con prudencia en pacientes con anemia o neutropenia preexistentes.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la zidovudina interacciona con muchos fármacos. Debería evitarse la administración simultánea con otros fármacos que deprimen la función de la médula ósea, como ganciclovir, interferón alfa, dapsona, flucitosina o vincristina debido a la inmunodepresión acumulativa. Los siguientes fármacos pueden aumentar el riesgo de toxicidad por zidovudina: atovacuona, anfotericina B, ácido acetilsalicílico, doxorrubicina, fluconazol, metadona y ácido valproico. El uso con otros agentes antirretrovirales puede producir acidosis láctica y hepatomegalia grave con esteatosis.

Pruebas de laboratorio: el volumen corpuscular medio puede aumentar durante el tratamiento con zidovudina. El recuento de leucocitos y la hemoglobina pueden disminuir debido a la neutropenia y la anemia, respectivamente.

Herboristería/alimentos: use con prudencia el fármaco con suplementos homeopáticos como el hipérico o hierba de San Juan, que puede producir una disminución de la actividad antirretroviral.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Zidovudine

diferentes de los de los NRTI. La erupción cutánea es común con los NNRTI, y es posible la aparición de toxicidad hepática, aumentando el riesgo de interacciones fármaco-fármaco. Efavirenz presenta una alta incidencia de efectos sobre el SNC, como mareo y fatiga, pero estos síntomas son raros en pacientes que toman nevirapina. A diferencia de algunos otros antirretrovirales que afectan negativamente al metabolismo de los lípidos, la nevirapina realmente mejora los perfiles lipídicos de muchos pacientes, aumentando las concentraciones de colesterol HDL.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Aspectos psicosociales del cumplimiento farmacológico antirretroviral

Una clave del éxito del régimen antirretroviral es el cumplimiento del paciente con el plan farmacológico prescrito. Para la mayoría de las personas, el cumplimiento terapéutico es difícil una vez que se encuentran bien; los pacientes pueden ser más propensos a saltarse dosis por variadas razones. Muchos factores pueden elevar la probabilidad de que el paciente se adhiera al tratamiento. Por ejemplo, una valoración multidisciplinaria puede cribar a los pacientes para detectar la existencia de depresión, abuso de alcohol o drogas o actitudes negativas, y se pueden iniciar intervenciones para minimizar el impacto sobre el cumplimiento. La educación a un nivel adecuado es esencial para que el paciente pueda entender el proceso de enfermedad, así como el papel que desempeñan los medicamentos para asegurar un resultado positivo. Establecer una relación de confianza y de comunicación abierta entre el paciente y el médico es esencial para mejorar las posibilidades de cumplimiento farmacológico y alcanzar objetivos terapéuticos comunes.

INHIBIDORES DE LA PROTEASA

Los fármacos de la clase de inhibidores de la proteasa bloquean la enzima viral proteasa, que es responsable del ensamblaje de los viriones del VIH.

36.6 Farmacoterapia con inhibidores de la proteasa

Cerca del final de su ciclo de replicación, VIH ha ensamblado todos los componentes moleculares necesarios para crear nuevos viriones. El ARN del VIH se ha sintetizado usando la maquinaria metabólica de la célula del huésped y las proteínas estructurales y regulatorias del VIH están listas para ser empaquetadas en un nuevo virión.

A medida que los recién formados viriones salen de la célula del huésped y son liberados al líquido extracelular circundante, queda un paso final antes de que el VIH esté maduro: la enzima proteasa debe partir una larga cadena de polipéptidos para producir las proteínas finales del VIH. Los inhibidores de la proteasa (PI) se unen al lugar activo de la proteasa del VIH, impidiendo así la maduración final de los viriones. Sin este último paso, los viriones no son contagiosos.

Cuando se combinan con otras clases de fármacos antirretrovirales, los PI permiten reducir los niveles plasmáticos de ARN del VIH a un rango por debajo de lo detectable. Los PI son metabolizados en el hígado y tienen el potencial de interaccionar con muchos fármacos diferentes. En general se toleran bien y las molestias digestivas son los efectos secundarios más comunes. Se han descrito también alteraciones de los lípidos,

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Nevirapina | Antirretroviral-NNRTI

ACCIONES Y USOS

La nevirapina es un NNRTI que se une directamente a la transcriptasa inversa, alterando el sitio activo de la enzima. Esta inhibición impide que se sintetice ADN viral a partir del ARN del VIH. El fármaco se absorbe fácilmente tras una dosis oral. Ya que cuando se utiliza la nevirapina en monoterapia se desarrolla rápidamente resistencia al fármaco, siempre se usa en combinación con otros antivirales en el tratamiento usando TARGA. La resistencia a la nevirapina generalmente se extiende a otros NNRTI.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre el fármaco con la comida para minimizar las molestias gástricas.
- Fármaco de categoría C para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: rápido

Pico de acción: 4 h

Semivida: 25-40 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

La nevirapina aumenta las concentraciones de enzimas metabólicas en el hígado; de este modo, puede interaccionar con fármacos que maneja este órgano. Algunos pacientes presentan efectos relacionados con el aparato digestivo, como náuseas, diarrea y dolor abdominal, y son frecuentes efectos secundarios las erupciones cutáneas, la fiebre y la fatiga. Raramente algunos pacientes adquieren el síndrome de Stevens-Johnson, una enfermedad cutánea, algunas veces mortal, que afecta a las membranas mucosas y amplias áreas del cuerpo.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad al fármaco. El tratamiento debería administrarse con prudencia en pacientes con afectación hepática, ya que el fármaco se puede acumular hasta concentraciones tóxicas en estos pacientes.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la nevirapina puede disminuir las concentraciones plasmáticas de los inhibidores de la proteasa y los anticonceptivos orales. También puede reducir las concentraciones de metadona, induciendo un síndrome de retirada de opiáceos.

Pruebas de laboratorio: la nevirapina puede aumentar en el suero las concentraciones de las siguientes sustancias: bilirrubina, aspartato aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT) y gamma-glutamiltranspeptidasa (GGT). Los valores de la hemoglobina, plaquetas y neutrófilos pueden disminuir.

Herboristería/alimentos: el hipérico o hierba de San Juan puede ocasionar un descenso en la actividad antirretroviral.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

incluida la elevación de las concentraciones de colesterol y triglicéridos, y la obesidad abdominal.

Todos los PI tienen una eficacia equivalente y una gama similar de efectos adversos. La elección del PI se basa en general en la respuesta clínica y en la experiencia del clínico. Se ha comunicado la existencia de resistencia cruzada entre los diversos PI. En 2006 se aprobó un nuevo PI. Darunavir se administra de forma conjunta con ritonavir cuando el paciente no ha respondido a otros tratamientos frente al VIH-sida.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El siguiente material trata sobre los NRTI, NNRTI y PI. Dado que los antirretrovirales se prescriben comúnmente para la infección por VIH, se ha elaborado un proceso de enfermería para ellos. Véase en la página 541 dentro de este apartado.

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con NRTI, NNRTI y PI supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Aunque los NRTI, NNRTI y PI actúan por diferentes mecanismos, la asistencia de enfermería asociada es similar. El profesional de enfermería desempeña un papel decisivo a la hora de proporcionar educación y apoyo psicosocial al paciente, por eso es fundamental que establezca una relación de confianza con el paciente. El profesional de enfermería debería evitar los prejuicios hacia el paciente y su estilo de vida. Los pacientes con VIH-sida sufrirán una tremenda angustia emocional en varios momentos durante el tratamiento. La negación y el enfado pueden ser manifiestos en el comportamiento del paciente a medida que intentan afrontar su diagnóstico.

Evalúe la comprensión por parte del paciente del proceso de enfermedad por VIH. Aunque los tratamientos farmacológicos pueden retrasar la progresión del virus, no suponen la curación. Antes de la administración de los fármacos antirretrovirales, valore los síntomas de VIH, cualquier infección oportunista y el uso de fármacos de libre dispensación y suplementos homeopáticos. Monitorice los análisis de ARN plasmático del VIH (carga viral), el recuento de células T CD4, el hemograma, los perfiles hepático y renal y la glucemia sanguínea durante el tratamiento antirretroviral. Estos valores diagnósticos determinarán la eficacia y la toxicidad de los fármacos empleados.

Verifique las combinaciones de fármacos prescritos para determinar posibles efectos secundarios y precauciones. Las reacciones adversas graves de los agentes antirretrovirales incluyen la depresión de la médula ósea, la toxicidad hepática y el síndrome de Stevens-Johnson. Con frecuencia, los pacientes presentarán fatiga, cefalea y trastornos gastrointestinales como náuseas, vómitos y diarrea. Otros efectos secundarios dependen de los fármacos específicos usados. La mayoría de los agentes antirretrovirales están contraindicados durante el embarazo y la lactancia.

Muchos de los efectos secundarios de los antirretrovirales pueden influir de forma drástica sobre las actividades cotidianas de la vida de estos pacientes. Algunos de estos fármacos pueden causar mareo u otros efectos molestos del SNC. Cuan-

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Saquinavir | Antirretroviral-inhibidor de la proteasa

ACCIONES Y USOS

Saquinavir fue el primer PI aprobado por la FDA en 1995. Al inhibir de forma eficaz la proteasa del VIH, el fármaco impide el paso final en el ensamblaje de un virión infeccioso del VIH. La primera formulación de saquinavir fue una cápsula de gelatina dura que se absorbía muy poco. La nueva formulación de saquinavir es una cápsula de gelatina blanda que tiene una tasa de absorción significativamente mayor, especialmente cuando se toma con una comida rica en calorías y grasa. Recientemente se desarrolló una formulación mejorada de Invirase que permite una dosis de dos veces al día. Combinar saquinavir con el refuerzo de ritonavir aumenta las concentraciones séricas haciendo al fármaco más eficaz.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre el fármaco con la comida para minimizar las molestias gástricas.
- Fármaco de categoría B para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: desconocido

Semivida: 7-12 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Saquinavir es bien tolerado por la mayoría de los pacientes y los problemas que se han comunicado con mayor frecuencia están relacionados con el aparato digestivo, como náuseas, vómitos, dispepsia y diarrea. Son posibles la aparición de fatiga general y cefalea. Se ha comunicado la aparición de reducción del número de plaquetas y glóbulos rojos, aunque no de forma común. Con el uso continuado puede aparecer resistencia a saquinavir y puede incluir la resistencia cruzada con otros inhibidores de la proteasa.

Contraindicaciones: el uso de saquinavir con terfenadina, cisaprida, astemizol, pimocida, triazolam, midazolam o derivados ergóticos está contraindicado porque pueden aparecer reacciones graves o que ponen en peligro la vida como arritmias cardíacas o una profunda sedación. Los pacientes con afectación hepática grave no deberían recibir saquinavir.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: rifampicina, rifabutina, fenobarbital, fenitoína y carbamacepina disminuyen de forma significativa las concentraciones de saquinavir. De forma inversa, ketoconazol y ritonavir pueden aumentarlas. Saquinavir puede incrementar los efectos de los antagonistas del calcio.

Pruebas de laboratorio: saquinavir puede disminuir la glucemia y modificar los niveles séricos de CPK y amilasa.

Herboristería/alimentos: el hipérico o hierba de San Juan puede ocasionar un descenso en la actividad antirretroviral.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Saquinavir

do aparecen estos efectos secundarios, enseñe al paciente a tomar la medicación justo antes de acostarse. Aconseje al paciente que no conduzca o realice actividades peligrosas hasta que se conozcan las reacciones a los medicamentos. Esté alerta para valorar los efectos secundarios y ayudar a los pacientes en el manejo de su régimen terapéutico.

La lista de enfermedades y afecciones que necesitan una observación estrecha es extensa para los antirretrovirales. Típicamente, los agentes clasificados como NTRI se deberían usar con prudencia en pacientes con pancreatitis, enfermedad vascular periférica, neuropatía, trastornos renales, trastornos hepáticos, enfermedad cardíaca y abuso de alcohol. Los agentes NNTRI necesitan un uso juicioso en pacientes con afectación hepática y enfermedades del SNC. Los PI son potencialmente problemáticos en pacientes con sensibilidad a las sulfamidas, trastornos hepáticos e insuficiencia renal. Sin embargo, en las etapas agudas del sida, el tratamiento puede administrarse a pesar de las contraindicaciones relativas.

La forma de tomar los fármacos antirretrovirales es variable. Por ejemplo, los fármacos NRTI deberían tomarse con el estómago vacío. Estos fármacos deberían tomarse siempre sólo con agua y nunca con zumo de frutas, ya que los zumos de frutas ácidas interaccionan con ellos. Por otra parte, la nevirapina y el mesilato de saquinavir deberían tomarse con alimentos para minimizar las molestias gástricas. Con todos los fármacos antirretrovirales, enseñe al paciente a consultar con su médico antes de tomar cualquier medicamento de libre dispensación o suplementos homeopáticos, porque pueden aparecer interacciones farmacológicas.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los fármacos antirretrovirales debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales, la existencia de trastornos cardíacos y renales subyacentes y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca de los fármacos antirretrovirales:

- Si está tomando NRTI, informe de la aparición de fiebre, erupción cutánea, dolor abdominal, náuseas, vómitos y adormecimiento o quemazón de las manos o los pies.
- Si está tomando NNRTI, informe de la aparición de fiebre, escalofríos, erupción cutánea, ampollas o enrojecimiento de la piel, o dolor muscular o articular.
- Si está tomando PI, informe de la aparición de erupción cutánea, dolor abdominal, cefalea, insomnio, fiebre, estreñimiento, tos, desvanecimiento y cambios visuales.
- Lávese las manos con frecuencia y evite las multitudes.
- Aumente el consumo de líquidos y orine con frecuencia.
- Para proteger a las parejas sexuales, mantenga la abstinencia o use un dispositivo anticonceptivo de barrera como un preservativo en todas las relaciones sexuales.
- No comparta agujas.
- Tome la medicación exactamente como se le ha prescrito.
- Descanse y duerma el tiempo suficiente y tome una dieta saludable.
- Mantenga todas las citas programadas y las visitas al laboratorio para la realización de pruebas.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antirretrovirales

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa, incluidas alergias, antecedentes farmacológicos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Realice una exploración física completa. ■ Valore la presencia o los antecedentes de infección por VIH. ■ Obtenga los siguientes estudios de laboratorio: • Análisis del ARN del VIH/recuento de CD4 • Hemograma • Función hepática • Función renal • Glucosa sanguínea	■ Infección, riesgo de, en relación con el sistema inmune comprometido ■ Conflicto de decisiones, en relación con el régimen terapéutico ■ Miedo, en relación con el diagnóstico de VIH ■ Lesión, riesgo de, en relación con los efectos secundarios del fármaco ■ Conocimiento, deficiente, en relación con el proceso, la transmisión y el tratamiento farmacológico de la enfermedad

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Mostrará un descenso en la carga viral y un aumento en el recuento de CD4.
- Demostrará un conocimiento del proceso, transmisión y tratamiento de la enfermedad.
- Demostrará una comprensión del funcionamiento del fármaco, describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.
- Completará todo el tratamiento y cumplirá con la asistencia de seguimiento.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice los síntomas de reacciones de hipersensibilidad. (La zalcitabina puede causar una reacción anafiláctica.)	■ Indique al paciente que debe interrumpir la medicación e informar al médico si aparecen síntomas de una reacción de hipersensibilidad como sibilancias, dificultad para respirar, hinchazón de la cara, lengua o manos, picor o erupción cutánea.
■ Monitorice las constantes vitales, especialmente la temperatura, y los síntomas de infección. Monitorice el recuento de leucocitos. (Los fármacos antirretrovirales, como la delavirdina, pueden causar neutropenia.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de la aparición de síntomas de infecciones como fiebre, escalofríos, dolor de garganta y tos. ■ Conocer los métodos para minimizar la exposición a la infección como el lavado frecuente de las manos, evitar aglomeraciones y gente con resfriados, gripe u otras infecciones, limitar la exposición a niños y animales, aumentar la ingesta de líquidos, orinar con frecuencia y toser y respirar de forma profunda varias veces al día.
■ Monitorice al paciente para detectar signos de estomatitis. (La inmunodepresión pueden producir una proliferación de las bacterias orales.)	■ Aconseje al paciente que esté alerta por si aparecen úlceras en la boca y comunique su aparición.
■ Monitorice la presión arterial. (Los agentes antivirales como el abacavir pueden causar un descenso importante de la presión arterial.)	Indique al paciente que debe: ■ Levantarse despacio desde una posición de acostado o sentado para minimizar los efectos de la hipotensión postural. ■ Informar de la aparición de cambios en la presión arterial y síntomas de mareo y vértigo.
■ Monitorice los análisis de ARN del VIH, el recuento de CD4, la función hepática, la función renal, el hemograma, la glucemia y las concentraciones séricas de amilasa y triglicéridos. (Estos determinarán la eficacia y la toxicidad del fármaco.)	Enseñe al paciente: ■ Sobre la utilidad de las pruebas de laboratorio requeridas y las visitas de seguimiento programadas con el médico. ■ A monitorizar el peso y la presencia de hinchazón. ■ A mantener todas las citas para las pruebas de laboratorio.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antirretrovirales *(cont.)*

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Determine potenciales interacciones fármaco-fármaco y fármaco-alimentos. (Los medicamentos antirretrovirales tienen múltiples interacciones fármaco-fármaco y deben tomarse como se hayan prescrito.)	Indique al paciente: ■ Cuándo tomar la medicación específica en relación con la ingesta de comidas. ■ Los alimentos o bebidas que debe evitar cuando tome la medicación; algunos antirretrovirales no deberían administrarse con zumo de frutas ácidas. ■ Que debe tomar la medicación exactamente como se le ha indicado y a no saltarse ninguna dosis. ■ Que debe consultar con el médico antes de tomar cualquier medicación de libre dispensación o suplementos homeopáticos.
■ Monitorice la aparición de síntomas de pancreatitis, incluido el dolor abdominal grave, las náuseas, los vómitos y la distensión abdominal. (Los agentes antirretrovirales como la didanosina pueden producir pancreatitis.)	■ Enseñe al paciente a informar inmediatamente de la aparición de los siguientes síntomas: fiebre, dolor abdominal grave, náusea/vómitos y distensión abdominal.
■ Monitorice la aparición de erupción cutánea; retire el medicamento y avise al médico al primer signo de erupción. (Varios fármacos antirretrovirales pueden producir síndrome de Stevens-Johnson que puede ser mortal.)	■ Aconseje al paciente que se revise la piel con frecuencia y avise al médico al primer signo de cualquier erupción cutánea.
■ Establezca un entorno terapéutico para asegurar un descanso, nutrición, hidratación y relajación adecuados. (El refuerzo del sistema inmunitario es esencial en los pacientes con VIH para minimizar las infecciones oportunistas.)	Enseñe al paciente a incorporar las siguientes actividades que mejoran la salud: ■ Descanso y sueño adecuados. ■ Nutrición apropiada que proporcione vitaminas y nutrientes esenciales. ■ Beber de 6 a 8 vasos de agua al día.
■ Monitorice la glucemia. (Los fármacos antirretrovirales pueden producir hiperglucemia, especialmente en pacientes con diabetes de tipo 1.)	■ Enseñe al paciente a informar al médico de la aparición de sed, hambre, mareo y diuresis excesivos. ■ Enseñe al paciente diabético a monitorizar con regularidad la glucemia.
■ Monitorice la aparición de efectos secundarios neurológicos como el adormecimiento y hormigueo de las extremidades. (Muchos agentes NRTI producen neuropatía periférica.)	Enseñe al paciente a: ■ Informar de la aparición de adormecimiento y hormigueo de las extremidades. ■ Actuar con prudencia cuando entre en contacto con el calor o el frío debido a la posible neuropatía periférica.
■ Determine el efecto de los agentes antirretrovirales prescritos sobre los anticonceptivos orales. (Muchos agentes reducen la efectividad de los anticonceptivos orales.)	■ Enseñe al paciente a adoptar métodos anticonceptivos fiables cuando tome medicamentos antirretrovirales.
■ Proporcione recursos para apoyo médico y emocional. (El tratamiento requiere un enfoque multidisciplinario.)	■ Aconseje al paciente sobre los recursos comunitarios y los grupos de apoyo.
■ Evalúe el nivel de conocimiento del paciente acerca del uso y el efecto de la medicación. (Este debate proporciona una oportunidad para proveer de educación adicional.)	Aconseje al paciente: ■ Que la medicación puede disminuir el nivel de la infección por VIH en la sangre, pero no evitará la transmisión de la enfermedad. ■ Usar un método de barrera durante las relaciones sexuales. ■ Evitar compartir agujas. ■ No donar sangre.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la efectividad del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados se han alcanzado (v. «Planificación»).

- Los valores de laboratorio del paciente muestran un descenso en la carga viral y un aumento del recuento de los CD4.
- El paciente expresa con palabras que comprende el proceso, la transmisión y las modalidades de tratamiento de la enfermedad.
- El paciente demuestra una comprensión del funcionamiento del fármaco describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones del fármaco.
- El paciente expresa con palabras la importancia de tomar la medicación como se le ha indicado y de regresar para las visitas de seguimiento.

∞ *Véase en la tabla 36.1 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.*

36.7 Prevención de la infección por VIH

A principios de la historia de la epidemia de sida, los científicos fueron optimistas al pensar que la propagación de la infección por VIH se podría *prevenir* mediante el desarrollo de una vacuna eficaz. Después de todo, los científicos habían erradicado completamente el virus de la viruela como una amenaza humana y han controlado esencialmente las principales infecciones virales, como el sarampión y las paperas. Esta vacuna podría administrarse en la infancia, ofreciendo protección para toda la vida frente a la enfermedad mortal.

Tras décadas de investigación, los científicos están todavía lejos de desarrollar una vacuna para prevenir el sida. Actualmente, unas pocas vacunas se encuentran en ensayos clínicos, pero no se espera que ninguna de ellas cause un impacto importante sobre la epidemia de VIH. En el mejor de los casos, las vacunas frente a VIH producidas hasta ahora sólo refuerzan la respuesta inmunitaria, pero son incapaces de prevenir la infección o sus consecuencias mortales. Aunque la respuesta inmunitaria reforzada puede ayudar al paciente ya infectado por el virus a mejorar el control de la enfermedad, no previene nuevas infecciones.

PREVENCIÓN DE LA TRANSMISIÓN PERINATAL DE VIH

Uno de los aspectos más trágicos de la epidemia de sida es la transmisión del virus de una madre a su hijo durante el embarazo, el parto o la lactancia. Los recién nacidos con VIH pueden sucumbir a la infección en semanas, o los síntomas pueden retrasarse durante meses o años. El pronóstico para estos niños es generalmente malo; así, el mejor enfoque para tratar las infecciones por VIH en los neonatos es la prevención.

En 1994, los ensayos clínicos determinaron que la transmisión perinatal del VIH podría reducirse de forma considerable mediante la farmacoterapia. La probabilidad de transmisión puede reducirse aproximadamente el 70% usando los siguientes regímenes:

- Administración oral de zidovudina a la madre, entre las semanas 14 y 34 de gestación.
- Administración intravenosa de zidovudina a la madre durante el parto.
- Administración oral de zidovudina al recién nacido durante 6 semanas tras el parto (la infección por VIH se establece en los lactantes a las 1-2 semanas de edad; empezar el tratamiento antirretroviral pasadas 48 horas del nacimiento es ineficaz para prevenir la infección).

Este original régimen para prevenir la transmisión perinatal ha sido apoyado por la posterior investigación y, esencialmente, permanece sin cambios. Hasta la fecha, no parece haber una incidencia aumentada de malformaciones congénitas o tumores malignos entre los niños nacidos de mujeres que reciben este régimen. Si la infección por VIH se diagnostica antes de la semana 14 del embarazo, a la paciente se le administra el tratamiento de combinación TARGA, que debe incluir zidovudina.

PROFILAXIS POSTEXPOSICIÓN A LA INFECCIÓN POR VIH TRAS UNA EXPOSICIÓN PROFESIONAL

Desde el inicio de la epidemia de sida, los profesionales de enfermería y otros profesionales sanitarios han estado preocupados por el riesgo de adquirir la infección a partir de los pacientes con VIH-sida. Afortunadamente, si se adoptan las precauciones adecuadas, la enfermedad raramente se transmite del paciente al cuidador. Han ocurrido accidentes, no obstante, en los que los trabajadores sanitarios han adquirido la infección por exposición a la sangre o los líquidos corporales de un paciente infectado por el VIH. En EE. UU. se han documentado aproximadamente 56 casos de transmisión del paciente al trabajador sanitario tras una exposición profesional. Aunque el riesgo es muy pequeño, la pregunta sigue siendo: ¿se puede prevenir la transmisión del VIH después de una exposición profesional accidental al virus? La respuesta es un sí cualificado.

El éxito de un tratamiento de profilaxis postexposición (PPE) tras una exposición al VIH es difícil de valorar dada la falta de estudios controlados y el pequeño número de casos. Sin embargo, se han acumulado suficientes datos para demostrar que la PPE tiene éxito en ciertas circunstancias. Para que la prevención resulte más exitosa, la PPE debería iniciarse durante las 24 a 36 horas posteriores a la exposición a un paciente que se *sabe* que es VIH positivo. El trabajador sanitario debería realizarse una prueba basal de ELISA tan pronto como sea posible tras la exposición y pruebas de seguimiento posterior como se recomiende.

Si el estado de VIH del paciente *no se conoce*, la PPE se decide caso a caso, basándose en el tipo de exposición y la probabilidad de que la sangre o el líquido corporal contuvieran el VIH. En algunos casos, la PPE se inicia durante unos pocos días hasta que se realizan las pruebas al paciente. *La PPE debería iniciarse sólo si la exposición fue lo suficientemente grave y se conoce la fuente del líquido, o se sospecha fuertemente que contiene el VIH*. Usar la PPE fuera de las pautas establecidas es caro y peligroso; los antirretrovirales usados para el tratamiento en la PPE producen efectos secundarios en más de la mitad de los pacientes.

Basándonos en los datos disponibles, las pautas clínicas actuales recomiendan uno de los siguientes regímenes, aplicado durante un período de 4 semanas:

- Zidovudina y lamivudina
- Lamivudina y estavudina
- Estavudina y didanosina

Si la exposición accidental al VIH fue especialmente grave, se puede añadir un tercer fármaco al régimen, aunque esto aumenta el riesgo de efectos secundarios y no ha demostrado tener más éxito que el régimen de dos fármacos.

VIRUS HERPES

Los virus herpes simple son una familia de virus ADN que producen lesiones ampollosas recidivantes en la piel, los genitales y otras superficies mucosas. Los fármacos antivirales pueden reducir la frecuencia de los episodios agudos de herpes y disminuir la intensidad de la enfermedad aguda. Estos fármacos se recogen en la tabla 36.2.

TABLA 36.2 Fármacos para los virus del herpes

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
AGENTES SISTÉMICOS		
Pr aciclovir	VO; 400 mg tres veces al día	*Náuseas, vómitos, diarrea, cefalea, dolor e inflamación en los lugares de la inyección (agentes parenterales)*
ciclofovir	IV; 5 mg/kg cada semana durante 2 semanas; luego 5 mg/kg cada 2 semanas	
famciclovir	VO; 500 mg tres veces al día durante 7 días	Púrpura trombocitopénica/síndrome hemolítico urémico, nefrotoxicidad, convulsiones (foscarnet), desequilibirios electrolíticos (foscarnet), toxicidad hematológica/depresión de la médula ósea (ganciclovir)
foscarnet	IV; 40-60 mg/kg perfundido en 1-2 horas tres veces al día	
ganciclovir	IV; 5 mg/kg perfundido en 1 hora dos veces al día	
valaciclovir	VO; 1 g tres veces al día	
AGENTES TÓPICOS		
docosanol	Tópica; crema 10% aplicada en el herpes labial hasta 5 veces al día durante 10 días	*Quemazón, irritación o escozor en el lugar de aplicación, cefalea*
idoxuridina	Tópica; 1 gota en cada ojo cada hora durante el día y cada 2 horas por la noche	Fotofobia, queratopatía y edema del párpado (agentes oculares)
penciclovir	Tópica; aplique cada 2 horas mientras esté despierto durante 4 días	
trifluridina	Tópica; 1 gota en cada ojo cada 2 horas durante las horas del día (máx: 9 gotas/día)	
vidarabina	Tópica; 1,27 cm de ungüento en cada ojo cada 3 horas; no sobrepasar cinco aplicaciones al día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

36.8 Farmacoterapia de las infecciones por virus herpes

Los virus herpes se adquieren habitualmente a través del contacto físico directo con una persona infectada, pero también se pueden transmitir de madres infectadas a sus recién nacidos, produciéndoles en ocasiones una enfermedad grave del SNC. La familia de los virus del herpes incluye los siguientes:

- VHS-1 fundamentalmente causa infecciones del ojo, la boca y los labios, aunque la incidencia de infecciones genitales está aumentando.
- VHS-2 causa infecciones genitales.
- Citomegalovirus (CMV) afecta a múltiples sistemas corporales en pacientes inmunodeprimidos.
- Virus varicela-zóster (VVZ) causa el herpes zóster y la varicela.
- Virus de Epstein-Barr (VEB) produce la mononucleosis infecciosa y una forma de cáncer conocida como linfoma de Burkitt.
- Virus del herpes-6 causa la roseola en niños y hepatitis o encefalitis en pacientes inmunodeprimidos.

Tras su entrada inicial en el paciente, VHS puede permanecer en los ganglios en un estado latente, asintomático, durante muchos años. La inmunodepresión, los desafíos físicos o el estrés emocional pueden promover la replicación activa del virus y la aparición de las lesiones características. Las complicaciones incluyen las infecciones secundarias de los tejidos distintos de los genitales.

Los objetivos farmacológicos del manejo de las infecciones por herpes son dobles: *aliviar los síntomas agudos* y *prevenir las recidivas*. Debería tenerse en cuenta que los fármacos antivirales usados para tratar los virus del herpes no curan a los pacientes; el virus permanece en los pacientes para el resto de sus vidas.

Las infecciones *iniciales* por VHS-1 y VHS-2 se tratan habitualmente con tratamiento antiviral oral durante 5 a 10 días. Los antivirales más comúnmente prescritos para el VHS y el VVZ incluyen aciclovir, famciclovir y valaciclovir. Están disponibles formas tópicas de varios antivirales para aplicación en las lesiones herpéticas, aunque no son tan eficaces como las formas orales. En pacientes inmunocomprometidos, puede estar indicado el aciclovir IV.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

VIH en las poblaciones pediátrica y geriátrica

Los niños infectados por el virus VIH parecen desarrollar enfermedades oportunistas a una velocidad mucho mayor que los adultos. Cuanto más joven adquiere el niño el virus VIH, peor tiende a ser el pronóstico. Como los adultos, los niños también son tratados con terapia de combinación, aunque no se pueden usar todos los medicamentos antirretrovirales en los pacientes pediátricos. El tratamiento profiláctico frente a la neumonía por *P. carinii* también se inicia pronto en el régimen de tratamiento, porque las infecciones respiratorias son a menudo una causa de muerte en niños pequeños. Los cuidadores del niño deben ser capaces de manejar el intenso régimen de medicación y conocer los síntomas precoces de las enfermedades oportunistas.

El diagnóstico del paciente geriátrico puede retrasarse porque el VIH no se sospecha a menudo en esta población. El paciente geriátrico que se ha infectado con el virus VIH puede estar menos dispuesto a revelar actividades que se consideran comportamientos de alto riesgo. La necesidad del paciente geriátrico de tratamiento antirretroviral depende del recuento de CD4. El paciente geriátrico puede tener mayor dificultad para manejar el riguroso régimen de tratamiento. Los cambios fisiológicos asociados con el envejecimiento aumentan la posibilidad de toxicidad del fármaco en esta población. Los factores sociales también deben ser considerados, porque estos pacientes pueden estar viviendo solos o incluso ser los cuidadores principales de un esposo o una esposa minusválidos. La capacidad de un paciente para ser sexualmente activo no viene determinada por la edad; por lo tanto, es muy importante hacer hincapié en las precauciones a adoptar durante las relaciones sexuales para evitar la propagación del virus VIH.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Aciclovir | Antiviral

ACCIONES Y USOS

Aprobado por la FDA en 1982 como uno de los primeros fármacos antivirales, el aciclovir se limita a la farmacoterapia de los virus del herpes, de los que es el fármaco de elección. Es más eficaz frente al VHS-1 y VHS-2 y eficaz sólo en altas dosis frente a CMV y varicela-zóster. El aciclovir actúa impidiendo la síntesis de ADN viral. Disminuye la duración y gravedad de los episodios de herpes. Cuando se administra para profilaxis, puede disminuir la frecuencia de la aparición del herpes, pero no cura al paciente. Está disponible como un ungüento al 5% para aplicación sobre las lesiones activas, en forma oral para profilaxis e intravenosa para los episodios graves. Dada su corta semivida, a veces se administra por vía oral hasta cinco veces al día.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Cuando se administra por vía IV, el fármaco puede producir inflamación dolorosa de los vasos sanguíneos en el lugar de la perfusión.
- Adminístrelo las 24 horas del día, incluso si se interrumpe el sueño.
- Adminístrelo con alimentos.
- Fármaco de categoría C para el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 1,5-2 h

Semivida: 2,5-5 h

Duración del efecto: 4-8 h

EFECTOS ADVERSOS

Existen pocas reacciones adversas al aciclovir cuando se administra por vía tópica y oral. Es posible que aparezca nefrotoxicidad cuando la medicación se administra IV. Se ha desarrollado resistencia al fármaco, especialmente en pacientes con VIH-sida.

Contraindicaciones: está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad a los fármacos de esta clase.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: debería evitarse el uso simultáneo de aciclovir con agentes nefrotóxicos. El probenecid disminuye la eliminación del aciclovir y la zidovudina puede producir un aumento de la somnolencia y la letargia.

Pruebas de laboratorio: pueden aumentar los valores de las pruebas de función renal, como el BUN y la creatinina sérica.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Acyclovir

Las lesiones *recidivantes* por herpes son habitualmente leves y, a menudo, no requieren tratamiento farmacológico. Si este se inicia dentro de las primeras 24 horas después de que aparezcan los síntomas de repetición, puede acortarse la duración del episodio agudo. Los pacientes que experimentan recaídas especialmente graves o frecuentes (más de seis episodios al año) pueden beneficiarse de dosis bajas de tratamiento antiviral profiláctico. Este también puede resultar beneficioso en pacientes inmunocomprometidos, como los que toman tratamiento antineoplásico o los que tienen sida.

El herpes oftálmico es la causa infecciosa más común de ceguera corneal en EE. UU. Produce una lesión inflamatoria dolorosa del párpado o de la superficie del ojo. Un tratamiento rápido con fármacos antivirales evita la destrucción tisular permanente. Igual que sucede con el herpes genital, una vez que los pacientes adquieren el herpes oftálmico, pueden experimentar recaídas que pueden presentarse años después de los síntomas iniciales. El herpes oftálmico se trata con la aplicación local de gotas o ungüento. La trifluridina, la vidarabina y la idoxiuridina están disponibles en formulaciones oftálmicas. El aciclovir oral se usa cuando las gotas o los ungüentos tópicos están contraindicados. El herpes oftálmico no complicado habitualmente se resuelve tras 1 a 2 semanas de farmacoterapia.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El siguiente material trata sobre las consideraciones de enfermería para pacientes que reciben medicamentos antivirales no asociados con las infecciones por VIH.

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento antiviral supone una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle educación en lo que se refiere al tratamiento farmacológico prescrito. Dado que muchas de estas infecciones virales son sistémicas más que localizadas, realice una evaluación física completa antes de la administra-

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Infecciones virales

El herpes zóster es una infección viral que aparece con mayor frecuencia en la población anciana. Está causado por el virus de la varicela-zóster, el mismo virus que produce la varicela. Los primeros síntomas de la enfermedad (picor, escozor o dolor) pueden aparecer unos pocos días antes de que se manifieste la erupción cutánea característica. Esto hace que resulte difícil proporcionar un tratamiento para acortar el curso de la enfermedad. El tratamiento eficaz con antivirales como el aciclovir debe iniciarse dentro de las primeras 48 horas desde que aparece el primer síntoma. Los pacientes pueden sufrir dolor durante muchas semanas y meses después de que desaparece la erupción cutánea. Es importante que los pacientes se aíslen ellos mismos mientras esté presente la erupción cutánea para evitar la propagación del virus de la varicela-zóster. El uso cada vez mayor de la vacuna de la varicela-zóster disminuirá de forma espectacular, con el tiempo, el número de casos de herpes zóster.

Los pacientes con VIH y sida deben educarse a sí mismos sobre el proceso de enfermedad y entender el impacto del diagnóstico sobre sus vidas. El profesional de enfermería debería recomendar que estos pacientes se terminen involucrando en grupos de apoyo y educacionales de VIH/sida. Las siguientes páginas web proporcionarán apoyo adicional al paciente:

National Institutes of Health: http://www.nlm.nih.gov/medlineplus
National Institute on Drug Abuse: http://teens.drugabuse.gov

ción del fármaco. Una vez se ha completado una valoración de los hallazgos, incluidas las constantes vitales, el peso y los estudios de laboratorio (hemograma, cultivos virales y función hepática y renal), céntrese en los síntomas actuales de la infección viral. Para los pacientes con enfermedad renal o hepática preexistente, utilice los fármacos antivirales con extrema prudencia. Aunque muchos medicamentos antivirales se clasifican en las categorías B o C del embarazo, está todavía justificado el uso juicioso durante este período. Los virus que pueden tratarse con fármacos antivirales incluyen el herpes simple, la infección por CMV, la infección por el virus de Epstein-Barr, la infección por el virus de la varicela zóster, las infecciones por los virus sincitiales respiratorios, la queratoconjuntivitis y el herpes zóster.

Dependiendo de los fármacos antivirales específicos, estos agentes pueden administrarse de forma intravenosa, oral, tópica y mediante inhalación. Enseñe al paciente las técnicas de administración adecuadas. Además, haga hincapié en el cumplimiento con el tratamiento antiviral, como tomar la cantidad exacta las 24 horas del día, incluso si se interrumpe el sueño. Aunque la mayoría de los fármacos antivirales se toleran bien, algunos producen molestias digestias y deberían tomarse con alimentos. Se han observado efectos adversos graves, como insuficiencia renal y trombocitopenia, pero aparecen pocas veces. Otros efectos adversos más frecuentes incluyen la cefalea, la fatiga y el mareo. Monitorice la aparición de efectos secundarios a lo largo de todo el tratamiento y ayude al paciente a manejar los problemas relacionados con los fármacos antivirales.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los fármacos antivirales debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales, como las constantes vitales, la existencia de trastornos cardíacos y renales subyacentes y los posibles efectos secundarios del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando enseñe a los pacientes acerca del tratamiento antiviral:

- Comprender que los medicamentos *no* previenen la transmisión del virus a otros individuos.
- Evitar actividades que puedan transmitir el virus.
- Informar inmediatamente de la aparición de sangre en la orina, hematomas, color amarillo de la piel, fiebre, escalofríos, confusión, nerviosismo, mareo, náuseas y vómitos.
- Tomar el tratamiento completo.
- Mantener todas las citas programadas y las visitas de laboratorio para la realización de las pruebas.
- Tener prudencia mientras realiza actividades peligrosas; algunos de estos fármacos pueden producir mareo o somnolencia.
- No tomar otros fármacos prescritos, medicamentos de libre dispensación, tratamientos de herboristería o suplementos vitamínicos sin comunicarlo a su médico.
- Aplicar los preparados tópicos con un aplicador o un guante para evitar la propagación del virus a otras áreas.
- No aplicar ningún otro tipo de cremas, ungüentos o lociones en los lugares infectados.

GRIPE

La **gripe** es una infección viral caracterizada por la aparición de síntomas agudos que incluyen dolor de garganta, estornudos, tos, fiebre y escalofríos. Las partículas virales infecciosas se propagan fácilmente a través de las gotitas transportadas por el aire. En pacientes inmunodeprimidos una infección por gripe puede ser mortal. En 1919 un brote mundial de gripe mató a una población estimada de 20 millones de personas. Los virus de la gripe se designan con las letras A, B o C. El tipo A ha sido responsable de varias pandemias graves a lo largo de la historia. Los virus de la gripe que contienen ARN no deberían confundirse con *Haemophilus influenzae,* que es una bacteria que produce enfermedad respiratoria.

36.9 Farmacoterapia para la gripe

El mejor enfoque de la infección de la gripe es la *prevención* mediante la vacunación anual. Aquellas personas que se benefician en mayor medida de la vacunación incluyen los residentes en residencias de ancianos, los que presentan una enfermedad cardiopulmonar crónica, los niños de 5 años y menores, las mujeres embarazadas en su segundo o tercer trimestre durante el pico estacional de gripe y los adultos sanos mayores de 65 años. La vacuna de la gripe también se recomienda a los trabajadores sanitarios implicados en la asistencia directa de pacientes de alto riesgo de adquirir la gripe, incluidos los pacientes infectados por VIH. Dependiendo de la fase de la enfermedad, los pacientes VIH positivos también pueden beneficiarse de la vacunación. La inmunidad adecuada se alcanza aproximadamente 2 semanas después de la vacunación y dura desde varios meses hasta un año. Los detalles adicionales sobre las vacunas se presentan en el capítulo 32 ∞.

Los antivirales pueden usarse para prevenir la gripe o para disminuir la gravedad de los síntomas agudos. La amantadina ha estado disponible para prevenir y tratar la gripe durante muchos años. La quimioprofilaxis con amantadina o rimantadina está indicada para individuos no vacunados durante un brote confirmado de gripe de tipo A. El tratamiento con estos antivirales se inicia algunas veces de forma simultánea con la vacunación; el antiviral ofrece protección durante las 2 semanas antes de que se alcancen los títulos de anticuerpos terapéuticos de la vacuna. Dado el precio y los posibles efectos adversos de estos fármacos, generalmente se reservan para pacientes que presentan mayor riesgo de complicaciones graves de la gripe. Los antivirales para la gripe se recogen en la tabla 36.3.

En 1999 se introdujo una nueva clase de fármacos, los inhibidores de la neuraminidasa, para tratar las infecciones *activas* de la gripe. Si se administran dentro de las 48 horas siguientes al inicio de los síntomas, se ha comunicado que oseltamivir y zanamivir acortan la duración normal de 7 días de los síntomas gripales a 5 días. Oseltamivir se administra por vía oral, mientras que zanamivir se inhala. Dado que estos agentes son caros y producen sólo modestos resultados, la prevención mediante la vacuna sigue siendo la mejor alternativa.

Es importante comprender que estos antivirales no son eficaces frente al virus del resfriado común. Cerca de 200 virus diferentes, incluidos rinovirus, producen síntomas identificados con el resfriado común. A pesar de considerables intentos para desarrollar fármacos para prevenir esta molesta infección, todavía no se ha obtenido éxito. Existen fármacos, no obstante, que pueden aliviar los síntomas del resfriado común, y se presentan en el capítulo 38 ∞.

TABLA 36.3 Fármacos para la gripe

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
PROFILAXIS DE LA GRIPE		
amantadina	VO; 100 mg dos veces al día	*Náuseas, mareo, nerviosismo, dificultad para concentrarse, insomnio*
rimantadina	VO; 100 mg dos veces al día	Leucopenia, alucinaciones, hipotensión ortostática, retención urinaria
TRATAMIENTO DE LA GRIPE: INHIBIDORES DE LA NEURAMINIDASA		
oseltamivir	VO; 75 mg dos veces al día durante 5 días	*Náuseas, vómitos, diarrea, mareo*
zanamivir	Inhalada; dos inhalaciones al día durante 5 días	Bronquitis

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

HEPATITIS VIRAL

La **hepatitis** viral es una infección común causada por varios virus diferentes. Aunque cada virus tiene sus propias características clínicas únicas, todos los virus de las hepatitis producen inflamación y necrosis de las células hepáticas. Los síntomas de la hepatitis pueden ser agudos o crónicos. Los agudos incluyen fiebre, escalofríos, fatiga, anorexia, náuseas y vómitos. La hepatitis crónica puede producir fatiga prolongada, ictericia, cirrosis hepática y, en última instancia, insuficiencia hepática.

36.10 Farmacoterapia de la hepatitis viral

HEPATITIS A

La hepatitis A (VHA) se propaga por vía fecal-oral y produce epidemias en regiones del mundo con deficientes sistemas sanitarios. Los brotes en EE. UU., no obstante, suelen ser sucesos esporádicos causados por alimentos contaminados.

Aunque aproximadamente el 20% de los pacientes infectados por el VHA requieren hospitalización por los síntomas relacionados con la infección, la mayoría se recuperan sin farmacoterapia y desarrollan inmunidad frente al virus para toda la vida. Las muertes debidas a enfermedad crónica son raras y sólo un pequeño número de pacientes desarrollan insuficiencia hepática grave. De este modo, el VHA se considera normalmente una enfermedad aguda y no tiene una forma crónica importante. Esto hace al VHA muy diferente de la hepatitis B o C.

Como todas las formas de hepatitis, el mejor tratamiento para el VHA es la prevención. La vacuna del VHA está disponible desde 1995. Está indicada en niños que viven en comunidades o estados con altas tasas de infección, en personas que viajan a países con altas tasas de infección por VHA, en hombres homosexuales y en consumidores de drogas ilegales. Cuando se administra un refuerzo 6 a 12 meses después de la dosis inicial, se obtiene cerca del 100% de inmunidad. La duración media de la protección es aproximadamente de 5 a 8 años, aunque puede durar 20 años o más en algunos pacientes. La disponibilidad de la vacuna frente al VHA ha llevado a una caída espectacular de la tasa de esta infección en EE. UU.

La profilaxis o tratamiento postexposición de un paciente recientemente expuesto al VHA incluye las inmunoglobulinas de la hepatitis A (IgHA), un solución concentrada de anticuerpos. La IgHA se administra como profilaxis en pacientes que viajan a áreas endémicas y a los contactos personales estrechos de pacientes infectados para prevenir la transmisión del virus. Una dosis única IM de IgHA puede proporcionar protección pasiva y profilaxis durante cerca de 3 meses. Se estima que las inmunoglobulinas son eficaces en el 85% de los casos para prevenir el VHA en pacientes expuestos al virus.

El tratamiento de la infección aguda por VHA es sintomático. No está indicado ningún fármaco específico; la infección es autolimitada en adultos sanos.

HEPATITIS B

Aunque en EE. UU. la hepatitis B (VHB) se transmite fundamentalmente a través de la exposición a sangre y líquidos corporales contaminados, en muchas regiones del mundo la infección se transmite por vía perinatal y de niño a niño. Los principales factores de riesgo de hepatitis B en EE. UU. incluyen la adicción a drogas por vía parenteral, las relaciones sexuales con una pareja infectada por el virus de la hepatitis B y la homosexualidad masculina. Los trabajadores sanitarios están en riesgo debido a la exposición accidental a agujas o líquidos corporales contaminados con el virus de la hepatitis B.

El tratamiento de la infección aguda de la hepatitis B es sintomático, porque no se dispone de ningún tratamiento específico. El 90% de las infecciones agudas de la hepatitis B se resuelven con recuperación completa y no progresan a enfermedad crónica. Tras la resolución de la infección generalmente se adquiere inmunidad frente al virus de la hepatitis B para toda la vida.

Los síntomas de la hepatitis B crónica pueden aparecer hasta 10 años después de la exposición. La hepatitis B tiene una probabilidad mucho mayor de progresar a hepatitis crónica y una mayor tasa de mortalidad que la hepatitis A. La fase final de la infección es la cirrosis hepática. Además, las infecciones crónicas por el virus de la hepatitis B se asocian con un riesgo aumentado de carcinoma hepatocelular.

Igual que sucede en el caso del virus de la hepatitis A, el mejor tratamiento para la infección por el virus de la hepatitis B es la *prevención* mediante la inmunización. Tradicionalmente, la vacuna de la hepatitis B se ha indicado para los trabajadores sanitarios y otras personas expuestas de forma rutinaria a la sangre y los líquidos corporales. Sin embargo, ahora se recomienda la vacunación universal de todos los niños

TABLA 36.4 Fármacos para la hepatitis

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
INTERFERONES		
interferón alfacon-1	Subcutánea; 9 mcg tres veces a la semana durante 24 semanas	*Síntomas seudogripales, mialgias, fatiga, cefalea, anorexia, diarrea*
interferón alfa-n1	Subcutánea/IM; 3 millones de unidades tresw veces a la semana durante 48 semanas	
interferón alfa-2a (v. en página 463 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	Subcutánea/IM; 1-3 millones de unidades/día durante 1 semana, luego tres veces a la semana durante 48-52 semanas	Mielosupresión, trombocitopenia, ideación suicida
interferón alfa-2b	Subcutánea/IM; 3 millones de unidades/m^2 tres veces a la semana	
peginterferón alfa-2a	Subcutánea; 180 mcg a la semana durante 48 semanas	
peginterferón alfa-2b	Subcutánea; 1 mcg/kg/semana en monoterapia; 1,5 g/kg/semana cuando se administra con ribavirina	
FÁRMACOS DISTINTOS DE LOS INTERFERONES/COMBINACIONES		
adefovir dipivoxil	VO; 10 mg/día	*Astenia, cefalea, náuseas, mareo, fatiga, alteraciones nasales (lamivudina)*
entecavir	VO; 0,5 mg/día; 1 mg/día en dosis única para pacientes con antecedentes de resistencia a la lamivudina	Nefrotoxicidad y acidosis láctica (adefovir), pancreatitis (lamivudina), hepatomegalia con estatorrea (lamivudina, entecavir), paro cardíaco (ribavirina), anemia hemolítica (ribavirina), apnea (ribavirina)
lamivudina	VO; 150 mg dos veces al día	
ribavirina/interferón alfa-2b	ribavirina: oral; 5-6 cápsulas de 200 mg al día Interferón alfa-2b: subcutánea; 3 millones de unidades internacionales tres veces a la semana	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

y algunos estados solicitan la vacunación de la hepatitis B antes de entrar al colegio. Tres dosis de la vacuna proporcionan protección frente al virus de la hepatitis B hasta en el 90% de los pacientes tras una exposición al virus. Se encuentra disponible una vacuna combinada que proporciona inmunidad frente a los virus de la hepatitis A y B.

La profilaxis postexposición al virus de la hepatitis B incluye las inmunoglobulinas de la hepatitis B (IgHB). Las indicaciones para este tratamiento incluyen la probable exposición al virus de la hepatitis B a través de las vías perinatal, sexual o parenteral, o la exposición de un niño a un cuidador con hepatitis B. Esta inmunoglobulina se administra tan pronto como resulte posible tras la exposición sospechosa al virus de la hepatitis B.

La farmacoterapia está indicada una vez que la hepatitis crónica se convierte en activa. Los fármacos para la hepatitis se recogen en la tabla 36.4. Las dos estrategias básicas para eliminar el virus de la hepatitis B son administrar antivirales que frenan la replicación viral o administrar inmunomoduladores que refuerzan las defensas corporales. Se han aprobado tres tratamientos diferentes para la farmacoterapia de la hepatitis B crónica:

- Interferón alfa: del 30% al 40% de los pacientes responden tras 4 meses de tratamiento. Del 5% al 10% de estos pacientes recaen tras completar el tratamiento.
- Lamivudina: del 25% al 45% de los pacientes responden al tratamiento que dura 1 año o más. La aparición de cepas virales resistentes está llegando a ser un problema clínico.
- Adefovir: aproximadamente el 50% de los pacientes responden a 48 semanas de tratamiento. El fármaco es nuevo y se están desarrollando estudios a largo plazo.

En el año 2005 la FDA aprobó entecavir, un nuevo fármaco para la hepatitis B crónica. Los datos preliminares sugieren que este fármaco es tan eficaz o más que lamivudina. El papel de entecavir en el tratamiento de la infección crónica por el virus de la hepatitis B se establecerá a medida que dispongamos de investigaciones adicionales.

NATUROPATÍA

Medicina complementaria y alternativa para el VIH

Sin curación posible y con una alta incidencia de efectos adversos de los fármacos terapéuticos actuales, no es sorprendente que muchos pacientes infectados por el VIH busquen la medicina complementaria y alternativa (CAM). Se estima que hasta el 70% de los pacientes con VIH-sida usan este tipo de medicina durante su enfermedad. La mayoría de los pacientes la usan además del tratamiento antirretroviral para controlar los efectos secundarios graves, combatir la pérdida de peso y reforzar su sistema inmune. Aliviar el estrés y la depresión son también razones comunes para buscar la medicina complementaria y alternativa. Los productos de herboristería más comunes que comunican los pacientes con VIH-sida son el ajo, el ginseng, el sello de oro, la equinácea, la hierba de San Juan y el aloe. Desgraciadamente, pocos estudios controlados han examinado la seguridad o la eficacia de estos remedios en los pacientes con VIH-sida. Los tratamientos con medicinas complementarias y alternativas que se han estudiado se discuten en el siguiente párrafo.

El profesional de enfermería debería proporcionar educación de apoyo sobre el uso de la medicina complementaria y alternativa. Aunque su uso no debería desalentarse, a los pacientes se les debería advertir enérgicamente que no usen este tipo de medicinas en lugar del tratamiento médico convencional. Además, algunas hierbas como el hipérico o hierba de San Juan pueden aumentar el metabolismo hepático de los antirretrovirales, produciendo un aumento o un descenso de su efecto. Se ha demostrado que cuando se administra ajo simultáneamente con saquinavir se reducen de forma importante los niveles plasmáticos del antirretroviral (Mills, Montori, Perri, Phillips & Koren, 2005). Un estudio que evaluó el uso simultáneo de la raíz de sello de oro con indinavir encontró que los pacientes pueden tomarlos de forma segura y que las interacciones son poco probables (Sandhu, Prescilla, Simonelli & Edwards, 2003). El profesional de enfermería debería apremiar a los pacientes para que obtengan información sobre la medicina complementaria y alternativa de fuentes fiables y para que siempre informen al médico del uso de este tipo de tratamientos.

HEPATITIS C Y OTROS VIRUS PRODUCTORES DE HEPATITIS

A los virus de las hepatitis C, D, E y G se les conoce a veces como virus no-A no-B. De estos, la hepatitis C es la de mayor importancia clínica.

Transmitida fundamentalmente a través de la exposición a sangre o líquidos corporales infectados, la hepatitis C es más común que la hepatitis B. Aproximadamente la mitad de todos los pacientes con VIH-sida están coinfectados con el virus de la hepatitis C. Cerca del 70% de pacientes infectados por el virus de la hepatitis C evolucionan a hepatitis crónica y hasta el 30% puede desarrollar una cirrosis en fase terminal. La hepatitis C es la causa más común de trasplantes hepáticos.

A diferencia de las hepatitis A y B, no existe ninguna vacuna para prevenir la hepatitis C. Además, no se recomienda la profilaxis postexposición del virus de la hepatitis C con inmunoglobulinas, porque su eficacia no ha sido demostrada.

La farmacoterapia actual para la infección crónica del virus de la hepatitis C incluye varios tipos de interferón y el antiviral ribavirina. Se ha visto que el tratamiento combinado produce una supresión viral más sostenida que la monoterapia con cualquier agente. Los interferones disponibles comercialmente para la hepatitis incluyen la formulación normal y pegilada. La **pegilación** es un proceso que une polietilenglicol (PEG) a un interferón para ampliar su duración de acción, permitiendo así que sea administrado con menor frecuencia. Mientras las formulaciones estándar de interferón deben ser administradas 3 veces a la semana, las versiones pegiladas requieren sólo una dosis por semana. La molécula PEG es inerte y no influye sobre la actividad viral. Se puede encontrar información adicional sobre los interferones usados para otras indicaciones en el capítulo 32 ∞.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

36.1 Los virus son parásitos intracelulares inanimados que necesitan las organelas del huésped para replicarse. Algunas infecciones virales son autolimitadas, mientras que otras se benefician de la farmacoterapia.

36.2 El VIH tiene como diana el linfocito T4, usando la transcriptasa inversa para elaborar el ADN viral. El resultado es la destrucción gradual del sistema inmunitario.

36.3 Los fármacos antirretrovirales usados en el tratamiento del VIH-sida no curan la enfermedad, pero ayudan a muchos pacientes a vivir más tiempo. La farmacoterapia debe iniciarse en la fase aguda (sintomática) o crónica (asintomática) de la infección por VIH.

36.4 En la farmacoterapia del VIH-sida se usan medicamentos de cinco clases farmacológicas en varias combinaciones. Recientemente se han descubierto los inhibidores de la transcriptasa inversa de nucleótido y los inhibidores de fusión.

36.5 Los inhibidores de la transcriptasa inversa bloquean la replicación del VIH a nivel de la enzima transcriptasa inversa. Estos incluyen los NRTI, NNRTI y los NtRTI.

36.6 Los inhibidores de la proteasa inhiben la ensambladura final del virión del VIH. Se usan siempre en combinación con otros antirretrovirales.

36.7 La farmacoterapia puede minimizar la gravedad de las infecciones agudas por herpes simple y prolongar el período latente de la enfermedad.

36.8 Existen fármacos disponibles para prevenir y tratar las infecciones por el virus de la gripe. La vacunación es la mejor elección, ya que los fármacos son relativamente ineficaces una vez que aparecen los síntomas de la gripe.

36.9 Las hepatitis A y B se tratan mejor mediante la inmunización. La aparición de nuevos fármacos para las hepatitis B y C ha conducido a los tratamientos para la hepatitis crónica.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Cuando el paciente inicia un tratamiento con fármacos antirretrovirales para el VIH, la educación de enfermería debería incluir ¿cuál de los siguientes?

1. Este fármaco curará la enfermedad con el tiempo.
2. Este fármaco no curará la enfermedad, pero puede prolongar la expectativa de vida.
3. Este tipo de fármaco se usará antes de las vacunas.
4. Este fármaco está fácilmente disponible en todo el mundo para tratamiento.

2 El profesional de enfermería entiende que las pruebas de laboratorio que deben ser valoradas mientras un paciente recibe tratamiento farmacológico para el VIH-sida son: (Seleccione todas las correctas.)

1. Hemograma.
2. Factores de coagulación.
3. ARN del VIH.
4. Recuento de linfocitos CD4.
5. BUN.

3 Cuando se proporciona educación al paciente y su familia sobre los fármacos inhibidores de la transcriptasa inversa de nucleósido para el VIH-sida, el profesional de enfermería le dirá al paciente que tome la medicación:

1. Con el estómago vacío.
2. Con el estómago lleno.
3. Con zumo de manzana para disminuir su sabor.
4. Con zumo de naranja para aumentar la absorción.

4 Un paciente está preocupado por si contrae la gripe. La mejor respuesta por parte del profesional de enfermería sería:

1. «Tras recibir la vacunación, estará protegido en aproximadamente 2 semanas.»
2. «Una vez que esté vacunado, necesitará un refuerzo sólo cada 2 años.»
3. «Necesita estar vacunado sólo si es usted mayor de 50 años.»
4. «Las partículas contagiosas no se propagan con facilidad y puede esperar a vacunarse hasta que haya un aumento en la población.»

5 Un paciente quiere ser vacunado contra la hepatitis. El profesional de enfermería informaría al paciente que la vacuna disponible es para:

1. Sólo la hepatitis B.
2. Hepatitis A y B.
3. Hepatitis B y C.
4. Hepatitis A y C.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. El paciente es una mujer de 72 años que vive en una residencia de ancianos. El profesional de enfermería informa a la paciente sobre la importancia de recibir una inyección de amantadina. ¿Cuál es el fundamento que apoya esta recomendación? ¿Cómo podría el profesional de enfermería ayudar a la paciente a cumplir con esta recomendación?
2. Un paciente recién diagnosticado de VIH ha iniciado un tratamiento con zidovudina. Identifique las prioridades de la asistencia de enfermería para este paciente.
3. Un médico ha prescrito aciclovir en bolo IV para ser perfundido en 15 minutos. El paciente está gravemente enfermo con una infección sistémica por virus herpes y el médico quiere que el paciente tenga acceso inmediato a la medicación. ¿Cuál es la mejor respuesta del profesional de enfermería?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 36» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in Action: Zidovudine *(Retrovir, AZT)*
  Mechanism in Action: Acyclovir *(Zovirax)*
  Mechanism in Action: Saquinavir Mesylate *(Fortovase, Invirase)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** HIV pharmacotherapy
- **Care Plan:** Client with recurrent genital herpes treated with acyclovir

CAPÍTULO 37

Fármacos para el cáncer

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

AGENTES ALQUILANTES
Mostazas nitrogenadas
- Pr *ciclofosfamida*

Nitrosureas
ANTIMETABOLITOS
Antagonistas del ácido fólico
- Pr *metotrexato*

Análogos de pirimidinas
Análogos de purinas
ANTIBIÓTICOS ANTITUMORALES
- Pr *doxorrubicina*

PRODUCTOS NATURALES
Alcaloides de la vinca
- Pr *vincristina*

Taxanos
Inhibidores de la topoisomerasa
Camptotecinas
HORMONAS Y ANTAGONISTAS HORMONALES
Glucocorticoesteroides
Andrógenos y antagonistas de los andrógenos
Estrógenos y antagonistas de los estrógenos
- Pr *tamoxifeno*

Progestágenos
MODULADORES DE LA RESPUESTA BIOLÓGICA E INMUNOTERAPIA

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar las diferencias entre las células normales y las células cancerígenas.
2. Identificar las causas primarias de cáncer.
3. Describir los factores de estilo de vida asociados a un menor riesgo de adquirir el cáncer.
4. Identificar los tres tratamientos principales para el cáncer.
5. Explicar la importancia de la fracción de crecimiento y del ciclo celular para el éxito de la quimioterapia.
6. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico del cáncer.
7. Explicar cómo los tratamientos combinados y los protocolos de dosificación especiales aumentan la eficacia de la quimioterapia.
8. Enumerar los efectos adversos generales de los agentes quimioterápicos.
9. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
10. Categorizar los fármacos antineoplásicos basándose en su clasificación y mecanismo de acción.
11. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo medicación antineoplásica como parte de su tratamiento del cáncer.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 37» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

alcaloides de la vinca *página 565*
alopecia *página 556*
alquilación *página 557*
camptotecina *página 566*
cáncer/carcinoma *página 552*
inhibidores de la aromatasa *página 568*
fracción de crecimiento *página 555*
liposomas *página 564*
metástasis *página 552*
mucositis *página 556*
nadir *página 557*
neoplasia *página 552*
oncogenes *página 553*
paliativo *página 554*
potencial emético *página 557*
quimioterapia *página 554*
quimioterapia adyuvante *página 554*
taxanos *página 565*
topoisomerasa I *página 566*
tumor *página 552*
vesicantes *página 557*

El cáncer es una de las enfermedades más temidas de la sociedad por una serie de razones justificadas. Con frecuencia es silencioso y no ocasiona síntomas hasta que está muy avanzado. A veces requiere cirugía dolorosa y deformante. Puede atacar a una edad temprana, incluso en la infancia, privando a los pacientes de una esperanza de vida normal. Tal vez lo peor de todo es que el tratamiento médico del cáncer a menudo no puede ofrecer una curación, y la progresión hacia la muerte es a veces lenta, dolorosa y psicológicamente difícil para los pacientes y sus seres queridos.

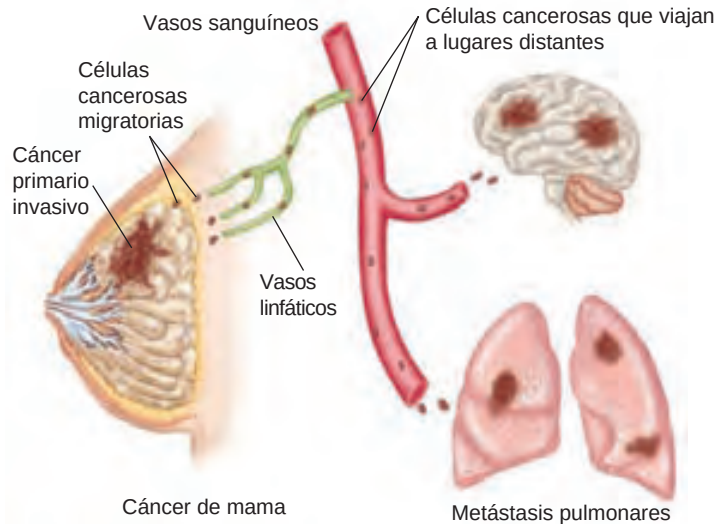
A pesar de su condición de temible, se han alcanzado muchos éxitos en el diagnóstico, conocimiento y tratamiento del cáncer. Algunos tipos de cáncer son ya curables y los tratamientos pueden proporcionar al paciente una vida más larga y libre de síntomas. Este capítulo examina el papel de los fármacos para el tratamiento del cáncer. Las medicaciones usadas para tratar estas enfermedades se llaman *fármacos anticáncer, antineoplásicos* o *agentes quimioterápicos antitumorales.*

37.1 Características del cáncer: crecimiento celular incontrolado

El **cáncer** o **carcinoma** es una enfermedad caracterizada por una división celular anormal e incontrolada. La división celular es un proceso normal que se da extensamente en la mayoría de los tejidos corporales, desde la concepción hasta la infancia tardía. Sin embargo, en un momento dado los genes supresores responsables del crecimiento celular detienen esta rápida división. Esto puede condicionar una falta completa de replicación, en el caso de las células musculares y tal vez las cerebrales. En otras células, los genes que controlan la replicación pueden activarse cuando se necesita sustituir células desgastadas, como en el caso de eritrocitos y en la mucosa del aparato digestivo.

Se piensa que el cáncer es el resultado de un daño en los genes que controlan el crecimiento celular. Una vez dañada, la célula ya no responde a las señales químicas normales que frenan su crecimiento. Las células cancerígenas pierden sus funciones normales, se dividen rápidamente e invaden las células que la rodean. Las células anormales con frecuencia viajan a lugares distantes donde pueblan nuevos tumores, un proceso llamado **metástasis.** La ● figura 37.1 ilustra algunas características de las células cancerosas.

Un **tumor** se define como un agrandamiento tumefacto y anormal o como una masa. La palabra **neoplasia** suele usarse de forma intercambiable con tumor. Los tumores pueden ser masas sólidas, como un cáncer de pulmón o de mama, o diseminarse extensamente por la sangre, como la leucemia. Se nombran en función del tejido de origen, generalmente con el sufijo *-oma.* La tabla 37.1 enumera ejemplos de varios tipos de tumores.



● **Figura 37.1** Invasión y metástasis por parte de las células cancerosas.

TABLA 37.1 Clasificación y nomenclatura de los tumores

Nombre	Descripción	Ejemplos
carcinoma	cáncer de tejido epitelial; tipo más común de neoplasma maligno; crece rápidamente y metastatiza	melanoma, carcinoma de células renales, adenocarcinoma, carcinoma hepatocelular
glioma	cáncer de células gliales (intersticiales) del cerebro, médula espinal, glándula pineal, hipófisis posterior o retina	glioma telangiectásico, glioma del tronco del encéfalo
leucemia	cáncer de las células formadoras de sangre en la médula ósea; puede ser aguda o crónica	leucemia mielocítica, leucemia linfocítica
linfoma	cáncer de tejido linfoide	enfermedad de Hodgkin, linfoma linfoblástico
sarcoma	cáncer de tejido conjuntivo; crece extremadamente rápido y metastatiza pronto en la progresión de la enfermedad	sarcoma osteogénico, fibrosarcoma, sarcoma de Kaposi, angiosarcoma
tumor benigno	crecimiento lento: no metastatiza y raramente requiere tratamiento médico	adenoma, papiloma y lipoma osteoma, meningioma
tumor maligno	aumenta de tamaño con rapidez; se hace resistente al tratamiento y produce la muerte si no se trata	melanoma

37.2 Causas del cáncer

Se han identificado muchos factores que causan cáncer o que se asocian a un mayor riesgo de adquirir la enfermedad. Estos factores se conocen como *carcinógenos.*

Se han identificado muchos carcinógenos químicos. Se cree que las sustancias químicas del humo del tabaco son responsables de cerca de un tercio de los cánceres en EE. UU. Algunas sustancias químicas, como el asbestos y el benceno, se han asociado a una mayor incidencia de cáncer profesional. En algunos casos, el lugar del cáncer puede estar alejado del sitio de entrada, como pasa con el cáncer de vejiga urinaria causado por la inhalación de ciertas sustancias químicas industriales. Algunos carcinógenos químicos conocidos se mencionan en la tabla 37.2.

También se asocian con el cáncer algunos factores físicos. Por ejemplo, la exposición a cantidades grandes de rayos X se asocia a un mayor riesgo de leucemia. La luz ultravioleta (UV) del sol es una causa conocida de cáncer de piel.

Los virus se asocian a alrededor del 15% de todos los cánceres humanos. Como ejemplos se incluyen el virus del herpes simple tipos I y II, el virus de Epstein-Barr, el papilomavirus, el citomegalovirus y el virus linfotrópico humano de células T. Los factores que suprimen el sistema inmunitario, como VIH o los fármacos que se administran tras un trasplante, pueden favorecer el crecimiento de las células tumorales.

Algunos cánceres tienen un importante componente genético. El hecho de que los familiares próximos puedan padecer el mismo tipo de cáncer sugiere que ciertos genes, llamados **oncogenes,** pueden predisponer a los familiares a tener la enfermedad. Estos genes anormales interaccionan con agentes químicos, físicos y biológicos promoviendo la formación del cáncer. Otros genes, llamados *genes supresores de tumores,* pueden inhibir la formación de tumores. Si estos genes supresores se dañan, puede desarrollarse un cáncer. El daño del gen supresor p53 se asocia a los cánceres de mama, pulmón, cerebro, colon y hueso.

Aunque la aparición de un cáncer tiene un componente genético, también existen importantes componentes ambientales. La adopción de unos hábitos de vida saludables puede reducir el riesgo de adquirir cáncer. Llevar una nutrición adecuada, evitar los riesgos químicos y físicos y mantener un programa regular de revisiones médicas puede ayudar a evitar que el cáncer evolucione de forma mortal. Los siguientes son factores del estilo de vida dirigidos a la prevención o al diagnóstico del cáncer que el profesional de enfermería debería utilizar al hablar a los pacientes sobre la prevención del cáncer:

- Dejar de fumar y de exponerse al humo de los demás.
- Limitar o eliminar el uso de bebidas alcohólicas.
- Reducir las grasas de la dieta, sobre todo aquellas de origen animal.
- Elegir más comidas de origen vegetal; amentar la fibra de la dieta.
- Realizar ejercicio regularmente y mantener un peso corporal dentro de las pautas recomendadas.
- Autoexploración mensual para descartar bultos anormales y lesiones cutáneas.
- Al exponerse directamente al sol, usar lociones con el factor de protección solar (FPS) más alto.

MediaLink CancerNet

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Cáncer

- Se estima que se producen más de 1.368.000 casos nuevos de cáncer cada año, con más de 563.700 muertes (1.500 personas cada día).
- El cáncer es la principal causa de muerte por enfermedad en niños menores de 15 años.
- La leucemia es el cáncer infantil más frecuente y es responsable de un cuarto de todos los cánceres que se dan antes de los 20 años de edad.
- El cáncer de pulmón tiene la tasa de mortalidad más alta: es responsable del 28% de todas las muertes por cáncer.
- El cáncer de próstata es la segunda causa de muerte por cáncer en hombres.
- Las tasas de supervivencia a los 5 años más altas son las de cáncer de próstata, testículo y tiroides. Las tasas de supervivencia más bajas son las de cáncer de páncreas y de hígado.
- De los grupos raciales, los afroamericanos tienen las tasas de incidencia más altas en muchos tipos de cáncer, incluyendo el de pulmón, mama y próstata; desde 1990 esta diferencia se ha ido acortando.
- Aunque el cáncer de mama predomina en mujeres (el segundo en muertes por cáncer), alrededor de 1.500 hombres al año son diagnosticados de esta enfermedad.

Fuente: Cancer Facts and Figures, American Cancer Society, 2006 (www.cancer.org)

TABLA 37.2 Agentes asociados a un mayor riesgo de cáncer

Agente	Tipo de cáncer
alcohol	hígado
arsénico	piel y pulmón
asbestos	pulmón
benceno	leucemia
cloruro de vinilo	hígado
hidrocarburos aromáticos policíclicos	pulmón y piel
níquel	pulmón y nasal
sustancias derivadas del tabaco	pulmón; cabeza y cuello

- Someterse a pruebas diagnósticas periódicas a los intervalos recomendados
  - Las mujeres deberían hacerse mamografías periódicas como recomienden los profesionales sanitarios.
  - Los hombres deberían someterse a un tacto rectal de próstata y a una prueba de antígeno prostático específico (PSA) anualmente a partir de los 50 años.
  - Ambos sexos deberían someterse a una prueba de sangre oculta en heces (PSOH) y a una sigmoidoscopia flexible a los 50 años, con una PSOH anual a partir de los 50 años.
  - Las mujeres que sean sexualmente activas o que hayan alcanzado los 18 años deberían hacerse una triple toma cervicovaginal y una exploración pélvica anual.

MediaLink Current Indications for Antineoplastics

37.3 Tratamiento del cáncer: cirugía, radioterapia y quimioterapia

La posibilidad de curación es mucho mayor si un cáncer se trata en los estadios precoces, cuando el tumor es pequeño y está localizado en una sola zona. Una vez que el cáncer se ha extendido a otros lugares, la curación es mucho más difícil; por eso es importante diagnosticar la enfermedad lo más pronto posible. Para intentar eliminar todas las células cancerosas se utilizan tres modalidades de tratamiento: cirugía, radioterapia y tratamiento farmacológico.

La cirugía se realiza para extirpar un tumor que está localizado, o cuando el tumor está presionando nervios, las vías respiratorias u otros tejidos vitales. La cirugía disminuye el número de células cancerosas del cuerpo de forma que la radioterapia y el tratamiento médico puedan tener más éxito. La cirugía no es una opción en los tumores de eritrocitos o cuando no esperamos aumentar la expectativa de vida del paciente o mejorar su calidad de vida.

La radioterapia es una forma eficaz de destruir las células tumorales por medios no quirúrgicos; cerca del 50% de los pacientes con cáncer reciben radioterapia como parte de su tratamiento. La radioterapia tiene más éxito para cánceres localizados, en los que las altas dosis de radiación ionizante pueden dirigirse directamente al tumor y limitarse en esa zona. Los tratamientos con radiación pueden realizarse tras la cirugía para destruir cualquier célula cancerosa que haya quedado tras la operación. La radiación a veces se aplica como tratamiento **paliativo** en cánceres inoperables para disminuir el tamaño de un tumor que puede estar presionando órganos vitales, y para aliviar el dolor, la respiración dificultosa o la dificultad para tragar.

El tratamiento farmacológico del cáncer a veces se llama **quimioterapia.** Como los fármacos se transportan en la sangre, tienen el potencial de alcanzar las células cancerosas en prácticamente cualquier localización. Ciertos fármacos pueden atravesar la barrera hematoencefálica para alcanzar los tumores cerebrales. Otros se instilan directamente en cavidades corporales como la vejiga urinaria para administrar la mayor dosis posible a las células cancerosas sin producir efectos sistémicos colaterales.

El tratamiento farmacológico antineoplásico tiene tres propósitos generales: la curación, la paliación o la profilaxis. Los fármacos antineoplásicos a veces se administran para intentar la *curación* total o la erradicación completa de las células tumorales del cuerpo. Ejemplos de cánceres en los que se puede usar sólo quimioterapia como tratamiento curativo incluyen el linfoma de Hodgkin, algunas leucemias y el coriocarcinoma. Los antineoplásicos también pueden administrarse *después* de la cirugía o de la radioterapia para tener un efecto curativo, una técnica llamada **quimioterapia adyuvante.** En muchos casos, el cáncer está demasiado avanzado como para esperar la curación, y los agentes antineoplásicos son un tratamiento *paliativo* para reducir el tamaño del tumor y aliviar la intensidad del dolor y tal vez aumentar la esperanza de vida del paciente o mejorar su calidad de vida. Entre los tumores en los que se usan cuidados paliativos en fases avanzadas se incluyen el osteosarcoma, el cáncer de páncreas y el sarcoma de Kaposi. En algunos casos, los fármacos se administran como *profilaxis* con el objetivo de evitar que el cáncer se produzca en pacientes con un alto riesgo de desarrollar tumores. Por ejemplo, algunas pacientes a las que se ha extirpado un cáncer de mama primario pueden recibir quimioterapia, aunque no haya evidencia de metástasis, porque tienen una alta probabilidad de que la enfermedad recidive.

37.4 Fracción de crecimiento y éxito de la quimioterapia

Aunque los cánceres crecen rápidamente, no todas las células del tumor se están replicando en un momento dado. Como los agen-

NATUROPATÍA

El papel del selenio en la prevención del cáncer

El selenio es un oligoelemento esencial que se necesita para mantener una función inmunitaria adecuada. Es un antioxidante vital, sobre todo al combinarse con la vitamina E. Protege al sistema inmunitario evitando la formación de radicales libres, que pueden dañar el cuerpo.

El selenio se encuentra en la carne y en los cereales, en la nuez del Brasil, en la levadura de cerveza, en el brécol, en el arroz integral, en los productos lácteos, en el ajo, en la melaza y en las cebollas. La cantidad de selenio en la comida, sin embargo, se relaciona directamente con el contenido en selenio del suelo. El suelo de muchas de las tierras de cultivo en EE. UU. es pobre en selenio, resultando en una producción deficiente en selenio. Una ingesta baja de selenio se asocia a una mayor incidencia de distintos cánceres, como el de pulmón, colorrectal, de piel y de próstata. Los suplementos de selenio han aumentado la actividad de las células *asesinas naturales,* y los estudios muestran una prometedora protección contra el cáncer de próstata y colorrectal, sobre todo en fumadores. (Lee y cols., 2006; Peters y cols., 2006; Reid y cols., 2006.)

tes antineoplásicos son por lo general más eficaces con las células que se están replicando, el porcentaje de células tumorales que se están dividiendo en el momento de la quimioterapia es crítico.

Tanto las células normales como las cancerosas atraviesan una secuencia de acontecimientos conocida como *ciclo celular,* ilustrado en la ● figura 37.2. Las células pasan la mayor parte de su vida en la fase G_0. Aunque a veces se la llama *estadio de reposo,* la G_0 es la fase durante la cual las células dirigen sus actividades diarias como el metabolismo, conducción de impulsos, contracción o secreción. Si la célula recibe una señal para dividirse, deja la fase G_0 y pasa a la fase G_1, en la cual sintetizan el ARN, las proteínas y otros componentes necesarios para duplicar su ADN durante la fase S. Tras la duplicación de su ADN, la célula entra en la fase premitótica o G_2. Después de la mitosis en la fase M, la célula vuelve a su fase G_0 de descanso, en la que puede permanecer durante períodos prolongados, dependiendo de las señales del tejido específico y de las células circundantes.

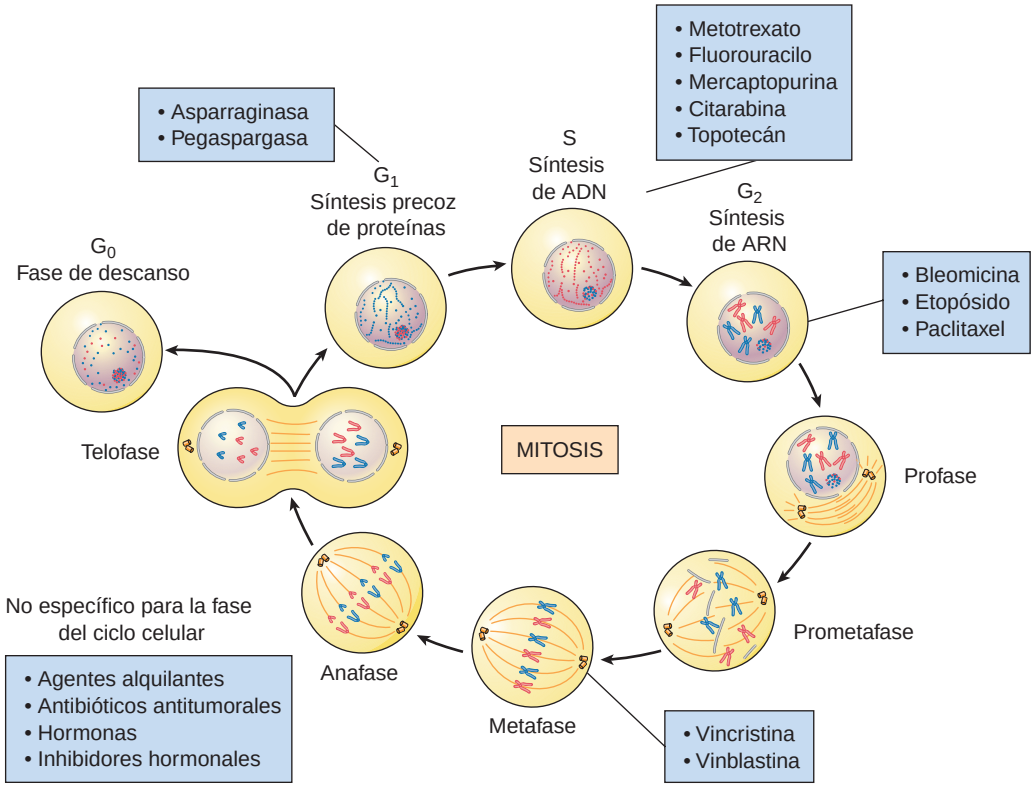
Las acciones de algunos agentes antineoplásicos son específicas para ciertas fases del ciclo celular, mientras que otros son normalmente independientes del ciclo celular. Por ejemplo, los inhibidores de la mitosis, como la vincristina, afectan a la fase M, que incluye la profase, la metafase, la anafase y la telofase. Los antimetabolitos, como el fluorouracilo, son más eficaces durante la fase S. Los efectos de los agentes alquilantes, como la ciclofosfamida, suelen ser independientes de las fases del ciclo celular. Algunos de estos agentes se muestran en la ● figura 37.2.

La **fracción de crecimiento** es una medida del número de células que pasan por la mitosis en un tejido. Es una proporción entre el número de células que se *replican* y el número de células en *reposo.* Los fármacos antineoplásicos son mucho más tóxicos para los tejidos y tumores con fracciones de crecimiento altas. Por ejemplo, los tumores sólidos, como el cáncer de mama y de pulmón, normalmente tienen una fracción de crecimiento *baja;* por tanto, son menos sensibles a los agentes antineoplásicos. Ciertas leucemias y linfomas tienen una fracción de crecimiento *alta* y por tanto consiguen una frecuencia de éxito antineoplásico mayor. Dado que ciertos tejidos normales, como los folículos pilosos, la médula ósea y el epitelio digestivo también tienen una elevada fracción de crecimiento, son sensibles a los efectos de los antineoplásicos.

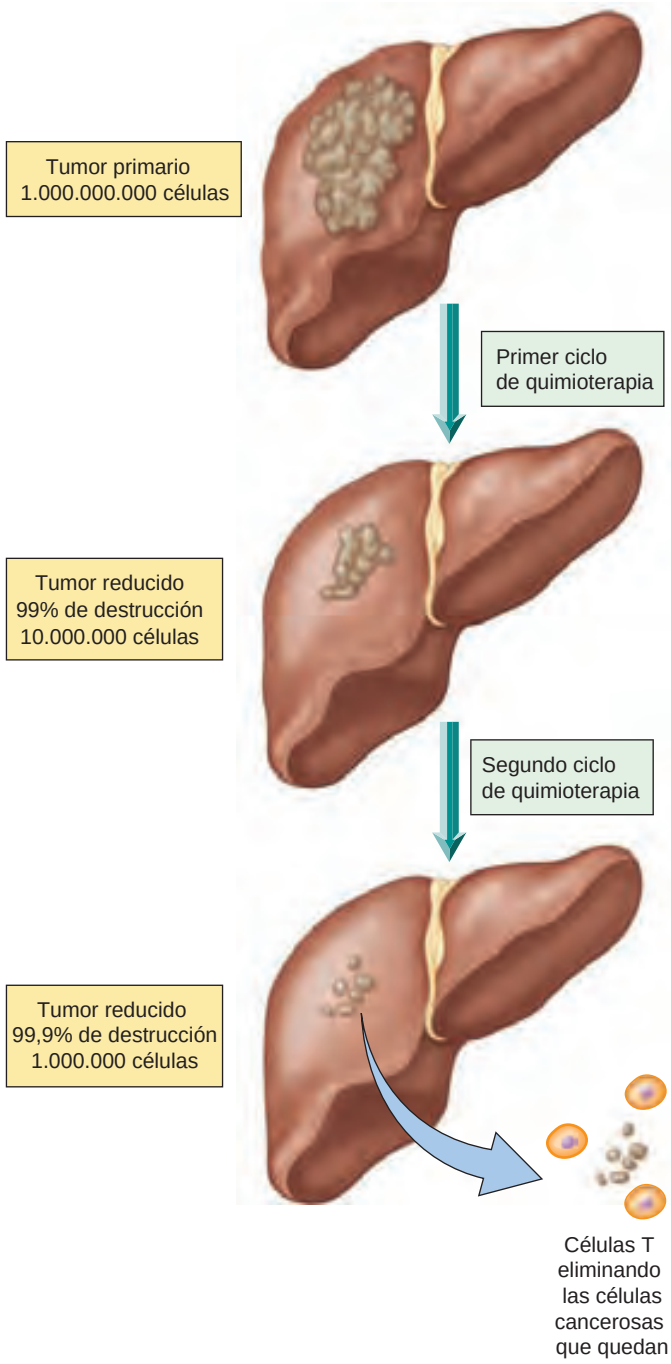
37.5 Lograr una curación completa del cáncer

Para curar a un paciente, se cree que cada célula cancerosa de un tumor debe destruirse o extirparse del cuerpo. Incluso una sola célula maligna podría producir la suficiente descendencia como para matar a un paciente. En contraste con el papel del sistema inmunitario como compañero activo en la tratamiento antiinfeccioso para eliminar un gran número de microorganismos, cuando se lucha contra el cáncer el sistema inmunitario es capaz de eliminar sólo un número relativamente pequeño de células cancerosas.

A modo de ejemplo, considere que un tumor de mama pequeño de 1 cm puede contener 1.000 millones de células cancerosas antes de que pueda detectarse en la exploración manual. Un fármaco que pudiera destruir el 99% de estas células se consideraría un fármaco realmente muy eficaz. Incluso con este fantástico logro podrían quedar 10 millones de células cancerosas, cualquiera de las cuales podría condicionar una reaparición del tumor y el fallecimiento paciente. La relación entre la muerte de células y la quimioterapia se muestra en la ● figura 37.3. Este ejemplo confirma la necesidad de diagnosticar y tratar los tumores en un estadio *precoz* utilizando varios tratamientos, como fármacos, radiación y cirugía cuando sea posible.



● **Figura 37.2** Agentes antineoplásicos y ciclo celular.



● **Figura 37.3** Destrucción celular y quimioterapia.

37.6 Protocolos especiales de farmacoterapia y estrategias para la quimioterapia en el cáncer

Debido a su rápida división celular, las células tumorales muestran frecuentes mutaciones. Esto hace que el tumor cambie y se vuelva más heterogéneo según crece, convirtiéndose principalmente en una masa de cientos de clones distintos con distintas velocidades de crecimiento y propiedades fisiológicas. La administración de un fármaco antineoplásico mataría sólo una pequeña porción del tumor, sin afectar a algunos clones. Otro aspecto que complica las posibilidades de una curación farmacológica es que las células cancerosas a menudo desarrollan resistencia a los fármacos antineoplásicos. Así, un tratamiento que tuviera mucho éxito al reducir la masa tumoral al principio de la quimioterapia puede perder eficacia con el tiempo. El tumor se vuelve «refractario» al tratamiento.

Se ha demostrado que una serie de estrategias terapéuticas aumentan la eficacia de los fármacos anticáncer. En la mayoría de los casos, se administran numerosos fármacos de distintas clases antineoplásicas durante un ciclo de quimioterapia. El uso de distintos fármacos afecta a distintas etapas del ciclo vital de la célula cancerosa y ataca a los distintos clones del tumor a través de varios mecanismos de acción, aumentando así el porcentaje de destrucción celular. La quimioterapia combinada también permite administrar menos dosis de cada agente individual, reduciendo así la toxicidad y retrasando la aparición de resistencias. Como ejemplos de tratamientos combinados se incluyen la ciclofosfamida-metotrexato-fluorouracilo (CMF) para el cáncer de mama y la ciclofosfamida-doxorrubicina-vincristina (CDV) para el cáncer de pulmón.

Se ha visto que las pautas de dosificación específicas o protocolos aumentan la eficacia de los agentes antineoplásicos. Por ejemplo, algunos fármacos antineoplásicos se administran en una dosis única o quizá en varias dosis durante unos pocos días. Pasan algunas semanas hasta que comienza la siguiente serie de dosis. Esto le da tiempo a las células normales para recuperarse de los efectos adversos de los fármacos y permite que las células tumorales que no se estaban replicando en el momento de la primera dosis empiecen a dividirse y a volverse más sensibles al siguiente ciclo de quimioterapia. A veces la pauta óptima de dosificación debe retrasarse hasta que el paciente se recupere lo suficiente de la toxicidad farmacológica, sobre todo de la depresión de la médula ósea. La combinación específica de agentes que se usa en la pauta de dosificación elegida depende del tipo de tumor, del estadio de la enfermedad y del estado general del paciente.

37.7 Toxicidad de los agentes antineoplásicos

Aunque las células cancerosas son claramente anormales en muchos sentidos, gran parte de su fisiología es idéntica a la de las células normales. Dada la dificultad para destruir las células cancerosas *selectivamente* sin afectar profundamente a las células normales, todos los fármacos antineoplásicos pueden producir una toxicidad importante. Estos fármacos a menudo se aumentan hasta las dosis máximas posibles, de forma que se consiga la mayor destrucción tumoral posible. Esas dosis tan altas siempre producen efectos adversos en el paciente. La tabla 37.3 enumera los efectos adversos típicos de los fármacos antineoplásicos

Como estos fármacos afectan sobre todo a las células con división rápida, las células normales que se estén replicando son más susceptibles a los efectos adversos. Los folículos pilosos se dañan, produciendo pérdida de pelo o **alopecia.** El revestimiento epitelial del aparato digestivo se suele inflamar, una enfermedad conocida como **mucositis.** Como consecuencia de la mucositis puede haber úlceras dolorosas, dificultad para comer o tragar, sangrado digestivo, infecciones intestinales o diarrea intensa. El centro del vómito del bulbo raquídeo se activa con muchos antineoplásicos, produciendo náuseas y vómi-

MediaLink Clinical Trials

TABLA 37.3 Efectos adversos de los fármacos antineoplásicos

Cambios en la sangre	Cambios en el aparato digestivo	Otros efectos
anemia (recuento bajo de glóbulos rojos)	anorexia	alopecia
leucopenia o neutropenia (recuento bajo de glóbulos blancos)	sangrado	fatiga
trombocitopenia (plaquetas bajas)	diarrea, náuseas y vómitos extremos	muerte del feto/malformaciones congénitas, infecciones oportunistas, úlceras y sangrado de labios y encías

tos considerables. Debido a este efecto, los antineoplásicos a veces se clasifican según su **potencial emético.** Antes de empezar un tratamiento con los agentes de mayor potencial emético, los pacientes pueden pretratarse con fármacos antieméticos como la proclorperacina, la metoclopramida o el loracepam (capítulo 41 ∞).

Las células madre de la médula ósea pueden destruirse con los antineoplásicos, produciendo anemia, leucopenia y trombocitopenia. Estos efectos colaterales limitan la dosis y son los que más a menudo producen la interrupción o el retraso en la quimioterapia. La supresión grave de la médula ósea es una contraindicación para el tratamiento con la mayoría de los antineoplásicos. En un intento de minimizar la toxicidad de la médula ósea se realizan trasplantes de médula ósea, infusiones de plaquetas o tratamientos con factores del crecimiento como la epoyetina alfa o el factor estimulante de colonias de granulocitos (G-CSF), el filgrastim o el sargramostim (capítulo 28 ∞). La administración de G-CSF a menudo previene o acorta el período de neutropenia, disminuyendo así el riesgo de infecciones oportunistas y permitiendo al paciente manenter una pauta de dosificación óptima.

Cada fármaco antineoplásico tiene un **nadir** documentado, el punto más bajo al cual el recuento de neutrófilos es deprimido por el agente quimioterapéutico. El profesional de enfermería puede calcular el recuento absoluto de neutrófilos (RAN) multiplicando el recuento de leucocitos por el porcentaje de neutrófilos. Este valor puede obtenerse leyendo el hemograma completo (HC) del paciente con diferencial. Si el RAN cae por debajo de 500/mm^3 el riesgo de infección aumenta. Si un paciente neutropénico desarrolla fiebre, están indicados los antibióticos.

Cuando sea posible, los antineoplásicos se administran localmente mediante aplicación tópica o por instilación directa en el sitio tumoral para minimizar la toxicidad sistémica. La mayoría de los antineoplásicos, sin embargo, se administran por vía intravenosa. Muchos antineoplásicos se clasifican como **vesicantes,** agentes que pueden producir un daño tisular importante si escapan de una arteria o vena durante la infusión o inyección. La extravasación del lugar de inyección puede causar un daño importante del tejido y de los nervios, infección local y hasta la pérdida de un miembro. Es necesario el tratamiento inmediato de la extravasación para limitar el daño tisular y algunos antineoplásicos tienen antídotos específicos. Por ejemplo, la extravasación de la carmustina se trata con inyecciones a partes iguales de bicarbonato sódico y solución salina en el sitio de la extravasación. Hay que usar vías centrales (vena subclavia) con los vesicantes siempre que sea posible. Los antineoplásicos con la mayor actividad vesicante son el busulfán, la carmustina, la dacarbacina, la dactinomicina, la daunorrubicina, la idarrubicina, la mecloretamina, la mitomicina, la plicamicina, la estreptozocina, la vinblastina, la vincristina y la vinorrelbina.

Los supervivientes al cáncer se enfrentan a varias consecuencias posibles de la quimioterapia a largo plazo. Algunos antineoplásicos, sobre todo los agentes alquilantes, afectan a las gónadas y se han asociado a infertilidad tanto en hombres como en mujeres. Otra preocupación para los supervivientes a largo plazo es la inducción de tumores malignos secundarios causada por los agentes antineoplásicos. Estos tumores secundarios pueden aparecer décadas después de que se administrara la quimioterapia. Aunque se han publicado muchas malignidades secundarias distintas, la más común es la leucemia aguda no linfocítica. En la mayoría de los casos, las ventajas inmediatas de usar antineoplásicos para curar un cáncer superan con mucho el pequeño riesgo de desarrollar un proceso maligno secundario.

37.8 Clasificación de los agentes antineoplásicos

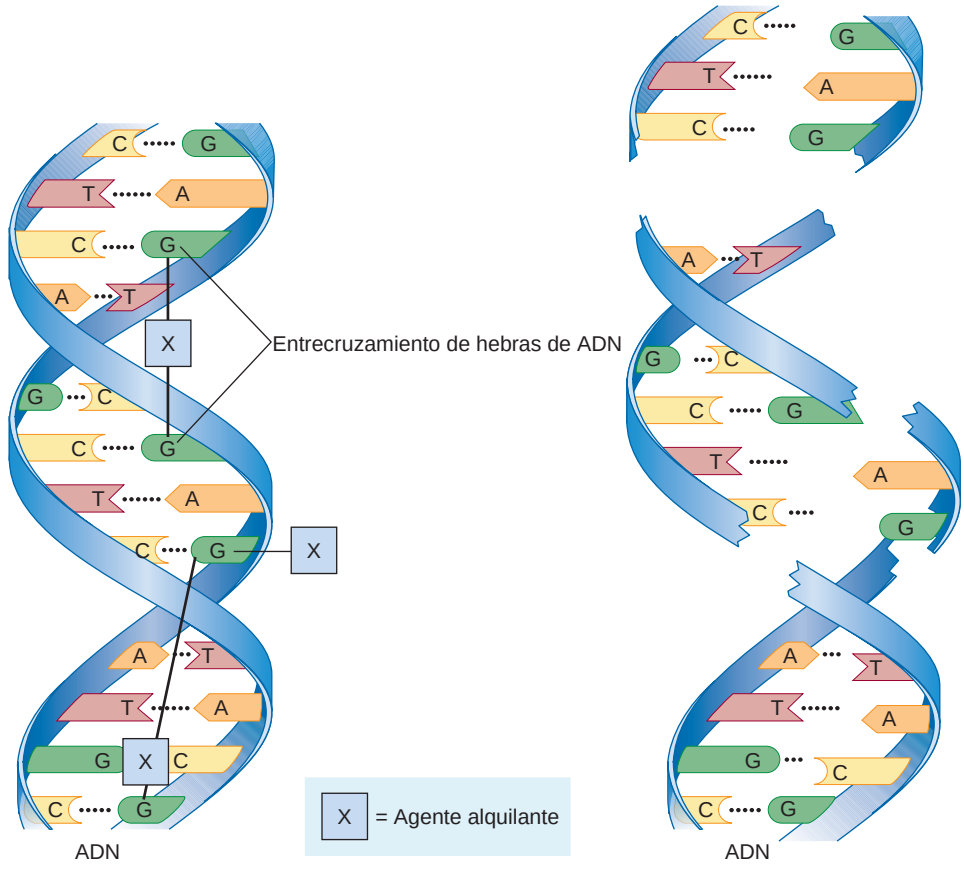
Los fármacos utilizados en la quimioterapia para el cáncer proceden de distintas clases farmacológicas y químicas. Los antineoplásicos se han extraído de plantas y bacterias o se han creado completamente en el laboratorio. Algunos tipos de fármacos atacan las macromoléculas celulares, como el ADN y las proteínas, mientras que otros dañan las vías metabólicas vitales de las células crecen rápidamente. Los agentes antineoplásicos se caracterizan todos porque matan las células cancerosas o al menos detienen su crecimiento.

La clasificación de los distintos antineoplásicos es bastante variable porque algunos de estos fármacos destruyen las células cancerosas por distintos mecanismos y tienen características de más de una clase. Además, los mecanismos por los que actúan algunos antineoplásicos no se comprenden del todo. Un método simple de clasificar este complejo grupo de fármacos incluye las siguientes seis categorías:

- Agentes alquilantes
- Antimetabolitos
- Antibióticos antitumorales
- Hormonas y antagonistas hormonales
- Productos naturales
- Modificadores de la respuesta biológica y otros antineoplásicos

AGENTES ALQUILANTES

Los primeros agentes alquilantes, las mostazas nitrogenadas, se desarrollaron en secreto como agentes químicos de guerra durante la Segunda Guerra Mundial. Aunque los fármacos de esta clase tienen estructuras químicas bastante distintas, todos comparten la característica común de formar lazos o uniones con el ADN, un proceso llamado **alquilación.** La ● figura 37.4 ilustra el proceso de la alquilación.



a) Alquilación que actúa durante la fase G_0 (de reposo) del ciclo celular

b) Rotura de las hebras que ocurre al replicarse el ADN durante la fase S del ciclo celular

● **Figura 37.4** Mecanismo de acción de los agentes alquilantes.

37.9 Farmacoterapia con agentes alquilantes

La alquilación cambia la forma de doble hélice del ADN y evita que el ácido nucleico complete la división celular normal. Cada agente alquilante se une al ADN de una forma distinta; sin embargo, colectivamente los agentes alquilantes tienen el efecto de inducir la muerte celular, o al menos de ralentizar la replicación de las células tumorales. Aunque el proceso de alquilación ocurre independientemente del ciclo celular, la acción destructora no ocurre hasta que la célula afectada se divide. Los agentes alquilantes tienen un amplio espectro y se usan contra muchos tipos de malignidades. Son algunos de los fármacos antineoplásicos usados más frecuentemente. Estos agentes se enumeran en la tabla 37.4.

Los eritrocitos son especialmente sensibles a los agentes alquilantes y la depresión de la médula ósea es la principal reacción adversa que limita la dosis de los fármacos de esta clase. Pocos días después de su administración el número de eritrocitos, leucocitos y plaquetas empieza a descender, alcanzando un nadir de 6 a 10 días. Las células epiteliales que tapizan el aparato digestivo también resultan dañadas por los agentes alquilantes, produciendo náuseas, vómitos y diarrea. Puede esperarse alopecia con la mayoría de los agentes alquilantes. Las nitrosureas y la mecloretamina son potentes vesicantes. Aproximadamente el 5% de los pacientes tratados con agentes alquilantes desarrollan una leucemia aguda no linfocítica 4 años o más tras completar la quimioterapia.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con agentes alquilantes para el cáncer implica la monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Ya que los agentes alquilantes matan a las células que se dividen rápidamente, hay que valorar las constantes vitales basales, el HC con diferencial y el estado de salud general del paciente, incluyendo la función renal y hepática, los aportes y las pérdidas y el peso corporal. Estos fármacos pueden retirarse si el recuento de hematíes, leucocitos o plaquetas caen por debajo de un límite predeterminado durante el tratamiento. Los agentes alquilantes deben administrarse con precaución en pacientes con insuficiencia hepática o renal, tratamiento reciente con corticoesteroides, leucopenia o trombocitopenia.

Hidrate a los pacientes con líquidos IV u orales antes de comenzar la quimioterapia. Aumente los líquidos a 2 o 3 L/día. Evalúe la frecuencia urinaria, la disuria y la hematuria.

Los agentes alquilantes son altamente tóxicos para los tejidos que tienen una tasa de crecimiento rápida. La depresión de la

TABLA 37.4 Agentes alquilantes

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
MOSTAZAS NITROGENADAS		
Pr ciclofosfamida	VO; dosis inicial 1-5 mg/día; dosis de mantenimiento 1-5 mg/kg/ cada 7-10 días	*Náuseas, vómitos, estomatitis, anorexia, erupciones, cefalea, alopecia*
clorambucilo	VO; dosis inicial: 0,1-0,2 mg/kg/día; dosis de mantenimiento 4-10 mg/día	Depresión de la médula ósea (neutropenia, anemia, trombocitopenia), náuseas, vómitos y diarrea graves, síndrome de Stevens-Johnson, cistitis hemorrágica, toxicidad pulmonar, neurotoxicidad (carboplatino, cisplatino, oxaliplatino), ototoxicidad (cisplatino), reacciones de hipersensibilidad (incluida la anafilaxia), nefrotoxicidad
estramustina	VO; 14 mg/kg/día dividido en 3-4 dosis	
ifosfamida	IV; 1,2 mcg/m^2/día durante 5 días seguidos	
mecloretamina	IV; 6 mg/m^2 en los días 1 y 8 de un ciclo de 28 días	
melfalán	VO; 6 mg/día durante 2-3 semanas	
NITROSUREAS		
carmustina	IV; 200 mg/m^2 cada 6 semanas	
estreptozocina	IV; 500 mg/m^2 durante 5 días seguidos	
lomustina	VO; 130 mg/m^2 en dosis única	
AGENTES ALQUILANTES VARIADOS		
altretamina	VO; 65 mg/m^2/día	
busulfán	VO; 4-8 mg/día	
carboplatino	IV; 360 mg/m^2 una vez cada 4 semanas	
cisplatino	IV; 20 mg/m^2/día durante 5 días	
dacarbacina	IV; 2-4,5 mg/kg/día durante 10 días	
oxaliplatino	IV; 85 mg/m^2 durante 2 h durante 2 semanas	
procarbacina	VO; 2-4 mg/día durante 1 semana	
temozolomida	VO; 150 mg/m^2/día durante 5 días seguidos	
tiotepa	IV; 0,3-0,4 mg/kg cada 1-4 semanas	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

médula ósea ocurre porque estos agentes matan las células hematopoyéticas normales. Recomiende a los pacientes que eviten las multitudes y a quienes tengan infecciones respiratorias. Permanezca alerta al posible desarrollo de discrasias sanguíneas buscando en el paciente signos y síntomas tales como hematomas o sangrado y monitorizando estrechamente el HC con diferencial y el recuento plaquetario. Las leucemias secundarias se asocian con frecuencia a este tipo de fármacos.

Controle la ingesta nutricional. Vigile las náuseas y vómitos, porque estos fármacos pueden dañar la mucosa digestiva, y administre fármacos antieméticos si es necesario. Recomiende a los pacientes que hagan comidas pequeñas y frecuentes; que eviten comidas con alto contenido en purinas, como vísceras, alubias y guisantes, y que eviten el ácido cítrico. Ofrezca a los pacientes comida y líquidos (galletas, ginger ale) para reducir las náuseas. Ofrezca también hielo picado o polos para aliviar el dolor de boca causado por las infecciones o ulceraciones.

Compruebe la integridad de la piel, porque las mostazas nitrogenadas pueden causar erupciones cutáneas, como ampollas. Esté atento a los signos de pérdida auditiva con los agentes alquilantes con platino (p. ej., el cisplatino), que pueden producir pérdida auditiva de alta frecuencia.

Los agentes alquilantes pueden deprimir la espermatogénesis y la producción de ovocitos, y los pacientes en edad fértil deberían ser informados del posible efecto adverso sobre la fertilidad. Aconseje tanto a hombres como a mujeres que se abstengan del coito o que usen métodos anticonceptivos fiables durante el tratamiento y los cuatro meses posteriores. Ayude al paciente a elegir un método apropiado para su formación cultural, estilo de vida y salud. La esterilidad y la amenorrea pueden ocurrir en pacientes en tratamiento con mecloretamina o ciclofosfamida, pero estos efectos son reversibles una vez que el tratamiento se interrumpe. La ciclofosfamida también disminuye el instinto sexual. Anime a los pacientes para que traten abiertamente de temas sexuales con usted, con atención especial a las opciones para conservar la fertilidad. Los agentes alquilantes oscilan entre la categoría C de riesgo en el embarazo (estreptozocina, ciclofosfamida) y la categoría X (estramustina).

Educación del paciente. La educación del paciente en relación a los agentes alquilantes debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales, como las constantes vitales, la función sanguínea y la existencia de enfermedades cardíacas y renales subyacentes, y los posibles efectos adversos de los fármacos. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los agentes alquilantes:

- Practicar una anticoncepción fiable y avisar al profesional en salud si se planea o sospecha un embarazo.
- No amamantar durante el tratamiento.
- Someterse a pruebas auditivas rutinarias durante el tratamiento.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Ciclofosfamida | Antineoplásico

ACCIONES Y USOS

La ciclofosfamida es una mostaza nitrogenada comúnmente prescrita. Puede usarse sola o en combinación con otros fármacos contra una amplia variedad de cánceres, incluidos la enfermedad de Hodgkin, el linfoma, el mieloma múltiple, el cáncer de mama y el de ovario. La ciclofosfamida actúa uniéndose al ADN e interrumpiendo la replicación, sobre todo en las células que se dividen rápidamente. Es de los pocos fármacos antineoplásicos que se absorben bien por vía oral. Dadas sus potentes propiedades inmunodepresoras se ha usado para alteraciones no neoplásicas, como la prevención del rechazo en los trasplantes y en la artritis reumatoide grave. Se dispone de formulaciones VO e IV.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Diluya antes de la administración IV.
- Controle el recuento de plaquetas antes de la administración IM; si es baja, mantenga la dosis.
- Para evitar las molestias digestivas, adminístrelo con las comidas o divida las dosis.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA (VO)

Comienzo de acción: desconocido

Pico de acción: 1 h

Semivida: 4-6 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

La ciclofosfamida ejerce unos efectos inmunodepresores rápidos y potentes. El recuento leucocitario a menudo sirve de guía para los ajustes de dosis durante el tratamiento. La trombocitopenia es habitual, aunque menos severa que con muchos otros agentes alquilantes. Con frecuencia se experimentan náuseas, vómitos, anorexia y diarrea. La ciclofosfamida produce alopecia, aunque este efecto suele ser reversible. Varios metabolitos de la ciclofosfamida pueden causar cistitis hemorrágica si la orina se concentra; hay que recomendar a los pacientes que mantengan una abundante ingesta de líquidos durante el tratamiento. A diferencia de otras mostazas nitrogenadas, la ciclofosfamida muestra poca neurotoxicidad.

Contraindicaciones: la ciclofosfamida está contraindicada en pacientes con hipersensibilidad al fármaco y en aquellos que tengan infecciones activas o una supresión severa de la médula ósea.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los agentes inmunodepresores usados junto con la ciclofosfamida pueden aumentar el riesgo de infecciones y un posterior desarrollo de neoplasmas. Hay una mayor probabilidad de toxicidad a la médula ósea si la ciclofosfamida se usa al mismo tiempo que el alopurinol. Si se usan anticoagulantes al mismo tiempo puede darse un aumento en el efecto anticoagulante, produciendo una hemorragia.

Si se usa junto con digoxina pueden disminuir las concentraciones séricas de digoxina. El uso junto con insulina puede producir hipoglucemia. El fenobarbital, la fenitoína o los glucocorticoesteroides usados al mismo tiempo pueden llevar a un aumento de la tasa metabólica de la ciclofosfamida en el hígado. Los diuréticos tiacídicos aumentan la posibilidad de leucopenia.

Pruebas de laboratorio: las concentraciones de ácido úrico en sangre pueden aumentar. El recuento de eritrocitos disminuirá debido a la depresión de la médula ósea. Se encuentran suprimidas las reacciones positivas a las pruebas cutáneas de *Candida,* paperas y tuberculina (PPD). El frotis de Papanicolau puede dar falsos positivos.

Herboristería/alimentos: usar con precaución con suplementos de hierbas, como la equinácea, que es un estimulador inmune y puede interferir con los efectos inmunodepresores del fármaco.

Tratamiento de la sobredosis: no hay un tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Cyclophosphamide

- Informar inmediatamente de cualquier sensación de zumbido, pitido u hormigueo en los oídos, o de una disminución de la audición.
- Informar inmediatamente de las palpitaciones y mareos o desmayos al incorporarse; fiebre, escalofríos, dolor de garganta, disnea y aumento de la fatiga; gota y cálculos renales; erupciones cutáneas; encías sangrantes, petequias y hematomas; sangre en la orina o en las heces.
- Evitar las muchedumbres o a cualquiera que padezca una infección respiratoria.
- Realizar una buena higiene oral con un cepillo de dientes suave.
- Saber que puede ocurrir pérdida de cabello.
- Saber que las mujeres premenopáusicas pueden sufrir amenorrea, irregularidades menstruales y esterilidad, y los varones, impotencia.
- Evitar el ácido cítrico y las comidas con alto contenido en purinas (vísceras, alubias, guisantes).
- Planificar comidas pequeñas y frecuentes.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antineoplásicos» en la página 572, si se desea más información.

ANTIMETABOLITOS

Los antimetabolitos son fármacos antineoplásicos químicamente similares a los componentes estructurales esenciales de la célula. Ya que se parecen a ciertas moléculas celulares cruciales, estos fármacos interfieren con el metabolismo de los nutrientes o de los ácidos nucleicos de las células tumorales que crecen rápidamente.

37.10 Farmacoterapia con antimetabolitos

Las células cancerosas de crecimiento rápido necesitan grandes cantidades de nutrientes para elaborar proteínas y ácidos

nucleicos. Los fármacos antimetabolitos son estructuralmente similares a estos nutrientes, pero no ejercen las mismas funciones que sus homólogos. Cuando las células tumorales intentan sintetizar proteínas, ADN o ARN usando los antimetabolitos, las vías metabólicas se interrumpen y las células cancerosas mueren o su crecimiento se ralentiza. Los tres tipos de antimetabolitos son los análogos del ácido fólico, los análogos de purinas y los análogos de pirimidinas. Estos agentes se prescriben en las leucemias y en los tumores sólidos que se enumeran en la tabla 37.5.

Los análogos de purinas y de pirimidinas son estructuralmente similares a los nucleótidos naturales del ADN y del ARN. Por ejemplo, el análogo de pirimidina fluorouracilo es capaz de bloquear la formación de timidilato, una sustancia química esencial que se necesita para producir ADN, y se usa para tratar varios tumores sólidos. Tras activarse e incorporarse al ADN, la citarabina bloquea la síntesis de ADN y es un importante fármaco para el tratamiento de la leucemia mielocítica aguda. La azacitidina, aprobada en 2005, es un análogo de pirimidina que se convirtió en el primer fármaco aprobado para tratar el síndrome mielodisplásico, una alteración de la médula ósea que se caracteriza por la producción de células anormales e inmaduras. Otro fármaco aprobado en 2005 es la clofarabina, un antimetabolito de purinas que es el primer fármaco nuevo aprobado para la leucemia pediátrica aguda en más de una década. El metotrexato y el recientemente aprobado pemetrexed se parecen al ácido fólico y a la vitamina B naturales. La ● figura 37.5 ilustra las similitudes estructurales de algunos de estos antimetabolitos y sus homólogos naturales.

La toxicidad a la médula ósea es la principal reacción adversa que limita la dosis de muchos de los fármacos de esta clase. Algunos también producen importante toxicidad digestiva, incluyendo ulceraciones de la mucosa. La mercaptopurina y la tioguanina pueden producir hepatotoxicidad, incluyendo ictericia colestásica.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con antimetabolitos implica una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Pensando en la toxicidad a la médula ósea, compruebe las constantes vitales basales, el HC con diferencial y el recuento plaquetario. Compruebe el estado de salud general del paciente, incluyendo la función renal y hepática, los aportes y pérdidas y el peso corporal antes de empezar la quimioterapia. Compruebe la temperatura durante el tratamiento; la fiebre podría ser un signo de infección.

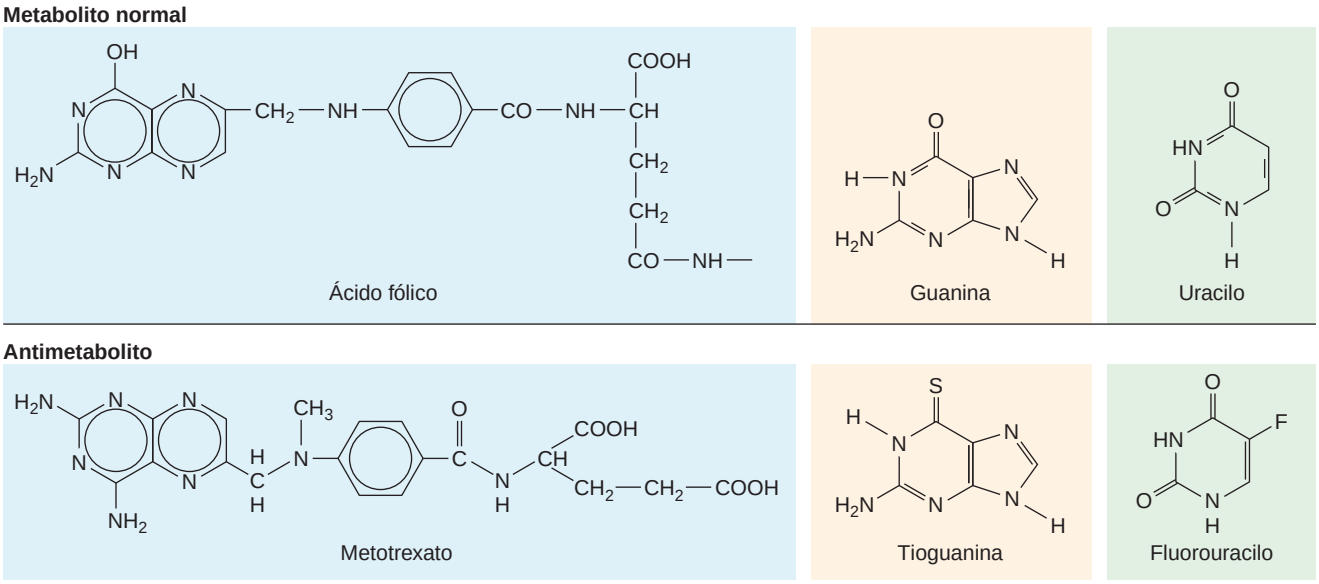
Muchos antimetabolitos están contraindicados durante el embarazo; por ejemplo, el metotrexato es un fármaco de categoría X y debería evitarse el embarazo durante 4 a 6 meses tras acabar el tratamiento. Otras contraindicaciones son la insuficiencia hepática, cardíaca y renal; la mielosupresión y las discrasias sanguíneas. Los antimetabolitos producen muchos de los efectos adversos comunes a otros antineoplásicos, como alopecia, fatiga, náuseas, vómitos, diarrea, depresión de la médula ósea y discrasias sanguíneas. Estos fármacos también pueden producir fotosensibilidad y neumonitis idiosincrásica.

Vigile estrechamente a los pacientes con enfermedad ulcerosa péptica, colitis ulcerosa o un estado nutricional pobre. Compruebe si hay náuseas o vómitos, porque estos fármacos pueden dañar la mucosa GI, y administre fármacos antieméticos si es preciso. Ofrezca al paciente comida y bebidas (galletas, ginger

TABLA 37.5 Antimetabolitos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ANTAGONISTAS DEL ÁCIDO FÓLICO		
Pr metotrexato	VO; 10-30 mg/día durante 5 días	*Náuseas, vómitos, estomatitis, anorexia, erupciones, cefalea, alopecia*
pemetrexed	IV; 500 mg/m^2 el día 1 de cada ciclo de 21 días	
ANÁLOGOS DE PIRIMIDINAS		Depresión de la médula ósea (neutropenia, anemia, trombocitopenia), náuseas, vómitos y diarrea graves, hepatotoxicidad, mucositis, toxicidad pulmonar, reacciones de hipersensibilidad (incluida la anafilaxia), neurotoxicidad (citarabina, fluorouracilo, fludarabina, cladribina)
azacitidina	Subcutánea; 75 mg/m^2/día durante 7 días cada 4 semanas	
capecitabina	VO; 2.500 mg/m^2/día durante 2 semanas	
citarabina	IV; 200 mg/m^2 en infusión continua durante 24 h	
floxuridina	Intraarterial; 01,-0,6 mg/kg/día en infusión continua	
fluorouracilo	IV; 12 mg/kg/día durante 4 días seguidos	
gemcitabina	IV; 1.000 mg/m^2 cada semana durante 7 semanas	
ANÁLOGOS DE PURINAS		
cladribina	IV; 0,09 mg/m^2/día en infusión continua	
fludarabina	IV; 25 mg/m^2/día durante 5 días seguidos	
mercaptopurina	VO; 2,5 mg/kg/día	
nelarabina	IV; 1.500 mg/m^2 en los días 1,3 y 5, repitiendo cada 21 días	
pentostatina	IV; 4 mg/m^2 a semanas alternas	
tioguanina	VO; 2 mg/kg/día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.



● **Figura 37.5** Similitudes estructurales entre los antimetabolitos y sus homólogos naturales.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Metotrexato | Antineoplásico/antimetabolito

ACCIONES Y USOS

El metotrexato es un fármaco antiguo; fue el primer antineoplásico que curó un tumor sólido (coriocarcinoma) en 1963. Al bloquear la síntesis del ácido fólico (vitamina B_9), el metotrexato inhibe la replicación, sobre todo en las células que se dividen rápidamente. Puede prescribirse solo o en combinación con otros fármacos para el coriocarcinoma, el sarcoma osteogénico, las leucemias, los cánceres de cabeza y cuello, el cáncer de mama y el cáncer de pulmón. Ocasionalmente se usa para tratar enfermedades no neoplásicas como la psoriasis severa y la artritis reumatoide que no responde a otros tratamientos. El metotrexato puede administrarse por vía oral, IM o IV.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Evitar el contacto del fármaco con la piel.
- Evitar inhalar partículas del fármaco.
- Diluir antes de la administración IV.
- Categoría X de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Comienzo de acción: desconocido

Pico de acción: 1-4 h VO; 0,5-2 h IM/IV

Semivida: 1-4 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

El metotrexato, un potente inmunodepresor, puede producir una toxicidad de la médula ósea mortal a altas dosis. A menudo se observan hemorragias y hematomas debidos a la trombocitopenia. Las náuseas, vómitos y la anorexia son habituales, y las úlceras digestivas pueden producir un sangrado intestinal importante. Aunque es rara, puede desarrollarse toxicidad pulmonar grave.

Contraindicaciones: el metotrexato es teratógeno y está contraindicado en pacientes embarazadas. Los pacientes alcohólicos o con otras enfermedades hepáticas crónicas no deben recibir metotrexato. Los pacientes inmunodeficientes o con discrasias sanguíneas no deben recibir metotrexato.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los supresores de la médula ósea, como los agentes quimioterápicos o la radioterapia, pueden aumentar sus efectos; el paciente necesitará una dosis más baja de metotrexato. El uso concurrente de AINE puede determinar una toxicidad severa por metotrexato. El ácido acetilsalicílico puede interferir con la excreción del metotrexato, produciendo un aumento en las concentraciones séricas y en la toxicidad. La administración concurrente de vacunas orales de virus vivos puede producir un descenso en la respuesta de anticuerpos y un aumento de las efectos adversos de la vacuna.

Pruebas de laboratorio: las concentraciones séricas de ácido úrico pueden aumentar. El recuento de eritrocitos disminuirá debido a la depresión de la médula ósea.

Herboristería/alimentos: la equinácea puede interferir con los efectos inmunodepresores del fármaco.

Tratamiento de la sobredosis: la leucovorina (ácido folínico), una forma reducida el ácido fólico, se administra a veces junto con el metotrexato para «rescatar» a las células normales o como protección de la médula ósea contra un daño severo. Es más efectivo si se administra tan pronto como sea posible tras descubrir la sobredosis. Además puede alcalinizarse la orina para proteger los riñones contra la toxicidad.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Methotrexate

ale) que disminuyan los vómitos. Déles hielo picado o polos para disminuir el dolor bucal. Recomiende a los pacientes que hagan comidas pequeñas y frecuentes, que eviten las comidas con alto contenido en purinas como vísceras, alubias y guisantes, y que eviten el ácido cítrico.

Observe al paciente buscando signos y síntomas de infección respiratoria, como falta de aire, tos, fiebre y sobre todo erupciones o dolor de pecho (pleuresía). Las infecciones por virus como las cepas de herpes o varicela pueden ser especialmente virulentas si se padecen durante el tratamiento con antimetabolitos. Anime a los pacientes a realizar con regularidad inspiraciones profundas con la ayuda de un espirómetro como incentivo, si es necesario.

Enseñe a los pacientes a tener una buena higiene oral y anímeles a hacer enjuagues bucales cada 2 horas con suero salino. La limpieza de los dientes se hará con un cepillo suave.

Vigile el lugar de inyección IV en busca de extravasación. Aplique una bolsa de hielo y avise al profesional sanitario si esto sucede.

Educación al paciente. La educación al paciente en relación con los antimetabolitos debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales, el peso, los aportes y las pérdidas, el HC y analítica, la existencia de alteraciones inmunitarias, pulmonares o renales subyacentes y los posibles efectos adversos. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los antimetabolitos:

- Emplear una anticoncepción fiable y avisar al profesional en salud si se planea o sospecha un embarazo.
- Evitar el embarazo durante 4 a 6 meses tras completar el tratamiento antineoplásico.
- No amamantar durante el tratamiento.
- Someterse a pruebas auditivas rutinarias durante el tratamiento.
- Informar inmediatamente de cualquier sensación de zumbido, pitido u hormigueo en los oídos, o de una disminución de la audición.
- Informar inmediatamente de las palpitaciones y mareos o desmayos al incorporarse; fiebre, escalofríos, dolor de garganta, disnea y aumento de la fatiga; gota y cálculos renales; erupciones cutáneas; encías sangrantes, petequias y hematomas; sangre en la orina o en las heces.
- Evitar las muchedumbres o a cualquiera que padezca una infección respiratoria.
- Realizar una buena higiene oral con un cepillo de dientes suave.
- Saber que puede ocurrir pérdida de cabello.
- Saber que la amenorrea, las irregularidades menstruales y la esterilidad pueden ocurrir en mujeres premenopáusicas; la impotencia puede darse en los hombres.
- Evitar el ácido cítrico y las comidas con alto contenido en purinas (vísceras, alubias, guisantes).
- Planificar comidas pequeñas y frecuentes.
- Practicar regularmente ejercicios de inspiración profunda.
- Eliminar o reducir los irritantes respiratorios ambientales como el humo de tabaco de otras personas o los cosméticos en aerosol (p. ej., laca de pelo o desodorantes).

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antineoplásicos» en la página 572 si se desea más información.

ANTIBIÓTICOS ANTITUMORALES

El grupo de antibióticos antitumorales contiene sustancias que se obtienen de bacterias capaces de matar a las células cancerosas. Aunque su uso no está muy extendido, son muy eficaces contra ciertos tumores.

37.11 Farmacoterapia con antibióticos antitumorales

Se han identificado propiedades antitumorales en una serie de sustancias aisladas a partir de microorganismos. Este tipo de sustancias químicas son más citotóxicas que los antibióticos tradicionales y su uso se limita al tratamiento de unos pocos tipos específicos de cáncer. Por ejemplo, la única indicación de la idarrubicina es la leucemia mieloide aguda. El carcinoma testicular es la única indicación de la plicamicina. Los antibióticos antitumorales se enumeran en la tabla 37.6.

Los antibióticos antitumorales se unen al ADN y alteran su función por un mecanismo similar al de los agentes alquilantes. Por ello, sus acciones y efectos adversos generales son similares a las de los agentes alquilantes. Sin embargo, y a diferencia de los agentes alquilantes, todos los antibióticos antitumorales deben administrarse intravenosamente o por instilación directa por medio de un catéter en una cavidad corporal.

Como ocurre con otros antineoplásicos, la depresión de la médula ósea es una reacción adversa que limita la dosis de los fármacos de esta clase. La doxorrubicina, la daunorrubicina, la epirrubicina y la idarrubicina son todas muy parecidas en su estructura y la toxicidad cardíaca es la principal reacción adversa limitante. La cardiotoxicidad puede aparecer a los pocos minutos de la administración o puede retrasarse durante meses o años tras terminar la quimioterapia. La valrubicina es un nuevo antibiótico antitumoral que se instila en la vejiga urinaria para tratar el cáncer vesical; por ello, sus efectos adversos se limitan a ese órgano.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con antibióticos antitumorales implica una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Dada la toxicidad de la médula ósea y cardíaca, compruebe el HC con diferencial y el recuento de plaquetas semanalmente. El fármaco puede retirarse si el recuento de hematíes, leucocitos o plaquetas desciende por debajo de unos niveles predeterminados. Se pueden prescribir antibióticos profilácticos para prevenir la infección. Compruebe el estado de salud general del paciente. Controle la función renal y hepática, los aportes y las pérdidas y el peso corporal antes de empezar la quimioterapia. Interrogue al paciente sobre cualquier antecedente de alergia antes de comenzar el tratamiento. Compruebe las constantes vitales (incluyendo una auscultación de los sonidos cardíacos y el murmullo vesicular) y obtenga un ECG basal para descartar signos de anomalías o insuficiencia cardíaca. Los antibióticos antitumorales pueden dañar el miocardio; por ello deben usarse con precaución máxima si debieran administrarse en pacientes con patología cardíaca. Vigile el ECG durante el tratamiento,

TABLA 37.6 Antibióticos antitumorales

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
bleomicina	IV; 0,25-0,5 unidades/kg cada 4-7 días	*Náuseas, vómitos, estomatitis, anorexia, erupción, cefalea, alopecia*
dactinomicina	IV; 500 mcg/día durante un máximo de 5 días	Depresión de la médula ósea (neutropenia, anemia, trombocitopenia), náuseas, vómitos y diarrea graves, cardiotoxicidad, necrosis tisular debida a la extravasación, mucositis, toxicidad pulmonar, hipersensibilidad (incluida la anafilaxia)
daunorrubicina	IV; 30-60 mg/m^2/día durante 3-5 días	
daunorrubicina liposomal	IV; 40 mg/m^2 cada 2 semanas	
Pr doxorrubicina	IV; 60-75 mg/m^2 en dosis única a intervalos de 21 días, o 30 mg/m^2 en 3 días seguidos (máx: dosis acumulada total 550 mg/m^2)	
doxorrubicina liposomal	IV; 20 mg/m^2 cada 3 semanas	
epirrubicina	IV; 100-120 mg/m^2 en dosis única	
idarrubicina	IV; 8-12 mg/m^2/día durante 3 días	
mitomicina	IV; 2 mg/m^2 en dosis única	
mitoxantrona	IV; 12 mg/m^2/día durante 3 días	
plicamicina	IV; 25-30 mcg/m^2/día durante 8-10 días	
valrubicina	instilación en la vejiga urinaria; 800 mg cada semana durante 6 semanas	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Doxorrubicina | Antibiótico antitumoral

ACCIONES Y USOS

La doxorrubicina se une al ADN, distorsionando su estructura de doble hélice y evitando la síntesis de ADN y ARN normales. Sólo se administra por infusión IV. La doxorrubicina es un antibiótico citotóxico de amplio espectro, prescrito para tumores sólidos de pulmón, mama, ovario y vejiga y para varias leucemias y linfomas. Es estructuralmente similar a la daunorrubicina.

Se ha desarrollado un nuevo método de administración tanto para la doxorrubicina como para la daunorrubicina. El fármaco se introduce en pequeñas bolsas o vesículas lipídicas llamadas *liposomas*. La vesícula liposomal está diseñada para abrirse y liberar el antibiótico antitumoral cuando alcanza una célula cancerosa. El objetivo es hacer llegar una mayor concentración del fármaco a las células cancerosas, respetando así las células normales. Una ventaja adicional es que la doxorrubicina liposomal tiene una semivida de 50 a 60 horas, lo cual es aproximadamente el doble de la doxorrubicina normal. La principal indicación de esta forma de administración es el sarcoma de Kaposi asociado al sida

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La extravasación del lugar de inyección puede producir dolor intenso y daño tisular extenso.
- En niños, compruebe la concentración y velocidad de infusión IV de acuerdo con el profesional sanitario.
- Evite el contacto del fármaco con la piel. Si se da dicha exposición, lavar abundamentemente con agua jabonosa.
- Categoría D de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Comienzo de acción: rápido

Pico de acción: desconocido

Semivida: 17-32 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

El efecto adverso más grave que limita la dosis es la cardiotoxicidad. Los efectos agudos incluyen arritmias; los efectos tardíos pueden incluir insuficiencia cardíaca irreversible. Al igual que muchos de los fármacos antineoplásicos, la doxorrubicina puede disminuir de forma importante los recuentos de eritrocitos. Son frecuentes las náuseas y vómitos agudos y a menudo requieren tratamiento antiemético. En la mayoría de los pacientes aparece una pérdida completa del pelo, aunque es reversible.

Contraindicaciones: la doxorrubicina está contraindicada en pacientes inmunodeprimidos o con hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: si se está tomando digoxina al mismo tiempo, las concentraciones de digoxina en la sangre del paciente disminuirán. El uso junto con fenobarbital puede determinar aumento del aclaramiento de la doxorrubicina en plasma y una disminución de su eficacia. El uso junto con fenitoína puede condicionar una reducción de la concentración de fenitoína con posible actividad epiléptica. Puede haber hepatotoxicidad si se toma junto con mercaptopurina. El uso junto con verapamilo puede aumentar las concentraciones séricas de doxorrubicina y provocar toxicidad por este fármaco.

Pruebas de laboratorio: las concentraciones de ácido úrico y de aspartato aminotransferasa (AST) pueden aumentar. El recuento de eritrocitos disminuirá debido a la depresión de la médula ósea.

Herboristería/alimentos: el té verde puede mejorar la actividad antitumoral de la doxorrubicina.

Tratamiento de la sobredosis: el principal resultado de la sobredosis es la inmunodepresión. El tratamiento incluye antimicrobianos profilácticos, infusiones de plaquetas, tratamiento sintomático de la mucositis y tal vez factores de crecimiento hematopoyéticos (G-CSF, GM-CSF).

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

sobre todo buscando aplanamiento de la onda T, depresión del ST o reducción en el voltaje. Compruebe que no existe embarazo ni lactancia, porque los antibióticos antitumorales oscilan desde la categoría C (dactinomicina, plicamicina y valrubicina) a la categoría D (bleomicina, daunorrubicina y todos los demás).

Los antibióticos antitumorales requieren precauciones en su uso. Estos fármacos producen los mismos efectos citotóxicos generales que los otros antineoplásicos, incluyendo alopecia, fatiga, náuseas, vómitos, diarrea, depresión de la médula ósea y discrasias sanguíneas. Existe riesgo de reacciones de hipersensibilidad que amenacen la vida, como el angioedema, igual que sucede con otros antibióticos. La doxorrubicina debería usarse con precaución si el paciente ha recibido ciclofosfamida, radiación pélvica o radioterapia en zonas cercanas al corazón, o si tiene antecedentes de dermatitis atópica. Otras reacciones incluyen la hiperpigmentación de las mucosas y lechos ungueales, sobre todo en afroamericanos, y cambios en la mucosa rectal. Por este motivo no hay que administrar supositorios ni tomar la temperatura rectal.

La doxorrubicina se absorbe fácilmente a través de la piel y por inhalación y puede producir muerte fetal o defectos congénitos, así como enfermedad hepática. Por tanto, use ropa protectora (guantes, mascarilla y delantal) al preparar el fármaco.

Vigile cuidadosamente el lugar de inyección IV porque la doxorrubicina es un importante vesicante. Administre el fármaco con un catéter de calibre grande y con una instilación IV rápida. Aplique una bolsa de hielo y avise al profesional sanitario si existe extravasación.

Compruebe si hay náuseas y vómitos, porque estos fármacos pueden dañar la mucosa digestiva. Esté preparado para administrar fármacos antieméticos si fuera preciso. Ofrezca al paciente comida y bebidas (galletas, ginger ale) que disminuyan los vómitos. Déles hielo picado o polos para disminuir el dolor bucal. Recomiende a los pacientes que hagan comidas pequeñas y frecuentes, que eviten las comidas con alto contenido en purinas como vísceras, alubias y guisantes, y que eviten el ácido cítrico.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los antibióticos antitumorales debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales, función hemática, ECG y la existencia de patología cardíaca subyacente y los posibles efectos adversos. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los antimetabolitos:

- Realizar una buena higiene oral. Los cambios en el color de la mucosa pueden hacer difícil distinguir el grado de oxigenación tisular o la gravedad de las úlceras bucales. Informe al dentista sobre el tratamiento con antibióticos antitumorales.
- No tomarse la temperatura por vía rectal y evitar el uso de supositorios de venta sin receta médica.
- Informar inmediatamente si aparecen signos de reacción alérgica severa o de un posible ataque cardíaco, como falta de aire, engrosamiento de la lengua, notar que la garganta se cierra o hinchazón de la cara, erupción, palpitaciones y dolor en el pecho, un brazo o la espalda.
- Informar inmediatamente de cualquier dolor de cabeza, mareo o sangrado rectal.
- Practicar una anticoncepción fiable y avisar al profesional en salud si se planea o sospecha un embarazo.
- Evitar el embarazo durante cuatro meses tras completar el tratamiento antineoplásico.
- No amamantar durante el tratamiento.
- Evitar las multitudes o a cualquier persona que padezca una infección respiratoria.
- Saber que puede ocurrir pérdida de cabello con altas dosis.
- Saber que la amenorrea, las irregularidades menstruales y la esterilidad pueden ocurrir en mujeres premenopáusicas; la impotencia puede darse en los hombres.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antineoplásicos» en la página 572 si se desea más información.

PRODUCTOS NATURALES (EXTRACTOS VEGETALES Y ALCALOIDES)

Las plantas han sido una valiosa fuente de agentes antineoplásicos. Estos productos naturales actúan evitando la división de las células cancerosas.

37.12 Farmacoterapia con productos naturales

Se han aislado agentes con actividad antineoplásica a partir de una serie de plantas, incluyendo la vincapervinca *(Vinca rosea),* el tejo *(Taxus baccata),* la mandrágora y el arbusto *Camptotheca acuminata.* Aunque estructuralmente son muy distintos, los fármacos de este grupo pueden alterar la división celular; por eso a algunos de ellos se les llama *inhibidores mitóticos.* Los extractos vegetales o productos naturales se enumeran en la tabla 37.7.

Los **alcaloides de la vinca,** la vincristina y la vinblastina, son dos fármacos antiguos que derivan de más de 100 alcaloides aislados de la planta vincapervinca. Las propiedades medicinales de esta planta se describían en el folclore de distintas regiones del mundo mucho antes de que se descubriesen sus propiedades antineoplásicas. A pesar de derivar de la misma planta, la vincristina, la vinblastina y la semisintética vinorelbina presentan distintos efectos y perfiles de toxicidad. La vincristina es un componente habitual de los regímenes de tratamiento de las leucemias pediátricas, los linfomas y los tumores sólidos. El uso de la vinblastina ha disminuido por el desarrollo de agentes nuevos y más eficaces, pero se ha usado tradicionalmente para tratar la enfermedad de Hodgkin y los tumores testiculares.

Los **taxanos,** que incluyen el paclitaxel y el docetaxel, se aislaron originariamente a partir de la corteza del tejo, un árbol de hoja perenne que se encuentra en los bosques de todo el oeste de EE. UU. Se han aislado más de 19 tipos distintos de alcaloides taxanos del árbol, y se están estudiando algunos más en busca de alguna actividad antineoplásica potencial. Al igual que los alcaloides de la vinca, los taxanos son inhibidores mitóticos. El paclitaxel está aprobado para el cáncer metastático de ovario y de mama y para el sarcoma de Kaposi; sin embargo, el uso al margen de la ficha técnica incluye muchos otros cánceres. Se afirma que un producto semisintético del paclitaxel, el docetaxel, tiene las mayores propiedades antitumorales con menor toxicidad. La toxicidad sobre la médula ósea suele ser el factor que limita la dosis de los taxanos.

Los indios americanos describieron el uso de la mandrágora americana *(Podophyllum peltatum)* mucho antes de que los

TABLA 37.7 Productos naturales con actividad antineoplásica

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ALCALOIDES DE LA VINCA		
sulfato de vinblastina	IV; 3,7-18,5 mg/m^2 cada semana	*Náuseas, vómitos, astenia, anorexia, erupción, alopecia*
sulfato de vincristina	IV; 1,4 mg/m^2 cada semana (máx: 2 mg/m^2)	Depresión de la médula ósea (neutropenia, anemia, trombocitopenia), naúseas, vómitos y diarrea graves, cardiotoxicidad, mucositis, toxicidad pulmonar, reacciones de hipersensibilidad (incluida la anafilaxia), neurotoxicidad (docetaxel, vincristina), nefrotoxicidad (vincristina)
tartrato de vinorelbina	IV; 30 mg/m^2 cada semana	
TAXANOS		
docetaxel	IV; 60-100 mg/m^2 cada 3 semanas	
paclitaxel	IV; 135-175 mg/m^2 cada 3 semanas	
INHIBIDORES DE LA TOPOISOMERASA		
etopósido	IV; 50-100 mg/m^2/día durante 5 días	
clorhidrato de irinotecán	IV; 125 mg/m^2 cada semana durante 4 semanas	
clorhidrato de topotecán	IV; 1,5 mg/m^2/día durante 5 días	
tenipósido	IV; 165 mg/m^2 cada 3-4 días durante 4 semanas	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

farmacólogos aislasen la podofilotoxina, el principal ingrediente activo de la planta. En botánica, el podofilino se ha usado como antídoto para las mordeduras de serpientes, como catártico y como tratamiento tópico para las verrugas. El tenipósido y el etopósido son productos semisintéticos de la podofilotoxina. Estos agentes actúan inhibiendo la **topoisomerasa I,** una enzima que ayuda a reparar los daños en el ADN. Uniéndose en un complejo con la toposiomerasa y el ADN, estos antineoplásicos producen roturas en la cadena que se acumulan y que dañan permanentemente el ADN tumoral. El etopósido está aprobado para el carcinoma testicular refractario, el carcinoma microcítico pulmonar y el coriocarcinoma. El tenipósido está aprobado sólo para la leucemia aguda linfoblástica en niños. La toxicidad sobre la médula ósea es la principal reacción adversa limitante de la dosis.

Los inhibidores de la topoisomerasa I aislados más recientemente incluyen el topotecán y el irinotecán. Estos agentes se llaman **camptotecinas** porque se aislaron por primera vez de la *Camptotheca acuminata,* un árbol originario de China. Las camptotecinas se administran sólo intravenosamente, y sus indicaciones son limitadas. El topotecán está aprobado para el cáncer ovárico metastático y para el cáncer microcítico pulmonar tras el fracaso de la quimioterapia inicial. El irinotecán está indicado para el cáncer metastático de colon o recto. Como ocurre con otros muchos productos naturales citotóxicos, la depresión de la médula ósea es el efecto que limita la dosis de las camptotecinas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con productos naturales antineoplásicos implica una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Antes de empezar la quimioterapia, compruebe las constantes vitales basales, el HC y el estado de salud general del paciente, incluyendo la función renal y hepática, los aportes y las pérdidas y el peso corporal.

Como los extractos de productos naturales pueden producir reacciones alérgicas en individuos susceptibles, interrogue al paciente acerca de cualquier alergia a plantas o flores, incluyendo hierbas y alimentos, que pueden proporcionar pistas sobre una posible hipersensibilidad a estos fármacos. La hipersensibilidad secundaria a la infusión es una reacción adversa que puede tratarse con corticoesteroides. La vincristina puede producir broncoespasmo agudo y erupciones cutáneas. Pregunte a las pacientes si están embarazadas o amamantando, porque muchos de estos agentes están contraindicados en el embarazo y lactancia. La vincristina está contraindicada en pacientes con ictericia obstructiva y en los que padezcan formas desmielinizantes de la enfermedad de Charcot-Marie-Tooth.

Estos fármacos producen muchos de los mismos efectos citotóxicos que otros antineoplásicos, como alopecia, fatiga, náuseas, vómitos, diarrea, depresión de la médula ósea y discrasias sanguíneas. Los productos antineoplásicos naturales deben usarse con precaución con muchas enfermedades coexistentes, como la epilepsia; la vincristina puede disminuir el umbral convulsivo. La vincristina también debe usarse con precaución en pacientes con leucopenia, enfermedad neuromuscular e hipertensión. Los productos naturales pueden producir debilidad muscular, neuropatía periférica (incluyendo neuralgias) e íleo paralítico. Insista en la necesidad de establecer un plan nutricional para evitar el estreñimiento, con una alta ingesta de líquidos y fibra. Los productos naturales antineoplásicos pueden alterar la presión arterial, provocando hipotensión o hipertensión. Observe a los pacientes en busca de síntomas como dolor de cabeza, mareo o síncope. Estos fármacos pueden producir depresión severa; por ello, permanezca alerta ante la posibilidad de intento de suicidio. Recomiende cuidados espirituales o emocionales como los de un sacerdote, un enfermero de salud mental o un trabajador social.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los productos naturales antineoplásicos debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales, el HC, ECG y la existencia de patología renal o hepática subyacente, y los posibles efectos adversos. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los productos naturales antineoplásicos:

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Vincristina | Antineoplásico/alcaloide de la vinca

ACCIONES Y USOS

La vincristina es un agente específico de ciclo celular (fase M) que destruye las células cancerígenas impidiéndoles completar la mitosis. Ejerce esta acción inhibiendo la formación de microtúbulos en el huso mitótico. Aunque la vincristina debe administrarse intravenosamente, su principal ventaja es que produce una inmunodepresión mínima. Tiene un espectro de actividad clínica más amplio que la vinblastina, y suele prescribirse en combinación con otros antineoplásicos para el tratamiento de linfomas Hodgking y no Hodgkin, leucemias, sarcoma de Kaposi, tumor de Wilms, carcinoma de vejiga y de mama.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La extravasación puede producir un importante daño tisular. Detenga la inyección inmediatamente si aparece extravasación. Aplique calor local e inyecte hialorunidasa a demanda. Observe el lugar de extravasación para ver si aparece descamación.
- Evite el contacto con los ojos, que puede producir irritación grave y cambios corneales.
- Categoría D de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Comienzo de acción: desconocido

Pico de acción: desconocido

Semivida: 10-15 h

Duración del efecto: 7 días

EFECTOS ADVERSOS

La reacción adversa más grave que limita la dosis de la vincristina se relaciona con la toxicidad del sistema nervioso. Los niños son particularmente susceptibles. Los síntomas incluyen entumecimiento y estremecimiento de las extremidades, debilidad muscular, pérdida de reflejos neurales y dolor. Puede aparecer íleo paralítico en niños pequeños. El estreñimiento grave es habitual. La alopecia reversible aparece en la mayoría de los pacientes.

Contraindicaciones: la vincristina está contraindicada durante el embarazo y la lactancia. Hay que tener cuidado al tratar pacientes con insuficiencia hepática o ictericia obstructiva.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso de asparraginasa al mismo tiempo o antes que la vincristina puede producir un aumento en la neurotoxicidad secundario al menor aclaramiento hepático de la vincristina. La doxorrubicina o la prednisona pueden aumentar la depresión de la médula ósea. Los bloqueantes de los canales del calcio pueden aumentar la acumulación de vincristina en las células. El uso concurrente con digoxina puede disminuir las concentraciones de digoxina. Cuando la vincristina se administra con metotrexato, el paciente tal vez necesite menores dosis de metotrexato. La vincristina puede disminuir las concentraciones séricas de fenitoína, conduciendo a un aumento de la actividad epiléptica.

Pruebas de laboratorio: las concentraciones séricas de ácido úrico pueden aumentar.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: el tratamiento de soporte puede incluir la administración de leucovorina (ácido folínico).

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

- Informar inmediatamente si aparecen signos de reacción alérgica severa o de un posible ataque cardíaco, como falta de aire, engrosamiento de la lengua, notar que la garganta se cierra o dificultad para tragar o erupción cutánea.
- Informar inmediatamente si aparecen convulsiones graves o riesgo de suicidio, como sentimiento de desesperación, planes de suicidio verbalizados o una tentativa de suicidio.
- Informar inmediatamente si hay debilidad muscular; dificultad para caminar o hablar; alteraciones visuales; dolor de estómago, huesos o articulaciones; tumefacción, fundamentalmente en piernas o tobillos; sangrado rectal o cambios significativos en los hábitos intestinales.
- No tomarse la temperatura por vía rectal y evitar el uso de supositorios de venta sin receta médica.
- Evitar actividades que requieran resistencia física hasta que se conozcan los efectos del fármaco.
- Pedir ayuda para caminar si la debilidad o el tambaleo se convierten en un problema.
- Mantener unos buenos hábitos intestinales aumentando la ingesta de líquidos y fibra.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antineoplásicos» en la página 572 si se desea más información.

HORMONAS Y ANTAGONISTAS HORMONALES

Las hormonas alteran significativamente el crecimiento de algunos tumores. El uso de las hormonas o de sus antagonistas como agentes antineoplásicos es una estrategia utilizada para ralentizar el crecimiento de los tumores hormonodependientes. Como grupo, son los antineoplásicos menos tóxicos.

37.13. Farmacoterapia con hormonas y antagonistas hormonales

En la quimioterapia para el cáncer se usa una serie de hormonas como glucocorticoesteroides, progestágenos, estrógenos y andrógenos. Además se ha descubierto que varios antagonistas hormonales tienen actividad antitumoral. El mecanismo de la actividad antineoplásica de las hormonas se desconoce en gran parte. Sin embargo, es probable que estas propiedades antitumorales sean independientes de sus mecanismos hormonales normales porque las dosis usadas en la quimioterapia para el cáncer son mucho mayores que las que se presentan normalmente en el cuerpo. En este apartado sólo se discuten las propiedades antitumorales de estas hormonas; para otras indicaciones y acciones, el estudiante debe consultar otros capítulos de este libro. Las hormonas antitumorales y los antagonistas hormonales se enumeran en la tabla 37.8.

TABLA 37.8 Hormonas y antagonistas hormonales usados en las neoplasias

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
HORMONAS		
dexametasona	VO; 0,25-4 mg dos a cuatro veces al día	*Aumento de peso, insomnio, distensión abdominal, sudoración, sofocos, diarrea, nerviosismo, ginecomastia, hirsutismo (testosterona, testolactona)* Tromboflebitis, debilidad muscular (prednisona, dexametasona), osteoporosis, hepatotoxicidad (testosterona, testolactona)
dietilestilbestrol	IV; en el cáncer de próstata, 500 mg el primer día, aumentando a 1 g diario durante los 5 días siguientes o más dependiendo de la respuesta. Mantenimiento; 250-500 mg IV una o dos veces por semana	
etinilestradiol	VO; para el tratamiento del cáncer de mama, 1 mg dos veces al día durante 2-3 meses; para paliación del cáncer de próstata, 0,15-3 mg/día	
fluoximesterona	VO; 10 mg dos veces al día	
medroxiprogesterona (v. en página 710 el cuadro «Fármaco prototípico»)	IM; 400-1.000 mg cada semana	
megestrol	VO; 40-160 mg dos a cuatro veces al día	
prednisona (v. en página 477 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 20-100 mg/m^2/día	
testolactona	VO; 250 mg cuatro veces al día	
testosterona (v. en página 721 el cuadro «Fármaco prototípico»)	IM; 200-400 mg cada 2-4 semanas	
ANTAGONISTAS HORMONALES		
abarelix	IM; 100 mg los días 1, 15, 29 y cada 4 semanas a partir de entonces	*Sofocos, insominio, aumento/dolor de mamas, cefalea, diarrea, astenia, náuseas* Reacciones de hipersensibilidad (incluida la anafilaxia), tromboflebitis, ICC (bicalutamida, goserelina), hepatotoxicidad (flutamida), disfunción sexual (goserelina, nilutamida, tamoxifeno), toxicidad ocular (toremifeno)
aminoglutetimida	VO; 250 mg dos a cuatro veces al día	
anastrozol	VO; 1 mg/día	
bicalutamida	VO; 50 mg/día	
Pr citrato de tamoxifeno	VO; 10-20 mg una o dos veces al día (mañana y noche)	
exemestano	VO; 25 mg/día tras las comidas	
flutamida	VO; 250 mg dos veces al día	
fulvestrant	IM; 250 mg de una vez	
goserelina	Subcutáneo; 3,6 mg cada 28 días	
histrelina	Implantado; 1 implante cada 12 meses (50 mg)	
letrozol	VO; 2,5 mg/día	
leuprorrelina	Subcutáneo; 1 mg/día	
nilutamida	VO; 300 mg/día durante 30 días; luego 150 mg/día	
toremifeno	VO; 60 mg/día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

En general, las hormonas y los antagonistas hormonales actúan bloqueando sustancias que son esenciales para el crecimiento tumoral. Ya que estos agentes no son citotóxicos, producen menos efectos adversos debilitantes que los que se ven con otros antineoplásicos. Sin embargo, pueden producir importantes efectos adversos cuando se administran a altas dosis durante períodos prolongados. Ya que raramente curan el cáncer cuando se administran como tratamiento único, estos agentes normalmente se utilizan con fines paliativos.

GLUCOCORTICOESTEROIDES

Los principales glucocorticoesteroides usados en quimioterapia son la dexametasona y la prednisona. Debido a la capacidad natural de los glucocorticoesteroides de deprimir la división celular de los linfocitos, estos agentes son valiosos sobre todo en el tratamiento de los linfomas, la enfermedad de Hodgkin y las leucemias. A veces se administran como adyuvantes a la quimioterapia para reducir las náuseas, la pérdida de peso y la inflamación tisular producida por otros antineoplásicos. Su uso prolongado puede causar síntomas de enfermedad de Cushing (capítulo 43).

HORMONAS GONADALES

Las hormonas gonadales se utilizan para tratar tumores que contienen receptores hormonales específicos. Dos andrógenos, la fluoximesterona y la testolactona, se usan como tratamiento paliativo en el cáncer de mama avanzado en mujeres posmenopáusicas. Los estrógenos etinilestradiol y dietilestilbestrol (DES) se usan para tratar el cáncer de mama metastático y el cáncer de próstata. Los progestágenos medroxiprogesterona y

megestrol se usan para tratar el cáncer de endometrio avanzado. La leuprorrelina y el recientemente aprobado abarelix son parecidos a la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), y se utilizan en el cáncer de próstata avanzado cuando otros tratamientos han fracasado. También es similar a la GnRH la histrelina, un fármaco aprobado en 2006. Aprobada para el cáncer de próstata avanzado, la histrelina es un implante que se inserta subcutáneamente en la parte interna del brazo y que libera la hormona durante 12 meses.

ANTIESTRÓGENOS

Los antiestrógenos se usan para tratar tumores cuyo crecimiento depende de los estrógenos. El tamoxifeno, que es el fármaco de uso más extendido para el cáncer de mama, el toremifeno y el raloxifeno reciben el nombre de moduladores selectivos de los receptores de estrógeno (MSRE). Estos fármacos *bloquean* los receptores de estrógenos en las células cancerosas de la mama, pero tienen un efecto *estimulante* de los estrógenos en algunos tejidos extramamarios. Los efectos progesterónicos tienen una repercusión positiva en la densidad mineral del hueso y mejora los perfiles lipídicos (aumenta la HDL y disminuye la LDL).

El grupo de antiestrógenos también incluye el anastrozol, el letrozol y el exemestano, que reciben el nombre de **inhibidores de la aromatasa.** Estos antiestrógenos bloquean la enzima aromatasa, que normalmente convierte el andrógeno suprarrenal en estradiol. Los inhibidores de la aromatasa pueden reducir las concentraciones plasmáticas de estrógenos hasta en un 95% y se usan en las mujeres posmenoáusicas con cáncer de mama avanzado cuya enfermedad ha progresado tras el tratamiento con tamoxifeno.

ANTAGONISTAS ANDROGÉNICOS

Los inhibidores hormonales también incluyen los antiandrógenos bicalutamida, nilutamida y flutamida. Estos agentes se prescriben en el cáncer de próstata avanzado, que depende enormemente de los andrógenos para su crecimiento.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con hormonas y antagonistas hormonales antitumorales implica una monitorización cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Ya que los antagonistas hormonales se administran para bloquear el crecimiento de los tumores hormonodependientes, descarte que haya embarazo o lactancia, ya que ambos están contraindicados con las hormonas antitumorales y los antagonistas hormonales. Antes de empezar la quimioterapia, compruebe las constantes vitales, el HC y el estado de salud general del paciente, incluyendo la función renal y hepática, los aportes y las pérdidas y el peso corporal.

Los tratamientos que usen hormonas distintas del tamoxifeno suelen ser paliativos más que curativos; es importante que tanto el paciente como la familia entiendan esta limitación antes de empezar la quimioterapia. Deben comprender que aunque el paciente parezca mejorar, es probable que el cáncer siga empeorando.

Uno de las efectos adversos más frecuentes y angustiosos del tratamiento con hormonas sexuales es el desarrollo de caracteres sexuales secundarios del género opuesto, como la gineco-

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Tamoxifeno | Antineoplásico/antiestrógeno

ACCIONES Y USOS

El tamoxifeno es un fármaco de elección en el tratamiento del cáncer de mama metastático. Es efectivo contra las células tumorales de la mama que requieren estrógeno para su crecimiento, que se conocen como células receptor de estrógeno (RE) positivas. Mientras que bloquea los receptores del estrógeno en las células cancerosas de la mama, el tamoxifeno realmente activa receptores del estrógeno en otras partes del cuerpo, produciendo efectos típicamente estrogénicos como la reducción en las concentraciones de LDL y aumento en la densidad mineral ósea. El fármaco es único entre los antineoplásicos, ya que no sólo se administra a pacientes con cáncer de mama, sino también a pacientes de alto riesgo para prevenir la enfermedad. Pocos, si no ninguno de los restantes antineoplásicos se administran profilácticamente, dada su toxicidad.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre con alimento o líquidos para disminuir la irritación digestiva.
- No aplaste ni mastique el fármaco.
- Evite los antiácidos durante 1-2 h tras la dosis oral de tamoxifeno.
- Categoría D de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Comienzo de acción: desconocido

Pico de acción: 3-6 h

Semivida: 7 días

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Aparte de náuseas y vómitos, el tamoxifeno produce muy poca toxicidad grave. Sin embargo, es preocupante la asociación del tratamiento con tamoxifeno con un aumento del riesgo de cáncer de endometrio y de enfermedad tromboembólica. Los sofocos, la retención de líquidos y la secreción vaginal son relativamente comunes. El tamoxifeno produce un «estallido tumoral» inicial, un aumento idiosincrástico del tamaño del tumor, pero este es un efecto terapéutico esperable.

Contraindicaciones: las contraindicaciones incluyen la hipersensibilidad al fármaco, pacientes que tomen warfarina y pacientes con antecedentes de enfermedad tromboembólica.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los anticoagulantes tomados al mismo tiempo que el tamoxifeno pueden aumentar el riesgo de sangrado. El uso concurrente con agentes citotóxicos puede aumentar el riesgo de tromboembolismo. Los estrógenos disminuyen la actividad del tamoxifeno.

Pruebas de laboratorio: las concentraciones séricas de calcio pueden aumentar.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe un tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

mastia en los hombres y el hirsutismo en las mujeres. La fertilidad en ocasiones se ve afectada. Comente estos efectos abiertamente con el paciente y ofrézcale apoyo y acciones simples que aumenten su autoestima. Estudien opciones de vestimenta para esconder la ginecomastia, o métodos para eliminar el vello facial, como ceras o depilatorios.

El uso de glucocorticoesteroides también puede aumentar el riesgo de enfermedades de transmisión sexual y otras infecciones, al deprimirse la respuesta inmunológica. El tratamiento con glucocorticoesteroides puede producir tumefacción, aumento de peso, redistribución de la grasa corporal (síndrome de Cushing) e hiperglucemia. Comenten las preocupaciones sobre la imagen corporal y estrategias nutricionales para aumentar la energía y limitar el aumento de peso. El aumento de peso sigue siendo una preocupación para un gran número de pacientes de cáncer, sobre todo en las etapas tempranas de la enfermedad. En algunos casos, los pacientes de cáncer que sufren caquexia pueden beneficiarse del aumento de peso inducido por los glucocorticoesteroides. Los glucocorticoesteroides deben administrarse con precaución en pacientes con diabetes mellitus. Consiga resultados de análisis de sangre, incluyendo la glucemia, las concentraciones hormonales y los electrólitos.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento hormonal para el cáncer debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de enfermedad cardíaca, renal o endocrina subyacente, así como los posibles efectos adversos de los fármacos. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los productos naturales antineoplásicos:

- Informar inmediatamente si aparece fiebre, escalofríos, dolor de garganta, disnea y aumento de la fatiga, erupciones cutáneas; encías sangrantes, petequias y hematomas; sangre en orina o en las heces.
- Evitar las multitudes o a cualquier persona que padezca una infección respiratoria.
- Controlar las concentraciones de glucosa en suero con frecuencia, porque los tratamientos antidiabéticos pueden necesitar algún ajuste.
- Realizar una buena higiene oral con un cepillo de dientes suave.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con antineoplásicos» en la página 572 si se desea más información.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Quimioterapia en pacientes ancianos

La población anciana tiene una mayor incidencia de casi todos los tipos de cáncer como resultado de una mayor acumulación de efectos carcinógenos a lo largo del tiempo y a una reducción asociada a la edad en la función del sistema inmunitario. Los estudios muestran que la actividad enzimática del hígado (p450) está disminuida en un 30% en los pacientes ancianos sanos, produciendo una disminución en el metabolismo de los fármacos. La tasa de filtración glomerular también disminuye, produciendo una menor excreción de los fármacos a través del riñón. La reducción en la masa de células madre hematopoyéticas y la disminución en la capacidad de movilizar estas células desde la médula ósea pueden recuperarse lentamente (Chatta y cols., 1994). La mielosupresión es más común e intensa en el paciente anciano.

Incluya los siguientes puntos cuando hable con pacientes ancianos y sus cuidadores sobre la quimioterapia:

- Los pacientes ancianos que reciben quimioterapia pueden sufrir toxicidad en dosis bajas. Instruya al paciente para que vigile e informe de sangrados o hematomas y para que evite tomar salicilatos.
- Para reducir la neutropenia y prevenir la infección, instruya al paciente para que controle diariamente la temperatura y para que evite tomar antipiréticos que reduzcan la fiebre sin preguntar al profesional sanitario. Instruya al paciente para que evite las muchedumbres y a gente con infecciones respiratorias, y para que se lave con frecuencia las manos para evitar la transmisión de patógenos.
- Ya que los ancianos a menudo tienen una ingesta nutricional deficiente, enseñe al paciente y a sus cuidadores hábitos de alimentación saludables, y compruebe la capacidad del paciente para tragar la comida y la medicación.
- Puede darse estreñimiento debido a un descenso en la eliminación. Anime al paciente a beber los suficientes líquidos y a aumentar la ingesta de fibra usando verduras con granos y hojas.

MODULADORES DE LA RESPUESTA BIOLÓGICA

Los moduladores de la respuesta biológica enfocan el tratamiento del cáncer desde una perspectiva diferente de la de otros antineoplásicos. En lugar de ser citotóxicos para las células cancerosas, estimulan el propio sistema inmunitario del paciente para luchar contra ellas

37.14 Farmacoterapia con los moduladores de la respuesta biológica, inmunoterapia y miscelánea de antineoplásicos

Los moduladores de la respuesta biológica y la inmunoterapia son tratamientos que estimulan el sistema inmunitario del cuerpo para deshacerse de las células tumorales. Los inmunoestimulantes son menos tóxicos que la mayoría de los otros antineoplásicos. Estos agentes, junto con algunos antineoplásicos variados, se enumeran en la tabla 37.9. Los fármacos de esta subclase incluyen los siguientes:

- *Interferones:* proteínas naturales producidas por las células T en respuesta a las infecciones virales y a otros estímulos biológicos. Los interferones se unen a receptores específicos de las membranas de las células cancerosas y suprimen la división celular, mejoran la actividad fagocítica de los macrófagos y promueven la actividad citotóxica de los linfocitos T. El interferón alfa-2a y el interferón alfa-2b están aprobados para tratar la leucemia de células peludas, la leucemia mieloide aguda, el sarcoma de Kaposi y la hepatitis B y C crónicas.
- *Interleucina-2:* activa los linfocitos T citotóxicos y promueve otras acciones de la respuesta inmunitaria. Comercializada como aldesleucina, este fármaco sólo está indicado para el carcinoma de células renales metastático.
- *Anticuerpos monoclonales (AcM):* ideados para atacar sólo un tipo específico de célula tumoral, al contrario que los inferferones y las interleucinas, que se consideran inmunoestimulantes generales. Una vez que el AcM se une a su célula diana, la célula cancerosa muere, o es marcada para ser destruida por otras células de la respuesta

TABLA 37.9 Moduladores de la respuesta biológica y antineoplásicos variados

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ácido zoledrónico	IV; 4 mg durante al menos 15 minutos	*Náuseas, vómitos, astenia, estomatitis, anorexia, erupción, alopecia, hiperlipidemia (bexaroteno)*
asparraginasa	IV; 200 unidades internacionales/kg/día	
bexaroteno	VO; 100-400 mg/m^2/día; tópico; gel 1% aplicado en la lesión de una a cuatro veces al día	Depresión de la médula ósea (neutropenia, anemia, trombocitopenia), náuseas, vómitos y diarrea graves, toxicidad pulmonar, reacciones de hipersensibilidad (incluida la anafilaxia), pancreatitis (asparraginasa, bexaroteno, gefitinib, pegaspargasa), hipotiroidismo (bexaroteno), retención de fluidos grave (imatinib), hepatotoxicidad (asparraginasa, pegaspargasa), daño cerebral (mitotano)
bortezomib	IV; 1,3 mg/m^3 en bolo dos veces a la semana durante 2 semanas	
erlotinib	VO; 150 mg/día	
gefitinib	VO; 250-500 mg/día	
hidroxiurea	VO; 20-30 mg/kg/día	
interferón alfa-2 (v. en página 463 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	Subcutáneo/IM; 2-3 millones de unidades/día para la leucemia; aumentar a 36 millones de unidades/día para el sarcoma de Kaposi	
levamisol	VO; 50 mg tres veces al día durante 3 días	
mesilato de imatinib	VO; 400-600 mg/día	
mitotano	VO; 1-6 g/día dividido en 3-4 dosis; puede aumentarse a 9-10 g/día, según tolerancia	
pegaspargasa	IV; 2.500 unidades internacionales/m^2 cada 14 días	
sorafenib	VO; 400 mg dos veces al día	
trióxido de arsénico	IV; 0,15 mg/kg/día (máx: 60 dosis)	
ANTICUERPOS MONOCLONALES		
alemtuzumab	IV; 3-30 mg/día	*Náuseas, vómitos, astenia, temblor (alemtuzumab), anorexia, erupción, diarrea, estomatitis, fiebre, escalofríos*
bevacizumab	IV; 5 mg/kg cada 14 días	
cetuximab	IV, 400 mg/m^2 durante 2 h; luego seguir con 250 mg/m^2 durante 1 h semanalmente	Depresión de la médula ósea (neutropenia, anemia, trombocitopenia), náuseas, vómitos y diarrea graves, toxicidad pulmonar, ICC (bevacizumab, trastuzumab), reacciones de hipersensibilidad (incluida la anafilaxia), arritmias (rituximab)
ibritumomab tiuxetán	IV; se infunden 250 mg/m^2 de rituximab seguidos de 5 mCi de ibritumomab tiuxetán en un bolo IV durante 10 minutos	
ozogamicina gemtuzubam	IV; 9 mg/m^2 durante 2 h	
rituximab	IV; 375 mg/m^2/día en infusión continua	
tositumomab	IV; 450 mg durante 60 min	
trastuzumab	IV; 4 mg/kg en dosis única; luego 2 mg/kg cada semana	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

inmunitaria. Por ejemplo, el trastuzumab se une a proteínas específicas de las células cancerosas de mama (llamadas proteínas HER2) e induce la muerte celular. El alemtuzumab se une a una proteína conocida como CD52, que está presente en la superficie de los linfocitos B y T, de los monocitos y de otros leucocitos, y se usa para tratar la leucemia linfática crónica. El punto clave de los AcM es que las células tumorales deben tener el receptor proteico específico; si no fuera así, el AcM sería ineficaz. El cetuximab y el bevacizumab fueron aprobados en 2006 para tratar el cáncer colorrectal metastático.

Cuando se administran junto con otros antineoplásicos, los moduladores de la respuesta biológica ayudan a limitar los graves efectos inmunodepresores producidos por otros agentes. Para más información sobre los moduladores de la respuesta biológica, un prototipo de fármaco para el interferón alfa-2 y consideraciones de enfermería sobre este tipo de fármacos, consulte el capítulo 32 ∞.

Algunos fármacos antineoplásicos actúan por mecanismos distintos de los descritos previamente. Por ejemplo, la asparraginasa priva a las células cancerosas de la asparagina, un aminoácido esencial. Se usa para tratar la leucemia linfática aguda. El mitotano, similar al insecticida DDT, envenena las células cancerosas formando uniones con las proteínas, y se usa para el cáncer adrenocortical avanzado. Dos de los nuevos antineoplásicos, el imatinib y el sorafenib, inhiben la enzima tirosina cinasa en las células tumorales.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antineoplásicos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa incluyendo valores de análisis como plaquetas, hematocrito (Hct), recuento leucocitario, pruebas de función renal y hepática y electrólitos en suero. ■ Obtenga los antecedentes de fármacos para determinar posibles interacciones y alergias. ■ Compruebe el estado neurológico incluyendo alteraciones sensoriales y del estado de ánimo. ■ Compruebe si hay antecedentes de herpes zóster o varicela. (Los efectos inmunodepresores de la ciclofosfamida y de la vincristina pueden producir exacerbaciones que pueden amenazar la vida del paciente.)	■ Infección, riesgo de, asociado a un sistema inmune comprometido ■ Volumen de líquidos, deficiente, riesgo de, asociado a un descenso en el contaje de plaquetas secundario a las efectos adversos de los fármacos ■ Nutrición, desequilibrada, por debajo de los requisitos corporales, asociado a náuseas, vómitos, diarrea, anorexia secundarios a las efectos adversos de los fármacos ■ Integridad cutánea, alteración, asociado a la extravasación ■ Imagen corporal, alterada, asociado a los cambios físicos que resultan de los efectos colaterales de los fármacos ■ Fatiga, asociado a descenso en la producción de glóbulos rojos secundario al tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Experimentará una reducción de la masa tumoral o una progresión del crecimiento celular anormal.
- Mantendrá un recuento de glóbulos blancos mayor de 4.000 y de plaquetas mayor de 50.000.
- Comprenderá la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de los efectos adversos y precauciones a tener con el fármaco.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle el HC y la temperatura. (Los antineoplásicos pueden producir discrasias sanguíneas y una disminución de la función inmune. Las discrasias sanguíneas pueden indicar sobredosis.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de la aparición de fatiga profunda, fiebre o dolor de garganta. ■ Evitar personas con infecciones activas. ■ Controlar las constantes vitales (sobre todo la temperatura) a diario, asegurándose de un uso adecuado del equipamiento domiciliario. ■ Anticiparse a la fatiga y equilibrar las actividades diarias para evitar el cansancio. ■ Evitar actividades que requieran alerta mental y fuerza física hasta que se conozcan los efectos del fármaco.
■ Recoja muestras de heces para la prueba de sangre oculta en heces del guayacol. (Los antineoplásicos pueden producir sangrado digestivo.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de dolor epigástrico, vómitos en poso de café, hematomas, heces pegajosas o sangrado franco. ■ Evitar tomar salicilatos.
■ Vigile las constantes vitales, el estado cardiorrespiratorio, los sonidos cardíacos y pulmonares y el ECG, sobre todo en busca de aplanamiento de la onda T, depresión del ST o reducción en el voltaje. (Los antineoplásicos puede producir alteraciones cardíacas y respiratorias. La ciclofosfamida puede producir miopericarditis y fibrosis pulmonar. La doxorrubicina puede producir taquicardia sinusal, depresión cardíaca e ICC tardía.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de problemas para respirar; dolor de pecho, brazos, cuello o espalda; taquicardia; tos; esputos espumosos; tumefacción de extremidades o intolerancia al ejercicio. ■ Mantenera las citas previstas para los ECG como recomiende el profesional sanitario porque los cambios cardíacos pueden ser un signo de toxicidad farmacológica; la IC puede no aparecer hasta 6 meses después de terminar el tratamiento con doxorrubicina.
■ Vigile a diario la función renal, la orina, la ingesta y deposición y el peso. (La ciclofosfamida puede producir toxicidad renal y/o cistitis hemorrágica. La vincristina y el metotrexato aumentan las concentraciones de ácido úrico, contribuyendo a la formación de cálculos renales y gota. La vincristina además puede producir retención de líquidos y orina altamente concentrada.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de cambios en la sed; en el color, cantidad y características de la orina (p. ej., «turbia», con olor o sedimento); dolor en las articulaciones, abdomen, flancos o zona lumbar; dificultad para orinar y aumento de peso. ■ Saber que la doxorrubicina puede colorear la orina de rojo-marrón durante 1-2 días tras su administración; la sangre en la orina puede aparecer varios meses tras haber dejado la ciclofosfamida. ■ Consumir 3 L de líquidos al día antes del tratamiento y durante 72 h después (cuando al paciente no se le han restringido los líquidos).

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antineoplásicos *(cont.)*

Aplicación

Acciones (y razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile el estado digestivo y nutricional y administre antieméticos 30-45 minutos antes de la administración del antineoplásico o al primer signo de náuseas. (Las naúseas profundas, las náuseas secas y/o los vómitos son frecuentes con el tratamiento antineoplásico. También puede aparecer sequedad de boca.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de pérdida de apetito, náuseas/vómitos, diarrea, enrojecimiento, dolor o úlceras en la boca. ■ Consumir comidas pequeñas y frecuentes, beber muchos líquidos fríos y evitar los olores y las comidas picantes para controlar las náuseas. ■ Explorar su boca a diario en busca de cambios. ■ Usar un cepillo de dientes suave y evitar el uso de mondadientes.
■ Vigile el estreñimiento. (El íleo o el estreñimiento y la impactación de las heces puede darse con el uso de vincristina, sobre todo en pacientes ancianos.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de cambios en los hábitos intestinales. ■ Aumentar la actividad física y la ingesta de fibra y de líquidos para evitar el estreñimiento.
■ Vigile el estado neurológico y sensorial. (Los antineoplásicos pueden producir neuropatía periférica y depresión mental. La vincristina puede producir ataxia y caída de manos/piernas. El tamoxifeno puede producir fotofobia y disminución de la visión. Estos cambios neurológicos pueden ser irreversibles.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de cambios en el color de la piel, visión o audición, entumecimiento o estremecimiento, marcha tambaleante o depresión del humor; no autolesionarse. ■ Limitar la exposición al sol; usar pantalla solar, gafas de sol y manga larga cuando esté en el exterior.
■ Vigile el estado genitourinario. (Los agentes antineoplásicos, incluidas las hormonas y especialmente el tamoxifeno, pueden alterar el ciclo menstrual en las mujeres y puede producir impotencia en los hombres. El tamoxifeno aumenta el riesgo de cáncer de endometrio.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de cambios en la menstruación, funcionamiento sexual o secreción vaginal. ■ Conocer el riesgo de cáncer de endometrio tras tomar tamoxifeno.
■ Vigile la hipersensibilidad u otros efectos adversos. (La hipersensibilidad y los efectos adversos deben ser notificadas inmediatamente al profesional sanitario.)	■ Indique al paciente que debe notificar inmediatamente de la sensación de opresión torácica o en la garganta, dificultad para tragar, tumefacción (sobre todo facial), dolor abdominal, cefalea o mareo.
■ Vigile el estado del pelo y de la piel. (La alopecia se asocia a la mayoría de los quimioterápicos y puede indicar sobredosis. El metotrexato puede producir varias erupciones cutáneas.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de cualquier descamación en la piel de manos y pies, erupción, prurito, acné o ampollas. ■ Ponerse un gorro de gel frío durante la quimioterapia para minimizar la pérdida de pelo.
■ Vigile si hay conjuntivitis. (La doxorrubicina puede producir conjuntivitis.)	■ Indique al paciente o a su cuidador que deben informar inmediatamente ante ojo rojo, secreciones, dolor o lagrimeo.
■ Vigile las pruebas de función hepática. (Los antineoplásicos son metabolizados por el hígado, aumentando el riesgo de hepatotoxicidad.)	Indique al paciente que: ■ Informe de ictericia, dolor o hinchazón abdominal o cambio en el color de las deposiciones. ■ Cumpla un régimen de pruebas de laboratorio para estudiar las concentraciones séricas de enzimas hepáticas como se le ordene.
■ Administrar con precaución en pacientes con diabetes mellitus. (Puede producirse una hipoglucemia secundaria a la combinación de ciclofosfamida e insulina; puede darse hiperglucemia secundaria al uso de esteroides.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar de signos y síntomas de hipoglucemia (p. ej., debilidad repentina, temblor). ■ Vigilar la glucemia a diario; consultar al profesional sanitario si aparecen valores significativos (p. ej., menos de 70 mg/dL).

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos y expectativas del paciente se han cumplido (v. «Planificación»).

- El paciente muestra reducción de la masa tumoral o progresión del crecimiento celular anormal.
- El recuento leucocitario del paciente es mayor de 4.000 y el recuento plaquetario es mayor de 50.000.
- El paciente muestra una comprensión de las acciones del fármaco gracias a la descripción detallada de los efectos adversos y precauciones del fármaco.

∞ *Véanse en tablas 37.2 y 37.8 las listas de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.*

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

37.1 El cáncer se caracteriza por un crecimiento rápido e incontrolado de células que pueden invadir los tejidos normales y metastatizar.

37.2 Las causas de cáncer pueden ser químicas, físicas o biológicas. Hay muchos factores ambientales y del estilo de vida que se asocian a un mayor riesgo de cáncer.

37.3 El cáncer puede tratarse por medio de cirugía, radioterapia y fármacos. La quimioterapia puede usarse como cura, paliación o profilaxis.

37.4 La fracción de crecimiento, que es el porcentaje de células cancerosas que pasan por la mitosis en un momento dado, es un factor principal que determina el éxito de la quimioterapia. Los antineoplásicos son más eficaces contra las células que se dividen rápidamente.

37.5 Para lograr una curación total, cada célula maligna debe ser extirpada o destruida por medio de cirugía, radiación o fármacos, o gracias al sistema inmune del paciente.

37.6 El uso de varios fármacos y de protocolos de dosificación especiales son estrategias que permiten dosis más bajas, menos efectos colaterales y un mayor éxito de la quimioterapia.

37.7 La toxicidad grave, que incluye depresión de la médula ósea, náuseas, vómitos y diarrea, limita el tratamiento con la mayoría de los agentes antineoplásicos. Las consecuencias a largo plazo de la quimioterapia incluyen la posibilidad de infertilidad y un aumento del riesgo de tumores secundarios.

37.8 Los tipos de fármacos antineoplásicos incluyen agentes alquilantes, antimetabolitos, hormonas y antagonistas hormonales, productos naturales, moduladores de la respuesta biológica y antineoplásicos variados.

37.9 Los agentes alquilantes tienen un amplio espectro de actividad y actúan cambiando la estructura del ADN de las células cancerosas. Su uso es limitado porque pueden producir una depresión de la médula ósea importante.

37.10 Los antimetabolitos actúan interrumpiendo vías críticas de las células cancerosas, como el metabolismo del ácido fólico o la síntesis de ADN. Los tres tipos de antimetabolitos son los análogos de purinas, los análogos de pirimidinas y los inhibidores del ácido fólico.

37.11 Dada su citotoxicidad, algunos antibióticos se usan para tratar el cáncer inhibiendo el crecimiento celular. Tienen un espectro estrecho de actividad clínica.

37.12 Se han aislado algunos extractos de plantas que destruyen las células cancerosas impidiendo la división celular. Estos incluyen los alcaloides de la vinca, los taxanos, los inhibidores de la topoisomerasa y las camptotecinas.

37.13 Algunas hormonas y antagonistas hormonales son agentes antineoplásicos eficaces contra tumores relacionados con el aparato reproductor, como el de mama, próstata y útero. Son menos citotóxicos que los demás antineoplásicos.

37.14 Los moduladores de la respuesta biológica y algunos otros fármacos antineoplásicos han sido eficaces contra tumores al estimular o ayudar al sistema inmunitario del paciente. Estos incluyen los interferones, interleucinas y anticuerpos monoclonales.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Una paciente sometida a quimioterapia para el cáncer pregunta al profesional de enfermería por qué está tomando tres antineoplásicos diferentes. La mejor respuesta del profesional de enfermería sería:

1. «Su cáncer estaba muy avanzado y por tanto requiere más medicamentos.»
2. «Cada fármaco ataca a las células cancerosas de una forma distinta, aumentando la efectividad del tratamiento.»
3. «Se prescriben varios fármacos para encontrar el fármaco adecuado para su cáncer.»
4. «Un fármaco anulará los efectos adversos del otro.»

2 El profesional de enfermería entiende que el tratamiento eficaz para las náuseas y vómitos que acompañan a la quimioterapia es:

1. Administrar un antiemético oral cuando el paciente se queje de náuseas y vómitos.
2. Administrar un antiemético por inyección IM cuando el paciente se queje de náuseas y vómitos.
3. Administrar un antiemético antes del tratamiento antineoplásico.
4. Introducir fluidos antes de administrar el tratamiento antineoplásico.

3 ¿Cuál de las siguientes afirmaciones hechas por una paciente sometida a tratamiento antineoplásico debería preocupar al profesional de enfermería? (Seleccione todas las correctas.)

1. «He acudido a una reunión de un grupo de apoyo al cáncer.»
2. «Mi marido y yo estamos planeando un viaje corto la próxima semana.»
3. «Estoy haciendo seis comidas pequeñas y dos batidos de proteínas al día.»
4. «Llevo a mi nieta de 15 meses al pediatra la semana que viene para vacunarla.»
5. «Me voy de compras al centro comercial la semana que viene.»

4 Para controlar la presencia de depresión de la médula ósea, el profesional de enfermería evalúa los resultados de:

1. BUN y creatinina en suero.
2. Electrólitos en suero.
3. HC.
4. Rastreo óseo.

5 Un paciente de 2 años de edad está recibiendo vincristina por un tumor de Wilms. ¿De cuál de los siguientes síntomas debería informarse al médico?

1. Diarrea
2. Disminución de ruidos intestinales
3. Estomatitis
4. Anorexia

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente acaba de ser diagnosticado de cáncer y va a comenzar con quimioterapia. Identifique las prioridades de educación para este paciente.
2. Los tratamientos de quimioterapia a menudo producen neutropenia en los pacientes con cáncer. ¿Cuál sería una prioridad que el profesional de enfermería debería enseñar a un paciente que esté recibiendo quimioterapia a domicilio?
3. Un profesional de enfermería está llevando la medicación quimioterápica IV a la habitación de un paciente y la bolsa IV de repente derrama líquido (aproximadamente 50 mL) sobre el suelo. ¿Qué acción debería realizar el profesional de enfermería?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 37» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in Action: Methotrexate *(Folex, Mexate, others)*
  Mechanism in Action: Cyclophosphamide *(Cytoxar, Neosar)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking antineoplastic agents
- **Care Plan:** Client with breast cancer and suspected bone metastasis treated with cyclophosphamide

Sistema respiratorio

CAPÍTULO 38 Fármacos para la rinitis alérgica y el resfriado común

CAPÍTULO 39 Fármacos para el asma y otros trastornos pulmonares

CAPÍTULO 38

Fármacos para la rinitis alérgica y el resfriado común

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

ANTAGONISTAS DE LOS RECEPTORES H_1 (ANTIHISTAMÍNICOS)
- Pr *difenhidramina*
- Pr *fexofenadina*

GLUCOCORTICOIDES INTRANASALES
- Pr *fluticasona*

ESTABILIZADORES DEL MASTOCITO

DESCONGESTIONANTES
- Pr *oximetazolina*

ANTITUSIVOS
- Pr *dextrometorfano*

EXPECTORANTES Y MUCOLÍTICOS

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las principales funciones de la vía respiratoria alta.
2. Describir las causas y síntomas más frecuentes de la rinitis alérgica.
3. Diferenciar entre los receptores de la histamina H_1 y H_2.
4. Comparar y contrastar los descongestionantes orales e intranasales.
5. Discutir la farmacoterapia de la tos.
6. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
7. Categorizar los fármacos usados en el tratamiento de la rinitis alérgica y del resfriado común basándose en su clasificación y mecanismos de acción.
8. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para la rinitis alérgica y el resfriado común.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 38» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

alérgeno *página 580*
antitusivos *página 589*
congestión de rebote *página 587*
expectorantes *página 591*
mucolíticos *página 591*
receptores H_1 *página 581*
rinitis alérgica *página 580*

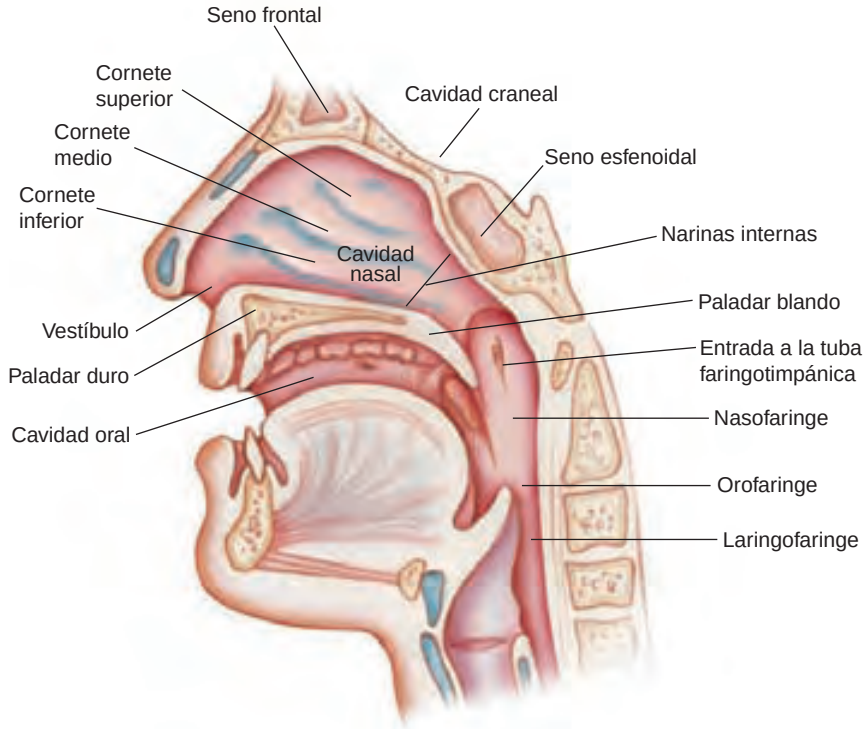
El aparato respiratorio es uno de los sistemas de órganos más importantes; sólo 5 o 6 minutos sin respirar pueden producir la muerte. Cuando funciona adecuadamente, este aparato proporciona al cuerpo el oxígeno necesario para que las células continúen con sus actividades normales. El aparato respiratorio también proporciona un medio por el que el cuerpo se deshace del exceso de ácidos y bases, tema del que se habló en el capítulo 31 ∞. Este capítulo estudia los fármacos utilizados para dos enfermedades asociadas a la vía respiratoria *alta:* la rinitis alérgica y la congestión nasal y tos. En el capítulo 39 ∞ se presenta la farmacoterapia para el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedades que afectan a la vía respiratoria *baja.*

38.1 Fisiología de la vía respiratoria alta

El conocimiento de la anatomía y fisiología básicas de la vía respiratoria alta (VRA) es imprescindible para comprender la farmacoterapia de las enfermedades que afectan a dicha zona. La VRA consiste en la nariz, la cavidad nasal, la faringe y los senos paranasales. Estas vías de paso calientan, humedecen y limpian el aire antes de que entre en los pulmones. Este proceso es llamado a veces función de «acondicionamiento del aire» del aparato respiratorio. Las estructuras básicas de la vía respiratoria alta se muestran en la ● figura 38.1.

La VRA elimina las partículas y muchos patógenos antes de que lleguen a las estructuras más delicadas de los pulmones, y antes de que puedan acceder a los capilares de la circulación sistémica. La membrana mucosa de la VRA está tapizada con epitelio ciliado, que atrapa y «barre» los patógenos y partículas posteriormente, donde es tragado cuando la persona tose o se aclara la garganta.

La mucosa nasal es una estructura dinámica, con un rico aporte de tejido vascular, controlada por el sistema nervioso autónomo. Por ejemplo, la activación del sistema nervioso simpático constriñe las arteriolas de la nariz, reduciendo el grosor de la mucosa, y esto ensancha la vía respiratoria, dejando entrar más aire. La activación del sistema parasimpático tiene el efecto contrario. Esta diferencia es importante en el tratamiento



● **Figura 38.1** El aparato respiratorio. *Fuente: Rice, Jane, Medical Terminology with Human Anatomy, 5th ed., p. 292, © 2005. Reproducido con autorización de Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.*

farmacológico que afecta al sistema nervioso autónomo. Por ejemplo, la administración de un simpaticomimético retraerá la mucosa nasal, aliviando la congestión nasal asociada al resfriado común (v. apartado 38.5). Los agentes parasimpáticos aumentarán el flujo de sangre a la nariz, con un aumento de la congestión nasal y moqueo como efectos colaterales.

La mucosa nasal es la primera línea de defensa inmunológica. Se produce hasta un litro de moco nasal al día, y este líquido es rico en inmunoglobulinas, que son capaces de neutralizar los patógenos del aire. La mucosa también contiene varias células de defensa del cuerpo, que pueden activar el complemento o tragar microbios. Los mastocitos, que contienen histamina, también tapizan la mucosa nasal, y desempeñan un papel crucial en los síntomas de la rinitis alérgica.

RINITIS ALÉRGICA

La **rinitis alérgica** es una inflamación de la mucosa nasal debida a la exposición a alérgenos. Aunque no amenaza la vida, la rinitis alérgica es una enfermedad que afecta a millones de pacientes y con frecuencia es necesaria la farmacoterapia para controlar los síntomas y para prevenir las complicaciones secundarias.

38.2 Farmacoterapia de la rinitis alérgica

MediaLink Latex Alergies

La rinitis alérgica o *fiebre del heno* es una enfermedad frecuente con síntomas parecidos a los del resfriado común: lagrimeo, estornudos, congestión nasal, goteo posnasal y picor de garganta. Además de los síntomas agudos, las complicaciones de la rinitis alérgica incluyen pérdida de gusto u olfato, sinusitis, tos crónica, ronquera e infecciones del oído medio en niños.

Como ocurre con otras alergias, la causa de la rinitis alérgica es la exposición a un antígeno. Un antígeno, también llamado **alérgeno,** puede definirse como cualquier elemento que es reconocido como extraño por el sistema inmunitario del cuerpo. El alérgeno específico responsable de la rinitis alérgica de un paciente a veces es difícil de identificar; sin embargo, los agentes más comunes son los pólenes de hierbas y árboles; esporas de mohos; ácaros del polvo; ciertos alimentos y la descamación de los animales. Los vapores químicos, el humo del tabaco y otros contaminantes del aire son factores no alergénicos que pueden empeorar los síntomas. Además, hay una fuerte predisposición genética a la rinitis alérgica.

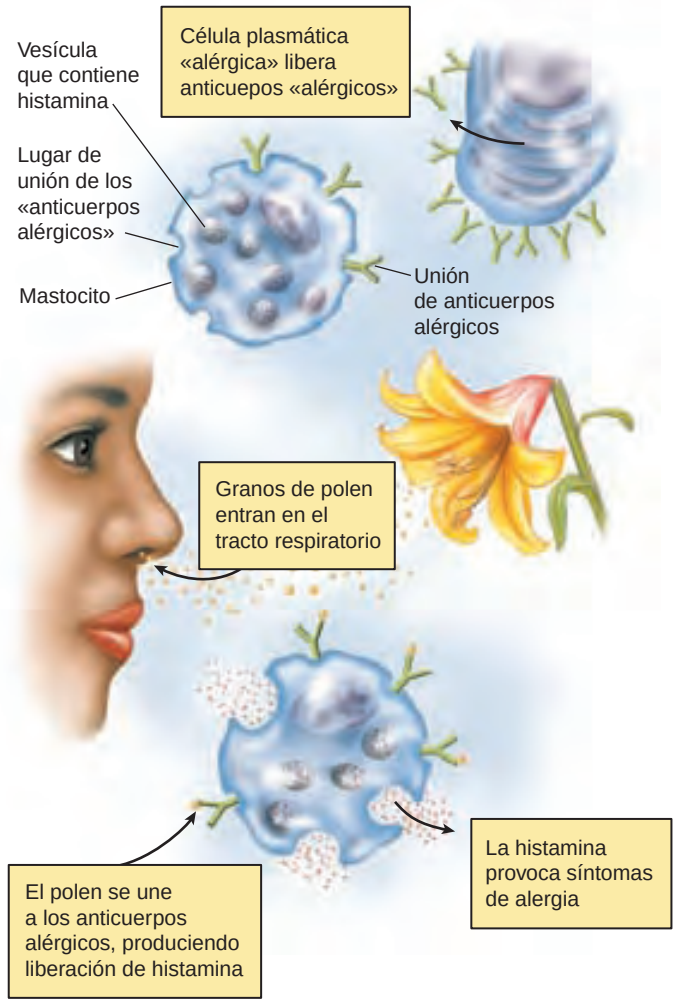
Algunos pacientes sufren síntomas de rinitis alérgica sólo en unas épocas concretas del año, cuando hay elevadas concentraciones de polen en el ambiente. Estos períodos suceden típicamente en primavera y otoño, cuando las plantas y árboles están floreciendo, de ahí el nombre de rinitis alérgica *estacional.* Obviamente, la estación de «florecimiento» cambia según la localización geográfica y la especie de planta. Estos pacientes pueden necesitar tratamiento farmacológico sólo unos pocos meses a lo largo del año.

Otros pacientes, sin embargo, están afectados de rinitis alérgica durante todo el año, porque están continuamente expuestos a alérgenos que están dentro del hogar, como los ácaros del polvo, descamación de animales o mohos. Esta variación se llama rinitis alérgica *perenne.* Estos pacientes pueden necesitar tratamiento farmacológico continuo.

Las diferencias entre la rinitis alérgica estacional y perenne a menudo no están claras. Hay pacientes con alergias estacionales que también son sensibles a algunos alérgenos perennes. También es frecuente que un alérgeno «sensibilice» al paciente a otro. Por ejemplo, durante la época de la ambrosía, un paciente puede volverse hipersensible a otros alérgenos, como las esporas de mohos o descamación de animales. La respuesta del cuerpo y los síntomas de rinitis alérgica son los mismos, sin embargo, independientemente de los alérgenos específicos. Las pruebas de alergia pueden ayudar a encontrar los alérgenos particulares responsables de los síntomas.

La fisiopatología fundamental de la rinitis alérgica es la inflamación de las mucosas de la nariz, garganta y vías respiratorias. La mucosa nasal es rica en mastocitos y basófilos que reconocen los agentes ambientales cuando intentan entrar en el cuerpo. Los pacientes con rinitis alérgica tienen grandes cantidades de mastocitos. Una respuesta de hipersensibilidad *inmediata* libera histamina y otros mediadores químicos de los mastocitos y basófilos, produciendo estornudos, picor de las membranas nasales y lagrimeo. Una reacción de hipersensibilidad *retardada* también ocurre 4 a 8 horas después de la exposición inicial, produciendo inflamación continua de la mucosa y añadida a la congestión nasal crónica que sufren estos pacientes. Dado que la histamina se libera durante una respuesta alérgica, muchos signos y síntomas de la alergia son parecidos a los de la inflamación (capítulo 33 ∞). El mecanismo de la rinitis alérgica se ilustra en la ● figura 38.2.

Los objetivos terapéuticos del tratamiento de la rinitis alérgica son prevenir que ocurra y aliviar los síntomas. Los fárma-



● **Figura 38.2** Rinitis alérgica.

cos que se usan para tratar la rinitis alérgica pueden agruparse en dos categorías básicas: preventivos y aliviadores. Los *preventivos* se utilizan para la profilaxis e incluyen antihistamínicos, glucocorticoides intranasales y estabilizadores del mastocito. Los *aliviadores* se usan para proporcionar un alivio inmediato, aunque temporal, de los síntomas de alergia una vez que ocurren. Los aliviadores incluyen descongestionantes orales e intranasales, normalmente fármacos simpaticomiméticos. Además de tratar la rinitis alérgica con fármacos, el profesional de enfermería debería ayudar a los pacientes a identificar las fuentes de la alergia y recomendarles las acciones apropiadas. Estas pueden incluir la retirada de mascotas del ambiente del hogar, limpiar las superficies mohosas, usar microfiltros en los aparatos de aire acondicionado y limpiar de ácaros del polvo las camas, alfombras y sillones.

ANTAGONISTAS DE LOS RECEPTORES H_1/ANTIHISTAMÍNICOS

Los antihistamínicos bloquean las acciones de la histamina sobre el receptor H_1. Se usan ampliamente como remedios de venta sin receta médica para el alivio de los síntomas de la alergia, mareo e insomnio. Estos agentes se enumeran en la tabla 38.1.

38.3 Tratamiento de la rinitis alérgica con antagonistas de los receptores H_1

La histamina es un mediador químico de la respuesta inflamatoria que es responsable de muchos de los síntomas de la rinitis alérgica. Cuando es liberado por los mastocitos y basófilos, la histamina llega a sus receptores para producir picor, aumento de la secreción de moco y moqueo. En estados más graves de alergia, la liberación de histamina puede provocar broncoconstricción, edema, hipotensión y otros síntomas de anafilaxia. Los receptores responsables de los síntomas alérgicos se llaman **receptores H_1.** El otro receptor principal de histamina, H_2, se encuentra en la mucosa gástrica y es responsable de las úlceras pépticas (capítulo 40 ∞).

Los antagonistas de los receptores H_1, también llamados *antihistamínicos,* son fármacos que bloquean la llegada de la histamina a sus receptores, aliviando así los síntomas alérgicos. Como el término *antihistamínico* no es específico y no indica cuál de los dos receptores de histamina se afectan, antagonista de los receptores H_1 es un nombre más exacto. En la práctica clínica, así como en el texto, los dos términos se usan de forma intercambiable.

El uso terapéutico más frecuente de los antagonistas de los receptores H_1 es el tratamiento de las alergias. Estas medicaciones proporcionan alivio sintomático de los estornudos, moqueo y picor de ojos, nariz y garganta característicos de la rinitis alérgica. Los antagonistas de los receptores H_1 con frecuencia se combinan con descongestionantes y antitusivos en los medicamentos de venta sin receta para el resfriado y sinusitis. Las combinaciones comunes de antihistamínicos de venta sin receta que se usan para tratar las alergias se enumeran en la tabla 38.2. Los antihistamínicos son más eficaces cuando se toman de forma profiláctica para *prevenir* los síntomas alérgicos; su efectividad para *revertir* los síntomas de alergia es limitada. Su efectividad puede disminuir con el uso a largo plazo.

MediaLink Pollen and Allergic Rhinitis

TABLA 38.1 Antagonistas de los receptores H_1

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
Agentes de primera generación		
acelastina	Intranasal; 2 pulverizaciones en cada narina dos veces al día	*Sequedad de boca, cefalea, mareo, retención urinaria, espesamiento de las secreciones bronquiales, náuseas, vómitos*
azatadina; combinación de azatadina con seudoefedrina	VO; 1-2 mg dos veces al día	
bromfeniramina	VO; 4-8 mg tres o cuatro veces al día (máx: 40 mg/día)	Excitación paradójica, sedación, reacciones de hipersensibilidad, hipotensión, síntomas extrapiramidales (prometacina), agranulocitosis (bromfeniramina, prometacina), depresión respiratoria
clemastina	VO; 1,34 mg dos veces al día (máx: 8,04 mg/día)	
ciproheptadina	VO; 4 mg tres o cuatro veces al día (máx: 0,5 mg/kg/día)	
clorfeniramina	VO; 2-4 mg tres o cuatro veces al día (máx: 24 mg/día)	
dexbromfeniramina	VO; 6 mg dos veces al día	
dexclorfeniramina	VO; 2 mg cada 4-6 h (máx: 12 mg/día)	
Pr difenhidramina	VO; 25-50 mg tres o cuatro veces al día (máx: 300 mg/día)	
prometacina	VO; 12,5 mg/día (máx: 150 mg/día)	
tripelenamina	VO; 25-50 mg cada 4-6 h (max: 600 mg/día)	
triprolidina	VO; 2,5 mg dos-tres veces al día	
Agentes de segunda generación		
cetiricina	VO; 5-10 mg/día	*Sequedad de boca, cefalea, mareo, retención urinaria, náuseas*
desloratadina	VO; 5 mg/día	
Pr fexofenadina	VO: 60 mg una-dos veces al día (máx: 120 mg/día)	Excitación paradójica, reacciones de hipersensibilidad, hipotensión
loratadina	VO; 10 mg/día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

TABLA 38.2 Selección de combinaciones de antihistamínicos disponibles sin receta médica para la rinitis alérgica

Antihistamínico	Descongestionante	Analgésico
bromfeniramina	fenilefrina	———
clemastina	———	———
clorfeniramina	fenilefrina	———
clorfeniramina	fenilefrina	paracetamol
clorfeniramina	seudoefedrina	———
clorfeniramina	seudoefedrina	paracetamol
dexobromfeniramina	seudoefedrina	paracetamol
difenhidramina	fenilefrina	———
difenhidramina	fenilefrina	paracetamol

Además de producir sus efectos antihistamínicos, estos fármacos también bloquean los receptores colinérgicos para producir los típicos efectos anticolinérgicos. Los efectos anticolinérgicos son responsables de ciertos efectos beneficiosos de los antihistamínicos, como el secado de las membranas mucosas, que produce menos congestión nasal y lagrimeo.

Aunque se encuentran disponibles un gran número de antagonistas de los receptores H_1, son igualmente eficaces en el tratamiento de la rinitis alérgica y otras alergias leves. Los efectos colaterales son parecidos entre los distintos antihistamínicos, pero difieren en intensidad. Los fármacos más antiguos de primera generación pueden producir un adormecimiento significativo, que puede ser un efecto colateral limitante para algunos pacientes. Tras unas pocas dosis se suele desarrollar tolerancia a esta acción sedante. Los agentes más nuevos de segunda generación tienen menos tendencia a causar sedación. El alcohol y otros depresores del SNC deben usarse con precaución cuando se toman antihistamínicos, ya que sus efectos sedantes pueden ser aditivos, incluso con los agentes de segunda generación. Algunos pacientes muestran una *estimulación* del SNC, que puede producir insomnio, nerviosismo y temblores.

El principal efecto colateral de los antihistamínicos se relaciona con sus efectos anticolinérgicos. El secado excesivo de las membranas mucosas puede producir sequedad de boca, y la dificultad urinaria puede ser un problema para los pacientes con hipertrofia prostática. Algunos antihistamínicos producen unos efectos anticolinérgicos más pronunciados que otros. La difenhidramina y la clemastina tienen la mayor incidencia de efectos colaterales anticolinérgicos, mientras que los agentes de segunda generación, loratadina, desloratadina y fexofenadina, son los que menos tienen.

Aunque la mayoría de los antihistamínicos se administran oralmente, la acelastina fue el primero en estar disponible por vía intranasal. La acelastina es segura y efectiva, como los antihistamínicos orales. Aunque es un agente de primera generación, la acelastina produce menos adormecimiento que otros de su clase porque se aplica localmente en la mucosa nasal, y la absorción sistémica es limitada.

Los antagonistas de los receptores H_1 son eficaces en el tratamiento de una serie de enfermedades. El mareo responde bien a estos fármacos. También son de los pocos fármacos disponibles para tratar el vértigo, una forma de mareo que produce náuseas significativas. Algunos de los antihistamínicos más antiguos están comercializados como ayudas para dormir sin receta médica, aprovechando su capacidad para causar adormecimiento.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico con los antagonistas de los receptores H_1 de primera y segunda generación de la rinitis alérgica implica controlar la enfermedad de un paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Antes de administrar antihistamínicos, obtenga las constantes vitales basales, incluyendo ECG en pacientes con antecedentes de enfermedad cardíaca. Estos agentes están contraindicados en pacientes con antecedentes de arritmias, insuficiencia cardíaca e hipertensión, porque producen vasodilatación debida a la estimulación del receptor H_1. Antes de empezar el tratamiento, compruebe que no hay antecedentes de alergia e identifique la presencia de síntomas, como urticaria, angioedema, náuseas, vómitos, mareo, conjuntivitis o exceso de producción de moco.

Los antagonistas de los receptores H_1 de primera generación pueden producir depresión del SNC, por lo que están contraindicados en pacientes con antecedentes de depresión o alteraciones del sueño, como narcolepsia o apnea. Como los efectos anticolinérgicos de los antagonistas de los receptores H_1 tanto de primera como de segunda generación pueden empeorar los síntomas de glaucoma de ángulo estrecho, están contraindicados en pacientes con este problema. Estos efectos anticolinérgicos también contraindican el uso de estos fármacos en pacientes con asma o que usen nicotina, debido a un posible broncoespasmo. Estos efectos también pueden causar problemas en pacientes con retención urinaria preexistente. Los fármacos de este grupo a veces producen una estimulación idiosincrásica del SNC; por tanto, están contraindicados en pacientes con epilepsia. La estimulación del SNC, que es más frecuente en niños, puede producir hiperactividad. Estos fármacos son metabolizados por el hígado y excretados por los riñones; por tanto, están contraindicados en pacientes con insuficiencia hepática o renal grave. La loratadina es más eficaz cuando se administra con el estómago vacío.

Consideraciones por edades. Controle a los pacientes ancianos en busca de sedación profunda y alteración de la conciencia, que puede contribuir a caídas u otras lesiones. Use los antihistamínicos con precaución en pacientes ancia-

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Difenhidramina | Antagonista de los receptores H_1 (primera generación)

ACCIONES Y USOS

La difenhidramina es un antagonista de los receptores H_1 de primera generación, que es un componente de algunos fármacos de venta sin receta. Su principal uso es para tratar los síntomas menores de alergia y del resfriado común, como los estornudos, moqueo y lagrimeo. La difenhidramina de venta sin receta a menudo se combina con un analgésico, descongestionante o expectorante. La difenhidramina también se usa como agente tópico para tratar erupciones y hay formas IV/IM para las reacciones alérgicas graves. Otras indicaciones de la difenhidramina son la enfermedad de Parkinson, alteraciones de la marcha e insomnio.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Hay un mayor riesgo de shock anafiláctico cuando se administra este fármaco por vía parenteral
- Al administrar IV, inyectar a una velocidad de 25 mg/min para reducir el riesgo de shock.
- Al administrar IM, inyectar profundamente en un músculo grande para disminuir la irritación tisular.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 15-30 min

Pico de acción: 1-4 h

Semivida: 3-7 h

Duración del efecto: 4-7 h

EFECTOS ADVERSOS

Los antagonistas de los receptores H_1 antiguos, como la difenhidramina, producen somnolencia importante, aunque normalmente disminuye con el uso a largo plazo. Ocasionalmente puede observarse una estimulación paradójica del SNC y excitabilidad, en lugar de somnolencia. Los efectos anticolinérgicos, como sequedad de boca, taquicardia e hipotensión leve, pueden darse en algunos pacientes. La difenhidramina puede producir fotosensibilidad.

Contraindicaciones: hipersensibilidad al fármaco, hipertrofia prostática, glaucoma de ángulo estrecho y obstrucción digestiva son contraindicaciones de uso. El fármaco debe usarse con precaución en pacientes con asma o hipertiroidismo.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso junto con depresores del SNC, como el alcohol o los opioides, aumentará la sedación. Otros medicamentos para el resfriado de venta sin receta pueden aumentar los efectos adversos anticolinérgicos. Los inhibidores de la MAO pueden producir una crisis hipertensiva.

Pruebas de laboratorio: el fármaco debería interrumpirse al menos 4 días antes de realizar pruebas cutáneas de alergia; si no, puede haber resultados falsos negativos.

Herboristería/alimentos: el beleño puede aumentar los efectos anticolinérgicos.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede producir depresión o excitación del SNC. No hay un tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Diphenhydramine

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Fexofenadina | Antagonista de los receptores H_1 (segunda generación)

ACCIONES Y USOS

La fexofenadina es un antagonista de los receptores H_1 de segunda generación con eficacia equivalente a la de la difenhidramina. Su acción principal es bloquear los efectos de la histamina sobre los receptores H_1. Más eficaz cuando se toma antes de que se desarrollen los síntomas, la fexofenadina reduce la gravedad de la congestión nasal, los estornudos y el lagrimeo. Su larga semivida de más de 14 horas ofrece la ventaja de administrarse una o dos veces al día. La fexofenadina está disponible sólo en forma oral. Una forma comercial combina la fexofenadina con la seudoefedrina, un descongestionante.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1 h

Pico de acción: 2-3 h

Semivida: 14,4 h

Duración del efecto: 12 h

EFECTOS ADVERSOS

La principal ventaja de la fexofenadina sobre los antihistamínicos de primera generación es que produce menos somnolencia. Aunque es menos sedante que la difenhidramina, la fexofenadina aún puede producir somnolencia en ciertos pacientes, en dosis altas y cuando se combina con depresores del SNC. Otras reacciones adversas son normalmente menores e incluyen cefalea y molestias estomacales.

Contraindicaciones: la única contraindicación de la fexofenadina es la hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la administración concurrente de ketoconazol o eritromicina aumenta las concentraciones plasmáticas de fexofenadina. El uso concurrente de otros antihistamínicos o depresores del SNC puede producir efectos sedantes sinérgicos.

Pruebas de laboratorio: las pruebas cutáneas de alergia pueden resultar como falsos negativos.

Herboristería/alimentos: la absorción puede disminuir al tomarla con alimentos. El pomelo, las naranjas o el zumo de manzana pueden reducir la biodisponibilidad de la fexofenadina. La hierba de San Juan puede disminuir las concentraciones plasmáticas de fexofenadina.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede producir depresión del SNC. No hay un tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

nos varones con hipertrofia prostática benigna. Los pacientes ancianos pueden tener una mayor incidencia de mareo y confusión al tomar estos fármacos. Estos agentes deben usarse con precaución durante el embarazo (categoría de riesgo en el embarazo B o C). Los antagonistas de los receptores H_1 se secretan en la leche materna y no deben usarlo las pacientes que estén amamantando.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo referente a los antagonistas de los receptores H_1 de primera y segunda generación debe incluir los objetivos del tratamiento; las razones para obtener datos basales como constantes vitales, ECG y pruebas de laboratorio, y la existencia de alteraciones hepáticas y renales subyacentes; y los posibles efectos adversos. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los antagonistas de los receptores H1 de primera y segunda generación:

- Tomar la medicación exactamente como se le ha prescrito.
- Informar inmediatamente si aparece dificultad para orinar.
- Informar si aparece fiebre, visión borrosa o dolor ocular.
- Evitar conducir u otras actividades peligrosas hasta que conozca los efectos del fármaco.
- Evitar fumar o consumir cantidades elevadas de bebidas con cafeína.
- No consumir antihistamínicos o descongestionantes de venta sin receta médica a menos que el profesional sanitario se lo permita.
- Chupar caramelos sin azúcar para evitar los síntomas de sequedad de boca.

GLUCOCORTICOIDES INTRANASALES

Los glucocorticoides, también conocidos como *corticoesteroides*, pueden aplicarse directamente a la mucosa nasal para prevenir los síntomas de rinitis alérgica. Han empezado a sustituir a los antihistamínicos como fármacos de elección para el tratamiento de la rinitis alérgica perenne. Estos fármacos se enumeran en la tabla 38.3.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antihistamínicos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya datos sobre anafilaxia, asma o enfermedad cardíaca, además de alergias, antecedentes de fármacos y posibles interacciones con fármacos. ■ Obtenga un ECG y las constantes vitales; valórelos en el contexto de los valores basales del paciente. ■ Compruebe el estado respiratorio, sobre todo el patrón respiratorio. ■ Compruebe el estado neurológico y el nivel de conciencia.	■ Vías aéreas despejadas, inefectivo ■ Patrón respiratorio, inefectivo ■ Patrón de sueño, alterado, asociado a somnolencia o agitación

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Referirá alivio de los síntomas alérgicos como congestión, picor o goteo posnasal.
- Demostrará una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de las reacciones adversas del fármaco y las precauciones a tener en cuenta.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Ausculte los sonidos respiratorios antes de la administración. Tenga cerca el equipo de reanimación. (Los efectos anticolinérgicos de los antihistamínicos pueden desencadenar broncoespasmo.)	■ Instruya al paciente para que informe inmediatamente de respiración sibilante o dificultosa. ■ Advierta a los asmáticos de que deben consultar con el profesional de enfermería sobre el uso de epinefrina inyectable para situaciones de emergencia.
■ Controle las constantes vitales (incluyendo ECG) antes de la administración. Usar con precaución extrema en pacientes con antecedentes de enfermedad cardíaca. (Los efectos anticolinérgicos pueden aumentar la frecuencia cardíaca y disminuir la presión arterial. Se han publicado arritmias fatales y colapsos cardiovasculares en algunos pacientes en tratamiento con antihistamínicos.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de mareo, palpitaciones, cefalea o dolor de pecho, brazo o espalda acompañado de náuseas, vómitos y/o sudoración ■ Controlar las constantes vitales a diario, asegurándose de que usa bien el equipo domiciliario.
■ Controle la función tiroidea. Usar con precaución en pacientes con antecedentes de hipertiroidismo. (Los antihistamínicos exacerban los efectos estimulantes del SNC del hipertiroidismo y pueden desencadenar una tormenta tiroidea.)	■ Indique al paciente que debe informar inmediatamente de nerviosismo o agitación, insomnio, fiebre, sudoración profusa, sed o cambios de humor.
■ Controle los cambios visuales. Usar con precaución en pacientes con glaucoma de ángulo estrecho. (Los antihistamínicos pueden aumentar la presión intraocular y producir fotosensibilidad.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de dolor de cabeza o de ojo y cambios visuales. ■ Llevar gafas oscuras, usar pantalla solar y evitar el exceso de exposición al sol.
■ Controle el estado neurológico, especialmente el nivel de conciencia. Usar con precaución en pacientes con antecedentes de epilepsia. (Los antihistamínicos disminuyen el umbral convulsivo. Los ancianos tienen un riesgo aumentado de sedación y de otros efectos anticolinérgicos.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de actividad convulsiva, incluyendo cualquier cambio en el carácter y patrón de los ataques. ■ Evitar conducir o realizar actividades peligrosas hasta que se conozcan los efectos del fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antihistamínicos

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Busque signos de toxicidad renal. Mida la ingesta y las deposiciones. Usar con precaución en pacientes con antecedentes de enfermedad renal o del tracto urinario. (Los antihistamínicos promueven la retención de orina.)	■ Indique al paciente que debe informar inmediatamente si aparece dolor en un flanco, dificultad miccional, disminución de la cantidad de orina o cambios en la apariencia de la orina (turbia, con sedimentos, olor, etc.).
■ Use con precaución en pacientes con diabetes mellitus. Controle la glucemia con mayor frecuencia (p. ej., en lugar de diariamente, dos veces al día). (Los antihistamínicos disminuyen la glucemia.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de signos de hipoglucemia. ■ Consultar al profesional sanitario acerca de la frecuencia de los controles de glucosa y los resultados de los que tiene que informar (p. ej., «menos de 70 mg/dL»).
■ Controle los efectos digestivos colaterales. Usar con precaución en pacientes con antecedentes de alteraciones digestivas, sobre todo úlcera péptica o enfermedad hepática. (Los antihistamínicos normalmente producen alteraciones digestivas. Estos fármacos son metabolizados por el hígado, aumentando el riesgo de hepatotoxicidad.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de náuseas, vómitos, anorexia, sangrado, dolor de pecho o abdomen, ardor de estómago, ictericia o cambios en el color o características de las deposiciones. ■ Evitar las sustancias que irritan el estómago, como comidas picantes, bebidas alcohólicas y nicotina; tome el fármaco con comida para evitar molestias estomacales.
■ Controle los efectos colaterales como sequedad de boca; busque signos de crisis anticolinérgica. (Los efectos colaterales pueden hacer que el paciente no cumpla con el tratamiento.)	Indique al paciente que debe: ■ Informar inmediatamente de fiebre o sofocos acompañados de dificultad para tragar («boca de algodón»), visión borrosa y confusión ■ Evitar mezclar antihistamínicos de venta sin receta; consulte siempre al profesional sanitario antes de tomar cualquier fármaco de venta sin receta o suplementos de herbolario. ■ Chupar caramelos sin azúcar para aliviar la sequedad de boca y mantener una ingesta de líquidos apropiada.
Evaluación de criterios de resultados	
Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos y resultados que esperaba el paciente se han cumplido (v. «Planificación»). El paciente refiere alivio de los síntomas alérgicos, como urticaria, congestión y goteo posnasal. El paciente demuestra una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de las reacciones adversas y precauciones a tomar con el fármaco.	
Véase en la tabla 33.6 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.	

38.4 Tratamiento de la rinitis alérgica con glucocorticoides intranasales

La importancia de los glucocorticoides en el tratamiento de la inflamación grave se trató en el apartado 33.5. Aunque los glucocorticoides son muy eficaces, su uso como tratamiento *sistémico* está limitado por sus efectos colaterales potencialmente graves. Los glucocorticoides *intranasales* apenas producen reacciones adversas importantes. Dadas su eficacia y seguridad, los glucocorticoides intranasales se han unido a los antihistamínicos como fármacos de primera línea en el tratamiento de la rinitis alérgica.

Al pulverizarlos en la mucosa nasal, estos fármacos actúan por diversos mecanismos. Disminuyen la secreción de mediadores inflamatorios, reducen el edema tisular y producen una vasoconstricción ligera. Los seis agentes se administran con un dispositivo inhalador de dosis medida que introduce una dosis concreta de fármaco por pulverización. Todos tienen la misma eficacia. Al contrario que ocurre con los simpaticomiméticos (v. apartado 38.5), la mejoría no es inmediata; se necesitan de 2 a 3 semanas para lograr un pico de respuesta. Dado este efecto retardado, los glucocorticoides intranasales deben administrarse antes de la exposición al alérgeno.

TABLA 38.3 Glucocorticoides intranasales

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
acetónido de triamcinolona	Intranasal; 2 pulverizaciones en cada narina al día	*Irritación nasal transitoria, quemazón, estornudos y sequedad* <u>Hipercortisolismo (sólo si se tragan grandes cantidades)</u>
beclometasona	Intranasal; 1 pulverización en cada narina dos-tres veces al día	
budesonida	Intranasal; 2 pulverizaciones en cada narina dos veces al día	
flunisolida	Intranasal; 2 pulverizaciones en cada narina dos veces al día; puede aumentarse a tres veces al día si se precisa	
furoato de mometasona	Intranasal; 2 pulverizaciones en cada narina al día	
Pr propionato de fluticasona	Intranasal; 1 pulverización en cada narina una o dos veces al día (máx: cuatro veces al día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el <u>subrayado</u> indica efectos adversos graves.

Cuando estos glucocorticoides se administran correctamente, su acción se limita a las fosas nasales. El efecto colateral del que se informa más frecuentemente es una sensación de quemazón intensa en la nariz inmediatamente después de la pulverización. Puede darse una sequedad excesiva de la mucosa nasal, produciendo epistaxis.

Para los pacientes que no responden a los glucocorticoides intranasales, la cromolina intranasal es una alternativa. Como inhibe la liberación de histamina de los mastocitos, la cromolina se llama *estabilizador del mastocito.* Más eficaz si se administra antes de la exposición al alérgeno, la cromolina tiene pocas reacciones adversas, y recientemente se designó como fármaco de venta sin receta médica para el tratamiento de los síntomas de alergia y del resfriado. Se presenta una discusión más extensa sobre los estabilizadores del mastocito en el capítulo 39 ∞, porque el asma es una segunda indicación de los fármacos de este grupo. Otras alternativas a los glucocorticoides intranasales para el tratamiento de las alergias incluyen el montelukast y el omalizumab.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico con glucocorticoides intranasales para el tratamiento de la rinitis alérgica implica la observación cuidadosa de la enfermedad del paciente y proporcionarle la información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Antes de administrar un pulverizador nasal de glucocorticoides, compruebe que no hay excoriaciones ni sangrado en las narinas. Las membranas mucosas rotas permiten el acceso directo al torrente sanguíneo, aumentando la probabilidad de efectos colaterales sistémicos. Explore la boca y la garganta buscando signos de infección, porque los glucocorticoides pueden ralentizar el proceso de curación y enmascarar infecciones. Controle los signos y síntomas de molestias digestivas, porque la ingesta de cantidades importantes del fármaco puede contribuir a la dispepsia y la absorción sistémica del fármaco. Controle si hay signos de síndrome de Cushing. Los glucocorticoides intranasales están contraindicados en pacientes que hayan demostrado hipersensibilidad a cualquiera de sus componentes, incluyendo los conservantes del pulverizador nasal.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los glucocorticoides intranasales debería incluir los objetivos del tratamiento; las razones para obtener datos basales, como las constantes vitales, pruebas de laboratorio y la existencia de enfermedades subyacentes, como infecciones agudas, y los posibles efectos colaterales del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los glucocorticoides intranasales:

- Antes de la primera dosis, seguir las instrucciones del prospecto para preparar el dispositivo para recibir la dosis completa de medicación.
- Agitar el inhalador suavemente antes de pulverizar.
- Limpiar suavemente la nariz antes de pulverizar. Evitar aclarar la nariz inmediatamente después de pulverizar.
- Evitar tragar medicamento. Escupir el residuo posnasal de medicamento.
- Si se ha prescrito un pulverizador descongestionante nasal con su medicación, administrar primero el pulverizador descongestionante para aclarar las fosas nasales. Esto permite que el glucocorticoide intranasal sea más eficaz.
- Advertir al paciente de que pueden pasar de 2 a 4 semanas antes de alcanzar la efectividad máxima.
- Informar si aparecen sangrados nasales, quemazón nasal o irritación que dure más allá de unas pocas dosis.
- Usar un humidificador, un pulverizador nasal salino sin conservantes o vaselina en gelatina para aliviar la sequedad nasal.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Fluticasona | Glucocorticoide intranasal

ACCIONES Y USOS

La fluticasona es el glucocorticoide intranasal típico en el uso de la rinitis alérgica estacional. El tratamiento suele empezar con dos pulverizaciones en cada narina, dos veces al día, disminuyéndolo a una dosis al día. La fluticasona actúa disminuyendo la inflamación local en las fosas nasales, reduciendo así la congestión nasal.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Instruya al paciente para seguir cuidadosamente las instrucciones de uso proporcionadas por el fabricante.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: desconocido

Semivida: 3 h

Duración del efecto: 12-24 h

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos de la fluticasona son raros. El tragar grandes cantidades aumenta el potencial de efectos sistémicos de los glucocorticoides. La irritación nasal y la epistaxis ocurren en un pequeño número de pacientes.

Contraindicaciones: la única contraindicación de la fluticasona es el antecedente de hipersensibilidad al fármaco. Dado que los glucocorticoides pueden enmascarar los signos de infección, los pacientes con infecciones bacterianas, virales, fúngicas o parasitarias conocidas (especialmente del aparato respiratorio) no deben usar glucocorticoides intranasales.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso concomitante con un descongestionante nasal aumenta el riesgo de irritación o sangrado nasal. El uso con ritonavir debe evitarse, ya que este fármaco aumenta significativamente las concentraciones plasmáticas de fluticasona.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: usar con precaución con el regaliz, que puede potenciar los efectos de los glucocorticoides.

Tratamiento de la sobredosis: no existe un tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

TABLA 38.4 Descongestionantes nasales

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
SIMPATICOMIMÉTICOS		
efedrina	Intranasal (0,1%); 1-2 gotas en cada narina dos veces al día	*Intranasal: irritación, quemazón, estornudos o sequedad nasal transitorios, cefalea*
fenilefrina	Intranasal (0,1%); 2-3 gotas o vaporizaciones en cada narina cada 3-4 h, a demanda	
nafazolina	Intranasal; 2 gotas en cada narina cada 3-6 h	*VO: nerviosismo, insomnio, cefalea, sequedad de boca*
Pr oximetazolina	Intranasal (0,05%); 2-3 vaporizaciones en cada narina dos veces al día durante 3-5 días	Intranasal: congestión de rebote
seudoefedrina	VO; 60 mg 4-6 h (máx: 240 mg/día)	VO: excitación del SNC, temblores, arritmias, taquicardia, dificultad miccional, vasoconstricción importante
tetrahidrozolina	Intranasal; 2-4 gotas o vaporizaciones en cada narina cada 3 h	
xilometazolina	Intranasal (0,1%); 1-2 vaporizaciones en cada narina dos veces al día (máx: 3 dosis/día)	
ANTICOLINÉRGICOS		
bromuro de ipratropio	Vaporizador nasal; 2 vaporizaciones en cada narina tres o cuatro veces al día hasta 4 días	*Irritación, quemazón, estornudos o sequedad nasal transitorios, tos, cefalea*
		Retención urinaria, empeoramiento del glaucoma de ángulo estrecho

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

DESCONGESTIONANTES

Los fármacos que afectan al sistema nervioso autónomo son los agentes más comúnmente usados para el alivio de la congestión nasal. Varios simpaticomiméticos y un anticolinérgico se administran por vía oral o intranasal para secar la mucosa nasal. Los descongestionantes nasales se enumeran en la tabla 38.4.

38.5 Tratamiento de la congestión nasal con descongestionantes

Los simpaticomiméticos con actividad alfa-adrenérgica son eficaces para aliviar la congestión nasal asociada al resfriado común o a la rinitis alérgica, tanto por vía oral como intranasal. Las preparaciones intranasales, como la oximetazolina, están disponibles sin receta médica en pulverizadores o gotas, y producen una respuesta eficaz en minutos.

Los simpaticomiméticos *intranasales* producen pocos efectos sistémicos, porque prácticamente nada del fármaco se absorbe en la circulación. El efecto colateral más importante y limitante de las preparaciones intranasales es la **congestión de rebote.** El uso prolongado produce hipersecreción de moco, empeorando la congestión nasal una vez que los efectos del fármaco desaparecen. Esto puede llevar a un ciclo de aumento del uso del fármaco según empeora la enfermedad. Debido a esta congestión de rebote, los simpaticomiméticos intranasales no deben usarse durante más de 3 a 5 días. Los pacientes que desarrollan dependencia deben pasarse gradualmente a los glucocorticoides intranasales.

Cuando se administran por vía *oral*, los simpaticomiméticos no producen congestión de rebote. El comienzo de su acción por esta vía, sin embargo, es mucho más lento que cuando se administran por vía intranasal, y son menos eficaces para aliviar la congestión grave. La posibilidad de efectos colaterales sistémicos es también mayor con los fármacos orales. Los efectos colaterales potenciales incluyen hipertensión y estimulación del SNC, que puede producir insomnio y ansiedad. La seudoefedrina es un simpaticomimético común que se halla en los medicamentos orales sin receta para el resfriado y la alergia.

Como los simpaticomiméticos alivian sólo la congestión nasal, a menudo se combinan con antihistamínicos para controlar los estornudos y el lagrimeo. Es interesante destacar que algunos fármacos de venta sin receta con el mismo nombre básico pueden contener distintos simpaticomiméticos. Por ejemplo, un descogestionante de 12 horas de duración contiene el fármaco oximetazolina; las preparaciones de este mismo fármaco que duran de 4 a 6 horas contienen fenilefrina.

Un anticolinérgico, el ipratropio, están indicado para los síntomas que se asocian a la rinitis alérgica perenne y al resfriado común. Administrado por vía intranasal, el ipratropio no tiene efectos adversos graves. Sus acciones se limitan a disminuir la rinorrea; no disminuye los estornudos, el goteo posnasal ni el picor de garganta y ojos característico de la rinitis alérgica o del resfriado común. Una indicación más habitual del ipratropio es el tratamiento farmacológico del asma y las características prototípicas de este fármaco pueden consultarse en el capítulo 39 ∞.

CÓMO EVITAR ERRORES DE MEDICACIÓN

Un varón de 35 años está encamado tras una cirugía ortopédica por heridas sufridas en un accidente de tráfico. Tiene pautadas 10.000 unidades de heparina IM una vez por la mañana. El profesional de enfermería aprieta un pliegue cutáneo en la pared abdominal anterolateral, entre el pulgar y el índice, introduce totalmente una aguja de 10 mm en un ángulo de 45º a 90º e inyecta lentamente la medicación. El profesional de enfermería masajea el lugar de la inyección para facilitar la absorción. ¿Qué debería haber hecho de una forma distinta el profesional de enfermería?

Véase en el apéndice D la respuesta indicada.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Oximetazolina | Descongestionante/simpaticomimético

ACCIONES Y USOS

La oximetazolina estimula los receptores alfa-adrenérgicos del sistema nervioso simpático. Esto hace que se constriñan las arteriolas de las fosas nasales, secando las membranas mucosas. El alivio de la congestión nasal aparece en minutos y dura 10 o más horas. La oximetazolina se administra con un inhalador de dosis medidas o en gotas nasales.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Lávese las manos cuidadosamente tras la administración para evitar la anisocoria (visión borrosa y asimetría entre las dos pupilas).
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 5-10 min

Pico de acción: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 6-10 h

EFECTOS ADVERSOS

La congestión de rebote es común cuando se usa oximetazolina durante más de 3 o 5 días. Pueden sentirse pinchazos leves y sequedad de la mucosa nasal. Los efectos colaterales sistémicos son poco probables, a menos que se trague una gran cantidad del fármaco.

Contraindicaciones: los pacientes con alteraciones tiroideas, hipertensión, diabetes o insuficiencia cardíaca deben usar simpaticomiméticos sólo bajo la dirección de un profesional sanitario.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: no existen interacciones clínicamente importantes, porque la absorción de la oximetazolina es limitada.

Pruebas de laboratorio: desconocido.

Herboristería/alimentos: usar con precaución con suplementos de herbolario como la hierba de San Juan que tiene propiedades inhibidoras de la monoaminooxidasa.

Tratamiento de la sobredosis: no existe un tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en la terapia farmacológica con simpaticomiméticos para la congestión nasal implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relativa al tratamiento farmacológico prescrito. Compruebe si hay congestión nasal actual o pasada. Estudie las narinas en busca de excoriaciones o sangrado. Antes y durante el tratamiento farmacológico, compruebe las constantes vitales, sobre todo el pulso y la presión arterial. Los simpaticomiméticos orales están contraindicados en pacientes con hipertensión debido a la vasoconstricción producida por la estimulación de los receptores alfa-adrenérgicos en los vasos sanguíneos sistémicos.

Los simpaticomiméticos (agonistas alfa-adrenérgicos) deben usarse con precaución en pacientes con hipertrofia de la próstata, porque estos fármacos aumentan la actividad del músculo liso de la glándula prostática y puede disminuir el flujo urinario (capítulo 46 ∞). Los pacientes con alteraciones tiroideas y diabetes mellitus corren riesgo, porque los simpaticomiméticos pueden aumentar la glucemia y el metabolismo corporal.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Seudoefedrina y abuso de drogas

La metanfetamina es un potente estimulante del SNC y es altamente adictiva. A menudo se fabrica en hogares usando productos fácilmente asequibles. Uno de los ingredientes es la seudoefedrina, un popular descongestivo de venta sin receta. Para tratar este problema muchos estados limitaron la cantidad de seudoefedrina que podía comprarse de una vez. Estos estados también obligan a que los fármacos de venta sin receta que contengan seudoefedrina se coloquen detrás del mostrador. El consumidor debe identificarse antes de comprar el fármaco. Se espera que esta restricción disminuya la manufactura de esta droga ilegal. Muchos fabricantes han sustituido la seudoefedrina por fenilefrina como agente activo en los medicamentos para el resfriado de venta sin receta médica.

Estos agentes deben usarse con precaución en pacientes con trastornos piquiátricos, porque pueden producir estimulación del SNC y agitación en algunos pacientes. El efecto de depresión del SNC de estos fármacos puede exacerbar gravemente los síntomas clínicos de la depresión.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los simpaticomiméticos para la congestión nasal debería incluir los objetivos del tratamiento; las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y pruebas para descartar alteraciones cardíacas y metabólicas, y la existencia de alteraciones subyacentes como glaucoma e hipertensión; y los posibles efectos adversos. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los simpaticomiméticos:

- Limitar el uso de las preparaciones intranasales de 3 a 5 días para evitar la congestión de rebote.
- Si está usando un descongestionante prescrito, no usar otras preparaciones de venta sin receta médica para el resfriado o la alergia (sobre todo las que contengan antihistamínicos) sin decírselo al profesional sanitario, porque estos agentes pueden producir somnolencia excesiva.
- Seguir las instrucciones del fabricante para el uso y cuidado de los pulverizadores nasales y la técnica de administración adecuada.
- Informar inmediatamente si aparecen palpitaciones o dolor de pecho, mareo o desmayo, fiebre, cambios visuales, sequedad de boca y confusión excesivas, entumecimiento u hormigueo en la cara o extremidades, cefalea grave, insomnio, agitación o nerviosismo, sangrado nasal y dolor o irritación nasal persistente.

RESFRIADO COMÚN

El resfriado común es una infección viral de la vía respiratoria alta que produce una serie característica de síntomas molestos.

Por suerte, el trastorno es autolimitado, porque no existe curación ni prevención eficaz para los resfriados. Los tratamientos usados para aliviar los síntomas incluyen algunas de las clases de fármacos empleadas para la rinitis alérgica, incluidos los antihistamínicos y los descongestionantes. Algunos otros fármacos, como los que suprimen la tos y diluyen las secreciones bronquiales, se usan para el tratamiento sintomático del resfriado.

ANTITUSIVOS

Los antitusivos son fármacos usados para frenar el reflejo de la tos. Sirven para tratar la tos debida a alergias o al resfriado común.

38.6 Farmacoterapia con antitusivos

La tos es un mecanismo reflejo natural que sirve para retirar por la fuerza el exceso de secreciones y las sustancias extrañas del aparato respiratorio. En enfermedades como el enfisema y la bronquitis, o cuando se ha aspirado líquido en los bronquios, no es deseable suprimir el reflejo normal de la tos. Sin embargo, la tos seca, áspera y no productiva puede ser irritante para las membranas de la garganta y puede privar al paciente del descanso. Es este tipo de situación en la que el tratamiento con medicamentos que controlan la tos, conocidos como **antitusivos,** está justificado. Los antitusivos se clasifican como opioides o no opioides y se enumeran en la tabla 38.5.

Los opioides, los antitusivos más eficaces, actúan levando el umbral de la tos en el SNC. La codeína y la hidrocodeína son los antitusivos opioides más frecuentemente usados. Las dosis requeridas para suprimir el reflejo de la tos son muy bajas; por eso, hay un potencial mínimo de crear dependencia. La mayoría de las preparaciones con opioides para la tos se clasifican en las clases III, IV o V de fármacos y se reservan para enfermedades con tos más graves. Aunque no es frecuente, la sobredosis con remedios opiodes para la tos pueden producir una importante depresión respiratoria. Hay que tener cuidado al usar estos fármacos en pacientes con asma, porque puede aparecer broncoconstricción. Los opioides pueden combinarse con otros agentes como antihistamínicos, descongestionantes y antitusivos no opioides en el tratamiento del resfriado grave o de los síntomas de gripe. Algunas de estas combinaciones se enumeran en la tabla 38.6.

El antitusivo no opioide más frecuentemente usado es el dextrometorfano, que está disponible en medicamentos para el resfriado y la gripe de venta sin receta. El dextrometorfano es químicamente similar a los opioides y también actúa sobre el SNC elevando el umbral de la tos. Aunque no tiene el potencial de abuso de los opioides, en grandes cantidades el dextrometorfano produce efectos similares a los de la fenciclidina y de la ketamina. Los síntomas de abuso incluyen habla farfullante, mareo, somnolencia, euforia y falta de coordinación motora.

El benzonatato es un antitusivo no opioide que actúa por un mecanismo distinto. Químicamente relacionado con el anestésico local tetracaína, el benzonatato suprime el reflejo de la tos anestesiando los receptores de estiramiento pulmonar. Si se mastica, el fármaco puede producir el efecto adverso de adormecer la boca y faringe. Los efectos adversos son poco frecuentes, pero pueden incluir sedación, náuseas, cefalea y mareo.

TABLA 38.5 Selección de antitusivos y expectorantes

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ANTITUSIVOS: OPIOIDES		
bitartrato de hidrocodona	VO; 5-10 mg cada 4-6 h según sea necesario (máx: 15 mg/dosis)	*Náuseas, vómitos, estreñimiento, confusión, mareo, sedación*
codeína	VO; 10-20 mg cada 4-6 h según sea necesario (máx: 120 mg/24 h)	Hipotensión, convulsiones, bradicardia, depresión respiratoria, somnolencia profunda
ANTITUSIVOS: NO OPIOIDES		
benzonatato	VO; 100 mg tres veces al día según sea necesario hasta 600 mg/día	*Mareo, estreñimiento, alteración digestiva* Excitación paradójica, temblor, euforia, insomnio
Pr dextrometorfano	VO; 10-20 mg cada 4 h o 30 mg cada 6-8 h (máx: 120 mg/día)	*Mareo, cefalea, alteración digestiva* Depresión SNC, excitación paradójica
EXPECTORANTES		
guaifenesina	VO; 200-400 mg cada 4 h (máx: 2,4 g/día)	*Mareo, cefalea, alteración digestiva* No hay reacciones adversas graves
MUCOLÍTICOS		
acetilcisteína	MDI; inhalado; 1-10 mL de solución al 20% cada 4-6 h o 2-20 mL de solución al 10% cada 4-6 h	*Olor desagradable, náuseas* Náuseas y vómitos graves, broncoespasmo

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.
MDI, inhalador de dosis medidas.

TABLA 38.6 Fármacos con combinaciones de opioides para los síntomas del resfriado grave

Opioide	Ingredientes no opioides
codeína	bromodifenhidramina
codeína	yoduro de calcio
codeína	guaifenesina
codeína	fenilefrina, clorfeniramina
codeína	prometacina
codeína	seudoefedrina, triprolidina
hidrocodona	guaifenesina
hidrocodona	fenilefrina, pirilamina
hidrocodona	homatropina
hidrocodona	fenilefrina, clorfeniramina, paracetamol
hidrocodona	guaifenesina
hidrocodona	fenilefrina, clorfeniramina
hidrocodona	clorfeniramina

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con antitusivos de la tos implica el control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. El cuidado de enfermería depende del agente usado. Para todos los fármacos antitusivos, descarte la presencia o antecedentes de tos persistente no productiva, dificultad respiratoria, falta de aire o tos productiva.

Consideraciones por edades. Un panel de advertencias de la FDA concluía recientemente que los productos para el resfriado de venta sin receta que contienen descongestionantes, antihistamínicos y antitusivos son ineficaces en niños menores de 6 años y pueden producir importantes reacciones adversas. Enseñe a los pacientes a mantener estos productos fuera del alcance de los niños.

Cuando se prescribe codeína u otro opioide, vigile al paciente por si aparece somnolencia. La tos es un mecanismo protector usado para limpiar los pulmones de microbios; por tanto,

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Dextrometorfano | Antitusivo

ACCIONES Y USOS

El dextrometorfano es un componente de la mayoría de las preparaciones para el resfriado grave y la gripe que se venden sin receta. Está disponible en una gran variedad de formulaciones, incluyendo comprimidos, cápsulas rellenas de líquido, pastillas y líquidos. Tiene un rápido comienzo de acción, normalmente en 15 o 30 minutos. Al igual que la codeína, actúa en la médula, aunque no tiene los efectos analgésico y euforizante de los opioides y no produce dependencia. Los pacientes cuya tos no mejora con el dextrometorfano tras varios días de tratamiento deberían consultar a un profesional sanitario.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Evite los irritantes pulmonares, como el tabaco y otros humos, porque estos agentes pueden disminuir la efectividad del fármaco.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 15-30 min

Pico de acción: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 3-6 h

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos colaterales debidos al dextrometorfano son raros. En algunos pacientes puede aparecer mareo, somnolencia y molestias digestivas.

Contraindicaciones: el dextrometorfano está contraindicado en el tratamiento de la tos crónica debida a exceso de secreciones bronquiales, como en el asma, tabaquismo y enfisema. La supresión del reflejo de la tos no es deseable en estos pacientes.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: las interacciones de fármacos con el dextrometorfano incluyen excitación, hipotensión e hiperpirexia cuando se usan junto con inhibidores de la MAO. El uso con alcohol, opioides u otros depresores del SNC puede producir sedación.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe un tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

hay que usar los antitusivos con moderación y sólo para tratar la tos cuando interfiere con las actividades de la vida diaria, con el descanso o con el sueño. Hay que tener una precaución extrema al administrar antitusivos a individuos con enfermedades pulmonares crónicas, porque la función respiratoria normal ya está alterada. Ya que la tos puede ser un síntoma de otras enfermedades pulmonares graves, los fármacos antitusivos deberían usarse sólo durante 3 días, a menos que el profesional sanitario autorice lo contrario.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo referido a los antitusivos debería incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales, como las constantes vitales y pruebas para detectar alteraciones cardíacas y renales, y la existencia de enfermedades subyacentes, como la EPOC, y las posibles reacciones adversas. Incluya los siguientes puntos cuando instruya a los pacientes sobre los antitusivos:

- Evitar conducir o realizar actividades peligrosas mientras tome antitusivos opioides.
- Evitar el uso del alcohol.
- Informar inmediatamente si aparece tos con secreciones teñidas de verde o amarillo, dificultad respiratoria, somnolencia excesiva, estreñimiento y náuseas o vómitos.
- Guardar los antitusivos opioides lejos de los niños.
- Si está tomando un antitusivo prescrito, no tomar preparaciones para la tos o el resfriado de venta sin receta sin decírselo al profesional sanitario, porque estos agentes pueden producir somnolencia excesiva.
- Leer las instrucciones cuidadosamente; no tomar más que la dosis recomendada.

EXPECTORANTES Y MUCOLÍTICOS

Existen varios fármacos disponibles para controlar el exceso de producción de moco. Los expectorantes aumentan las secreciones bronquiales, y los mucolíticos ayudan a soltar las secreciones bronquiales espesas. Estos agentes se enumeran en la tabla 38.5.

38.7 Farmacoterapia con expectorantes y mucolíticos

Los **expectorantes** reducen el espesor o viscosidad de las secreciones bronquiales, aumentando así el flujo de moco que luego puede retirarse más fácilmente con la tos. El expectorante de venta sin receta más eficaz es la guaifenesina. Como el dextrometorfano, la guaifenesina tiene pocos efectos adversos y es un ingrediente común en muchas preparaciones para el resfriado y la gripe de venta sin receta.

La acetilcisteína es uno de los pocos fármacos que directamente reducen la viscosidad de las secreciones bronquiales espesas y viscosas. Los fármacos de este tipo, los **mucolíticos,** rompen la estructura química de las moléculas del moco. El moco se hace menos espeso y puede eliminarse fácilmente mediante la tos. La acetilcisteína se aplica por vía inhalada y no está disponible sin receta médica. Se usa en pacientes con fibrosis quística, bronquitis crónica u otras enfermedades que producen gran cantidad de secreciones bronquiales espesas. La acetilcisteína puede activar el broncoespasmo y tiene un olor desagradable que recuerda al de los huevos podridos. Un segundo mucolítico, la dornasa alfa, está aprobado como tratamiento de mantenimiento en el manejo de las secreciones bronquiales espesas. La dornasa alfa rompe las moléculas de ADN del moco, haciendo que sea menos viscoso.

La acetilcisteína también se administra por vía oral o IV en pacientes que han recibido una sobredosis de paracetamol. Su uso en la farmacoterapia de la toxicidad por paracetamol se presenta en el capítulo 33 ∞.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los puntos importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su repaso.

38.1 La vía respiratoria alta humedece y limpia el aire que entra. La mucosa nasal está ricamente vascularizada y es la primera línea de defensa inmunológica.

38.2 La rinitis alérgica es una alteración caracterizada por estornudos, lagrimeo y congestión nasal. La farmacoterapia se dirige a la prevención de la enfermedad o a aliviar sus síntomas.

38.3 Los antihistamínicos o antagonistas de los receptores H_1 proporcionan alivio de los síntomas de la rinitis alérgica. Las principales reacciones adversas incluyen somnolencia y efectos anticolinérgicos, como sequedad de boca. Los fármacos nuevos de este tipo no tienen efectos sedativos.

38.4 Los glucocorticoides intranasales se han convertido en fármacos de elección en el tratamiento de la rinitis alérgica, debido a su alta eficacia y amplio margen de seguridad. Para conseguir una efectividad máxima, deben administrarse de 2 a 3 semanas antes de la exposición al alérgeno.

38.5 Los descongestionantes más usados son simpaticomiméticos orales e intranasales que alivian la congestión nasal asociada a la rinitis alérgica y al resfriado común. Los fármacos intranasales son más eficaces, pero sólo deben usarse durante 3 a 5 días debido a la congestión de rebote.

38.6 Los antitusivos son eficaces en el alivio de la tos debida al resfriado común. Los opioides se usan para la tos grave. Los no opioides como el dextrometorfano se usan para tos leve y moderada.

38.7 Los expectorantes favorecen la secreción de moco, haciéndolo más ligero y más fácil de retirar por medio de la tos. Los mucolíticos rompen directamente las moléculas del moco.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Al paciente le han prescrito oximetazolina. El profesional de enfermería entiende:

1. La reacción adversa más importante es la congestión de rebote.
2. El promedio de uso son 10 días.
3. Este fármaco no debe usarse junto con antihistamínicos.
4. Este es un fármaco de venta sin receta médica y puede usarse a demanda para la congestión

2 A un paciente le han prescrito un glucocorticoide intranasal por rinitis alérgica. La información que debe dar el profesional de enfermería debe incluir. (Seleccione todas las correctas.)

1. No hay efectos colaterales conocidos.
2. La vaporización es una dosis completa.
3. Pueden pasar de 2 a 4 semanas antes de que se note una mejoría en los síntomas.
4. Está contraindicado el uso de vaporizadores nasales de suero salino con este medicamento.
5. La medicación puede usarse en cualquier momento en que empeoren los síntomas.

3 ¿Cuál de los siguientes hallazgos en la historia clínica debe estudiarse en un paciente que toma un antagonista de los receptores H_1 de primera generación?

1. Antecedentes de enfermedad cardíaca.
2. Cualquier aumento de peso reciente.
3. Antecedentes de enfermedades respiratorias.
4. Antecedentes de úlcera péptica.

4 Al enseñar a los pacientes cómo autoadministrarse los glucocorticoides intranasales, ¿cuál de los siguientes puntos debe incluirse? (Seleccione todas las correctas.)

1. Cebar el dispositivo antes del primer uso.
2. Limpiarse la nariz antes de la administración.
3. Limpiarse la nariz después de la administración.
4. Tragarse cualquier exceso del fármaco que llegue a la boca.
5. Escupir cualquier exceso del fármaco que llegue a la boca.

5 Antes de administrar antihistamínicos, el profesional de enfermería comprueba que no existe:

1. Hipertrofia prostática.
2. Picores.
3. Sequedad de piel.
4. Aumento de la agitación.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente varón de 74 años informa al profesional de enfermería de que está tomando difenhidramina para disminuir los síntomas de alergia estacional. Este paciente tiene antecedentes de hipertrofia de la próstata y glaucoma leve (controlado con medicación). ¿Cuál es la respuesta del profesional de enfermería?
2. Un paciente de 65 años tiene bronquitis y ha estado tosiendo durante varios días. ¿Cuál es el antitusivo de elección para este paciente, el dextrometorfano o la codeína? ¿Por qué?
3. Un paciente de 67 años tiene rinitis alérgica y siempre lleva un pañuelo en el bolsillo porque tiene rinorrea casi todos los días. A veces nota la nariz congestionada y seca. El médico le prescribe fluticasona. Tiene que tomar una dosis intranasal antes de acostarse. El paciente empieza a tomar fluticasona y una semana más tarde llama a la consulta del médico y habla con el profesional de enfermería. Dice «este fármaco no me está ayudando». ¿Cuál es la mejor respuesta que puede darle el profesional de enfermería?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 38» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in Action: Diphenhydramine *(Benadryl, others)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client with allergic rhinitis
- **Care Plan:** Client with allergic rhinitis treated with Sudafed

CAPÍTULO 39

Fármacos para el asma y otros trastornos pulmonares

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

BRONCODILATADORES
Agonistas beta-adrenérgicos
- Pr *salmeterol*

Anticolinérgicos
- Pr *ipratropio*

Metilxantinas
AGENTES ANTIINFLAMATORIOS
Glucocorticoides
- Pr *beclometasona*

Moduladores de los leucotrienos
Estabilizadores del mastocito
- Pr *zafirlukast*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las estructuras anatómicas relacionadas con la vía respiratoria baja y sus funciones.
2. Explicar cómo el sistema nervioso autónomo controla el flujo de aire en la vía respiratoria baja, y cómo este proceso puede modificarse con los fármacos.
3. Comparar las ventajas e inconvenientes del uso de la vía inhalada para administrar los fármacos para la patología pulmonar.
4. Describir los tipos de dispositivos utilizados para administrar los tratamientos en aerosol por vía inhalada.
5. Comparar y contrastar la farmacoterapia del asma agudo y crónico.
6. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los trastornos de la vía respiratoria baja.
7. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
8. Categorizar los fármacos usados en el tratamiento de los trastornos de la vía respiratoria baja basándose en su clasificación y mecanismos de acción.
9. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para las alteraciones de la vía respiratoria baja.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 39» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

aerosol *página 595*
asma *página 596*
broncoespasmo *página 595*
bronquitis crónica *página 606*
crisis asmática *página 596*
enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) *página 605*
enfisema *página 606*
inhaladores de dosis medidas (IDM) *página 595*
inhaladores de polvo seco (IPS) *página 595*
leucotrienos *página 603*
metilxantinas *página 600*
nebulizadores *página 595*
perfusión *página 594*
ventilación *página 594*

Las vías aéreas que sirven de paso a los gases de entrada y de salida del cuerpo humano están en un flujo dinámico y constante. Es necesario un control minuto a minuto de la vía aérea para que llegue un suministro abundante de gases esenciales a los capilares pulmonares y para que el cuerpo se deshaga de algunos de sus productos de desecho más tóxicos. Cualquier restricción de este flujo dinámico, incluso por períodos breves, puede producir graves consecuencias. Este capítulo estudia los fármacos utilizados en la farmacoterapia de dos trastornos principalmente caracterizados por la broncoconstricción: el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

39.1 Fisiología de la vía respiratoria baja

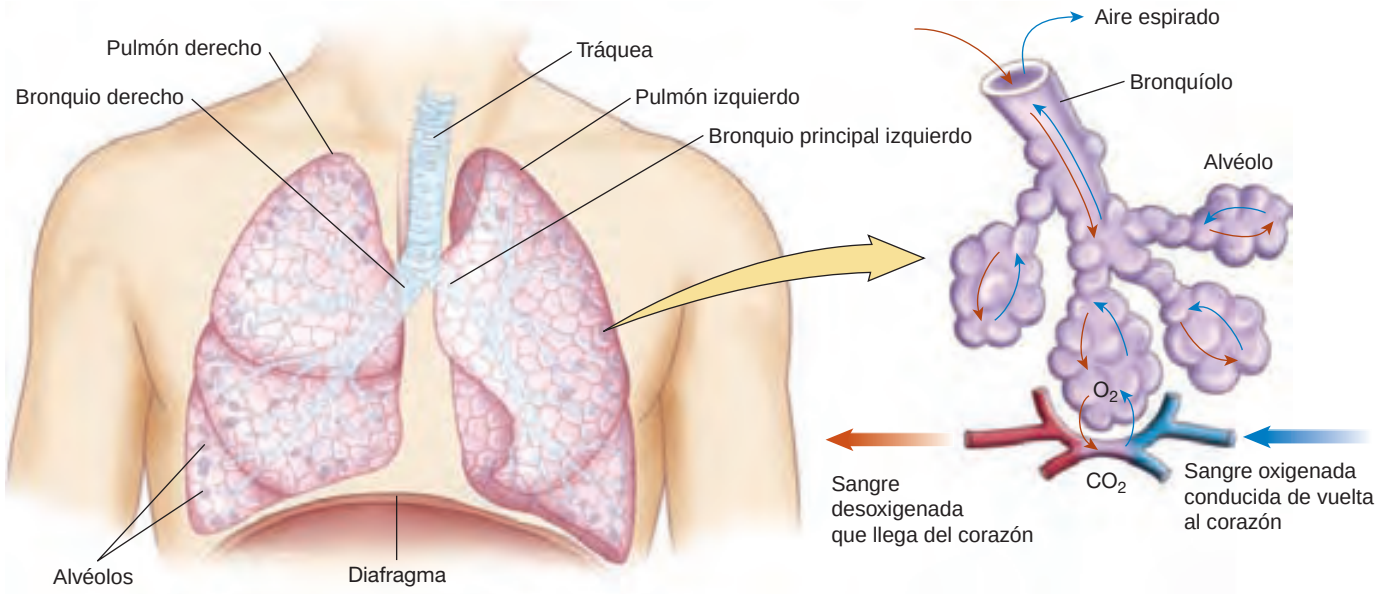
La función principal del aparato respiratorio es llevar oxígeno al cuerpo y eliminar el dióxido de carbono. El proceso por el que se intercambian los gases se llama *respiración.* Las estructuras básicas de la vía respiratoria baja se muestran en la ● figura 39.1.

La **ventilación** es el proceso de introducir y sacar el aire de los pulmones. Según el diafragma se contrae y baja en su posición, crea una presión negativa que introduce aire en los pulmones, y así ocurre la inspiración. Durante la espiración, el diafragma se relaja y el aire abandona los pulmones de forma pasiva, sin gasto energético. La ventilación es un proceso puramente mecánico que ocurre aproximadamente de 12 a 18 veces por minuto en los adultos, una frecuencia determinada por las neuronas del tronco del encéfalo. Esta frecuencia puede modificarse por una serie de factores, incluyendo las emociones, la fiebre, la tensión nerviosa, el pH de la sangre y ciertos medicamentos.

El árbol bronquial termina en bolsas dilatadas llamadas *alvéolos,* que no tienen músculo liso, pero son muy ricos en capilares. En el alvéolo, una membrana extremadamente fina separa la vía aérea de los capilares pulmonares, permitiendo que los gases se muevan libremente entre el ámbito interno de la sangre y el aire inspirado. Cuando el oxígeno atraviesa esta membrana, se intercambia por dióxido de carbono, un producto de desecho celular que pasa de la sangre al aire. El pulmón está ricamente vascularizado. El flujo de sangre por los pulmones se conoce como **perfusión.** El proceso del intercambio gaseoso se muestra en la ● figura 39.1.

39.2 El músculo liso bronquiolar

Los bronquíolos son estructuras musculares y elásticas cuyo diámetro o lumen varía con las demandas metabólicas del cuerpo. Los cambios en el diámetro de la luz bron-



● **Figura 39.1** La vía respiratoria baja.

quiolar son posibles gracias al músculo liso controlado por el sistema nervioso autónomo. Durante la respuesta al estrés agudo, se estimulan los receptores adrenérgicos beta$_2$ del sistema nervioso simpático, el músculo liso bronquiolar se relaja y se produce broncodilatación. Esto permite que entre más aire a los alvéolos, aumentando el aporte de oxígeno a los tejidos durante los períodos de estrés o ejercicio. La activación del sistema nervioso simpático también aumenta la frecuencia y la profundidad de la respiración. Los fármacos que estimulan los receptores beta$_2$-adrenérgicos, llamados comúnmente *broncodilatadores,* son algunos de los fármacos usados habitualmente en el tratamiento de los trastornos pulmonares.

Cuando se activan los nervios del sistema nervioso parasimpático, el músculo liso bronquiolar se contrae y el diámetro de la vía aérea se reduce, produciendo broncoconstricción. La broncoconstricción aumenta la resistencia de la vía aérea, haciendo que la respiración sea más trabajosa y el paciente se quede sin aliento. La estimulación parasimpática también tiene el efecto de ralentizar la frecuencia y profundidad de la respiración.

39.3 Administración de fármacos pulmonares por vía inhalada

El aparato respiratorio ofrece un mecanismo rápido y eficiente para administrar fármacos. La enorme superficie de los bronquíolos y alvéolos y el rico aporte sanguíneo a estas zonas produce un inicio de acción casi instantáneo para las sustancias inhaladas.

Los medicamentos se administran en el aparato respiratorio por medio de aerosoles. Un **aerosol** es una suspensión de diminutas gotas de líquido o finas partículas sólidas suspendidas en un gas. La principal ventaja de los aerosoles es que administran el fármaco directamente en el lugar de acción, reduciendo los efectos adversos sistémicos. Para conseguir una acción terapéutica equivalente, un fármaco oral debería administrarse en altas dosis y se distribuiría por todos los tejidos corporales. El tratamiento con aerosoles proporciona un alivio inmediato del **broncoespasmo,** una alteración durante la cual el músculo liso bronquiolar se contrae rápidamente, haciendo que el paciente jadee para respirar. Los fármacos también pueden administrarse para soltar el moco viscoso del árbol bronquial.

Hay que comprender claramente que los agentes administrados por vía inhalada pueden producir efectos *sistémicos* por la absorción a través de los capilares pulmonares. Por ejemplo, los anestésicos, como el óxido nitroso y el halotano, se administran por vía inhalada y se distribuyen rápidamente produciendo depresión del SNC (capítulo 19 ∞). Los disolventes, como los de pintura o pegamento, a veces se inhalan intencionadamente y pueden producir efectos adversos graves en el sistema nervioso e incluso la muerte. Sin embargo, en general, los fármacos que se administran por vía inhalada por enfermedades respiratorias producen una toxicidad sistémica mínima.

Existen varios dispositivos para administrar los fármacos por vía inhalada. Los **nebulizadores** son pequeñas máquinas que vaporizan una medicación líquida en un fino vaho que puede inhalarse, usando una mascarilla facial o un dispositivo manual. Si el fármaco es sólido, puede administrarse con un **inhalador de polvo seco (IPS).** Un IPS es un pequeño dispositivo que se activa por el proceso de la inhalación para instilar un fino polvo directamente en el árbol bronquial. Los **inhaladores de dosis medidas (IDM)** son un tercer tipo de dispositivo usado habitualmente para administrar fármacos respiratorios. Los IDM utilizan un propulsor para administrar una dosis medida de fármaco en los pulmones en cada respiración. El paciente fija la hora de la inhalación de las bocanadas de fármaco emitidas por el IDM.

Los tratamientos con aerosoles plantean algunos problemas. Es difícil calcular la dosis exacta que recibe el paciente porque depende del patrón respiratorio del paciente y del uso correcto del dispositivo. Incluso en condiciones óptimas, sólo del 10% al 50% del fármaco alcanza realmente la vía respiratoria baja. Los pacientes deben ser cuidadosamente instruidos para que usen correctamente estos dispositivos. El hecho de tragarse la medicación que se deposita en la cavidad oral puede causar efectos sistémicos si el fármaco se absorbe en el tubo digestivo. Además, los pacientes deben aclararse la boca a fondo después de usar el fármaco para reducir el potencial de absorción del mismo a través de la mucosa oral. La ● figura 39.2 muestra tres dispositivos utilizados para administrar fármacos respiratorios.

MediaLink Small-Volume Nebulizer

MediaLink Dry Powder Inhaler

MediaLink Metered Dose Inhaler

ASMA

El asma es una enfermedad pulmonar crónica con componente inflamatorio y broncoespástico. Los fármacos pueden administrarse para disminuir la frecuencia de los ataques asmáticos o para detener ataques que ya hayan comenzado.

● **Figura 39.2** Dispositivos utilizados para administrar fármacos respiratorios: **A.** Inhalador de dosis medidas. **B.** Nebulizador con mascarilla facial. **C.** Inhalador de polvo seco. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Asma

- Más de 15 millones de personas sufren asma en EE. UU.
- El asma es responsable de más de 1,5 millones de visitas al servicio de urgencias y de más de 500.000 hospitalizaciones al año.
- Más de 5.500 pacientes mueren de asma al año.
- La incidencia del asma ha aumentado enormemente cada año desde 1980 en todos los grupos de edad, género y etnias. La mayor tasa de aumento se da entre los afroamericanos.
- La mayor incidencia del asma se observa en pacientes menores de 18 años; del 7% al 10% de los niños tienen la enfermedad.
- En los adultos el asma es ligeramente más común en mujeres que en hombres. En los niños, sin embargo, la enfermedad afecta dos veces más a los niños que a las niñas.

39.4 Fisiopatología del asma

El **asma** es una de las enfermedades crónicas más comunes en EE. UU. y afecta a casi 15 millones de americanos. Aunque la enfermedad puede aparecer a cualquier edad, a menudo se considera el asma como una enfermedad pediátrica. Caracterizada por un broncoespasmo agudo, el asma puede producir una intensa disnea, tos y trabajo respiratorio. Junto con la broncoconstricción, hay una respuesta inflamatoria aguda que estimula la secreción de histamina, lo cual aumenta el moco y el edema de las vías aéreas. Como en la rinitis alérgica, la vía aérea se vuelve más respondedora a los alérgenos. Tanto el broncoespasmo como la inflamación contribuyen a la obstrucción de la vía aérea, ilustrada en la ● figura 39.3.

El paciente con asma puede presentarse con síntomas agudos o crónicos. Los intervalos entre los síntomas pueden oscilar entre días a semanas o meses. Algunos pacientes sufren asma cuando se exponen a desencadenantes específicos, como los que se enumeran en la tabla 39.1. Otros sufren la alteración con el ejercicio, una enfermedad llamada *asma inducida por el ejercicio.* La **crisis asmática** es una forma grave y prolongada de asma que no responde al tratamiento farmacológico y puede conducir a insuficiencia respiratoria.

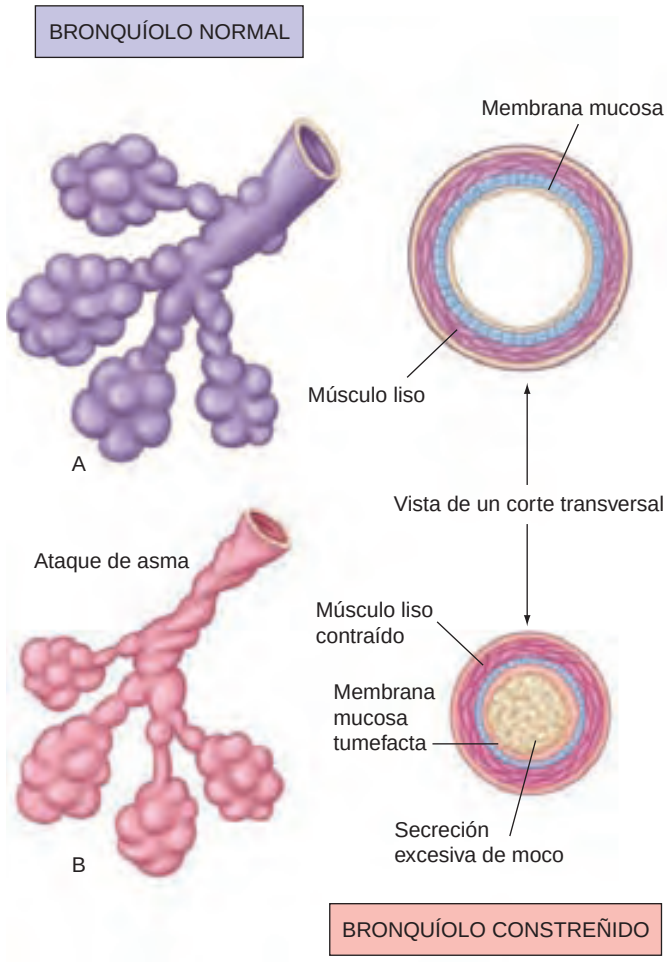
Como el asma tiene un componente de broncoconstricción y otro de inflamación, la farmacoterapia de la enfermedad se centra en uno de estos mecanismos o en ambos. Los objetivos del tratamiento farmacológico son dobles: *poner fin* a los broncoespasmos agudos que ya han comenzado y *reducir la frecuencia* de los ataques de asma. Se necesitan medicamentos distintos para lograr cada uno de estos objetivos.

AGONISTAS BETA-ADRENÉRGICOS

Los agonistas beta$_2$ son broncodilatadores eficaces para el tratamiento del asma y otras enfermedades pulmonares. Son algunos de los agentes prescritos con mayor frecuencia en la patología pulmonar. Estos fármacos se enumeran en la tabla 39.2.

39.5 Tratamiento del asma agudo con agonistas beta-adrenérgicos

Los agonistas beta-adrenérgicos son simpaticomiméticos y se consideran fármacos de elección en el tratamiento de la broncoconstricción *aguda.* Algunos betaagonistas activan tanto los receptores beta$_1$ como los beta$_2$, mientras que otros *sólo* activan



● **Figura 39.3** Cambios en los bronquíolos durante un ataque de asma. **A.** Bronquíolo normal. **B.** En un ataque de asma.

TABLA 39.1 Causas comunes del asma

Causa	Fuentes
alérgenos	polen de árboles y hierbas pelo de animales polvo doméstico moho
contaminantes del aire	humo de tabaco ozono óxido nitroso y sulfuroso vapores de líquidos de limpieza o disolventes hojas quemadas
estrés	estrés emocional/ansiedad ejercicio en seco, climas fríos
infecciones respiratorias	bacterianas, fúngicas y virales
sustancias químicas y alimentos	fármacos, incluidos el ácido acetilsalicílico, ibuprofeno y beta-bloqueantes conservantes con sulfitos alimentos y condimentos, incluidas nueces, glutamato monosódico (GMS), marisco y productos lácteos

TABLA 39.2 Broncodilatadores para el asma

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
BETAAGONISTAS/SIMPATICOMIMÉTICOS		
acetato de pirbuterol	IDM; 2 inhalaciones cuatro veces al día (máx: 12 inhalaciones/día)	*Cefalea, mareo, temblores, nerviosismo, irritación de garganta, tolerancia al fármaco*
adrenalina (v. en página 420 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	Subcutánea; 0,1-0,5 mL de 1:1.000 cada 20 min-4 h	Taquicardia, arritmias, hipopotasemia, hiperglucemia, broncoconstricción paradójica
albuterol	VO; 2-4 mg tres o cuatro veces al día	
clorhidrato de isoetarina	IDM; 1-2 inhalaciones cada 4 h hasta 5 días	
clorhidrato de levalbuterol	Nebulizador; 0,63 mg tres o cuatro veces al día	
fumarato de formoterol	IPS; inhalación de cápsula de 12 mcg cada 12 h	
isoproterenol	IDM; 1-2 inhalaciones cada 4-6 h (máx: 6 inhalaciones/día)	
mesilato de bilolterol	IDM; 2 inhalaciones tres-cuatro veces al día (máx: 12 inhalaciones/día)	
Pr salmeterol	IDM; 2 inhalaciones dos veces al día	
sulfato de metaproterenol	IDM; 2-3 inhalaciones cada 3-4 h (máx: 12 inhalaciones/día)	
sulfato de terbutalina	VO; 2,5-5 mg tres veces al día (máx: 15 mg/día)	
METILXANTINAS		
aminofilina	VO; 0,25-0,75 mg/kg/h dividido cuatro veces al día	*Nerviosismo, temblores, mareo, cefalea, náuseas, vómitos, anorexia*
teofilina	VO; 0,4-0,6 mg/kg/h dividido tres o cuatro veces al día	Taquicardia, arritmias, hipotensión, convulsiones, insuficiencia circulatoria, parada respiratoria
ANTICOLINÉRGICOS		
Pr bromuro de ipratropio	IDM; 2 inhalaciones tres veces al día (máx: 12 inhalaciones/día)	*Cefalea, tos, sequedad de boca, irritación nasal*
tiotropio	dispositivo: 1 cápsula inhalada/día	Empeoramiento del glaucoma de ángulo estrecho, sinusitis, faringitis, candidiasis orofaríngea

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

los beta$_2$. Los simpaticomiméticos selectivos para los receptores beta$_2$ del pulmón han sustituido en gran medida a los agentes más antiguos no selectivos, como la adrenalina, porque producen menos efectos colaterales cardíacos. Los betaagonistas se llaman comúnmente *broncodilatadores,* porque esta es su acción farmacológica principal.

Los broncodilatadores relajan el músculo liso bronquial, ensanchando así la vía aérea y haciendo que la respiración sea más fácil para el paciente. Aunque son bastante eficaces para aliviar el broncoespasmo, los betaagonistas no tienen propiedades antiinflamatorias; por eso, se necesitan otros tipos de fármacos para controlar el componente inflamatorio del asma *crónico.*

Un método práctico de clasificar los agonistas beta-adrenérgicos para el asma es por su duración de acción. Los broncodilatadores de acción ultracorta, como el isoproterenol y la isoetarina, actúan inmediatamente, pero sus efectos duran sólo 2 o 3 horas. Los agentes de acción corta, como el metaproterenol, la terbutalina y el pirbuterol también actúan rápidamente, pero duran hasta 5 o 6 horas. Los betaagonistas de acción intermedia, como el albuterol, el levalbuterol y el bitolterol, duran unas 8 horas. El agente de duración más larga, el salmeterol, tiene unos efectos broncodilatadores que duran hasta 12 horas. El formoterol es un nuevo agonista beta$_2$-adrenérgico que combina un inicio de acción muy rápido (1 a 3 minutos) con una duración de 12 horas. El fármaco específico que se elige para el tratamiento depende el patrón de los síntomas que experimenta el paciente.

Los broncodilatadores de acción ultracorta, corta e intermedia actúan lo bastante rápido como para coartar los episodios agudos de asma. El inicio de acción del salmeterol es demasiado largo para interrumpir el asma. Sin embargo, los agentes de acción larga son más convenientes porque requieren unas dosis menos frecuentes y son especialmente útiles en pacientes que con frecuencia se despiertan por la noche con un ataque de asma. Las fórmulas de acción larga a veces se usan a la vez que los glucocorticoides inhalados para controlar el asma crónico persistente.

Los agonistas beta-adrenérgicos inhalados producen muy poca toxicidad sistémica, porque sólo se absorben pequeñas cantidades del fármaco. Cuando estos fármacos se administran por vía oral, se consigue una mayor duración de la acción, pero se sufren con mayor frecuencia efectos secundarios, como taquicardia, arritmias e hiperglucemia; a veces están contraindicados en pacientes con arritmias. Con el uso crónico se puede desarrollar tolerancia al betaagonista, y la acción broncodilatadora se hará más corta. Si esto sucede, habría que aumentar la dosis de betaagonista, o añadir un segundo fármaco como un glucocorticoide al régimen terapéutico. El aumento de uso de un betaagonista durante un período de horas al día indica que la enfermedad del paciente está empeorando rápidamente y que debe buscar atención médica de forma inmediata.

MediaLink American Lung Association

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con agonistas beta-adrenérgicos para el asma implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. El padecer dificultad para respirar puede ser penoso y afectar enormemente a la calidad de vida del paciente. El control del asma es vital para que la persona pueda seguir una vida normal. Cuando se usan beta-adrenérgicos como broncodilatadores, ayudan a reducir la dificultad respiratoria. Algunos facilitan la expectoración de las secreciones respiratorias.

Compruebe las constantes vitales del paciente, especialmente la frecuencia respiratoria y cardíaca, el murmullo vesicular, el esfuerzo respiratorio, el color de la piel y el nivel de saturación de oxígeno antes de la administración de los agonistas beta-adrenérgicos. Averigüe si existen antecedentes de bradicardia, arritmias, infarto de miocardio (IM), hipotiroidismo, alteración de la función renal, diabetes mellitus, glaucoma, hiperplasia prostática benigna y tuberculosis. Los agonistas beta-adrenérgicos no deben usarse en pacientes con antecedentes de arritmia o IM. Su uso está limitado en niños menores de 6 años. Los agonistas beta-adrenérgicos no se recomiendan en mujeres que estén amamantando.

Los fármacos de ests clase pueden producir muchos efectos secundarios indeseables. Los efectos secundarios graves incluyen broncoespasmo de rebote, dolor torácico o dificultad respiratoria. Otros efectos adversos comunes incluyen palpitaciones, taquicardia, sequedad de boca, nerviosismo, tos o hiperglucemia.

Educación del paciente. La educación del paciente en lo referente a los agonistas beta-adrenérgicos debe incluir los objetivos del tratamiento; las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de enfermedades cardíacas y renales subyacentes, y los posibles efectos adversos. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los agonistas beta-adrenérgicos:

- Limitar el uso de productos que contengan cafeína.
- Informar inmediatamente de dificultad respiratoria, palpitaciones cardíacas, temblor, vómitos, nerviosismo o cambios en la visión.
- Seguir las instrucciones del profesional sanitario para la utilización correcta del inhalador, incluyendo lo siguiente:
  - Aguantar la respiración durante 10 segundos después de inhalar la medicación.
  - Esperar dos minutos antes de la segunda inhalación.
  - Enjuagarse la boca después del uso.
- Saber que la saliva y el esputo pueden teñirse de rosa tras el uso del inhalador.
- Tomar la medicación como se le ha prescrito y no aumentar, disminuir, omitir ni cambiar los intervalos entre dosis.
- Informar si no se alivian los síntomas de forma satisfactoria.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con simpaticomiméticos», página 139 del capítulo 13 ∞, si desea más información sobre todo el proceso de enfermería aplicado a la asistencia de los pacientes tratados con agonistas beta-adrenérgicos (simpaticomiméticos).

ANTICOLINÉRGICOS

Aunque los betaagonistas son fármacos de elección en el tratamiento del asma agudo, los anticolinérgicos son broncodilatadores alternativos. Sólo se usan dos anticolinérgicos normalmente en las enfermedades pulmonares, y estos agentes se enumeran en la tabla 39.2.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Salmeterol | Broncodilatador/agonista beta$_2$-adrenérgico

ACCIONES Y USOS

El salmeterol actúa uniéndose selectivamente a los receptores beta$_2$-adrenérgicos del músculo liso bronquial para producir broncodilatación. Cuando se toman 30 a 60 minutos antes de la actividad física, pueden prevenir el broncoespasmo inducido por el ejercicio. Su duración de acción de 12 horas es mayor que la de muchos otros broncodilatadores, haciendo que sea el más apropiado para el manejo del asma crónico. Ya que el salmeterol tarda de 15 a 25 minutos en actuar, no está indicado para coartar el broncoespasmo agudo.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Es importante usar adecuadamente el inhalador de dosis medidas para administrar el fármaco de forma eficaz. Observe e instruya al paciente para el uso adecuado.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 10-20 min

Pico de acción: 2 h

Semivida: 3-4 h

Duración del efecto: hasta 12 h

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos graves del salmeterol son poco frecuentes. Algunos pacientes sufren cefalea, irritación de garganta, nerviosismo e inquietud. Como puede causar taquicardia, los pacientes con enfermedad cardíaca deben controlarse con regularidad.

Contraindicaciones: la única contraindicación del salmeterol es la hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso junto con beta-bloqueantes inhibe el efecto broncodilatador del salmeterol.

Pruebas de laboratorio: puede producir hipopotasemia.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis produce una activación simpática exagerada, que se asocia a arritmias, hipopotasemia e hiperglucemia. En casos graves, puede ser necesaria la administración de un antagonista beta-adrenérgico cardioselectivo.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Salmeterol

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Manejo del asma en las escuelas

Aproximadamente 9 millones de niños menores de 18 años tienen asma. Los investigadores sugieren que el asma es responsable de 14 millones de días de clase perdidos al año y días potencialmente perdidos de trabajo para los padres, haciendo que esta enfermedad sea una de las causas más comunes de absentismo escolar y laboral. En una clase típica de 30 niños, dos estudiantes padecen ataques asmáticos cada año mientras están en la escuela. Los niños no pueden aprender mientras padecen sibilancias, tos y falta de aire.

Acudir a las escuelas para desarrollar programas para el tratamiento del asma se ha convertido en el foco de varias agencias federales y decenas de grupos de profesionales y de defensores del paciente. Muchas escuelas están adoptando planes de manejo del asma como parte de un programa de salud escolar coordinado. Las escuelas con estos programas han establecido políticas «amigas del asma», como permitir a los estudiantes que lleven consigo y se administren medicaciones para el alivio rápido del asma. Además, las escuelas mantienen periódicamente una copia del plan de actuación ante el asma del estudiante proporcionado por el médico o profesional sanitario. El papel del profesional de enfermería en la escuela es revisar el plan, determinar las necesidades específicas del alumno y asegurarse de que el alumno tiene un acceso inmediato a medicaciones para el alivio inmediato del asma. El plan óptimo para cada alumno se determina caso por caso, con aportaciones del estudiante, de los padres, del profesional sanitario y del profesional de enfermería escolar. Típicamente, los alumnos mayores pueden llevarse el inhalador y autoadministrárselo según necesiten. El profesional de enfermería a menudo guarda un suministro de la medicación del alumno. Para niños más pequeños, puede delegarse en un asistente sanitario supervisado para administrar la medicación.

39.6 Tratamiento del asma crónico con anticolinérgicos

El bloqueo del sistema nervioso parasimpático produce efectos similares a los observados mediante la activación del sistema nervioso simpático. Por tanto, es predecible que los fármacos anticolinérgicos produzcan broncodilatación y tengan aplicaciones potenciales en la farmacoterapia del asma y otras enfermedades pulmonares. Por ejemplo, a pesar de sus muchas reacciones adversas, la atropina se utilizó ampliamente en el tratamiento del asma antes del descubrimiento de los betaagonistas inhalados.

El ipratropio es el anticolinérgico más comúnmente prescrito en la farmacoterapia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el asma. Tiene un inicio de acción más lento que la mayoría de los betaagonistas y produce una broncodilatación menos intensa. Sin embargo, la combinación del ipratropio con un betaagonista produce una broncodilatación mayor y más prolongada que cada fármaco por separado. Aprovechando este aumento del efecto, existe una mezcla de ipratropio y albuterol en un único envase IDM. El tiotropio es un anticolinérgico más moderno de la familia del ipratropio que ha sido recientemente aprobado para la EPOC.

Los anticolinérgicos inhalados son tratamientos seguros. El amplio espectro de reacciones adversas anticolinérgicas observadas cuando los fármacos de esta clase se administran por vía sistémica raramente se dan cuando se inhalan. La sequedad de boca, las alteraciones digestivas, la cefalea y la ansiedad son las quejas más frecuentes de los pacientes.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento anticolinérgico del asma implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Los fármacos de este grupo se usan como mantenimiento y no como tratamien-

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Bromuro de ipratropio | Broncodilatador/anticolinérgico

ACCIONES Y USOS

El ipratropio es un anticolinérgico (antagonista muscarínico) que produce broncodilatación al bloquear los receptores colinérgicos del músculo liso bronquial. Se administra por vía inhalada y puede aliviar el broncoespasmo agudo en pocos minutos tras su administración, aunque su pico de acción puede tardar 1-2 horas. Los efectos pueden durar hasta 6 horas. El ipratropio es menos eficaz que los agonistas beta$_2$-adrenérgicos, pero a veces se combina con betaagonistas o glucocorticoides para lograr efectos aditivos. También se prescribe para la bronquitis crónica y para el alivio sintomático de la congestión nasal.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Es importante usar adecuadamente el inhalador de dosis medidas (IDM) para administrar el fármaco de forma efectiva. Observe e instruya al paciente para el uso adecuado.
- Espere 2-3 minutos entre las dosis.
- Evite el contacto con los ojos; si se da, puede aparecer visión borrosa.
- Categoría B de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 5-15 min

Pico de acción: 1,5-2 h

Semivida: 1,5-2 h

Duración del efecto: 3-6 h

EFECTOS ADVERSOS

Ya que no se absorbe inmediatamente en los pulmones, el ipratropio produce pocos efectos adversos sistémicos. La irritación de la vía respiratoria alta puede producir tos, sequedad de la mucosa nasal o ronquera. Produce un sabor amargo, que puede aliviarse enjuagando la boca después de cada uso.

Contraindicaciones: el ipratropio está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad a la lecitina de soja o alimentos relacionados, como la soja o los cacahuetes. La lecitina de soja se usa como propulsor en el inhalador.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso con otros anticolinérgicos puede producir reacciones adversas anticolinérgicas aditivas.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis con ipratropio no sucede porque se absorbe muy poco fármaco cuando se administra con aerosol.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

tos de primera línea en un episodio respiratorio agudo. Los efectos de los fármacos son más retardados comparados con los fármacos beta-adrenérgicos de acción rápida.

Compruebe la frecuencia respiratoria antes y después de la primera dosis de un IDM, porque la primera dosis puede precipitar un broncoespasmo. Vigile las constantes vitales, especialmente la frecuencia respiratoria y cardíaca, el trabajo respiratorio, el color de la piel, el nivel de saturación de oxígeno y el murmullo vesicular. Averigüe si existen antecedentes de glaucoma de ángulo estrecho, hiperplasia prostática benigna, alteraciones renales u obstrucción del cuello vesical. Los anticolinérgicos deben usarse con precaución en pacientes con antecedentes de cualquiera de estas alteraciones y en ancianos. El ipratropio no se recomienda en niños menores de 12 años, y el tiotropio no se recomienda en pacientes menores de 18 años. Los anticolinérgicos no se recomiendan en mujeres durante la lactancia

Los fármacos anticolinérgicos pueden producir efectos adversos indeseables, aunque no suelen ser graves. Incluyen tos, sinusitis, infección respiratoria alta, sequedad de boca, retención urinaria, náuseas, vómitos y estreñimiento.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los anticolinérgicos debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de alteraciones vesicales o renales subyacentes, y las posibles reacciones adversas. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los anticolinérgicos:

- No usar esta medicación para coartar un ataque agudo de asma.
- Esperar 5 minutos entre el uso de este medicamento y cualquier otra medicación inhalada.
- Evitar el contacto de la medicación con los ojos.
- Enjuagarse la boca tras inhalar la medicación para eliminar el sabor amargo.
- Usar el inhalador correctamente.
- Informar de cambios en el patrón urinario, sobre todo en pacientes ancianos.
- Informar si aparecen cambios en el color o la cantidad de esputos.
- Informar si no se alivian los síntomas de forma satisfactoria.

El proceso de enfermería completo aplicado a los pacientes en tratamiento con anticolinérgicos se presenta en «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con anticolinérgicos», en la página 148 del capítulo 13 ∞.

Véase el «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con broncodilatadores» en la página 602 si se desea más información.

METILXANTINAS

Las metilxantinas son los fármacos más antiguos y asentados. Son unos broncodilatadores alternativos que se prescriben para el tratamiento del asma persistente y crónico. Estos agentes se muestran en la tabla 39.2.

39.7 Tratamiento del asma crónico con metilxantinas

Las **metilxantinas** comprenden un grupo de broncodilatadores relacionados químicamente con la cafeína. La teofilina y la aminofilina se consideraban fármacos de elección para el asma hace 20 años. La teofilina, sin embargo, tiene un margen de seguridad muy estrecho e interacciona con muchos otros fármacos. Además, los efectos adversos, como las náuseas, vómitos y estimulación del SNC, son relativamente frecuentes, y pueden darse arritmias a altas dosis. Al igual que la cafeína, las metilxantinas pueden producir nerviosismo e insomnio.

Las metilxantinas se administran por vía oral o IV, en lugar de inhaladas. Tras ser sustituida por fármacos más seguros y eficaces, la teofilina actualmente se usa para la profilaxis oral a largo plazo del asma que no responde a betaagonistas o a glucocorticoides inhalados.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con metilxantinas para el asma implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. El uso de las metilxantinas es limitado por la estimulación del SNC y la disponibilidad de otros fármacos que actúan más selectivamente sobre el aparato respiratorio. Las acciones de las metilxantinas sobre el sistema cardiovascular no son tan importantes como las de la cafeína, pero sí que afectan a la función cardíaca.

Compruebe las constantes vitales del paciente, especialmente la frecuencia respiratoria y el pulso, la frecuencia cardíaca, el murmullo vesicular, el trabajo respiratorio, el color de la piel y el nivel de saturación de oxígeno antes de la administración de metilxantinas. Compruebe si hay antecedentes de enfermedad coronaria, angina de pecho, alteraciones renales o hepáticas graves, úlcera péptica, hiperplasia prostática benigna y diabetes mellitus. El uso de metilxantinas en pacientes con enfermedad coronaria o angina de pecho está contraindicado. Úselos con precaución en ancianos y niños y no se recomienda en mujeres durante la lactancia.

Los fármacos de esta clase pueden producir efectos adversos indeseables. Los efectos adversos graves incluyen convulsiones inducidas por el fármaco, insuficiencia circulatoria o parada respiratoria. Otras reacciones adversas más comunes incluyen taquicardia, irritabilidad, nerviosismo, insomnio, mareo, cefalea, palpitaciones, vómitos y dolor abdominal.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con las metilxantinas debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas o renales subyacentes, y las posibles reacciones adversas. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre las metilxantinas:

- Limitar el uso de productos que contengan cafeína.
- Informar de signos precoces de toxicidad, incluyendo anorexia, naúseas, vómitos, mareo, nerviosismo, hipotensión o convulsiones.
- Tomar la medicación como se le ha prescrito, y no aumentar, disminuir, omitir o cambiar los intervalos entre dosis.
- Limitar el hábito tabáquico, porque fumar reduce la respuesta terapéutica de las metilxantinas.
- Animar a la ingesta de líquidos, si no se encuentra restringida.

MediaLink Canadian Lung Association

TABLA 39.3 Fármacos antiinflamatorios para el asma

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
GLUCOCORTICOIDES INHALADOS*		
Pr beclometasona	IDM; 1-2 inhalaciones tres o cuatro veces al día (máx: 20 inhalaciones/día)	*Ronquera, sequedad de boca, tos, dolor de garganta*
budesonida	IPS; 1-2 inhalaciones (200 mcg/inhalación) cuatro veces al día (máx: 800 mcg/día)	Candididasis orofaríngea, hipercortisolismo, reacciones de hipersensibilidad
flunisolida	IDM; 2-3 inhalaciones dos o tres veces al día (máx: 12 inhalaciones/día)	
fluticasona (v. en página 586 el cuadro «Fármaco prototípico»)	IDM (44 mcg); 2 inhalaciones dos veces al día (máx: 10 inhalaciones/día)	
triamcinolona	IDM; 2 inhalaciones tres o cuatro veces al día (máx: 16 inhalaciones/día)	
ESTABILIZADORES DEL MASTOCITO		
cromolina	IDM; 1 inhalación cuatro veces al día	*Náuseas, estornudos, picor nasal, irritación de garganta, sabor desagradable*
nedocromil sódico	IDM; 2 inhalaciones cuatro veces al día	Anafilaxia, angioedema, broncoespasmo
MODULADORES DE LOS LEUCOTRIENOS		
cileutón	VO; 600 mg cuatro veces al día	*Cefalea, náuseas, diarrea*
montelukast	VO; 10 mg/día por la tarde	Insuficiencia hepática, síndrome de Churg-Strauss
zafirlukast	VO; 20 mg dos veces al día 1 hora antes o 2 horas después de las comidas	

* Véanse en capítulo 43 las dosis de los glucocorticoides sistémicos.
Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

- No tomar fármacos de venta sin receta médica sin notificárselo al profesional sanitario.
- Acudir a todas las citas programadas y a las pruebas de laboratorio.
- Informar si no se alivian los síntomas de forma satisfactoria.

GLUCOCORTICOIDES

Los glucocorticoides inhalados se usan para la prevención a largo plazo de los ataques asmáticos. Los glucocorticoides orales pueden usarse para el tratamiento a corto plazo del asma grave agudo. Los glucocorticoides se enumeran en la tabla 39.3.

39.8 Profilaxis del asma con glucocorticoides

Los glucocorticoides son las sustancias naturales antitinflamatorias más potentes que se conocen. Como el asma tiene un importante componente inflamatorio, no es sorprendente que los fármacos de este tipo desempeñen un papel principal en el tratamiento de esta enfermedad. Los glucocorticoides frenan la activación de las células inflamatorias y aumentan la producción de los mediadores antiinflamatorios. Se disminuye la producción de moco y el edema, reduciendo así la obstrucción de la vía aérea. Aunque los glucocorticoides no son broncodilatadores, sensibilizan el músculo liso bronquial para que responda mejor al estímulo betaagonista. Además, reducen la hipersensibilidad bronquial a los alérgenos que es la responsable del desencadenamiento de algunos ataques de asma. En la farmacoterapia del asma, los glucocorticoides pueden administrarse por vía sistémica o por inhalación.

Los glucocorticoides inhalados son el tratamiento de elección para *prevenir* los ataques de asma. Cuando se inhalan en una pauta diaria, los glucocorticoides suprimen la inflamación sin producir reacciones adversas graves. Aunque los síntomas mejoran en la primera o segunda semana de tratamiento, se requieren de 4 a 8 semanas para lograr el máximo efecto. Para los pacientes con asma persistente, se puede prescribir un agonista beta$_2$-adrenérgico de larga acción junto con el glucocorticoide inhalado para lograr un efecto aditivo. Los pacientes deben estar informados de que los glucocorticoides inhalados deben tomarse a diario para producir su efecto terapéutico y que estos fármacos no son eficaces para interrumpir los ataques agudos de asma que ya han comenzado. La mayoría de los asmáticos llevan consigo un inhalador con un betaagonista de acción rápida para interrumpir los ataques agudos si ocurren.

Para el asma grave e inestable que no responde a otros tratamientos, pueden prescribirse glucocorticoides sistémicos, como la prednisona oral. El tiempo del tratamiento debe ser lo más corto posible, normalmente de 5 a 7 días. Al final del breve período de tratamiento, se pasa a los pacientes a glucocorticoides inhalados para el manejo a largo plazo.

Los glucocorticoides *inhalados* se absorben en la circulación tan lentamente que las reacciones adversas sistémicas se observan en raras ocasiones. Los efectos colaterales locales incluyen ronquera y candidiasis orofaríngea. Si se toman durante más de 10 días, los glucocorticoides *sistémicos* pueden producir reacciones adversas graves, como atrofia suprarrenal, úlcera péptica, osteoporosis e hiperglucemia. Dado que el asma afecta normalmente a los niños, el retraso del crecimiento es preocupante con el uso de estos fármacos. Como todas estas reacciones adversas son dependientes de la dosis y el tiempo, pueden evitarse limitando el tratamiento sistémico a menos de 10 días. Otros usos y reacciones adversas de los glucocorticoides se presentan en los capítulos 33 y 43.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con broncodilatadores

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya datos sobre alergias, fármacos, posibles efectos adversos y uso de productos de herbolario. ■ Compruebe los síntomas relacionados con insuficiencia respiratoria, como disnea, ortopnea, cianosis, aleteo nasal, sibilancias y debilidad. ■ Obtenga las constantes vitales. ■ Ausculte el murmullo vesicular bilateral buscando los movimientos del aire y sonidos adventicios (estertores, *roncus,* sibilancias). ■ Compruebe la función pulmonar con el pulsioxímetro, el medidor de flujo espiratorio máximo y/o gasometría arterial para establecer los niveles basales.	■ Intercambio gaseoso, alterado, asociado a constricción bronquial ■ Perfusión tisular, inefectiva, asociado a efectos adversos de los fármacos ■ Conocimiento, deficiente, asociado a tratamiento farmacológico ■ Ansiedad, asociado a dificultad respiratoria ■ Patrón de sueño, alterado, asociado a efectos adversos de los fármacos ■ Intolerancia al ejercicio, asociado a tratamiento farmacológico inefectivo

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Mostrará una oxigenación adecuada evidenciada por la mejoría de los sonidos respiratorios y los valores de función pulmonar.
- Mostrará una reducción en los síntomas subjetivos de insuficiencia respiratoria.
- Demostrará una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción precisa de los efectos adversos del fármaco y las precauciones a tener en cuenta.
- Dormirá al menos 6 horas ininterrumpidamente.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile las constantes vitales incluyendo el pulso, la presión arterial y la frecuencia respiratoria. (Los datos basales son precisos para controlar el tratamiento.)	Indique al paciente que debe: ■ Usar la medicación como se le ha indicado, incluso aunque esté asintomático. ■ Informar si aparece dificultad para respirar.
■ Controle la función pulmonar con el pulsioxímetro, medidor de flujo espiratorio máximo y/o la gasometría arterial. (La monitorización es necesaria para comprobar la eficacia del fármaco.)	■ Indique al paciente que debe informar de síntomas de un estado respiratorio deteriorado, como aumento de la disnea, falta de aliento al hablar, aumento de la ansiedad y/u ortopnea.
■ Observe la habilidad del paciente para usar el inhalador. (Un uso adecuado asegura una dosificación correcta.)	Indique al paciente que debe: ■ Usar adecuadamente el inhalador de dosis medidas. ■ Usar la medicación estrictamente como se le ha prescrito; no «doblar» las dosis. ■ Enjuagarse la boca a fondo tras el uso.
■ Vigile los efectos adversos específicos de la medicación usada. (Pueden ser necesarios cambios en la dosificación o en la medicación.)	■ Indique al paciente que debe informar si aparecen efectos adversos específicos del fármaco.
■ Mantenga el ambiente libre de contaminantes respiratorios como polvo, aire seco, flores y humo. (Estas sustancias pueden exacerbar la constricción bronquial.)	Indique al paciente que debe: ■ Evitar los irritantes respiratorios. ■ Mantener un «ambiente de aire limpio». ■ Dejar de fumar y evitar el humo de otros, si es posible.
■ Mantenga una ingesta rica en nutrientes esenciales y vitaminas, y asegure una hidratación adecuada (3-4 L/día). (La disnea interfiere con una nutrición adecuada. Una hidratación adecuada reduce la viscosidad de las secreciones pulmonares.)	Indique al paciente que debe: ■ Mantener una nutrición con comidas ricas en nutrientes esenciales, como proteínas y carbohidratos. ■ Consumir comidas pequeñas y frecuentes para evitar la fatiga. ■ Consumir 3-4 L de líquidos al día si no está contraindicado. ■ Evitar la cafeína porque aumenta la irritabilidad del SNC.
■ Proporcione apoyo emocional y psicosocial durante los períodos de falta de aliento. (Esto puede disminuir la ansiedad, facilitar la respiración y mejorar el intercambio gaseoso.)	■ Enseñe al paciente técnicas de relajación y de control de la respiración.
■ Vigile el cumplimiento del paciente con el tratamiento. (El mantenimiento de niveles terapéuticos del fármaco es esencial para un tratamiento eficaz.)	■ Instruya al paciente sobre la importancia de seguir con el cumplimiento de la medicación y el seguimiento.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con broncodilatadores *(cont.)*

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos y resultados que esperaba el paciente se han cumplido (v. «Planificación»).

- El murmullo vesicular y los valores de función pulmonar del paciente demuestran una oxigenación adecuada.
- El paciente refiere una disminución en los síntomas de insuficiencia respiratoria.
- El paciente muestra una comprensión de las acciones del fármaco gracias a una descripción detallada de las reacciones adversas del fármaco y las precauciones a tener en cuenta.
- El paciente refiere dormir al menos 6 horas ininterrumpidamente.

Véase en tabla 39.2 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con glucocorticoides para el asma implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Compruebe si hay antecedentes de asma, rinitis alérgica, hipertensión, enfermedad cardíaca, trombosis, síndrome de Cushing, infecciones fúngicas y diabetes mellitus. Vigile las constantes vitales del paciente, especialmente la frecuencia respiratoria y cardíaca, el trabajo respiratorio, el murmullo vesicular, el color de la piel, el nivel de saturación de oxígeno y peso corporal. Busque signos y síntomas de infección. Los inhaladores de esteroides deben usarse con precaución en pacientes con hipertensión, enfermedad digestiva, insuficiencia cardíaca congestiva, diabetes y enfermedad tromboembólica. El uso de glucocorticoides no se recomienda en mujeres embarazadas o durante la lactancia.

Los glucocorticoides pueden producir muchos efectos adversos indeseables cuando se administran sistémicamente. Los efectos adversos graves incluyen fracturas por compresión vertebral, reacciones anafilactoides y agravamiento o enmascaramiento de las infecciones. Otras reacciones adversas frecuentes incluyen retención de sodio y de líquidos, náuseas, acné, mala cicatrización de heridas, hiperglucemia, candidiasis oral y características cushingoides.

Como el objetivo principal de los glucocorticoides inhalados es *prevenir* la dificultad respiratoria, advierta al paciente de que no use este tratamiento durante un ataque agudo de asma. Además, alerte al paciente para que vigile si aparecen signos y síntomas de infecciones simples, porque los glucocorticoides inhiben la respuesta inflamatoria y pueden enmascarar los signos de infección. Recomiende al paciente que se enjuague la boca tras usar inhaladores de esteroides, porque los fármacos pueden favorecer las infecciones fúngicas de boca y garganta. Los glucocorticoides pueden aumentar la glucemia y deben controlarse estrechamente en pacientes con diabetes mellitus.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los glucocorticoides para el asma debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas o renales subyacentes, y las posibles reacciones adversas. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los glucocorticoides:

- Tomarse la temperatura y presión arterial a diario e informar si se elevan.
- Si es diabético, controlar la glucemia estrechamente e informar de elevaciones inexplicables o importantes.
- Informar si aparecen deposiciones pegajosas, edema, mareo o dificultad respiratoria.
- No usar esta medicación para coartar ataques agudos de asma.
- Vigilar por si aparecen signos de infección, como mala cicatrización de heridas, décimas en la temperatura o malestar general.
- Enjuagarse la boca tras el uso.
- Vigilar el peso semanalmente e informar de cambios inusuales.
- Añadir comidas ricas en potasio a la dieta a menos que esté contraindicado y vigilar si aparece hipopotasemia.
- Tomar la medicación como se le ha prescrito y no aumentar, disminuir, omitir ni cambiar los intervalos entre dosis.
- No tomar ácido acetilsalicílico sin notificárselo al profesional sanitario.
- Informar si aumenta la incidencia de los síntomas de asma.

Véase «Proceso de enfermería: Pacientes en tratamiento con glucocorticoides sistémicos» en la página 676 del capítulo 43 si se desea revisar todo el proceso de enfermería aplicado a la asistencia de los pacientes que reciben glucocorticoides.

MODULADORES DE LOS LEUCOTRIENOS

Los moduladores de los leucotrienos son fármacos nuevos, aprobados en los años noventa, que se usan para reducir la inflamación y aliviar la broncoconstricción. Modifican la acción de los leucotrienos, que son mediadores de la respuesta inflamatoria en los pacientes asmáticos. Estos fármacos se enumeran en la tabla 39.3.

39.9 Profilaxis del asma con los moduladores de los leucotrienos

Los **leucotrienos** son mediadores de la respuesta inmunitaria que están implicados en las reacciones alérgicas y asmáticas. Aunque el prefijo *leuco-* se refiere a los leucocitos, estos mediadores son sintetizados por los mastocitos, así como por los neutrófilos, basófilos y eosinófilos. Cuando se liberan en la vía aérea favorecen el edema, la inflamación y la broncoconstricción.

Actualmente existen tres fármacos que modifican la función de los leucotrienos. El cileutón actúa bloqueando la lipooxigenasa, la enzima que sintetiza los leucotrienos. Los otros dos agentes de este tipo, el zafirlukast y el montelukast, actúan bloqueando los receptores de leucotrienos. Estos fármacos reducen la inflamación. No se consideran broncodilatadores como los agonistas beta$_2$, aunque reducen la broncoconstricción de forma indirecta.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Beclometasona | Glucocorticoide inhalado

ACCIONES Y USOS

La beclometasona es un glucocorticoide disponible en aerosol inhalador (IDM) para el asma o como vaporizador nasal para la rinitis alérgica. Para el asma, dos inhalaciones dos o tres veces al día suelen proporcionar una profilaxis adecuada. La beclometasona actúa reduciendo la inflamación, disminuyendo así la frecuencia de los ataques de asma. No es un broncodilatador y no debe usarse para interrumpir ataques de asma que ya han comenzado.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No lo utilice si el paciente está sufriendo un ataque agudo de asma.
- Los productos para inhalación oral y para vaporización nasal no deben usarse de forma intercambiable.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: desconocido

Semivida: 15 h

Duración del efecto: desconocido

EFECTOS ADVERSOS

La beclometasona inhalada produce pocos efectos adversos sistémicos. Dado que con cada dosis se pueden tragar pequeñas cantidades, hay que observar al paciente en busca de signos de toxicidad por glucocorticoides (hipercortisolismo) cuando tome el fármaco durante períodos prolongados. Los efectos locales pueden incluir ronquera.

Como con todos los glucocorticoides, las propiedades antiinflamatorias de la beclometasona pueden enmascarar signos de infección y el fármaco está contraindicado en presencia de una infección activa. Un gran porcentaje de pacientes que toman beclometasona a largo plazo desarrollan candididasis orofaríngea, una infección fúngica de la garganta, debido a los continuos depósitos del fármaco en la cavidad oral.

Contraindicaciones: la única contraindicación para usar beclometasona es la hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: desconocidas.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis no se produce cuando el fármaco se administra por vía inhalada.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

Los moduladores de los leucotrienos son medicaciones orales aprobadas para la profilaxis del asma crónico. Como el cileutón se toma cuatro veces al día, es menos conveniente que el montelukast o el zafirlukast, que se toman cada 12 horas. El cileutón tiene un inicio de acción más rápido (2 horas) que los otros dos moduladores de los leucotrienos, que tardan hasta una semana en producir su máximo beneficio terapéutico. Debido a su inicio de acción retardado, los moduladores de los leucotrienos son ineficaces para interrumpir los ataques agudos de asma. El papel actual de los moduladores de leucotrienos en el tratamiento del asma es para el asma persistente que no puede controlarse con otros agentes.

Los moduladores de los leucotrienos ocasionan pocos efectos adversos graves. Pueden aparecer cefalea, tos, congestión nasal o molestias digestivas. Se ha visto que los pacientes mayores de 65 años sufren una mayor frecuencia de infecciones cuando toman moduladores de los leucotrienos. Estos agentes están contraindicados en pacientes con disfunción hepática importante o con alcoholismo crónico, ya que son metabolizados principalmente por el hígado.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con moduladores de los leucotrienos para el asma implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Compruebe si hay antecedentes de asma. Controle las constantes vitales, especialmente la frecuencia respiratoria y cardíaca, el trabajo respiratorio, el murmullo vesicular, el color de la piel y el nivel de saturación de oxígeno. Controle el HC y realice pruebas de función hepática periódicamente. Vigile estrechamente el tiempo de protrombina (TP) y el cociente normalizado internacional (INR) en pacientes que estén tomando warfarina. Vigile estrechamente las concentraciones de fenitoína en pacientes que la estén tomando; reduzca la dosis de teofilina y vigile estrechamente las concentraciones (con cileutón) si el paciente está tomando esta medicación al mismo tiempo. Compruebe si hay signos y síntomas de infección, especialmente en pacientes mayores de 65 años. Vigile estrechamente la frecuencia cardíaca y la presión arterial en pacientes que estén tomando propranolol al mismo tiempo. Controle la efectividad del montelukast en pacientes que estén tomando al mismo tiempo fenobarbital.

Debido al inicio de acción retardado de los moduladores de los leucotrienos, recomiende a los pacientes que no los usen durante un ataque agudo de asma. Además, avise a los pacientes de que vigilen si aparecen signos y síntomas de toxicidad hepática o de síndrome seudogripal, porque estos fármacos se metabolizan en el hígado.

Consideraciones por edades. Los moduladores de los leucotrienos deben usarse con precaución en ancianos, porque pueden aumentar el riesgo de infección. No deben usarse en pacientes que abusen del alcohol o en embarazadas (categoría B de riesgo en el embarazo). La seguridad en niños menores de 2 años (zafirlukast) no se ha establecido; el montelukast no debe usarse en niños menores de 1 año.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento con leucotrienos para el asma debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de alteraciones hepáticas subyacentes, así como las posibles reacciones adversas. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente acerca de los moduladores de los leucotrienos:

- Tomar el fármaco como se le ha prescrito, incluso durante los períodos libres de síntomas.
- No usar esta medicación para interrumpir un ataque agudo de asma.
- Informar inmediatamente si aparecen naúseas, fatiga, obnubilación, picor, dolor abdominal, orina de color oscuro y síntomas seudogripales.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Zafirlukast | Modulador de los leucotrienos

ACCIONES Y USOS

El zafirlukast se usa para la profilaxis del asma crónico persistente. Previene el edema de la vía aérea y la inflamación al bloquear los receptores de los leucotrienos de las vías aéreas. Una ventaja del fármaco es que se administra por vía oral. Su inicio de acción relativamente largo lo hace inapropiado para interrumpir el broncoespasmo agudo.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No lo utilice para interrumpir ataques agudos de asma.
- Categoría B de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1 semana

Pico de acción: 3 h

Semivida: 10 h

Duración del efecto: desconocido

EFECTOS ADVERSOS

El zafirlukast produce pocos efectos adversos graves. La cefalea es la queja más frecuente, y la diarrea y las náuseas se han documentado en algunos pacientes.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad al fármaco. Dado que se han documentado algunos casos raros de insuficiencia hepática, los pacientes con alteración hepática preexistente deben ser tratados con precaución.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso junto con warfarina puede aumentar el tiempo de protrombina. La eritromicina puede disminuir las concentraciones séricas de zafirlukast.

Pruebas de laboratorio: pueden elevarse las concentraciones séricas de ALT.

Herboristería/alimentos: los alimentos pueden reducir la biodisponibilidad; por esto el fármaco se debe tomar con el estómago vacío.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

- Acudir a todas las citas programadas y a las visitas al laboratorio para las pruebas.
- Informar si no se alivian los síntomas de forma satisfactoria.
- No amamantar mientras se tomen estos fármacos.

ESTABILIZADORES DE LOS MASTOCITOS

Hay dos estabilizadores de los mastocitos que desempeñan un papel limitado, pero importante, en la profilaxis del asma. Estos fármacos actúan inhibiendo la liberación de histamina por parte de los mastocitos, y se enumeran en la tabla 39.3.

39.10 Profilaxis del asma con los estabilizadores de los mastocitos

La cromolina y el nedocromilo se clasifican como estabilizadores del mastocito porque su acción sirve para inhibir la liberación de histamina por parte de los mastocitos y de otros mediadores de la inflamación. Al reducir la inflamación, permiten prevenir los ataques de asma. Al igual que los glucocorticoides, estos agentes deben tomarse a diario porque no son eficaces para interrumpir los ataques agudos. El máximo efecto terapéutico puede tardar en llegar varias semanas. Tanto la cromolina como el nedocromil se encuentran en la categoría B de riesgo en el embarazo y no muestran una toxicidad importante. Los estabilizadores del mastocito son menos efectivos en la prevención del asma crónico que los glucocorticoides inhalados.

La cromolina fue el primer estabilizador del mastocito que se descubrió. El fármaco se administra con un IDM o un nebulizador, y la forma intranasal se usa en el tratamiento de la rinitis alérgica estacional (capítulo 38). Los efectos adversos incluyen picazón o quemazón de la mucosa nasal, irritación de garganta y congestión nasal. Aunque no es frecuente, se han descrito casos de broncoespasmo y anafilaxia. Dada su corta semivida (80 minutos), la cromolina debe inhalarse de cuatro a seis veces al día.

El nedocromilo es un nuevo estabilizador del mastocito que tiene acciones y usos similares a los de la cromolina. Administrado con un IDM, el fármaco produce efectos similares a los de la cromolina, aunque al tener una semivida más larga, el nedocromil permite que las dosis sean menos frecuentes. Los pacientes a menudo experimentan un sabor amargo y desagradable, lo que es una causa frecuente para que dejen el tratamiento.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Ayudar a los pacientes a manejar el asma

Una herramienta no invasiva, barata y fácil de usar que puede ayudar a un paciente con el manejo del asma es el medidor de flujo espiratorio máximo. El medidor mide la capacidad pulmonar y da una lectura. El resultado puede categorizarse en una lista para determinar si el paciente está sufriendo algún cambio, incluso cambios respiratorios precoces. Esto permitirá al paciente seleccionar qué nivel de tratamiento se necesita antes de visitar al profesional sanitario. Puede ser una alarma precoz y posiblemente ayudar al paciente a evitar un ataque agudo con una intervención precoz. Las categorías pueden establecerse con el profesional sanitario e individualizarse para cada paciente.

ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

La **enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)** es un término general que se usa para describir varias enfermedades pulmonares caracterizadas por tos, producción de moco y alteración del intercambio gaseoso. Los fármacos pueden usarse para producir un alivio sintomático, pero no curan las enfermedades.

39.11 Farmacoterapia de la EPOC

La EPOC es una causa principal de muerte e incapacidad. Las tres enfermedades específicas de la EPOC son el asma, la bronquitis crónica y el enfisema. La bronquitis crónica y el enfisema se asocian mucho con el tabaco (el consumo de cigarrillos es responsable del 85% al 90% de todos los casos de EPOC no

NATUROPATÍA

Aceite de pescado para la EPOC

La *American Heart Association* recomienda una dieta que incluya ácidos grasos omega-3 para prevenir las enfermedades cardíacas. Las nuevas investigaciones muestran que los ácidos grasos omega-3 tienen efectos beneficiosos similares para los pacientes con EPOC. Actualmente no hay ninguna medicación que sea capaz de frenar la inflamación progresiva que caracteriza la EPOC. Los efectos antiinflamatorios de los ácidos grasos omega-3 están bien documentados. Investigaciones recientes muestran un descenso significativo en la inflamación pulmonar en pacientes con EPOC cuando sus dietas se suplementaron con ácidos grasos omega-3 (Matsuyama y cols., 2005). El aceite de pescado es la mejor fuente de ácidos grasos omega-3, aunque también pueden obtenerse a partir de las semillas del lino y de las nueces. Hay muchos suplementos de aceite de pescado en el mercado que se han destilado molecularmente para retirar cualquier metal pesado (incluyendo el mercurio), evitando así la contaminación que hoy en día está presente en muchos peces.

Puede haber interacciones entre los suplementos de aceite de pescado y otros AINE. Aunque son raras, dichas interacciones pueden manifestarse por un aumento de la susceptibilidad a los hematomas, sangrado nasal, hemoptisis, hematuria y sangre en las deposiciones.

asmática) y, secundariamente, con respirar los contaminantes del aire. En la **bronquitis crónica,** el exceso de moco se produce en la vía respiratoria baja debido a la inflamación e irritación que proceden del humo del tabaco o la contaminación. La vía aérea se obstruye parcialmente con el moco, produciendo los clásicos signos de disnea y tos. Un signo precoz de la bronquitis es con frecuencia una tos productiva al despertarse. El intercambio gaseoso puede estar alterado; por eso la respiración sibilante y la disminución de la tolerancia al ejercicio son otros signos críticos. Los microbios colonizan el ambiente rico en moco y las infecciones pulmonares son frecuentes. Como la mayoría de los pacientes con EPOC son fumadores desde hace mucho tiempo, a menudo tienen enfermedades cardiovasculares asociadas, como insuficiencia cardíaca e hipertensión.

La EPOC es progresiva, siendo su estadio terminal el **enfisema.** Tras años de inflamación crónica los bronquíolos pierden su elasticidad y los alvéolos se dilatan al máximo para permitir que entre más aire a los pulmones. El paciente sufre una disnea extrema con la más ligera actividad física. La distinción clínica entre la bronquitis crónica y el enfisema a veces no está clara, porque los pacientes pueden mostrar síntomas de las dos enfermedades al mismo tiempo.

Los objetivos de la farmacoterapia de la EPOC son aliviar los síntomas y evitar las complicaciones de la enfermedad. Se han usado varios tipos de fármacos para tratar las infecciones, controlar la tos y aliviar el broncoespasmo. La mayoría de los pacientes reciben broncodilatadores como el ipratropio, agonistas beta$_2$ o glucocorticoides inhalados. Se prescriben broncodilatadores tanto de acción corta como de acción larga. A veces se usan mucolíticos y expectorantes para reducir la viscosidad del moco bronquial y para ayudar a su eliminación. El tratamiento con oxígeno a largo plazo ayuda a respirar y ha demostrado que reduce la mortalidad en pacientes con EPOC avanzada. Pueden prescribirse antibióticos en pacientes que sufran muchas rachas de infecciones pulmonares.

Los pacientes con EPOC no deben recibir fármacos con actividad antagonista beta-adrenérgica para evitar la broncoconstricción. Deben evitarse los depresores respiratorios, como los opioides y los barbitúricos . Es importante destacar que ninguno de los tratamientos ofrece una cura para la EPOC; sólo tratan los síntomas de una enfermedad que tiende a empeorar progresivamente. La principal enseñanza para el profesional de enfermería es recomendar encarecidamente a estos pacientes que dejen de fumar. Se ha demostrado que el abandono del tabaco ralentiza la progresión de la EPOC y produce menos síntomas respiratorios.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Síndrome de dificultad respiratoria

El síndrome de dificultad respiratoria (SDR) es una enfermedad que ocurre principalmente en bebés prematuros, en la que los pulmones no producen surfactante. El surfactante forma una fina capa en la superficie interna de los alvéolos para aumentar la tensión superficial, evitando así el colapso de los alvéolos durante la espiración. Si el nacimiento ocurre antes de que los neumocitos del pulmón sean lo suficientemente maduros como para secretar surfactante, los alvéolos se colapsan, lo que resulta en SDR.

Se pueden administrar medicaciones surfactantes al recién nacido, ya sea como tratamiento profiláctico o como tratamiento de rescate después de que los síntomas se hayan desarrollado. Los dos agentes surfactantes naturales usados para el SDR son el calfactant y el beractant. El calfactant se toma de los pulmones del ternero, y el beractant de los pulmones de bovinos maduros. Estos fármacos se administran por vía intratecal cada 4 a 6 horas, hasta que mejora la situación del paciente. El único surfactante sintético, el colfosceril, ya no se usa en EE. UU. porque es menos eficaz que los surfactantes naturales.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los puntos importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su repaso.

39.1 La fisiología del aparato respiratorio implica dos procesos principales. La ventilación mueve el aire dentro y fuera de los pulmones, y la perfusión permite el intercambio gaseoso a través de los capilares.

39.2 Los bronquíolos están tapizados con músculo liso que controla la cantidad de aire que entra a los pulmones. La dilatación y la constricción de las vías aéreas están controladas por el sistema nervioso autónomo.

39.3 La inhalación es la vía de administración más común para los fármacos pulmonares, porque administra los fármacos directamente en el lugar de acción. Los nebulizadores, los IDM y los IPS son dispositivos utilizados para los tratamientos en aerosol.

39.4 El asma es una enfermedad crónica que tiene componentes inflamatorio y de broncoespasmo. Los fármacos se usan para prevenir los ataques de asma y para interrumpir un ataque que ya ha comenzado.

39.5 Los agonistas beta-adrenérgicos son los fármacos más eficaces para aliviar el broncoespasmo agudo. Estos agentes actúan activando los receptores $beta_2$ del músculo liso bronquial para producir broncodilatación.

39.6 El anticolinérgico ipratropio es un broncodilatador que se usa ocasionalmente como alternativa a los betaagonistas en el tratamiento del asma.

39.7 Las metilxantinas, como la teofilina, fueron hace tiempo el pilar central de la farmacoterapia para el asma crónico. Son menos efectivas y producen más reacciones adversas que los betaagonistas.

39.8 Los glucocorticoides inhalados son a menudo fármacos de elección para la profilaxis del asma a largo plazo. Los glucocorticoides orales se usan para el tratamiento a corto plazo del asma agudo grave.

39.9 Los moduladores de los leucotrienos, principalmente usados en la profilaxis del asma, actúan reduiendo el componente inflamatorio del asma.

39.10 Los estabilizadores del mastocito son fármacos seguros para la profilaxis del asma. Son menos efectivos que los glucocorticoides inhalados y son inefectivos para el alivio del broncoespasmo agudo.

39.11 La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una enfermedad progresiva que se puede tratar con muchos fármacos pulmonares. Los broncodilatadores, expectorantes, mucolíticos, antibióticos y oxígeno pueden proporcionar un alivio sintomático.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 El paciente recibe tratamiento para una enfermedad respiratoria con aerosoles. El profesional de enfermería explica que la principal ventaja de este tipo de tratamiento es que:

1. No tiene reacciones adversas.
2. Administra la medicación en el lugar de acción.
3. No requiere ninguna habilidad para su uso.
4. Es seguro para todos los pacientes.

2 El paciente está usando un agonista beta-adrenérgico para el tratamiento del asma. El profesional de enfermería explica que la acción de este fármaco es:

1. Reducir la producción de moco.
2. Relajar el músculo liso bronquiolar, produciendo así broncodilatación.
3. Licuar el moco.
4. Reducir la tos.

3 La educación al paciente en pacientes con tratamiento a largo plazo con agonistas beta-adrenérgicos para el tratamiento del asma debe incluir:

1. Dejar el fármaco si aumenta la frecuencia cardíaca.
2. Controlar las ingestas y deposiciones.
3. Reducir la dosis del fármaco si aparece insomnio.
4. Notificar al médico si el fármaco ya no parece efectivo.

4 A una mujer de 35 años se le prescribe ipratropio para el tratamiento del asma. Una intervención de enfermería apropiada incluye:

1. Enseñar al paciente a evitar la cafeína en la dieta.
2. Averiguar si hay un hígado aumentado.
3. Enseñar al paciente a informar de dificultad urinaria.
4. Vigilar si aparece diarrea.

5 La valoración de enfermería de un paciente con tratamiento oral con glucocorticoides a largo plazo incluiría. (Seleccione todas las correctas.)

1. Comprobar las pruebas de función hepática.
2. Comprobar si hay arritmias cardíacas.
3. Comprobar si hay signos de úlcera péptica.
4. Vigilar la glucosa sanguínea por si hay hiperglucemia.
5. Comprobar si hay cambios en el nivel de conciencia.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente de 72 años ha empezado recientemente a usar un inhalador de ipratropio. ¿Qué explicación es importante que le proporcione el profesional de enfermería?
2. Un paciente de 45 años con asma crónico está en tratamiento con glucocorticoides. ¿Qué debe vigilar el profesional de enfermería cuando cuide de este paciente?
3. Un niño de 7 años con antecedentes de asma va a la sala de enfermería de su escuela y afirma que le ha aumentado la falta de aire y la opresión de pecho. En la valoración, el profesional de enfermería escolar nota sibilancias espiratorias aisladas en los segmentos superior y medio pulmonares y un descenso en el flujo máximo. El régimen terapéutico actual de este niño incluye salmeterol dos inhalaciones cada 12 h, montelukast 5 mg/día vía oral por la tarde, triamcinolona dos inhalaciones tres veces al día y albuterol dos inhalaciones cada 4 horas a demanda. Tras observar la técnica del niño para usar el inhalador de dosis medidas (IDM), el profesional de enfermería escolar quiere reforzar la educación del niño en relación con la técnica de administración de sus inhaladores. ¿Qué áreas deberían enfatizarse?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

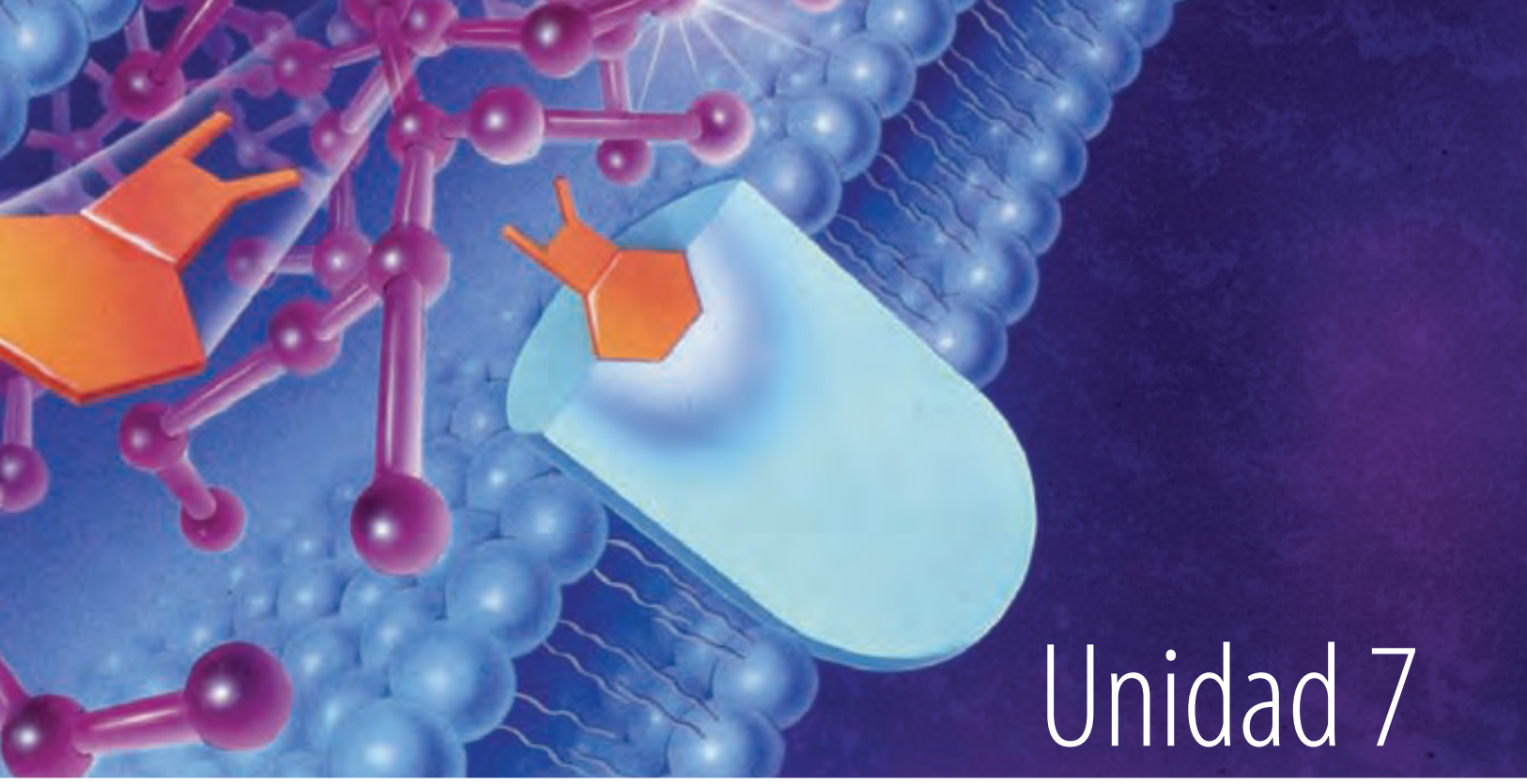
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 39» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

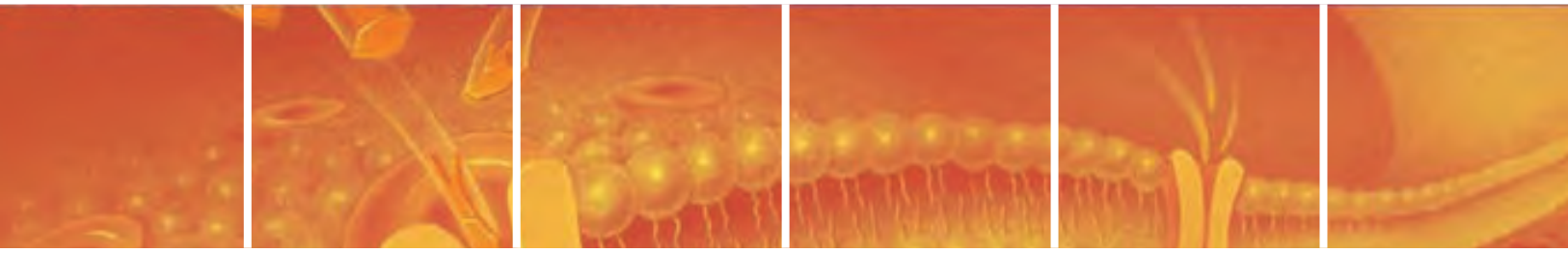
- **Animations**
  Mechanism in Action: Salmeterol *(Serevent)*
  Small-volume Nebulizer
  Metered Dose Inhaler (MDI)
  Dry Powder Inhaler (DPI)
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**
- **Nursing in Action**
  Administering Medications by Inhaler

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client with asthma
- **Care Plan:** Client with chronic pulmonary obstructive disease and benign prostatic hypertrophy treated with ipratropium



Unidad 7



Aparato digestivo

CAPÍTULO 40 Fármacos para la úlcera péptica

CAPÍTULO 41 Fármacos para los trastornos intestinales y otras alteraciones digestivas

CAPÍTULO 42 Fármacos para los trastornos nutricionales

CAPÍTULO 40

Fármacos para la úlcera péptica

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

ANTAGONISTAS DE LOS RECEPTORES H_2
- *ranitidina*

INHIBIDORES DE LA BOMBA DE PROTONES
- *omeprazol*

ANTIÁCIDOS
- *hidróxido de aluminio*

ANTIBIÓTICOS

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Describir las principales estructuras anatómicas del aparato digestivo superior.
2. Identificar las causas, signos y síntomas comunes de la úlcera péptica y de la enfermedad por reflujo gastroesofágico.
3. Comparar y contrastar las úlceras duodenales con las úlceras gástricas.
4. Describir los objetivos del tratamiento farmacológico de la enfermedad por reflujo gastroesofágico.
5. Identificar la clasificación de fármacos usados para tratar la úlcera péptica.
6. Explicar las estrategias farmacológicas para erradicar *Helicobacter pylori*.
7. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los pacientes con úlcera péptica.
8. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
9. Categorizar los fármacos usados en el tratamiento de la úlcera péptica basándose en su clasificación y mecanismo de acción.
10. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento para la úlcera péptica.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 40» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

antagonista de los receptores H_2 *página 615*
antiácidos *página 619*
antiflatulento *página 619*
capa mucosa *página 611*
células parietales *página 612*
células principales *página 612*
enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) *página 613*
factor intrínseco *página 612*
H^+, K^+-ATPasa *página 617*
Helicobacter pylori *página 613*
inhibidores de la bomba de protones *página 617*
peristaltismo *página 611*
reflujo esofágico *página 611*
síndrome de Zollinger-Ellison *página 618*
úlcera péptica *página 612*

Una pequeña cantidad de la comida que ingerimos está directamente disponible para las células del cuerpo. La comida debe fraccionarse, absorberse y modificarse químicamente antes de que llegue a una forma útil para las células. El aparato digestivo realiza estas y otras funciones. Algunas alteraciones del aparato digestivo son de naturaleza mecánica, ralentizando o acelerando el tránsito de sustancias a través del tracto gastrointestinal. Otras son metabólicas, y afectan a la secreción de enzimas y líquidos digestivos, o a la absorción de nutrientes esenciales. Muchos signos y síntomas no son específicos y pueden estar causados por muchas enfermedades distintas. Este capítulo examina la farmacoterapia de dos enfermedades comunes del aparato digestivo superior: la úlcera péptica (UP) y la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE).

40.1 Procesos digestivos normales

El aparato digestivo consta de dos divisiones anatómicas básicas: el tubo digestivo y los órganos accesorios. El tubo digestivo, o tracto digestivo, es un tubo hueco, largo y continuo que se extiende desde la boca hasta el ano. Los órganos accesorios de la digestión incluyen las glándulas salivares, el hígado, la vesícula biliar y el páncreas. Las principales estructuras del aparato digestivo se ilustran en la ● figura 40.1.

La capa interna del tubo digestivo es la **capa mucosa,** que proporciona una superficie para que los ácidos, bases, moco y enzimas fragmenten la comida. En muchos lugares del tubo digestivo, la mucosa está plegada y contiene profundos surcos y hoyos. El intestino delgado está tapizado con pequeñas proyecciones llamadas *vellosidades* y *microvellosidades*, que proporcionan una gran superficie para la absorción de los alimentos y las medicinas.

Las sustancias son propulsadas a lo largo del tubo digestivo por el **peristaltismo,** unas contracciones rítmicas de las capas de músculo liso. La velocidad a la que las sustancias se mueven a través del tubo digestivo es crítica para la absorción de los nutrientes y del agua y para retirar los desechos. Si el peristaltismo es demasiado rápido, los nutrientes y los fármacos no tendrán suficiente contacto con la mucosa para absorberse. Además, el intestino grueso no tendrá suficiente tiempo para absorber el agua, y se producirá diarrea. Un tránsito anormalmente lento produce estreñimiento o incluso obstrucciones en el intestino delgado o grueso. Las alteraciones del aparato digestivo inferior se tratan en el capítulo 41 ∞.

Para fragmentar químicamente la comida ingerida se necesitan una gran cantidad de enzimas y otras sustancias. Las enzimas digestivas son secretadas por las glándulas salivares, el estómago, el intestino delgado y el páncreas. El hígado produce la bilis, que se almacena en la vesícula biliar hasta que se necesita para la digestión de lípidos. Ya que estas sustancias digestivas no son objetivos frecuentes del tratamiento farmacológico, su discusión en este capítulo es limitada, y el estudiante debe consultar textos de anatomía y fisiología para obtener más información.

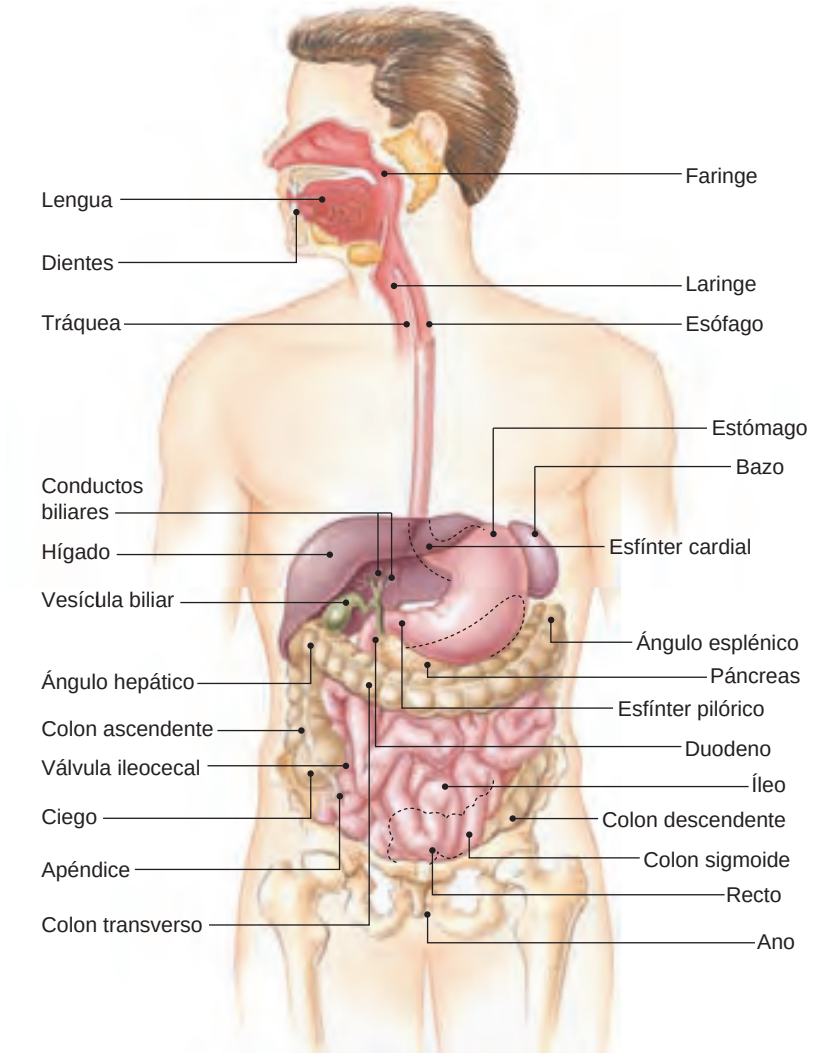
40.2 Producción de ácido por el estómago

La comida pasa del esófago al estómago a través del esfínter esofágico inferior (cardias). Este anillo de músculo liso normalmente evita que el contenido del estómago vuelva hacia atrás, una enfermedad llamada **reflujo esofágico.**

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Alteraciones del tubo digestivo superior

- Entre 60 y 70 millones de estadounidenses padecen una enfermedad digestiva.
- Aproximadamente el 10% de los estadounidenses sufrirán una úlcera péptica a lo largo de su vida.
- Se diagnostican más de 400.000 nuevos casos de úlcera péptica al año.
- Las úlceras pépticas son responsables de unas 40.000 cirugías al año.
- Unas 6.000 personas mueren anualmente por complicaciones relacionadas con la úlcera péptica.
- El 7% de los estadounidenses padecen a diario síntomas de ERGE.



● **Figura 40.1** El aparato digestivo. *Fuente: Mulvihill, Mary Lou; Zelman, Mark; Holdaway, Paul; Tompary, Elaine; Raymond, Jill, Human Diseases: A Systemic Approach, 6th edition, © 2006, p. 276. Reproducido con autorización de Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.*

Un segundo anillo de músculo liso, el esfínter pilórico, se localiza en la entrada al intestino delgado. Este esfínter regula el flujo de las sustancias que salen del estómago.

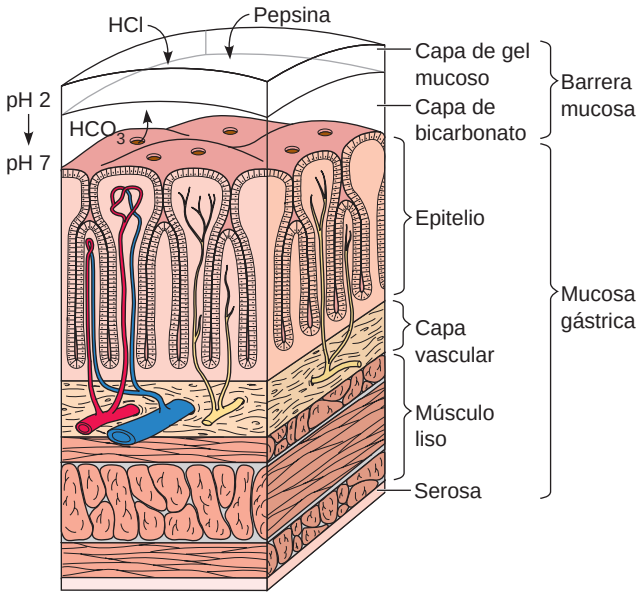
El estómago mezcla por completo la comida ingerida y secreta sustancias que favorecen los procesos de la digestión química. Las glándulas gástricas que se extienden en la profundidad de la mucosa del estómago contienen varios tipos celulares básicos para la digestión y que son importantes para la farmacoterapia de los trastornos digestivos. Las **células principales** secretan pepsinógeno, una forma inactiva de la enzima pepsina que fragmenta químicamente las proteínas. Las **células parietales** secretan de 1 a 3 L de ácido clorhídrico al día. Este fuerte ácido ayuda a fragmentar la comida, activa el pepsinógeno y destruye los microbios que puedan haberse ingerido. Las células parietales también secretan el **factor intrínseco,** que es esencial para la absorción de la vitamina B_{12} (capítulo 42 ∞). Las células parietales son el objetivo de los fármacos antiulcerosos, que limitan la secreción de ácido.

La secreción combinada de las células principales y parietales, el jugo gástrico, es el fluido más ácido del cuerpo, con un pH de 1,5 a 3,5. Una serie de defensas naturales protegen la mucosa del estómago contra este líquido extremadamente ácido. Algunas células que tapizan la superficie del estómago secretan una gruesa capa mucosa e iones bicarbonato para neutralizar el ácido. Este forma una capa protectora tan eficaz que el pH de la superficie mucosa es casi neutro. Una vez alcanzado el duodeno, el contenido del estómago es neutralizado por el bicarbonato de las secreciones biliares y pancreáticas. Estas defensas naturales se muestran en la ● figura 40.2.

40.3 Patogenia de la úlcera péptica

Una *úlcera* es una erosión de la capa mucosa del tubo digestivo, normalmente está asociada a inflamación aguda. Aunque las úlceras pueden localizarse en cualquier porción del tubo digestivo, el duodeno suele ser el lugar más frecuente. El término **úlcera péptica** se refiere a una lesión que está localizada en el estómago (gástrica) o en el intestino delgado (duodenal). La úlcera péptica se asocia con los siguientes factores de riesgo.

- Antecedentes de UP en familiares cercanos
- Grupo sanguíneo 0
- Hábito tabáquico



● **Figura 40.2** Defensas naturales frente al ácido gástrico.

- Bebidas y alimentos que contengan cafeína
- Fármacos, en especial glucocorticoides y antiinflamatorios no esteroideos (AINE), incluido el ácido acetilsalicílico
- Estrés psíquico excesivo
- Infección por *Helicobacter pylori*

La principal causa de UP es la infección por la bacteria gram-negativa ***Helicobacter pylori.*** Aproximadamente el 50% de la población tiene *H. pylori* en su estómago e intestino delgado proximal. En los pacientes *no infectados,* la causa más común de UP es el tratamiento farmacológico con AINE. Los factores secundarios que *contribuyen* a la úlcera y a su posterior inflamación incluyen el exceso de producción de ácido gástrico y la hiposecreción de la protección adecuada de la mucosa.

El síntoma característico de la úlcera duodenal es un dolor corrosivo o urente en el abdomen superior que ocurre de 1 a 3 horas tras una comida. El dolor empeora cuando el estómago está vacío y a menudo desaparece con la ingesta de alimento. Son poco frecuentes el dolor nocturno, las náuseas y los vómitos. Si la erosión progresa más profundamente en la mucosa se produce el sangrado, que puede hacerse evidente como sangre de color rojo brillante en el vómito o como deposiciones negras y pegajosas. Muchas úlceras duodenales curan espontáneamente, aunque con frecuencia recurren tras meses de remisión. El seguimiento médico a largo plazo no suele ser necesario.

Las úlceras *gástricas* son menos frecuentes que las duodenales y tienen síntomas diferentes. Aunque se alivian con la ingesta, el dolor puede continuar incluso después de una comida. Son más frecuentes la pérdida de apetito, llamada anorexia, así como la pérdida de peso y los vómitos. Las remisiones pueden ser infrecuentes o no existir. El seguimiento médico de las úlceras gástricas debe continuarse durante varios años, porque un pequeño porcentaje de las erosiones se vuelven cancerosas. Las úlceras más graves pueden atravesar la pared del estómago y producir la muerte. Mientras que las úlceras duodenales se dan más frecuentemente en varones entre los 30 y los 50 años, las úlceras gástricas son más frecuentes en mujeres de más de 60 años.

La ulceración en el intestino delgado distal se conoce como *enfermedad de Crohn* y las erosiones en el intestino grueso se llaman *colitis ulcerosa.* Estas enfermedades, que juntas se clasifican como enfermedad inflamatoria intestinal, se tratan en el capítulo 41 ∞.

MediaLink Peptic Ulcer Disease

40.4 Patogenia de la enfermedad por reflujo gastroesofágico

La **enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE)** es una enfermedad común en la que el contenido ácido del estómago asciende por el interior del esófago. Esto produce una quemazón intensa (ardor de estómago), acompañada a veces por eructos. En casos graves, la ERGE puede ocasionar complicaciones, como esofagitis o úlceras y estenosis esofágicas. Aunque a menudo se piensa que es una enfermedad propia de personas de más de 40 años, la ERGE también puede darse en un porcentaje importante de niños.

La causa de la ERGE suele ser una debilidad del esfínter esofágico inferior. El esfínter ya no puede cerrarse con fuerza, permitiendo que el contenido del estómago suba cuando el estómago se contrae. La ERGE se asocia con obesidad, y la pérdida de peso puede eliminar los síntomas. Otros cambios en el estilo de vida que pueden mejorar los síntomas de la ERGE incluyen la elevación de la cabecera de la cama, evitar las comidas grasas o ácidas, hacer comidas menos abundantes al menos 3 horas antes de irse a dormir y eliminar el consumo de tabaco y alcohol.

Ya que los pacientes a menudo se autotratan esta enfermedad con fármacos de venta sin receta médica, hay que hacer una anamnesis exhaustiva sobre ingesta de medicamentos para obtener pistas sobre la presencia de ERGE. Muchos de los fármacos prescritos para las úlceras pépticas también se usan para tratar la ERGE, con el objetivo principal de reducir la secreción gástrica de ácido. Los tipos de fármacos incluyen los antiácidos, los agonistas de los receptores H_2 y los inhibidores de la bomba de protones. Ya que los fármacos sólo proporcionan alivio sintomático, puede llegar a necesitarse la cirugía para eliminar la causa de la ERGE en pacientes con persistencia de la enfermedad.

40.5 Farmacoterapia de la úlcera péptica

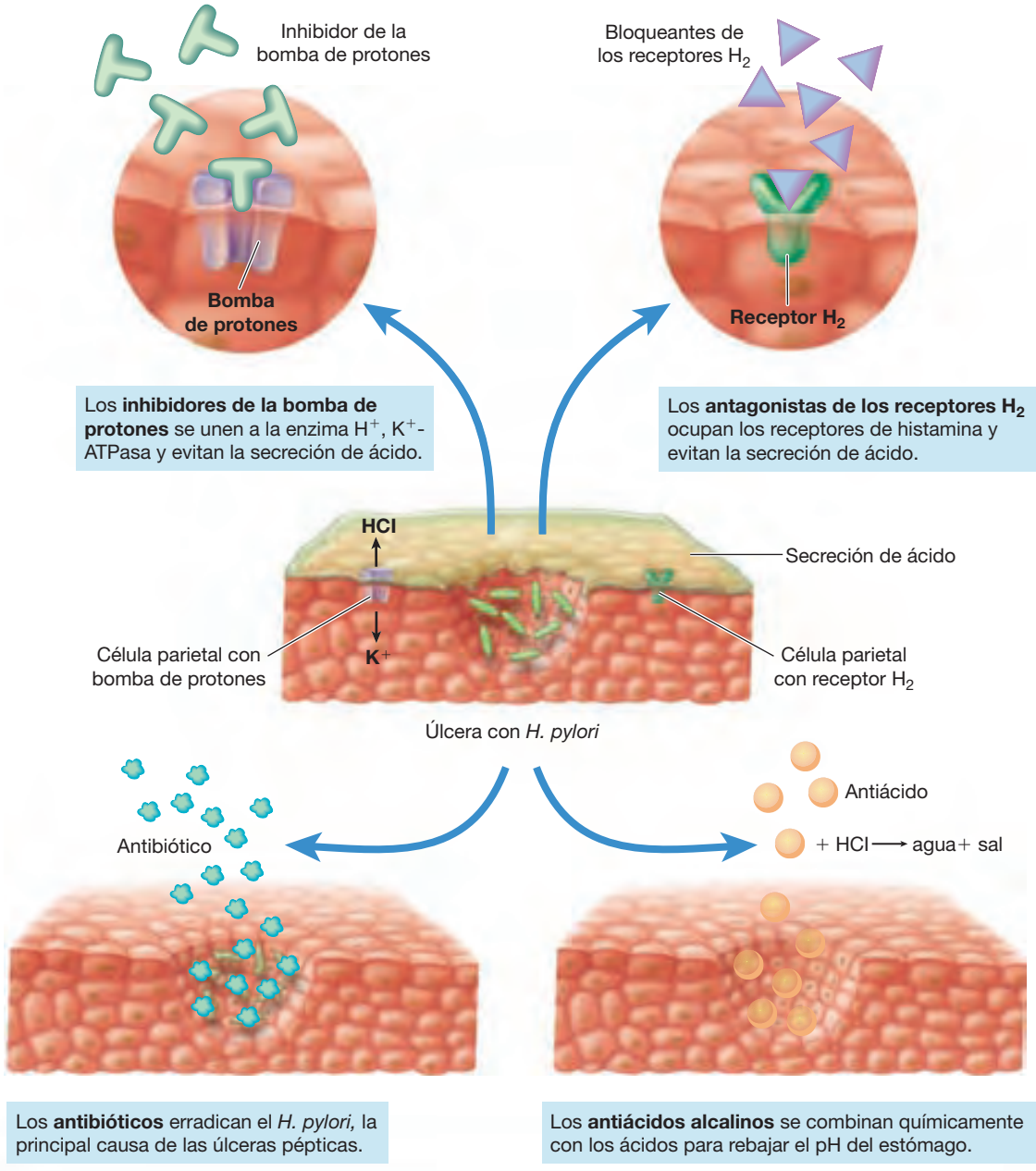
Antes de empezar el tratamiento farmacológico se suele recomendar a los pacientes que cambien los factores de su estilo de vida que pueden contribuir a la gravedad de la UP o de la ERGE. Por ejemplo, eliminar el consumo de tabaco y alcohol y reducir el estrés suelen permitir la curación de las úlceras y hacen que entren en remisión. Evitar ciertos alimentos y bebidas puede aminorar la gravedad de los síntomas.

Los objetivos del tratamiento farmacológico de la UP son proporcionar un alivio inmediato de los síntomas, favorecer la curación de la úlcera y prevenir la futura recurrencia de la enfermedad. Se dispone de una amplia variedad de fármacos tanto prescritos como de venta sin receta médica. Estos fármacos entran en cuatro clases principales, más un grupo misceláneo. Los mecanismos de acción de los cuatro tipos principales de fármacos para la UP se muestran en «Farmacoterapia ilustrada, 40.1».

- Antagonistas de los receptores-H_2
- Inhibidores de la bomba de protones

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

40.1 Mecanismos de acción de fármacos antiulcerosos



- Antiácidos
- Antibióticos
- Otros fármacos

Para pacientes tratados con AINE, el enfoque inicial para tratar la UP implica cambiar al paciente a una medicación alternativa, como el paracetamol o un inhibidor selectivo de la COX-2. Esto no siempre es posible, porque los AINE son los fármacos de elección para el tratamiento de la artritis crónica y de otras enfermedades asociadas con dolor e inflamación. Si no es posible interrumpir los AINE, o si los síntomas persisten tras retirar los AINE, están indicados los tratamientos antiulcerosos.

Para los pacientes con infección por *H. pylori,* el principal objetivo del tratamiento farmacológico es la erradicación de la bacteria con antibióticos (v. apartado 40.9). El tratamiento sólo con antiulcerosos *sin* erradicar *H. pylori* se asocia a una tasa muy alta de recaídas de la UP.

MediaLink GERD in Infants and Children

TABLA 40.1 Antagonistas de los receptores H_2

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
cimetidina	VO; 300-400 mg dos-cuatro veces/día o 800 mg al acostarse para úlceras activas; 300 mg dos veces al día o 400 mg al acostarse para profilaxis de las úlceras	*Diarrea, estreñimiento, cefalea, fatiga* Hepatitis, discrasias sanguíneas, anafilaxia, arritmias (nizatidina, cimetidina), confusión o psicosis (cimetidina)
famotidina	VO; 20 mg dos veces al día o 40 mg al acostarse para úlceras activas; 20 mg al acostarse para profilaxis de las úlceras	
nizatidina	VO; 300 mg al acostarse para úlceras activas; 150 mg al acostarse para profilaxis de las úlceras	
Pr ranitidina HCl	VO; 100-150 mg dos veces al día o 300 mg al acostarse para úlceras activas; 150 mg al acostarse para profilaxis de las úlceras	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

ANTAGONISTAS DE LOS RECEPTORES H_2

El descubrimiento de los antagonistas de los receptores H_2 en los años setenta marcó un avance esencial en el tratamiento de la UP. Desde entonces están disponibles sin receta médica y a menudo son fármacos de elección en el tratamiento de las alteraciones por hiperacidez del tubo digestivo. Estos agentes se enumeran en la tabla 40.1.

40.6 Farmacoterapia con antagonistas de los receptores H_2

La histamina tiene dos tipos de receptores: H_1 y H_2. La activación de los receptores H_1 produce los síntomas clásicos de inflamación y alergia, mientras que los receptores H_2 son responsables del aumento de la secreción de ácido en el estómago. La cimetidina, el primer **antagonista de los receptores H_2,** y otros fármacos de esta clase, son bastante eficaces para la supresión del volumen y acidez de las secreciones de las células parietales. Estos fármacos se usan para tratar los síntomas tanto de la UP como de la ERGE, y varios agentes de este grupo están disponibles sin receta médica para el tratamiento del ardor de estómago.

Todos los fármacos de este grupo tienen perfiles de seguridad similares: los efectos adversos son mínimos y raramente producen abandono del tratamiento. Los pacientes que toman altas dosis o los que tienen alteraciones renales o hepáticas pueden padecer confusión, inquietud, alucinaciones o depresión. La cimetidina se usa con menos frecuencia que otros antagonistas de los receptores H_2 por sus numerosas interacciones fármaco-fármaco (inhibe las enzimas hepáticas que metabolizan los fármacos) y porque tiene que tomarse hasta cuatro veces al día. Los antiácidos no deben tomarse al mismo tiempo que los antagonistas de los receptores H_2, porque la absorción de la cimetidina se verá disminuida.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Ranitidina clorhidrato | Antagonista de los receptores H_2

ACCIONES Y USOS

La ranitidina actúa bloqueando los receptores H_2 del estómago para disminuir la producción de ácido. Tiene una potencia mayor que la cimetidina, lo que le permite su administración una vez al día, normalmente antes de acostarse. La curación de la úlcera tarda aproximadamente de 4 a 8 semanas, aunque los pacientes de alto riesgo de UP pueden necesitar un período de mantenimiento prolongado para prevenir las recaídas. Las úlceras gástricas curan más lentamente que las duodenales, y por ello necesitan un tratamiento más largo. Están disponibles las formas IV e IM para el tratamiento de úlceras sangrantes agudas inducidas por el estrés. Existe una combinación con ranitidina y citrato de bismuto.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre después de las comidas y vigile la función hepática y renal.
- Categoría B de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 2-3 h

Semivida: 2-3 h

Duración del efecto: 8-12 h

EFECTOS ADVERSOS

La ranitidina no atraviesa la barrera hematoencefálica de forma apreciable, por lo que la confusión y depresión del SNC observadas con la cimetidina no se esperan con la ranitidina. Aunque es raro, son posibles descensos graves en el número de eritrocitos, leucocitos y plaquetas; por ello hay que realizar recuentos hemáticos periódicos. En altas dosis puede producir impotencia o pérdida de libido en hombres.

Contraindicaciones: las contraindicaciones incluyen hipersensibilidad a los antagonistas de los receptores H_2, porfiria aguda y administración de fármacos sin receta médica en niños menores de 12 años.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la ranitidina tiene menos interacciones fármaco-fármaco que la cimetidina. La ranitidina puede reducir la absorción de la cefpodoxima, el ketoconazol y el itraconazol. El tabaco disminuye la efectividad de la ranitidina.

Pruebas de laboratorio: puede elevar los valores en suero de la creatinina, AST, ALT, LDH, fosfatasa alcalina y bilirrubina. Puede producir falsos positivos para las proteínas en orina.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Ranitidine

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antagonistas de los receptores H_2

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis que incluya alergias, antecedentes de fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Vigile al paciente en busca de signos de sangrado digestivo. ■ Obtenga las constantes vitales basales. ■ Compruebe el nivel de conciencia. ■ Obtenga resultados del HC y pruebas de función hepática y renal.	■ Caídas, riesgo de, asociado a reacción adversa de fármaco ■ Conocimiento, deficiente, asociado a tratamiento farmacológico ■ Dolor, agudo, asociado a irritación gástrica por tratamiento farmacológico inefectivo ■ Nutrición, alterada, menos que los requerimientos corporales, asociado a efectos adversos del fármaco

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Informará de los episodios de somnolencia o mareos.
- Informará de la reaparición del dolor abdominal o malestar durante el tratamiento farmacológico.
- Mostrará una comprensión de las acciones del fármaco gracias a una descripción precisa de las reacciones adversas del fármaco y las precauciones a tener en cuenta.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile el uso de fármacos de venta sin receta para evitar las interacciones farmacológicas, sobre todo con la cimetidina. (El paciente no debe usar ninguna medicación de venta sin receta sin consultar con el profesional sanitario.)	■ Indique al paciente que debe consultar con el profesional sanitario antes de tomar otras medicaciones o productos de herbolario.
■ Vigile el nivel de dolor abdominal o malestar para comprobar la eficacia del tratamiento farmacológico. (El dolor o malestar abdominal deberían disminuir con el tratamiento.)	■ Advierta al paciente que el alivio del dolor no aparecerá hasta varias semanas después de empezar el tratamiento.
■ Vigile el consumo de alcohol del paciente. (El alcohol puede aumentar la irritación gástrica.)	■ Indique al paciente que debe evitar el consumo de alcohol.
■ Comente las posibles interacciones farmacológicas. (Los antiácidos pueden disminuir la efectividad de otros fármacos si se toman al mismo tiempo.)	■ Indique al paciente que debe tomar los antagonistas de los receptores H_2 y otras medicaciones al menos 1 hora antes de los antiácidos.
■ Establezca medidas eficaces de seguridad para evitar las caídas. (Los fármacos pueden producir somnolencia y mareos.)	■ Indique al paciente que debe evitar conducir o realizar actividades peligrosas hasta que se conozcan los efectos del fármaco.
■ Explique la necesidad de cambiar el estilo de vida. (El tabaco y ciertos alimentos aumentan la secreción de ácido gástrico.)	Indique al paciente que debe: ■ Dejar de fumar; proporcionarle información sobre programas para dejar el tabaco. ■ Evitar el alcohol y las comidas que producen malestar gástrico.
■ Observe al paciente en busca de signos de sangrado digestivo. (La ranitidina no cura la úlcera péptica; sólo disminuye la producción de ácido; por tanto, las úlceras pueden sangrar.)	■ Instruya al paciente para que informe inmediatamente de episodios de sangre en las heces o en los vómitos o si aumenta el malestar abdominal.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos y resultados que esperaba el paciente se han cumplido (v. «Planificación»).
- El paciente refiere somnolencia y mareos.
- El paciente refiere disminución del dolor o malestar abdominal durante el tratamiento farmacológico.
- El paciente muestra una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de las reacciones adversas del fármaco y de las precauciones a tener en cuenta.

Véase en tabla 40.1 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento de la úlcera péptica con antagonistas de los receptores H_2 implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Como algunos bloqueantes de los receptores H_2 se encuentran disponibles sin receta médica, compruebe si el paciente usa alguno de estos fármacos para evitar duplicaciones del tratamiento. Si están tomando formulaciones de venta sin receta médica, hay que recomendar a los pacientes que busquen atención médica si los síntomas persisten o reaparecen. El dolor epigástrico persistente o el ardor de estómago pueden ser síntomas de una enfermedad más grave que requiera un tratamiento médico distinto.

Las preparaciones intravenosas de antagonistas de los receptores H_2 se usan a veces. Ya que se han descrito arritmias e hipotensión con la cimeticina IV, se suelen administrar la ranitidina o la famotidina si es necesario usar la vía IV.

Los fármacos de este tipo normalmente se toleran bien. Las reacciones adversas del SNC como mareo, somnolencia, confusión y cefalea son más probables en pacientes ancianos. Compruebe la función hepática y renal. Estos fármacos se excretan

TABLA 40.2 Inhibidores de la bomba de protones

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
esomeprazol	VO; 20-40 mg/día	*Cefalea, diarrea, náuseas, erupciones, mareo*
lansoprazol	VO; 15-60 mg/día	Los efectos adversos graves son raros
Pr omeprazol	VO; 20-60 mg una o dos veces al día	
pantoprazol	VO; 40 mg/día	
rabeprazol	VO; 20 mg/día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

principalmente por los riñones, y los pacientes con una función renal alterada pueden necesitar dosis menores y es más probable que sufran efectos adversos debido a la acumulación del fármaco en la sangre. Estos fármacos pueden producir hepatotoxicidad, aunque es rara. El uso a largo plazo de antagonistas de los receptores H_2 puede producir deficiencia de vitamina B_{12} porque disminuyen su absorción. Pueden ser necesarios suplementos de hierro, ya que este mineral se absorbe mejor en un ambiente ácido. Valore el HC del paciente para descartar anemia en caso de uso de estos fármacos a largo plazo. La seguridad de estos fármacos durante el embarazo y la lactancia no ha sido establecida (categoría B de riesgo en el embarazo).

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los antagonistas de los receptores H_2 debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardíacas o renales subyacentes, la existencia de embarazo y los posibles efectos adversos. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los antagonistas de los receptores H_2:

- Acudir a todas las citas programadas en el laboratorio para las pruebas de función hepática y renal.
- No tomar otros fármacos prescritos, medicaciones de venta sin receta, productos de herbolario, vitaminas o minerales sin informar a su profesional sanitario.
- No consumir alcohol ni tabaco mientras esté tomando esta medicación.
- Informar al profesional sanitario si está amamantando o embarazada.
- Informar inmediatamente si tiene fiebre o hematomas excesivos.
- Informar inmediatamente si vomita sangre o tiene deposiciones oscuras.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Receptores H_2 y vitamina B_{12} en adultos mayores

Los bloqueantes de los receptores H_2 disminuyen la secreción de ácido clorhídrico en el estómago. Por desgracia, el ácido gástrico es esencial para la liberación de la vitamina B_{12} de la comida, que está unida a una matriz proteica. Al afectar a la acidez del estómago, estos fármacos pueden alterar la absorción de esta vitamina esencial.

Los bloqueantes de los receptores H_2 se suelen prescribir en ancianos, que tienen más probabilidad de tener unas reservas bajas de vitamina B_{12} o incluso deficiencia de la misma. Con la edad, la capacidad de producir cantidades adecuadas de ácido clorhídrico, factor intrínseco y enzimas digestivas disminuye progresivamente. Estas pérdidas pueden conducir a menores tasas de absorción, depleción de las reservas y finalmente a deficiencia de B_{12}. El profesional de enfermería debe educar a los ancianos que tomen estos fármacos en la importancia de incluir comidas ricas en vitamina B_{12} en sus dietas, como carnes rojas, aves, pescado y huevos.

INHIBIDORES DE LA BOMBA DE PROTONES

Los inhibidores de la bomba de protones actúan bloqueando la enzima responsable de la secreción de ácido clorhídrico en el estómago. Se usan ampliamente en los tratamientos a corto plazo de la UP y de la ERGE. Estos agentes se enumeran en la tabla 40.2.

40.7 Farmacoterapia con inhibidores de la bomba de protones

Los **inhibidores de la bomba de protones** reducen la secreción de ácido en el estómago al unirse de forma irreversible a la enzima **H^+, K^+-ATPasa.** En las células parietales del estómago, esta enzima actúa como una bomba para liberar ácido (también llamado H^+ o protones) a la superficie de la mucosa digestiva. Los inhibidores de la bomba de protones reducen la secreción de ácido en mayor grado que los antagonistas de los receptores H_2 y tienen una mayor duración de acción. Todos los agentes de este tipo tienen una eficacia y unos efectos adversos similares.

Pueden ser necesarios varios días de tratamiento con el inhibidor de la bomba de protones antes de que el paciente note un alivio del dolor ulceroso. Los efectos beneficiosos siguen durante 3 a 5 días después de que el fármaco se haya retirado. Estos fármacos sólo se usan para el control a corto plazo de las úlceras pépticas y la ERGE: la duración típica del tratamiento suele ser 4 semanas. El omeprazol y el lansoprazol se usan con antibióticos para erradicar *H. pylori*. Los nuevos agentes esomeprazol y pantoprazol ofrecen la ventaja de necesitar sólo una dosis al día.

Los efectos adversos de los inhibidores de la bomba de protones son poco frecuentes. Las más comunes incluyen cefalea, dolor abdominal, diarrea, náuseas y vómitos.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento de la úlcera péptica con inhibidores de la bomba de protones implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información sobre el tratamiento prescrito. Los inhibidores de la bomba de protones suelen tolerarse bien en el tratamiento a corto plazo. Con el tratamiento a largo plazo se debe vigilar la función hepática periódicamente, así como la gastrina en suero, porque la hipersecreción de gastrina se produce con la supresión constante de ácido. Generalmente, los inhibidores de la bomba de protones no se usan durante el embarazo y lactancia; oscilan entre las categorías B (rabeprazol) y C (omeprazol y lansoprazol) de riesgo en el embarazo. Los inhibidores de la bomba de protones afectarán a la absorción de medicamentos, vitaminas y minerales

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Omeprazol | Inhibidor de la bomba de protones

ACCIONES Y USOS

El omeprazol fue el primer inhibidor de la bomba de protones que se aprobó para la UP. Reduce la secreción de ácido en el estómago uniéndose de forma irreversible a la enzima H^+, K^+- ATPasa. Aunque este agente puede tardar 2 horas en alcanzar concentraciones terapéuticas, sus efectos duran hasta 72 horas. Se usa para el tratamiento a corto plazo, de 4 a 8 semanas, de las úlceras pépticas y de la ERGE. La mayoría de los pacientes no tienen síntomas tras 2 semanas de tratamiento. Se usa durante períodos más largos en pacientes que tienen hipersecreción crónica de ácido gástrico, una enfermedad llamada **síndrome de Zollinger-Ellison.** Es el fármaco más eficaz para este síndrome. El omeprazol sólo está disponible en forma oral.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre antes de las comidas.
- Los comprimidos no deben masticarse, partirse ni triturarse.
- Se puede administrar junto con antiácidos.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 0,5-3,5 h

Pico de acción: 5 días

Semivida: 0,5-1,5 h

Duración del efecto: 3-4 días

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos suelen ser banales e incluyen cefalea, náuseas, diarrea, erupciones y dolor abdominal. La principal preocupación con los inhibidores de la bomba de protones es que su uso a largo plazo se ha asociado a un mayor riesgo de cáncer de estómago en animales de laboratorio. Por esta posibilidad, el tratamiento suele limitarse a 2 meses.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: su uso junto con diacepam, fenitoína y depresores del SNC puede aumentar los niveles en plasma de estos fármacos. El uso junto con warfarina puede aumentar la probabilidad de sangrado.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones plasmáticas de ALT, AST y fosfatasa alcalina.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Omeprazole

que necesitan un ambiente ácido en el estómago. Averigüe los antecedentes de consumo tabáquico del paciente, porque el tabaco aumenta la producción gástrica de ácido.

Administre estos fármacos 30 minutos antes de comer, normalmente antes del desayuno. Los inhibidores de la bomba de protones son inestables en ambiente ácido y tienen una cubierta entérica para ser absorbidos en el intestino delgado. Estos fármacos pueden administrarse al mismo tiempo que los antiácidos. Los inhibidores de la bomba de protones con frecuencia se administran con claritromicina para el tratamiento de *H. pylori.*

Vigile las reacciones adversas como diarrea, cefalea y mareos. Los inhibidores de la bomba de protones son un tipo de fármacos relativamente nuevo; por tanto, los efectos a largo plazo no han sido determinados por completo.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los inhibidores de la bomba de protones debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales, como las constantes vitales, procedimientos diagnósticos y pruebas de laboratorio, y la existencia de alteraciones subyacentes, como alcalosis metabólica e hipocalcemia, y las reacciones adversas. Incluya los puntos siguientes cuando instruya al paciente sobre los inhibidores de la bomba de protones:

- Tomar la medicación antes de las comidas, preferiblemente antes del desayuno.
- Informar si tiene diarrea significativa.
- No triturar, romper ni masticar la medicación.
- Evitar el tabaco, alcohol y comidas que produzcan malestar gástrico.
- Informar inmediatamente si tiene sangrado digestivo, náuseas, dolor abdominal, ardor de estómago o cefalea.
- Informar inmediatamente si aparece dolor con la micción o sangre en la orina.
- No amamantar mientras se esté tomando este fármaco.
- Tomar alimentos con bacterias beneficiosas, como yogur o acidófilos para sustituir a las bacterias beneficiosas.
- Si aparece ardor de estómago, dormir con una cuña de espuma o elevadores colocados bajo la cabecera de la cama para mantener la cabeza elevada 30°.

ANTIÁCIDOS

Los antiácidos son sustancias alcalinas que se han usado para neutralizar el ácido del estómago desde hace siglos. Estos agentes, que se enumeran en la tabla 40.3, se encuentran libremente disponibles como fármacos de venta sin receta médica.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Medicaciones de venta sin receta médica para los trastornos digestivos

Muchos pacientes compran medicaciones de venta sin receta médica basándose en información que obtienen de los medios de comunicación. Tanto los agonistas de los receptores H_2 como los inhibidores de la bomba de protones se encuentran disponibles sin receta médica. Aunque todas estas medicaciones incluyen un prospecto informativo, mucha gente no lo lee. Algunos no lo leen porque creen que todas las medicaciones de venta sin receta son seguras, y otros tienen problemas para leer la letra pequeña de los prospectos. Otros puede que no se den cuenta de que están tomando un medicamento que puede interactuar con otras medicaciones que le han sido prescritas. Es importante insistir a los pacientes en que las medicaciones de venta sin receta médica pueden producir interacciones entre fármacos y producir reacciones adversas. También hay que enseñar a los pacientes a consultar con un profesional sanitario antes de tomar cualquier medicamento de venta sin receta.

TABLA 40.3 Antiácidos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
bicarbonato sódico (v. en página 448 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 0,3-2 g una a cuatro veces/día o ½ cucharadas de polvo en un vaso de agua	*Distensión abdominal, eructos, flatulencia* Alcalosis metabólica, retención de líquidos, edema, hipernatremia
carbonato cálcico carbonato cálcico con hidróxido de magnesio	VO; 1-2 g dos a tres veces al día VO; 2-4 cápsulas o comprimidos a demanda (máx: 12 comprimidos/día)	*Estreñimiento, flatulencia* Impactación fecal, alcalosis metabólica, hipercalcemia, cálculos renales
Pr hidróxido de aluminio	VO; 600 mg tres o cuatro veces al día	*Estreñimiento, náuseas, dolores cólicos abdominales* Impactación fecal, hipofosfatemia
hidróxido de magnesio hidróxido de magnesio con hidróxido de aluminio hidróxido de magnesio con hidróxido de aluminio y simeticona magaldrato	VO; 2,4-4,8 (30-60 mL)/día en dosis única o divididas VO; 2-4 comprimidos a demanda (máx: 16 comprimidos/día) VO; 10-20 mL a demanda (máx: 120 mL/día) o 2-4 comprimidos a demanda (máx: 24 comprimidos/día) VO; 480-1.080 mg (5-10 mL de suspensión o 1-2 comprimidos) al día (máx: 20 comprimidos o 100 mL/día)	*Diarrea, náuseas, vómitos, retortijones* Hipermagnesemia, arritmias (cuando se administra por vía parenteral)

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

40.8 Farmacoterapia con antiácidos

Antes del desarrollo de los antagonistas de los receptores H_2 y de los inhibidores de la bomba de protones, los **antiácidos** eran el pilar central del tratamiento farmacológico de la úlcera péptica y la ERGE. De hecho, muchos pacientes siguen usando estos fármacos baratos y fácilmente asequibles sin receta médica. Aunque los antiácidos proporcionan un alivio temporal del ardor de estómago y la indigestión, ya no se recomiendan como fármacos de elección para la UP. Esto se debe a que los antiácidos no fomentan la curación de la úlcera ni ayudan a erradicar *H. pylori.*

Los antiácidos son compuestos alcalinos inorgánicos de aluminio, magnesio, sodio o calcio. Las combinaciones de hidróxido de aluminio y de hidróxido de magnesio, el tipo más frecuente, son capaces de neutralizar rápidamente el ácido gástrico. Están disponibles en comprimidos masticables y en formulaciones líquidas. Unos pocos productos combinan antiácidos y bloqueantes de los receptores H_2 en un solo comprimido; por ejemplo, una forma comercial contiene carbonato cálcico, hidróxido de magnesio y famotidina.

A veces se añade simeticona a las preparaciones de antiácidos, porque reduce las burbujas de gas que producen hinchazón y malestar. Por ejemplo, una forma comercial contiene simeticona, hidróxido de aluminio e hidróxido de magnesio. La simeticona se clasifica como un **antiflatulento,** porque reduce el gas. También está disponible sola en productos de venta sin receta médica.

La automedicación con antiácidos es segura a menos que se tomen en cantidades extremadamente grandes. Aunque los antiácidos actúan en 10 a 15 minutos, su duración de acción sólo es de 2 horas; por ello deben tomarse a menudo a lo largo del día. Los antiácidos que contienen sodio, calcio o magnesio pueden hacer que se absorban estos minerales en la circulación sistémica. La absorción de los antiácidos no tiene importancia clínica a menos que el paciente consuma una dieta baja en sodio o tenga una función renal alterada, lo que podría condicionar una acumulación de estos minerales. De hecho, algunos fabricantes anuncian sus productos antiácidos con una base de calcio como suplemento de minerales. Los pacientes deben seguir las instrucciones del prospecto con atención y no sobrepasar las dosis recomendadas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con antiácidos para la UP implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento farmacológico prescrito. Los antiácidos son sólo para un uso ocasional, y los pacientes deben buscar atención médica si los síntomas persisten o recurren. Obtenga una anamnesis que incluya el uso de medicamentos de venta sin receta médica y prescritos. Compruebe si el paciente presenta signos de insuficiencia renal; los antiácidos que contienen magnesio deben usarse con precaución en estos pacientes. Puede darse hipermagnesemia en pacientes con alteración renal, porque los riñones no son capaces de excretar el exceso de magnesio. Los productos con base de magnesio y de aluminio pueden producir diarrea y los que contienen calcio pueden producir estreñimiento.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento con antiácidos debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales, como las constantes vitales, y la existencia de alteraciones cardíacas o renales subyacentes o déficit de fosfatos, y las posibles reacciones adversas. Incluya los puntos siguientes cuando instruya al paciente acerca del tratamiento con antiácidos:

- Acudir a todas las citas previstas al laboratorio para vigilar los niveles de fósforo y calcio.
- No tomar antiácidos con magnesio si padece una enfermedad renal.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Hidróxido de aluminio | Antiácido

ACCIONES Y USOS

El hidróxido de aluminio es un agente inorgánico usado solo o en combinación con otros antiácidos, como el hidróxido de magnesio. Al contrario que los antiácidos con base de calcio que se pueden absorber y producir efectos sistémicos, los compuestos de aluminio tienen una absorción mínima. Su principal acción es neutralizar el ácido gástrico, elevando el pH del contenido gástrico. A diferencia de los antagonistas de los receptores H_2 y de los inhibidores de la bomba de protones, los antiácidos de aluminio no reducen el volumen de secreción de ácido. Son más efectivos usados en combinación con otros agentes antiulcerosos para el alivio sintomático del ardor de estómago debido a UP o ERGE. El carbonato de aluminio y el fosfato de aluminio también están disponibles.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre los antiácidos de aluminio al menos 2 horas antes o después de otros fármacos porque puede afectar a su absorción.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 20-40 min

Pico de acción: 30 min

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 2 h si se toma con alimentos, 3 h si se toma 1 h tras la comida

EFECTOS ADVERSOS

Si se toman en dosis altas, los antiácidos de aluminio pueden interferir con el metabolismo del fosfato y producir estreñimiento. Con frecuencia se combinan con compuestos de magnesio, que contrarrestan el estreñimiento que se suele padecer con los antiácidos de aluminio. El uso excesivo o crónico puede producir hipofosfatemia.

Contraindicaciones: este fármaco no debe usarse en pacientes con sospecha de obstrucción intestinal.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los compuestos de aluminio no deben tomarse con otras medicaciones, porque pueden interferir con su absorción. El uso junto con sulfonato de sodio de poliestireno puede causar alcalosis sistémica.

Pruebas de laboratorio: pueden elevarse los valores de gastrina sérica y el pH de la orina. Los valores de fosfato en plasma pueden descender.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

- No tomar antiácidos con sodio si padece insuficiencia cardíaca o hipertensión arterial.
- Tomar los antiácidos al menos 2 horas antes que las demás medicaciones orales, porque la absorción del fármaco puede verse alterada.
- Observar la cantidad y consistencia de las deposiciones, porque los antiácidos pueden alterar la actividad intestinal.
- La medicación puede hacer que las deposiciones tengan una coloración blanca.
- Agitar bien las preparaciones líquidas antes de dispensarlas.
- Masticar bien los comprimidos hasta que estén humedecidos antes de tragarlos.

ANTIBIÓTICOS PARA *H. PYLORI*

La bacteria gramnegativa *H. pylori* se asocia al 90% de los pacientes con úlceras duodenales y al 70% de los que padecen úlcera gástrica. También se asocia de forma importante con el cáncer gástrico. Para eliminar más rápido y por completo las úlceras pépticas, se usa la terapia combinada con varios antibióticos para erradicar esta bacteria.

40.9 Farmacoterapia con tratamiento antibiótico combinado

H. pylori se ha adaptado bien como patógeno humano inventando formas de neutralizar la alta acidez que lo rodea y produciendo sustancias químicas llamadas *adhesinas* que le permiten pegarse fuertemente a la mucosa digestiva. Las infecciones por *H. pylori* pueden permanecer activas de por vida si no se tratan adecuadamente. La eliminación de este organismo permite que las úlceras curen más rápidamente y permanezcan más tiempo en remisión. Los siguientes antibióticos se usan normalmente para este propósito:

- amoxicilina
- claritromicina
- metronidazol
- tetraciclina
- subsalicilato de bismuto o citrato bismuto de ranitidina

Se administran dos o más antibióticos al mismo tiempo para aumentar la eficacia del tratamiento y para disminuir la posible resistencia bacteriana. Los antibióticos también se combinan con un inhibidor de la bomba de protones o un antagonista de los receptores H_2. Los compuestos con bismuto a veces se añaden al régimen antibiótico. Aunque técnicamente no son antibióticos, los compuestos con bismuto inhiben el crecimiento bacteriano y evitan que el *H. pylori* se adhiera a la mucosa gástrica. El tratamiento antibiótico suele durar de 7 a 14 días. Se puede encontrar información adicional sobre los antiinfecciosos en los capítulos 21 y 22.

40.10 Otros fármacos para la úlcera péptica

Existen otros fármacos que ayudan a tratar la UP. El sucralfato consta de sacarosa (un azúcar) con hidróxido de aluminio (un antiácido). El fármaco produce una sustancia gruesa y parecida a un gel que cubre la úlcera, protegiéndola de una mayor erosión y favoreciendo la curación. No afecta a la secreción de ácido gástrico. Aparte del estreñimiento, sus reacciones adversas son mínimas, porque muy poco fármaco se absorbe desde el

tubo digestivo. El principal inconveniente del sucralfato es que debe tomarse cuatro veces al día.

El misoprostol inhibe la secreción ácida gástrica y estimula la producción de moco protector. Su principal uso es la prevención de úlceras pépticas en pacientes que toman altas dosis de AINE o glucocorticoides. La diarrea y los dolores cólicos son relativamente frecuentes. Clasificado como fármaco de categoría X de riesgo en el embarazo, el misoprostol está contraindicado en este período. De hecho, el misoprostol a veces se usa para desencadenar el parto, como se trata en el capítulo 45 ∞.

Antes de que se descubrieran fármacos más seguros y efectivos, los anticolinérgicos como la atropina se usaban para tratar las úlceras pépticas. La pirencepina es un bloqueante colinérgico (muscarínico) disponible en Canadá que inhibe la secreción de ácido gástrico. Aunque la acción de la pirencepina es en parte selectiva para el estómago, es posible que aparezcan otros efectos anticolinérgicos, como sequedad de boca y estreñimiento. Los anticolinérgicos apenas se usan hoy en día para la UP, debido a la disponibilidad de otros fármacos más seguros y efectivos.

NATUROPATÍA

Efectos del tónico de jengibre en el tubo digestivo

El uso del jengibre *(Zingiber officinalis)* con propósitos medicinales se remonta a las antiguas India y China. Los ingredientes activos del jengibre, que son los que producen su sabor picante y su olor acre, se localizan en sus raíces o rizomas. A veces se estandariza de acuerdo con sus sustancias activas, el gingerol y el shogaol. Se vende en farmacias como polvo seco de la raíz del jengibre, a una dosis de 250 a 1.000 mg, y está fácilmente disponible en la mayoría de los supermercados para cocinar. El jengibre es una de las hierbas mejor estudiadas, y parece que es útil para muchas enfermedades relacionadas con la digestión. Tal vez su uso más extendido es para tratar las náuseas, incluyendo las producidas por mareo, náuseas matutinas del embarazo y procesos postoperatorios. Ha demostrado que estimula el apetito, facilita la secreción gástrica y aumenta el peristaltismo. Sus efectos parecen derivar de la acción directa sobre el tubo digestivo, más que sobre el SNC. El jengibre no es tóxico si se usa en las dosis recomendadas. La sobredosis puede producir depresión del SNC, inhibición de la agregación plaquetaria y efectos cardiotónicos. Las investigaciones recientes han demostrado que el jengibre también evita las náuseas y vómitos postoperatorios (Chaiyakunapruk, Nathisuwan, Leeprakoffoon & Leelasettagool 2006).

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

40.1 El aparato digestivo es responsable de la fragmentación de los alimentos, la absorción de nutrientes y la eliminación de desechos.

40.2 El estómago secreta enzimas y ácido clorhídrico que acelera el proceso de la digestión química. Una gruesa capa mucosa y los iones bicarbonato protegen la mucosa gástrica de los efectos dañinos del ácido.

40.3 La úlcera péptica (UP) está producida por una erosión de la capa mucosa del estómago o del duodeno. Las úlceras gástricas se asocian con mayor frecuencia a cáncer y requieren un seguimiento más largo.

40.4 La enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) se produce cuando el contenido ácido del estómago pasa al esófago. La ERGE y la UP se tratan con medicamentos similares.

40.5 La úlcera péptica se trata mejor con una combinación de cambios en el estilo de vida y tratamiento farmacológico. Los objetivos del tratamiento son eliminar la infección por *H. pylori,* facilitar la curación de la úlcera y prevenir la reaparición de los síntomas.

40.6 Los bloqueantes de los receptores H_2 ralentizan la secreción de ácido por el estómago y a menudo son fármacos de elección en el tratamiento de la UP y la ERGE.

40.7 Los inhibidores de la bomba de protones bloquean el enzima H^+, K^+- ATPasa y son efectivos en la reducción de la secreción de ácido gástrico.

40.8 Los antiácidos son efectivos neutralizando el ácido gástrico y son un tratamiento barato de venta sin receta médica para la UP y la ERGE. Aunque alivian los síntomas, los antiácidos no facilitan la curación de la úlcera.

40.9 Las combinaciones de antibióticos se administran para tratar la infección por *H. pylori* del tubo digestivo, que es la causa de muchas úlceras pépticas. A menudo se incluyen en el régimen un inhibidor de la bomba de protones y compuestos con bismuto.

40.10 Otra serie de fármacos, incluidos el sucralfato, el misoprostol y la pirencepina, también son beneficiosos en el tratamiento de la UP.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Una mujer ha estado usando antiácidos sin receta médica para aliviar el malestar gástrico. Está en diálisis renal tres veces a la semana. El profesional de enfermería debería vigilar cuidadosamente al paciente para el desarrollo de ¿qué enfermedad?

1. Hipomagnesemia
2. Hiperpotasemia
3. Hipermagnesemia
4. Hiponatremia

2 En el tratamiento de *H. pylori*, el profesional de enfermería debe reconocer que el uso de dos o más antibióticos es esencial ¿por qué motivo?

1. Para disminuir las potenciales resistencias bacterianas
2. Para disminuir la posibilidad de desarrollar úlceras duodenales
3. Para aumentar la probabilidad de que se vuelvan a desarrollar úlceras gástricas
4. Para disminuir el coste de futuros tratamientos farmacológicos

3 ¿Qué tratamiento natural debe recomendar el profesional de enfermería a un paciente que padece náuseas debidas al mareo?

1. Jengibre
2. Menta
3. Albahaca
4. Té verde

4 Además de varios antibióticos, ¿qué compuesto debe anticipar el profesional de enfermería que se añadirá al régimen terapéutico para *H. pylori?*

1. Antiácidos
2. Antagonistas de los receptores H_2
3. Compuestos de bismuto
4. Compuestos con vitamina E

5 ¿Cuál de los siguientes factores de riesgo asociado con la UP debe comprobar el profesional de enfermería? (Seleccione todas las correctas.)

1. Fumar tabaco
2. Grupo sanguíneo 0
3. Niveles excesivos de estrés psíquico
4. Diabetes mellitus tipo II
5. Consumo de cafeína

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente con hiperacidez crónica del estómago toma hidróxido de aluminio habitualmente. El paciente se presenta en la clínica quejándose de mayor debilidad. ¿Cuál puede ser la causa de este aumento de la debilidad?
2. Identifique por qué los profesionales de enfermería que trabajan de noche tienen un mayor riesgo de desarrollar UP.
3. Un paciente que toma ranitidina por UP fuma y bebe alcohol a diario. ¿Qué educación puede proporcionar el profesional de enfermería a este paciente?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 40» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animations**
  Mechanism in Action: Ranitidine *(Zantac)*
  Mechanism in Action: Omeprazole *(Prilosec)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client with peptic ulcer disease
- **Care Plan:** Client with peptic ulcer disease who will begin ranitidine

CAPÍTULO 41

Fármacos para los trastornos intestinales y otras alteraciones digestivas

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

LAXANTES
Formadores de masa
- Pr *muciloide de psilio*

Ablandadores de las heces/surfactantes
Estimulantes
Salinos y osmóticos
ANTIDIARREICOS
Opioides
- Pr *difenoxilato con atropina*

FÁRMACOS PARA LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL Y EL SÍNDROME DEL INTESTINO IRRITABLE
- Pr *tegaserod*

ANTIEMÉTICOS
Anticolinérgicos
Antihistamínicos
Benzodiacepinas
Cannabinoides
Glucocorticoides
Fenotiacinas y similares a fenotiacinas
- Pr *proclorperacina*

Antagonistas de los receptores de serotonina
SUPRESORES DEL APETITO: ANOREXÍGENOS
- Pr *sibutramina*

SUSTITUCIÓN DE ENZIMAS PANCREÁTICAS
- Pr *pancrelipasa*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las principales estructuras anatómicas del tracto gastrointestinal inferior.
2. Explicar la patogénesis del estreñimiento y la diarrea.
3. Discutir las alteraciones intestinales en las que está indicado el tratamiento farmacológico.
4. Explicar las enfermedades en las que se indica tratamiento farmacológico para las náuseas y el vómito.
5. Describir los tipos de fármacos utilizados en el tratamiento a corto plazo de la obesidad.
6. Describir el papel del profesional de enfermería en el manejo farmacológico de las alteraciones intestinales, náuseas y vómitos y otras enfermedades digestivas.
7. Explicar el uso de la sustitución de enzimas pancreáticas en la farmacoterapia de la pancreatitis.
8. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
9. Categorizar los fármacos usados en el tratamiento de las alteraciones intestinales, náuseas y vómitos basándose en su clasificación y mecanismo de acción.
10. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para las alteraciones intestinales, náuseas y vómitos u otras enfermedades digestivas.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 41» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

anorexígenos *página 635*
antieméticos *página 633*
catarsis *página 626*
centro del vómito *página 632*
colitis ulcerosa *página 630*
defecación *página 626*
diarrea *página 628*
emesis *página 632*
eméticos *página 633*
enfermedad de Crohn *página 630*
esteatorrea *página 638*
estreñimiento *página 625*
fibra alimenticia *página 625*
laxantes *página 625*
náuseas *página 632*
potencial emetógeno *página 633*
quimo *página 624*
síndrome del intestino irritable (SII) *página 630*
zona gatillo quimiorreceptora (ZGQ) *página 632*

Los trastornos intestinales, las náuseas y los vómitos se encuentran entre las quejas más comunes de los pacientes que buscan atención médica. Estos síntomas inespecíficos pueden estar producidos por un gran número de alteraciones infecciosas, metabólicas, inflamatorias, neoplásicas o neuropsicológicas. Además, las náuseas, vómitos, estreñimiento y diarrea son los efectos colaterales más frecuentes de las medicaciones orales. Aunque los síntomas a menudo se resuelven sin necesidad de tratamiento farmacológico, cuando son graves o duraderas, estas enfermedades pueden conllevar consecuencias graves a menos que se instaure tratamiento farmacológico. Este capítulo examina la farmacoterapia de estas y otras enfermedades asociadas al tubo digestivo.

41.1 La función normal del aparato digestivo inferior

La porción inferior del tubo digestivo consta del intestino delgado y grueso, como se muestra en la ● figura 41.1. Los primeros 25 centímetros del intestino delgado, el duodeno, es el lugar donde la comida parcialmente digerida que llega del estómago, llamada **quimo,** se mezcla con la bilis de la vesícula biliar y con las enzimas digestivas del páncreas. En ocasiones se considera parte del tubo digestivo superior por su proximidad con el estómago. La alteración más común del duodeno, la úlcera péptica, se comentó en el capítulo 40 ∞.

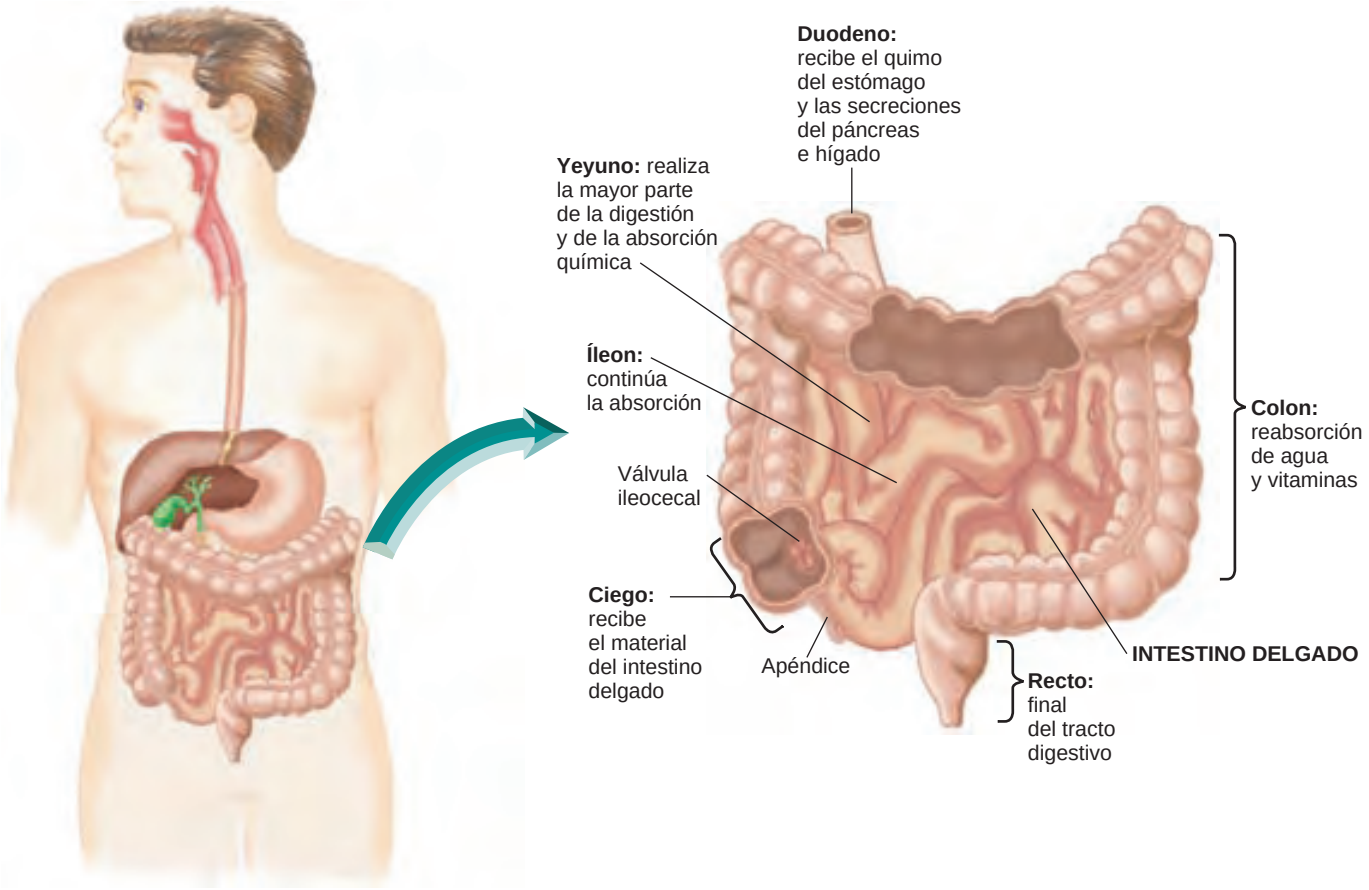
El resto de intestino delgado consta del yeyuno y del íleon. El yeyuno es el lugar donde se absorben la mayoría de los nutrientes. El íleon vacía su contenido en el intestino grueso a través de la válvula ileocecal. El peristaltismo a través de los intestinos está controlado por el sistema nervioso autónomo. La activación de la división parasimpática aumentará el peristaltismo y acelerará el paso de las sustancias por el intestino; la división simpática tiene el efecto contrario. El tiempo que tarda el quimo en pasar por todo el intestino delgado varía desde 3 a 6 horas.

El intestino grueso o colon recibe el quimo del íleon en estado líquido. Las principales funciones del colon son reabsorber el agua de los materiales de desecho y excretar la materia fecal sobrante del cuerpo. El colon alberga un importante número de bacterias y hongos, la flora bacteriana, que ofrece la utilidad de sintetizar vitaminas del complejo B y vitamina K. La alteración de la flora bacteriana del colon puede producir diarrea. Con pocas excepciones, se produce muy poca reabsorción de nutrientes durante el paso de 12 a 24 horas a través del colon.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Alteraciones digestivas

- La colitis ulcerosa tiene un pico de comienzo de los 15 a los 30 años y otro de los 60 a los 80 años.
- Hasta el 40% de los mayores de 65 años refieren estreñimiento recurrente.
- Aparecen aproximadamente 140.000 casos nuevos de cáncer colorrectal al año; es la segunda causa de muerte por cáncer, produciendo la muerte a más de 55.000 estadounidenses.
- El síndrome de intestino irritable afecta del 10% al 20% de los adultos.
- Los estadounidenses gastan más de 33.000 millones de dólares al año en productos y servicios para adelgazar.
- La incidencia del mareo tiene un pico entre los 4 y los 10 años de edad y después desciende.
- Los cálculos biliares son responsables del 90% de todos los casos de pancreatitis aguda, mientras que el consumo de alcohol se asocia al 70% de todas las pancreatitis crónicas.
- Aproximadamente el 25% de los estadounidenses (más de 1 millón de adultos) que usan suplementos para adelgazar no tienen sobrepeso.



● **Figura 41.4** El aparato digestivo: funciones del intestino delgado y grueso (colon). *Fuente: Pearson Education/PH College.*

ESTREÑIMIENTO

El **estreñimiento** se define como una disminución en la frecuencia o número y/o cantidad de las defecaciones. Las deposiciones pueden volverse secas, duras y difíciles de evacuar del recto sin esfuerzo.

41.2 Fisiopatología del estreñimiento

A medida que el material de desecho se desplaza por el intestino grueso se reabsorbe agua. La reabsorción de una cantidad adecuada de agua produce deposiciones de una consistencia normal y blanda. Sin embargo, si el material de desecho se queda en el colon durante más tiempo, se reabsorbe demasiada agua, produciendo unas heces pequeñas y duras. El estreñimiento puede producir distensión y malestar abdominal, así como flatulencia.

El estreñimiento no es una enfermedad, sino un síntoma de un trastorno subyacente. La etiología del estreñimiento puede relacionarse con falta de ejercicio, ingesta alimentaria insuficiente, sobre todo de **fibra alimenticia** insoluble, disminución de la ingesta de líquidos o régimen medicamentoso que incluya fármacos que reducen la motilidad intestinal. Los opioides, los anticolinérgicos, los antihistamínicos, ciertos antiácidos y los suplementos de hierro son sólo algunas de las medicaciones que favorecen el estreñimiento. Los alimentos que producen estreñimiento incluyen las bebidas alcohólicas, productos con alto contenido en harina blanca refinada, productos lácteos y chocolate. Además, algunas enfermedades, como el hipotiroidismo, la diabetes y el síndrome de intestino irritable (SII), pueden producir estreñimiento.

La frecuencia normal de las defecaciones varía ampliamente entre individuos, desde dos o tres al día hasta una a la semana. Los pacientes deben comprender que las variaciones en la frecuencia son normales y que una defecación diaria no es un requisito para tener una buena salud.

El estreñimiento ocasional es autolimitado y no precisa tratamiento farmacológico. Las modificaciones del estilo de vida que incorporen una mayor ingesta de fibra alimenticia y actividad física deben plantearse antes de usar fármacos para el estreñimiento. Las defecaciones infrecuentes y dolorosas crónicas, acompañadas de importantes esfuerzos, pueden justificar el comienzo del tratamiento. En su forma más grave, el estreñimiento puede producir una impactación fecal y obstrucción completa del intestino. El estreñimiento se da más frecuentemente en los ancianos, porque el tiempo de tránsito intestinal a través del colon se ralentiza con la edad; además, esta población hace menos ejercicio y tiene una mayor frecuencia de enfermedades crónicas que producen estreñimiento.

LAXANTES

Los **laxantes** son fármacos que favorecen los movimientos intestinales. Muchos se encuentran disponibles sin receta médica para la automedicación del estreñimiento simple. Las dosis de laxantes se identifican en la tabla 41.1.

MediaLink Digestive Disorders

TABLA 41.1 Laxantes y catárticos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
FORMADORES DE MASA		
metilcelulosa	VO; 1 cucharada tres veces al día en 220-250 mL de agua	*Plenitud abdominal o dolores cólicos abdominales, desvanecimientos*
Pr muciloide de psilio	VO; 1-2 cucharaditas en 220 mL de agua al día según se necesite	
policarbófilo de calcio	VO; 1 g/día según se necesite	Obstrucción esofágica o digestiva si se toma con líquido insuficiente
SALINOS Y OSMÓTICOS		
bifosfato de sodio	VO; 15-30 mL mezclados con agua al día PRN	*Diarrea, dolores cólicos abdominales*
hidróxido de magnesio	VO; 20-60 mL/día según se necesite	
polietilenglicol	VO; 17 g en 220 mL de líquido al día durante 2-4 días	Hipermagnesemia con el hidróxido de magnesio (arritmias, insuficiencia respiratoria)
ESTIMULANTES		
aceite de castor	VO; 15-60 mL/día según se necesite	*Dolores cólicos abdominales, náuseas, desvanecimiento, diarrea*
bisacodilo	VO; 10-15 mg/día según se necesite	
fenolftaleína	VO; 60-240 mg/día según se necesite	Pérdida de fluidos y electrólitos
ABLANDADORES DE LAS HECES/SURFACTANTES		
docusato	VO; 50-500 mg/día	*Dolores cólicos abdominales, diarrea*
		No hay efectos adversos graves
AGENTES HERBARIOS		
senna	VO; 8,6-17,2 mg/día	*Dolores cólicos abdominales, diarrea*
		No hay efectos adversos graves
OTROS AGENTES		
aceite mineral	VO; 15-30 mL dos veces al día	*Diarrea, náuseass*
lubiprostona	VO; 24 mcg dos veces al día	Deficiencias nutricionales (aceite mineral), neumonía por aspiración (aceite mineral)

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

41.3 Farmacoterapia con laxantes

Los laxantes facilitan la evacuación del intestino, o **defecación,** y se usan de forma generalizada para prevenir y tratar el estreñimiento. La **catarsis** es un término relacionado que implica un vaciado del intestino más intenso y completo. Hay una gran variedad de productos prescritos y de venta sin receta médica disponibles, incluyendo fórmulas en comprimidos, líquidas y supositorios.

La farmacoterapia laxante profiláctica es adecuada en el postoperatorio. Dicho tratamiento se indica para evitar los esfuerzos durante la defecación, una situación que podría precipitar un aumento de la presión intraabdominal, intraocular o arterial. Además, los laxantes, junto con los enemas, se suelen dar para limpiar el intestino antes de procedimientos diagnósticos o quirúrgicos del colon o del tracto genitourinario. Los catárticos suelen ser el fármaco de elección antes de los procedimientos diagnósticos del colon, como la colonoscopia o los enemas de bario.

Cuando se toman en las cantidades prescritas, los laxantes tienen pocos efectos secundarios. Estos fármacos a menudo se clasifican en cinco grupos principales y en una categoría miscelánea.

- Los *agentes formadores de masa* absorben agua, aumentando así el tamaño de la masa fecal. Estos son los agentes de elección para el tratamiento y prevención del estreñimiento crónico y pueden tomarse de forma habitual sin producir efectos negativos.
- Los *ablandadores de las heces* o *surfactantes* hacen que se absorba más agua y grasa en las heces. No son efectivos para *tratar* el estreñimiento, sino que se suelen usar para *prevenir* este estado, sobre todo en pacientes que han sido sometidos a cirugía recientemente.
- Los *estimulantes* irritan el intestino para aumentar el peristaltismo. No deben usarse de forma habitual, porque pueden producir dependencia del laxante, dolores cólicos abdominales y depleción de fluidos y electrólitos.
- Los *laxantes osmóticos* o *salinos* no se absorben en el intestino; meten agua en la masa fecal para crear unas heces más acuosas. Estos agentes pueden provocar la deposición muy rápidamente (en 1 a 6 horas), pero no deben usarse de forma habitual por la posibilidad de depleción de fluidos y electrólitos.
- Los *agentes herbarios* son productos naturales disponibles sin receta médica que se usan extensamente en el autotratamiento del estreñimiento. El laxante herbario más

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Muciloide de psilio | Laxante formador de masa

ACCIONES Y USOS

El psilio deriva de un producto natural, las semillas del llantén. Al igual que otros laxantes formadores de masa, el psilio es una fibra insoluble que es indigerible y no se absorbe en el tracto GI. Cuando se toma una cantidad suficiente de agua, el psilio de hincha y aumenta el tamaño de la masa fecal. Cuanto mayor es la masa fecal, más se estimula el reflejo de la defecación, facilitando la salida de las heces. Pueden necesitarse varias dosis de psilio durante 1 a 3 días para lograr un efecto terapéutico. El uso frecuente del psilio puede producir una pequeña reducción del colesterol en sangre.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Mezcle con 220 mL de agua, zumo de fruta o leche, y administre inmediatamente. Tras cada dosis, tome otros 220 mL de líquido.
- Vigile a los pacientes ancianos por posible aspiración.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 12-24 h

Pico de acción: 1-3 días

Semivida: desconocida

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

El psilio rara vez produce efectos adversos. Produce menos dolores cólicos abdominales que los laxantes de tipo estimulante y produce un movimiento intestinal más natural. Si se toma con poca agua, puede producir obstrucción en el esófago o en el intestino.

Contraindicaciones: el psilio no debe administrarse en pacientes con dolor abdominal no diagnosticado, obstrucción intestinal o impactación fecal.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el psilio puede disminuir la absorción y los efectos de la warfarina, digoxina, nitrofurantoína, antibióticos y salicilatos.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar la glucemia.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

frecuentemente usado es la senna, una potente hierba que irrita el intestino y aumenta el peristaltismo.

- Los *agentes misceláneos* incluyen los aceites minerales, que actúan lubricando las heces y la mucosa del colon. El uso de aceites minerales no debe fomentarse, ya que puede interferir con la absorción de las vitaminas liposolubles y producir otros efectos adversos potencialmente graves. En 2006 se aprobó la lubiprostona para el estreñimiento crónico idiopático.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con laxantes para la evacuación intestinal implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Antes del tratamiento con laxantes, examine el abdomen en busca de distensión, ruidos intestinales y patrones intestinales. En ausencia de ruidos intestinales, debe restaurarse el peristaltismo antes del tratamiento con laxantes. Estudie al paciente con un cambio repentino e inexplicable de los patrones intestinales, porque podría indicar una grave enfermedad, como el cáncer de colon. También compruebe si hay obstrucción esofágica o intestinal, impactación fecal o dolor abdominal no diagnosticado. Los laxantes están contraindicados en todas estas enfermedades por el riesgo de perforación intestinal. Si aparece diarrea, interrumpa el uso de laxantes. Hay muchos productos para prevenir y tratar el estreñimiento. Ya que la mayoría son medicamentos de venta sin receta médica, existe el riesgo de mala utilización o abuso de los mismos.

Los laxantes formadores de masa se encuentran en la categoría C de riesgo en el embarazo y deben usarse con precaución durante el embarazo y la lactancia. Como la fibra absorbe agua y se expande para proporcionar «masa», estos agentes deben tomarse con uno o dos vasos de agua. Compruebe la capacidad del paciente para tragar, porque puede aparecer obstrucción si el producto no pasa el esófago o si hay una estenosis. Los productos formadores de masa deben tomarse durante 24 a 48 horas para ser eficaces y pueden tomarse de forma habitual para prevenir el estreñimiento.

Los ablandadores de las heces con frecuencia se prescriben en pacientes que han sufrido un cambio brusco en su estilo de vida que les pone en riesgo de estreñimiento, como una cirugía, una lesión o enfermedades como el IM, en las que debe evitarse el esfuerzo durante la defecación. Están contraindicados en el embarazo y lactancia (categoría C de riesgo en el embarazo). Compruebe si aparece diarrea o dolores cólicos abdominales; si aparece diarrea, retire la medicación. El docusato está contraindicado en pacientes con dolor abdominal acompañado de náuseas y vómitos, impactación fecal y obstrucción o perforación intestinal. No administre docusato sódico a pacientes sometidos a restricción de sodio. No administre docusato potásico a pacientes con alteraciones renales. El docusato aumenta la absorción sistémica de los aceites minerales, por lo que estas dos medicaciones no deben administrarse al mismo tiempo. No debe tomarse docusato con algunos productos herbarios, como la senna, la cáscara sagrada, el ruibarbo o el áloe, porque aumentará su absorción y el riesgo de toxicidad renal.

Los laxantes estimulantes actúan como irritantes del intestino y aumentan el peristaltismo. Muestran el efecto más rápido y son los que con más frecuencia pueden causar diarrea y dolores cólicos abdominales. Puede aparecer una hernia intestinal si hay obstrucción. No administre laxantes estimulantes a mujeres embarazadas o que estén amamantando (categoría C de riesgo en el embarazo). Debido a los efectos rápidos y potentes de los laxantes estimulantes, responda

pronto a la petición del paciente para usar una cuña o ir al baño. Estos productos también se usan para preparar el intestino antes de un estudio o cirugía intestinal, a veces junto con laxantes estimulantes, laxantes osmóticos y enemas. Como el paciente estará en ayunas antes del procedimiento, busque signos de deshidratación y cambios en las constantes vitales. Puede ser necesario administrar líquidos IV. Los laxantes estimulantes herbarios, como la cáscara sagrada o la sena, son componentes comunes de los productos para perder peso de venta sin receta médica, y los pacientes que los toman pueden padecer un estreñimiento de rebote grave si se retiran bruscamente estos medicamentos.

Los laxantes salinos u osmóticos introducen agua en el tubo digestivo. La mayoría pertenecen a la categoría B de riesgo en el embarazo. Puede producirse deshidratación si se toman estas medicaciones con frecuencia o en exceso si el paciente tiene una ingesta pobre de líquidos. Los laxantes osmóticos son muy potentes, actúan en pocas horas y a menudo forman parte de la preparación intestinal.

Consideraciones por edades. No administre laxantes ni ablandadores intestinales a niños sin una autorización del médico. Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deben evitar la toma de laxantes y ablandadores de las heces a menos que se lo haya recomendado su médico. Es muy importante que la educación del paciente para las embarazadas y madres que estén amamantando incluya un recordatorio de que cualquier medicación administrada a la madre puede atravesar la placenta y llegar a la sangre del feto o a la leche materna.

Los ancianos con frecuencia abusan de los laxantes y de los ablandadores de las heces. Hay muchos factores que contribuyen al cambio de los hábitos intestinales de los ancianos. Algunas medicaciones, la reducción del ejercicio físico, los cambios en la dieta y la reducción de la ingesta de líquidos pueden producir estreñimiento crónico y en el abuso de laxantes y ablandadores de las heces. Compruebe y eduque a los pacientes en el uso adecuado de los laxantes y ablandadores de las heces.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación al tratamiento con laxantes debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de alteraciones subyacentes como obstrucción intestinal, náuseas y vómitos y dolor abdominal no diagnosticado, y los posibles efectos adversos al fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los laxantes:

- Seguir las instrucciones cuidadosamente y no tomar más de la dosis recomendada.
- Si persisten los cambios en el patrón intestinal o empeoran, buscar atención médica.
- Tomar los agentes formadores de masa separados de otras medicaciones para asegurar una absorción adecuada de los otros fármacos.

DIARREA

La **diarrea** es un aumento en la frecuencia y fluidez de las deposiciones. Al igual que el estreñimiento, la diarrea no es una enfermedad, sino un síntoma de un trastorno subyacente.

41.4 Fisiopatología de la diarrea

Cuando el intestino grueso no reabsorbe la suficiente agua de la masa fecal, las heces se vuelven acuosas. Al igual que el estreñimiento, la diarrea ocasional suele ser una alteración autolimitada que no precisa tratamiento farmacológico. En realidad, la diarrea puede considerarse una forma de defensa corporal, que elimina rápida y completamente las toxinas y patógenos del organismo. Cuando es prolongada o grave, sobre todo en niños, la diarrea puede producir una pérdida importante de líquidos, y entonces se indica el tratamiento farmacológico. La diarrea prolongada puede llevar a alteraciones en los fluidos, en el equilibrio acidobásico o en los electrólitos (capítulo 31 ∞).

La diarrea puede estar producida por algunas medicaciones, infecciones intestinales y sustancias como la lactosa. Los antibióticos con frecuencia causan diarrea al destruir la flora intestinal normal, favoreciendo un sobrecrecimiento de organismos patógenos oportunistas. El objetivo fundamental en el tratamiento de la diarrea es identificar y tratar la enfermedad subyacente que causa la diarrea. La comprobación de los viajes recientes, los hábitos alimenticios, la competencia del sistema inmune y los antecedentes farmacológicos recientes del paciente proporcionará información sobre su etiología. Los enfermos críticos con una respuesta inmune reducida que están expuestos a muchos antibióticos pueden tener diarrea asociada con colitis seudomembranosa, una enfermedad que puede llevar al shock y a la muerte.

TABLA 41.2 Antidiarreicos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
OPIOIDES		
Pr difenoxilato con atropina	VO; 1-2 comp o 5-10 mL tres o cuatro veces al día	*Somnolencia, inestabilidad, náusea, mareo, sequedad de boca (por la atropina), estreñimiento*
difenoxina con atropina	VO; 1-2 mg tras cada episodio diarreico (máx: 8 mg/día)	
loperamida	VO; 4 mg en dosis única y luego 2 mg tras cada episodio diarreico (máx: 16 mg/día)	Íleo paralítico con megacolon tóxico, depresión respiratoria, depresión SNC
tintura de opio alcanforada	VO; 5-10 mL cada 2 horas cuatro veces al día según se necesite	
OTROS FÁRMACOS		
furazolidona	VO; 100 mg cuatro veces al día	*Estreñimiento, náuseas*
sales de bismuto	VO; 2 comprimidos o 30 mL según se necesite	Agranulocitosis, reacciones parecidas a disulfiram (furazolidona)

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

NATUROPATÍA

Acidófilos para la diarrea

Lactobacillus acidophilus es una bacteria probiótica que se encuentra habitualmente en el tubo digestivo y vagina humanos. Se considera una flora protectora, porque inhibe el crecimiento de especies potencialmente patógenas como *Escherichia coli, Candida albicans, H. pylori* y *Gardnerella vaginalis.* Uno de los mecanismos usados por *L. acidophilus* para limitar el crecimiento de otras especies bacterianas es generar peróxido de hidrógeno, que es tóxico para la mayoría de las células.

El principal uso de *L. acidophilus* es restaurar la flora intestinal normal tras la diarrea, sobre todo si es derivada del tratamiento antibiótico. También se ha demostrado que es efectivo para acortar los episodios de diarrea infecciosa aguda (Teitelbaum, 2005). *L. acidophilus* puede obtenerse bebiendo leche acidófila o tomando yogur o kéfir que contenga cultivos vivos (o activos). Los que quieran obtener *L. acidophilus* por medio del yogur deben leer la etiqueta atentamente, porque no todos los productos contienen cultivos activos; los yogures congelados no contienen cultivos activos. Los suplementos incluyen cápsulas, comprimidos y gránulos. Las dosis no están normalizadas y las dosis de los comprimidos oscilan entre los 50 y los 500 mg.

ANTIDIARREICOS

Para la diarrea leve, los productos de venta sin receta médica son efectivos en devolver a los patrones de eliminación normales. Para los casos crónicos o graves, los opioides son los agentes antidiarreicos más eficaces. Los antidiarreicos se enumeran en la tabla 41.2.

41.5 Farmacoterapia con antidiarreicos

La farmacoterapia relacionada con la diarrea depende de la gravedad de la enfermedad y de los factores etiológicos identificables. Si la causa es una enfermedad infecciosa, está indicado un fármaco antibiótico o antiparasitario. Si es de naturaleza inflamatoria, se indican fármacos antiinflamatorios. Cuando la diarrea aparece como efecto secundario de un tratamiento farmacológico, el profesional sanitario suspenderá la medicación causante, disminuirá la dosis o la sustituirá por un fármaco alternativo.

Los fármacos más eficaces para el tratamiento sintomático de la diarrea son los opioides, que pueden disminuir drásticamente el peristaltismo del colon. Los antidiarreicos opioides más comunes son la codeína y el difenoxilato con atropina. El difenoxilato es un agente de la categoría V que actúa en el intestino ralentizando el peristaltismo, permitiendo que se absorban más líquidos y electrólitos en el intestino grueso. Los opioides producen depresión del SNC en altas dosis, y se suelen reservar para el tratamiento a corto plazo de la diarrea aguda, ya que pueden producir dependencia. Los detalles sobre las indicaciones y los efectos adversos de los opioides pueden encontrarse en el capítulo 18 ∞.

Los fármacos de venta sin receta médica para la diarrea actúan por distintos mecanismos. La loperamida es un análogo de la meperidina, pero no tiene efectos narcóticos y no es una sustancia a controlar. La loperamida en bajas dosis está disponible sin receta médica; en dosis más altas precisa prescripción. Otros tratamientos sin receta médica incluyen el subsalicilato de bismuto, que actúa uniéndose a las toxinas y absorbiéndolas. Las preparaciones con psilio también pueden disminuir la diarrea, porque absorben grandes cantidades de líquido, que ayuda a formar heces más voluminosas. Los suplementos probióticos que contienen *Lactobacillus,* un habitante habitual del intestino y vagina humanos, se toma para corregir la flora digestiva alterada tras un episodio grave de diarrea. Una buena fuente del saludable *Lactobacillus* es el yogur con cultivos activos, aunque hay una forma liofilizada de la bacteria disponible en forma de comprimidos.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento antidiarreico implica un control cuidadoso de la enfermedad del

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Difenoxilato con atropina | Antidiarreico

ACCIONES Y USOS

El principal ingrediente antidiarreico es el difenoxilato. Al igual que otros opioides, el difenoxilato ralentiza el peristaltismo, dando tiempo para que se reabsorba más agua en el colon y se produzcan heces más sólidas. Actúa en 45 a 60 minutos. Es efectivo para la diarrea moderada o grave, pero no se recomienda en niños. La atropina no se añade por su efecto anticolinérgico, sino para que el paciente no tome demasiada cantidad del fármaco. En altas dosis pueden observarse los efectos anticolinérgicos de la atropina, que incluyen somnolencia, sequedad de boca y taquicardia.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 45-60 min

Pico de acción: 2 h

Semivida: 4,4 h

Duración del efecto: 3-4 h

EFECTOS ADVERSOS

Al contrario que la mayoría de los opioides, el difenoxilato no tiene propiedades analgésicas y tiene un potencial de abuso extremadamente bajo. Algunos pacientes sufren mareo o somnolencia, y no deben conducir ni operar con maquinaria peligrosa hasta que se conozcan los efectos del fármaco.

Contraindicaciones: las contraindicaciones incluyen hipersensibilidad al fármaco, enfermedad hepática grave, ictericia obstructiva, deshidratación o desequilibrio electrolítico graves, glaucoma de ángulo estrecho y diarrea asociada a colitis seudomembranosa.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el difenoxilato con atropina interactúa con otros depresores del SNC, como el alcohol, produciendo efectos sedantes. Cuando se toma con inhibidores de la MAO, el difenoxilato puede producir crisis hipertensivas.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones plasmáticas de amilasa.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis con este fármaco puede ser grave. Los antagonistas de los narcóticos, como la naloxona, pueden administrarse por vía parenteral para revertir la depresión respiratoria en minutos.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Crohn's and Colitis Foundation

paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Los fármacos antidiarreicos deben administrarse para el alivio sintomático de la diarrea mientras se trata la etiología subyacente. Como la diarrea puede producir una gran pérdida de líquidos y electrólitos, compruebe el estado de hidratación y las concentraciones plasmáticas de potasio, magnesio y bicarbonato. Estudie también si hay sangre en las heces. Los antidiarreicos están contraindicados en pacientes con deshidratación grave, desequilibrio electrolítico, alteraciones hepáticas y renales y glaucoma. Utilice los antidiarreicos opioides con precaución en pacientes con antecedentes de drogadicción.

Los antidiarreicos no deben administrarse en la colitis seudomembranosa ni en la colitis ulcerosa grave, porque pueden empeorar o enmascarar estas enfermedades. Se ha descrito el megacolon tóxico en pacientes con colitis ulcerosa que tomaban loperamida.

Consideraciones por edades. Es sumamente importante tener un cuidado especial en el estudio de niño y ancianos, porque la diarrea puede provocar rápidamente una deshidratación y un desequilibrio electrolítico. Los efectos adversos se dan con más frecuencia en niños, sobre todos los que padezcan síndrome de Down. Enseñe a estos pacientes a buscar atención médica si la diarrea no se resuelve en 2 días o si aparece fiebre o deshidratación. Los niños y ancianos tienen un mayor riesgo y pueden precisar atención médica más pronto. Los antidiarreicos no se suelen usar durante el embarazo y la lactancia.

Estudie cuidadosamente la función hepática y renal en ancianos, porque los antidiarreicos se excretan por el hígado y los riñones. Los ancianos también tienen un mayor riesgo de caídas asociadas al mareo que puede aparecer con los opioides. Compruebe la capacidad del paciente para levantarse de la cama de forma segura.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento antidiarreico debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales, como las constantes vitales, y la existencia de alteraciones subyacentes, como el desequilibrio electrolítico y la sangre en heces, y los posibles efectos adversos. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los antidiarreicos:

- Buscar atención médica si la diarrea no se resuelve en 2 días o si aparece fiebre o deshidratación.
- Dejar la medicación tan pronto como desaparezcan las deposiciones frecuentes o líquidas.
- Buscar atención médica si se encuentra sangre en las heces.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Remedios culturales para la diarrea

Como la diarrea es un mal muy antiguo que afecta a todas las poblaciones, distintas culturas han adoptado remedios sintomáticos fiables para dicha enfermedad. Una preparación usada por la gente de muchas regiones del mundo es la harina de maíz (una cucharada) en un vaso de agua tibia. Durante siglos las madres han hervido arroz para dar a beber el agua en la que se ha diluido el arroz a los bebés para tratar la diarrea. La razón de estos dos tratamientos es que absorben el exceso de agua del intestino, frenando así la diarrea. Aunque no se especificaba un motivo en la antigüedad, la gente de muchas culturas se dio cuenta de que el comer manzana rallada que se había vuelto marrón aliviaba los síntomas. Estas prácticas aparentemente evolucionaron hacia lo que hoy se conoce como el ABC del tratamiento de la diarrea: manzanas, plátanos (un poco maduros) y zanahorias. El principio que subyace es que la pectina presente en estos alimentos está oxidada, produciendo el mismo ingrediente que se encuentra en la mayoría de las medicinas para la diarrea de venta sin receta médica.

41.6 Farmacoterapia de la enfermedad inflamatoria intestinal y del síndrome de intestino irritable

La ulceración de la porción distal del intestino delgado se llama **enfermedad de Crohn,** y las erosiones del intestino grueso se conocen como **colitis ulcerosa.** Estas dos enfermedades juntas se clasifican como *enfermedad inflamatoria intestinal (EII)* y se tratan con distintos fármacos. Se estima que más de un millón de estadounidenses padecen una enfermedad inflamatoria intestinal.

Los síntomas de la EII oscilan de leves a agudos, y la enfermedad se suele caracterizar por períodos alternantes de remisión y exacerbación. La presentación clínica más común de la colitis ulcerosa son los dolores cólicos abdominales con deposiciones frecuentes. La enfermedad grave puede producir pérdida de peso, diarrea sanguinolenta, fiebre alta y deshidratación. El paciente con enfermedad de Crohn también presenta dolor abdominal, cólicos abdominales y diarrea, que pueden haber estado presentes durante años antes de que el paciente busque tratamiento. Los síntomas de la enfermedad de Crohn a menudo son parecidos a los de la colitis ulcerosa.

La EII leve o moderada se trata con ácido 5-aminosalicílico (5-ASA). Estos incluyen sulfamida sulfasalacina, olsalacina y mesalamina. Los corticoesteroides como la prednisona, la metilprednisolona o la hidrocortisona se usan en los casos más persistentes. Si la enfermedad es muy grave, puede precisar fármacos inmunodepresores como la azatioprina o el metotrexato. El infliximab es un anticuerpo monoclonal para la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerosa. Una sola infusión de infliximab puede producir remisión en el 65% de los pacientes con enfermedad de Crohn moderada a grave que puede durar hasta 12 semanas.

El **síndrome del intestino irritable (SII),** también conocido como *colon espástico* o *colitis mucosa,* es una alteración común del aparato digestivo inferior. Los síntomas incluyen dolor abdominal, hinchazón, exceso de gases y dolores de tipo cólico. Los hábitos intestinales están alterados, con diarrea que alterna con estreñimiento, y puede haber moco en las heces. El SII está considerado un trastorno intestinal funcional, lo cual significa que la función normal del tracto digestivo está alterada en ausencia de una enfermedad orgánica detectable. No es un precursor de una enfermedad más grave. El estrés suele ser un factor precipitante, junto con los factores alimenticios.

El tratamiento del SII es de soporte, siendo los síntomas el objetivo del tratamiento farmacológico, dependiendo de si predomina el estreñimiento o la diarrea. Los laxantes formadores de masa sin prescripción médica como el psilio pueden aliviar a algunos pacientes. La dicilomina es un antiguo fármaco anticolinérgico usado para reducir los espasmos intestinales en pacientes con SII con predominio de diarrea. El tegaserod es uno de los pocos fármacos aprobados para el tratamiento a corto plazo del SII en mujeres que presentan estreñimiento como queja principal. Está clasificado como un agonista de la serotonina porque actúa uniéndose a los receptores de la serotonina (5-HT) del aparato digestivo, estimulando el reflejo peristáltico. Otro agonista de la serotonina, el alosetrón, se retiró del mercado en EE. UU. en 2000 por sus graves efectos adversos digestivos.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antidiarreicos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, antecedentes de fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Compruebe las concentraciones de sodio, cloro y potasio. ■ Evalúe los resultados del coprocultivo. ■ Vigile si aparece deshidratación. ■ Obtenga las constantes vitales basales y el ECG.	■ Volumen fluídico, desequilibrio, riesgo de: menos de los requerimientos corporales, asociado a pérdida de líquidos secundaria a diarrea ■ Lesiones (caídas), riesgo de, asociado a mareo secundario al tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Referirá mejora de la diarrea.
- Mostrará una comprensión de las acciones del fármaco gracias a una descripción precisa de los efectos adversos del fármaco y las precauciones a tener en cuenta.
- Informará inmediatamente de efectos como diarrea persistente, estreñimiento, dolor abdominal, sangre en heces, confusión, mareo o fiebre.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle la frecuencia, volumen y consistencia de las deposiciones. (Esto determina la efectividad del tratamiento farmacológico.)	Indique al paciente que debe: ■ Registrar la frecuencia de las deposiciones. ■ Observar si hay algo de sangre en las heces. ■ Informar de cualquier dolor abdominal o distensión inmediatamente.
■ Minimice el riesgo de deshidratación y desequilibrio electrolítico. (Estos efectos adversos pueden ocurrir secundariamente a la diarrea.)	■ Indique al paciente que debe aumentar la ingesta de líquidos y tomar bebidas enriquecidas en electrólitos. ■ Indique al paciente que debe tomar comidas que disminuyan la diarrea, como yogur, comidas sin sal y ricas en pectina (manzanas, plátanos y cítricos).
■ Avise del riesgo de sobredosis accidental. (La sobredosis puede producir estreñimiento.)	■ Indique al paciente que debe usar el cuentagotas que se incluye con las medicaciones líquidas, no usar cucharillas caseras, y mida la dosis de la medicación líquida.
■ Vigile si aparece sequedad de boca. (Esta es una reacción adversa de las medicaciones.)	■ Indique al paciente que chupe hielo o caramelos ácidos o mastique chicle para aliviar la sensación de sequedad de boca.
■ Establezca medidas eficaces de seguridad para evitar las caídas. (Estos medicamentos pueden producir somnolencia.)	Indique al paciente que debe: ■ Abstenerse de conducir o realizar actividades peligrosas hasta que se conozcan los efectos del fármaco. ■ Abstenerse de consumir alcohol u otros depresores del SNC.
■ Vigile los niveles de electrólitos. (Con la diarrea puede aparecer desequilibrio electrolítico.)	Anime al paciente para: ■ Acudir a todas las citas en el laboratorio. ■ Informar si aparece debilidad o calambres musculares.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos y resultados que esperaba el paciente se han cumplido (v. «Planificación»).
- El paciente refiere disminución de la diarrea.
- El paciente muestra una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de los efectos adversos y precauciones a tener en cuenta.
- El paciente expone claramente sus signos y síntomas para informar de ellos al profesional sanitario.

Véase en la tabla 41.2 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento del SII con tegaserod implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Antes y durante el tratamiento vigile la función hepática y renal. Vigile el estado cardiovascular, especialmente en pacientes con enfermedad cardiovascular previa. El tegaserod está contraindicado si hay alteración hepática o renal grave, obstrucción intestinal, patología de la vesícula biliar y dolor o distensión abdominal.

Administre el fármaco justo antes de una comida con un vaso de agua entero. Los comprimidos pueden triturarse. No administre el fármaco a pacientes con diarrea frecuente porque el tegaserod acelera el vaciado gástrico. Controle el alivio de los síntomas e informe si aparece diarrea frecuente o no hay alivio. Los efectos adversos del tegaserod incluyen dolor de piernas, cefalea, dolor abdominal, diarrea, náuseas y dolor de espalda.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Tegaserod | Agente para el síndrome de intestino irritable

ACCIONES Y USOS

El tegaserod es uno de los pocos fármacos indicados específicamente para el SII. Se prescribe en pacientes con la forma de la enfermedad con predominio de estreñimiento. El intestino es rico en receptores de serotonina (5-HT), que promueven el peristaltismo y las defecaciones. El tegaserod es un agonista de los receptores de la serotonina que activa estos receptores, produciendo un aumento de la formación de heces y del número de defecaciones. Actualmente sólo está aprobado en mujeres, para un máximo de 12 semanas de tratamiento. La efectividad en hombres se está investigando, pero aún no ha sido establecida. Sólo está disponible en comprimidos.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- El tegaserod se absorbe muy poco, por lo que es mejor administrarlo antes de una comida, con mucha agua.
- Categoría B de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 1 h

Semivida: 11 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

El tegaserod no tiene efectos adversos graves. La reacción adversa más común es la diarrea, que suele darse en un solo episodio y se resuelve según avanza el tratamiento. También pueden aparecer cefaleas, náuseas, dolor abdominal y flatulencia.

Contraindicaciones: el tegaserod está contraindicado en pacientes con alteración hepática o renal grave, antecedentes de obstrucción intestinal, patología sintomática de la vesícula biliar, adherencias abdominales o hipersensibilidad previa al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: no se han descrito interacciones significativas entre fármacos.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: la comida inhibe significativamente la absorción del tegaserod.

Tratamiento de la sobredosis: no existe ningún tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Tegaserod

Consideraciones por edades. No se sabe si el tegaserod se distribuye en la leche materna. No se ha establecido su seguridad en niños.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento con tegaserod debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de alteraciones hepáticas o renales subyacentes, y los posibles efectos adversos. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre el tegaserod:

- Informar si no se alivian los síntomas tras 4 semanas de tratamiento.
- Informar inmediatamente si aparece dolor abdominal o si empeora un dolor previo.
- No amamantar mientras esté tomando este fármaco.

NÁUSEAS Y VÓMITOS

Las **náuseas** son una sensación subjetiva desagradable que se acompaña de debilidad, diaforesis e hiperproducción de saliva. A veces se acompaña de mareo. Las náuseas intensas con frecuencia conducen al vómito o **emesis,** en el que el contenido del estómago se fuerza hacia el esófago y sale por la boca.

41.7 Fisiopatología de náuseas y vómitos

El vómito es un mecanismo de defensa que el cuerpo usa para deshacerse de sustancias tóxicas. El vómito es un reflejo primario controlado por una parte del bulbo raquídeo, conocida como **centro del vómito,** que recibe señales sensoriales del tracto digestivo, del oído interno y de la **zona gatillo quimiorreceptora (ZGQ)** de la corteza cerebral. Lo curioso es que la ZGQ no está protegida por la barrera hematoencefálica, como la mayoría del cerebro; por tanto, estas neuronas pueden detectar directamente la presencia de sustancias tóxicas en la sangre. Una vez disparado el reflejo del vómito se producen contracciones ondulantes del estómago que impulsan su contenido rápidamente hacia arriba para eliminarlo del cuerpo.

Las náuseas y los vómitos son síntomas comunes que se asocian a una gran variedad de situaciones como infecciones digestivas, envenenamiento, nerviosismo, desequilibrios emocionales, cambios en la posición corporal (mareo) y dolor extremo. Otras situaciones que favorecen las náuseas y vómitos son los anestésicos generales, la migraña, un traumatismo craneal o en los órganos abdominales, alteraciones del oído interno y diabetes. Los factores psicológicos desempeñan un papel importante, ya que los pacientes a menudo sienten náuseas durante los períodos de estrés extremo o cuando se enfrentan a imágenes, olores o sonidos desagradables.

Las náuseas y vómitos que sufren muchas mujeres durante el primer trimestre del embarazo se conocen como *náuseas matutinas.* Si esta enfermedad se vuelve aguda, con vómitos continuos, puede conducir a la *hiperemesis gravídica,* una situación en la que la salud y la seguridad de la madre y del feto pueden verse gravemente comprometidas. Hay que empezar con la farmacoterapia cuando hayan fracasado otras medidas contra las náuseas.

Muchos fármacos, por su naturaleza química, desencadenan náuseas o vómitos como reacción adversa. De hecho, las náuseas y vómitos son la reacción adversa más frecuente de las medicaciones orales. El profesional de enfermería debe recordar que dado que el centro del vómito se localiza en el encéfalo, las náuseas y los vómitos ocurren tanto con las formulaciones parenterales como con las orales. El ejemplo más extremo de

este fenómeno se produce con los fármacos antineoplásicos, la mayoría de los cuales producen náuseas y vómitos intensos sea cual sea la vía de administración. La capacidad de un fármaco de causar vómitos se conoce como **potencial emetógeno.** Las náuseas y vómitos graves son una razón habitual para que el paciente no cumpla con el tratamiento farmacológico y lo abandone.

Cuando se vomitan grandes cantidades de líquido puede llegarse a la deshidratación. Como el contenido que se pierde del estómago es fuertemente ácido, los vómitos pueden producir un cambio en el pH de la sangre, resultando en alcalosis metabólica. Con una pérdida excesiva, las graves alteraciones del equilibrio acidobásico pueden producir un colapso vascular, llevando a la muerte si no se interviene médicamente. La deshidratación es especialmente peligrosa en los niños, bebés y ancianos, y se evidencia por sequedad de boca, saliva pegajosa y reducción de la emisión de orina, que oscilará entre el color naranja o amarillo oscuro hasta marrón.

Las náuseas y vómitos pueden prevenirse o aliviarse con remedios naturales o con fármacos de distintas clases. El objetivo del tratamiento de las náuseas y vómitos debe centrarse en eliminar la causa cuando sea posible.

ANTIEMÉTICOS

Se usan fármacos de hasta ocho clases distintas para prevenir las náuseas y vómitos. Muchos de estos actúan inhibiendo los receptores cerebrales de la dopamina o la serotonina. Los antieméticos se enumeran en la tabla 41.3.

41.8 Farmacoterapia con antieméticos

Hay un gran número de **antieméticos** disponibles para tratar las náuseas y vómitos. La selección de un agente en particular depende de la experiencia del profesional sanitario y de la causa de las náuseas y vómitos. Los pacientes que quieran automedicarse pueden encontrar varias opciones sin receta médica. Por ejemplo, las náuseas y vómitos simples suelen aliviarse con antiácidos o difenhidramina. Las opciones herbarias incluyen la hierbabuena y el jengibre, el tratamiento herbario más frecuente para las náuseas y vómitos. El alivio de las náuseas o vómitos graves, sin embargo, requiere prescripción medicamentosa.

AGENTES ANTIHISTAMÍNICOS Y ANTICOLINÉRGICOS

Estos agentes son eficaces para tratar las náuseas y vómitos simples, habiendo algunos disponibles de venta sin receta. Por ejemplo, las náuseas debidas a mareo se tratan eficazmente con anticolinérgicos o antihistamínicos. El mareo es una alteración que afecta a una parte del oído interno y que se asocia con náuseas importantes. El fármaco que más se suele usar para el mareo es la escopolamina, que se suele administrar en parche transdérmico. Los antihistamínicos como el dimenhidrinato y la meclicina también son efectivos, pero pueden producir somnolencia significativa en algunos pacientes. Los fármacos que se usan para tratar el mareo son más eficaces si se toman de 20 a 60 minutos antes del viaje programado.

FENOTIACINAS

La principal indicación de las fenotiacinas es el tratamiento de la psicosis (capítulo 17 ∞), pero también son antieméticos muy eficaces. Las náuseas y vómitos graves asociados con el tratamiento antineoplásico a menudo se tratan con fenotiacinas. Para prevenir la pérdida de la medicación antiemética debida a los vómitos, algunos de estos agentes están disponibles por vía IM, IV y/o en supositorios. Los pacientes que reciben tratamiento antineoplásico suelen recibir tres o más antieméticos al mismo tiempo para reducir las náuseas y vómitos de la quimioterapia. De hecho, el tratamiento con fármacos antineoplásicos es uno de los motivos más comunes para la prescripción de fármacos antieméticos.

GLUCOCORTICOIDES

La dexametasona y la metilprednisolona se usan para las náuseas y vómitos inducidos por quimioterapia o posquirúrgicos. Se reservan para casos agudos por la posibilidad de efectos adversos graves.

INHIBIDORES SELECTIVOS DE LA RECAPTACIÓN DE SEROTONINA (ISRS)

Estos agentes son fármacos de elección frecuente en la farmacoterapia de las náuseas y vómitos graves debidos a tratamiento antineoplásico, radioterapia o procedimientos quirúrgicos. Se suelen administrar de manera profiláctica, justo antes del tratamiento antineoplásico.

OTROS ANTIEMÉTICOS

El aprepitant es el primero de una nueva clase de antieméticos, los antagonistas de los receptores de las neurocininas, que se usan para prevenir las náuseas y vómitos que siguen al tratamiento antineoplásico. La benzodiacepina loracepam tiene la ventaja de promover la relajación, además de sus propiedades antieméticas. Los cannabinoides son fármacos que contienen los mismos principios activos que la marihuana. El dronabinol y la nabilona se administran oralmente para producir efectos antieméticos y relajación sin la euforia producida por la marihuana.

En algunas ocasiones es deseable *estimular* el reflejo del vómito con fármacos llamados **eméticos.** Las indicaciones de los eméticos incluyen la ingesta de venenos y la sobredosis de fármacos orales. El jarabe de ipecacuana, administrado oralmente, o la apomorfina, administrada subcutáneamente, inducen el vómito en unos 15 minutos.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento antiemético implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Estudie los síntomas que han precipitado el vómito o que estén ocurriendo al mismo tiempo. Si un paciente está sedado y sigue vomitando, puede estar indicada una sonda nasogástrica con aspiración. Los antieméticos están contraindicados en pacientes con hipersensibilidad a los fármacos, con depresión de la médula ósea, comatosos o que tengan vómitos de etiología desconocida. Estos fármacos se usan con precaución en pacientes con cáncer de mama. La seguridad del paciente es importante, porque el mareo es un efecto secundario frecuente de los antieméticos. Los pacientes pueden sufrir caídas por los efectos secundarios del fármaco y por la sensación de debilidad debida al vómito. La hipotensión ortostática es una reacción adversa de algunos antieméticos.

Los fármacos utilizados para estimular la emesis deben usarse sólo en casos de emergencia y bajo la dirección de un

TABLA 41.3 Antieméticos seleccionados

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ANTAGONISTA DE LOS RECEPTORES DE LAS NEUROCININAS		
aprepitant	VO; 125 mg 1 hora antes de la quimioterapia	*Fatiga, estreñimiento, diarrea, anorexia, náuseas, hipo* Deshidratación, neuropatía periférica, discrasias sanguíneas, neumonía
ANTAGONISTAS DE LOS RECEPTORES DE LA SEROTONINA		
dolasetrón	VO; 100 mg 1 hora antes de la quimioterapia	*Cefalea, mareo, fatiga, estreñimiento, diarrea*
granisetrón	IV; 10 mcg/kg 30 minutos antes de la quimioterapia	Arritmias, síntomas extrapiramidales
ondansetrón	VO; 4 mg tres veces al día PRN	
palonosetrón	IV; 0,25 mg 30 minutos antes de la quimioterapia	
ANTICOLINÉRGICOS: ANTIHISTAMÍNICOS		
difenhidramina (v. en página 583 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 25-50 mg tres o cuatro veces al día (máx: 300 mg/día)	*Mareo, sequedad de boca, visión borrosa (escopolamina)*
dimenhidrinato	vO; 50-100 mg cada 4-6 horas (máx: 400 mg/día)	Reacción de hipersensibilidad, sedación, temblores, convulsiones, alucinaciones, excitación paradójica (más frecuente en niños), hipotensión
escopolamina	Transdérmico; 0,5 mg cada 72 horas	
hidrocloruro de ciclicina	vO; 50 mg cada 4-6 horas (máx: 200 mg/día)	
hidroxicina	VO; 25-100 mg tres o cuatro veces al día	
meclicina	VO; 25-50 mg/día tomado 1 hora antes de viajar	
BENZODIACEPINA		
loracepam (v. en página 163 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	IV; 1-1,5 mg antes de la quimioterapia	*Mareo, somnolencia, ataxia, fatiga, balbuceos* Excitación paradójica (más frecuente en niños), convulsiones (si se interrumpe bruscamente), coma
CANNABINOIDES		
dronabinol	VO; 5 mg/m^2 1-3 horas antes de la administración de quimioterapia y luego cada 2-4 horas tras la quimioterapia para un total de 4-6 dosis; la dosis puede aumentarse en 2,5 mg/m^2 (máx: 15 mg/m^2)	*Mareo, somnolencia, euforia, confusión, ataxia, astenia, aumento de la alerta sensorial*
nabilona	VO; 1-2 mg dos veces al día	Paranoia, disminución de la coordinación motriz, hipotensión
FENOTIACINAS Y FENOTIACINA-LIKE		
metoclopramida	VO; 2 mg/kg 1 hora antes de la quimioterapia	*Sequedad de ojos, visión borrosa, sequedad de boca, estreñimiento, mareo, fotosensibilidad*
perfenacina	vO; 8-16 mg dos-tres veces al día	
Pr proclorperacina	vO; 5-10 mg tres-cuatro veces al día	
prometacina	VO; 12,5-25 mg cada 4 horas cuatro veces al día	Síntomas extrapiramidales, síndrome neuroléptico maligno, agranulocitosis
GLUCOCORTICOIDES		
dexametasona	VO; 0,25-4 mg dos o cuatro veces al día	*Cambios de humor, aumento de peso, acné, rubefacción, náusea, insomnio, retención de sodio y fluidos, mala cicatrización, anomalías menstruales*
metilprednisolona	VO; 4-48 mg/día en varias dosis	Úlcera péptica, hipocalcemia, osteoporosis con posibles fracturas óseas, pérdida de masa muscular, disminución del crecimiento en niños, posible enmascaramiento de infecciones

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Proclorperacina | Antiemético

ACCIONES Y USOS

La proclorperacina es una fenotiacina, un tipo de fármaco que se suele prescribir en la psicosis. Las fenotiacinas son el mayor grupo de fármacos prescritos para las náuseas y vómitos, y la proclorperacina es el antiemético de este grupo prescrito con más frecuencia. La proclorperacina actúa bloqueando los receptores cerebrales de dopamina, inhibiendo las señales al centro del vómito del bulbo raquídeo. Como antiemético se suele administrar por vía rectal, donde la absorción es rápida. También está disponible en comprimidos, en cápsulas de liberación prolongada y en formulación IM.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre 2 horas antes o después de antiácidos y antidiarreicos.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30-40 min VO; 60 min rectal

Pico de acción: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 3-4 h VO o rectal

EFECTOS ADVERSOS

La proclorperacina produce efectos adversos anticolinérgicos dependientes de la dosis, como sequedad de boca, sedación, estreñimiento, hipotensión ortostática y taquicardia. Si se usa durante períodos prolongados en altas dosis, pueden aparecer síntomas extrapiramidales similares a los de la enfermedad de Parkinson, convirtiéndose en un serio problema.

Contraindicaciones: este fármaco no debe usarse en pacientes con hipersensibilidad a las fenotiacinas, en pacientes comatosos o en presencia de depresión profunda del SNC. También está contraindicado en niños menores de 2 años o que pesen menos de 9 kg. Los pacientes con glaucoma de ángulo estrecho, depresión de la médula ósea o alteración hepática o cardíaca grave no deben tomar este medicamento.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la proclorperacina interactúa con el alcohol y otros depresores del SNC produciendo una sedación aditiva. Los antiácidos y antidiarreicos inhiben la absorción de la proclorperacina. Si se toma con fenobarbital aumenta el metabolismo de la proclorperacina. El uso junto con antidepresivos tricíclicos puede producir un aumento de los efectos anticolinérgicos e hipotensores.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede producir una depresión grave del SNC y signos extrapiramidales. Se puede tratar a los pacientes con fármacos antiparkinsonianos (para los síntomas extrapiramidales) y tal vez un estimulante del SNC como la dextranfetamina.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

profesional sanitario. Se usan sólo cuando el paciente está alerta, dado el riesgo de aspiración. Cuando el paciente está comatoso, se coloca una sonda de lavado gástrico conectada a un succionador para vaciar el contenido gástrico.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento con antieméticos debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de alteraciones renales, y los efectos adversos al fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los antieméticos:

- Cambiar de postura lentamente para evitar el mareo.
- Evitar la conducción o tareas peligrosas hasta que se conozcan los efectos del fármaco.
- Informar inmediatamente si aparecen vómitos de sangre, o si los vómitos se asocian a dolor abdominal grave.
- No usar antieméticos de venta sin receta médica durante períodos prolongados; el vómito puede ser un síntoma de una alteración grave que requiera atención médica.
- Antes de inducir el vómito con un emético de venta sin receta médica, consultar con el profesional sanitario; algunos venenos y sustancias químicas cáusticas no deben vomitarse.

HAMBRE Y APETITO

El hambre ocurre cuando el hipotálamo reconoce los niveles de ciertas sustancias químicas (glucosa) y hormonas (insulina) en sangre. El hambre es una respuesta fisiológica normal que conduce a la persona a buscar alimento. El apetito es algo diferente del hambre. El apetito es una respuesta *psicológica* que conduce a la ingesta de comida basada en asociaciones y en la memoria. Por ejemplo, a menudo la gente come no porque tengan hambre, sino porque es una hora en concreto del día, o porque encuentran placentero o social el acto de comer.

ANOREXÍGENOS

Los **anorexígenos** son fármacos utilizados para inducir la pérdida de peso al suprimir el apetito y el hambre. A pesar del deseo del público de fármacos eficaces que faciliten la pérdida de peso, hay pocos fármacos de este tipo en el mercado. Los agentes aprobados sólo producen resultados modestos.

41.9 Farmacoterapia de la obesidad

La obesidad puede definirse como estar por encima del 20% del peso corporal ideal. Dada la prevalencia de la obesidad en la sociedad y la dificultad de la mayoría de los pacientes para seguir planes de reducción de peso durante períodos prolongados, los fabricantes de fármacos han buscado durante mucho tiempo la forma de desarrollar fármacos seguros que induzcan la pérdida de peso. En los años setenta, la anfetamina y la dextroanfetamina se prescribieron ampliamente para reducir el apetito; sin embargo, estos fármacos son adictivos y raramente se prescriben con este propósito hoy en día. En los años noventa, la combinación de fenfluramina y fentermina (fen-fen) se prescribió extensamente, hasta que la fenfluramina se retiró del mercado por producir defectos en las válvulas cardíacas. Un

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Sibutramina | Anorexígeno

ACCIONES Y USOS

La sibutramina, un inhibidor selectivo de la recaptación de serotinina (ISRS), es el supresor del apetito más ampliamente prescrito para el control a corto plazo de la obesidad. Si se combina con una dieta baja en calorías, la sibutramina puede producir un adelgazamiento gradual de al menos el 10% del peso corporal inicial, durante un período de un año. El tratamiento con sibutramina no se recomienda durante más de 1 año.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Deje al menos 2 semanas entre la interrupción de los inhibidores de la MAO y el comienzo de sibutramina.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 1,2 h

Semivida: 14-16 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

La cefalea es la queja más frecuente durante el tratamiento con sibutramina, aunque también puede aparecer insomnio y sequedad de boca. Debe usarse con mucha precaución en pacientes con patología cardíaca, porque puede producir taquicardia y aumento de la presión arterial. Es un fármaco de categoría V con bajo potencial para causar dependencia.

Contraindicaciones: la sibutramina está contraindicada en pacientes con trastornos de la alimentación (anorexia nerviosa o bulimia) y en los que toman inhibidores de la MAO.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la ranitidina tiene menos interacciones fármaco-fármaco que la cimetidina. La ranitidina puede reducir la absorción de la cefpodoxima, el ketoconazol y el itraconazol. El tabaco disminuye la efectividad de la ranitidina.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: puede aparecer taquicardia e hipertensión si hay sobredosis. Se pueden administrar bloqueantes beta-adrenérgicos

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

supresor del apetito de venta sin receta médica, la fenilpropanolamina, se retiró del mercado en 2000 debido a un aumento en la incidencia de ataques y efectos adversos cardíacos. Hasta 2004 los productos naturales alternativos para perder peso contenían alcaloides de la efedra, pero estos han sido retirados del mercado por una mayor incidencia de efectos adversos cardiovasculares. La búsqueda de una «píldora mágica» para adelgazar ha sido esquiva.

Una estrategia para adelgazar es bloquear la absorción de las grasas de la dieta. Los intentos para fabricar fármacos que promuevan la pérdida de peso han conducido a la síntesis de orlistat, que actúa bloqueando la absorción lipídica en el tubo digestivo. Por desgracia, el orlistat también disminuye la absorción de otras sustancias, incluyendo las vitaminas liposolubles y la warfarina. Para evitar los efectos digestivos graves como la flatulencia con descarga, heces oleosas, dolor abdominal y malestar, los pacientes deben restringir la ingesta de grasa al tomar este fármaco. Los efectos digestivos a menudo disminuyen tras 4 semanas de tratamiento. Este fármaco produce sólo un pequeño aumento en la reducción del peso comparado con placebo.

Otra estrategia para adelgazar es bloquear las partes del sistema nervioso responsables del hambre y el apetito. La sibutramina, un inhibidor selectivo de la recaptación de la serotonina (ISRS), es el supresor del apetito más extensamente prescrito para el control de la obesidad a corto plazo. Otros dos ISRS, la fluoxetina y la sertralina, producen una pérdida similar de peso, aunque no están aprobados por la FDA con este propósito. La fentermina, que fue parte de la ahora prohibida combinación de fen-fen, aún está disponible como monoterapia, aunque sólo produce una pérdida de peso pequeña y transitoria.

Todos los anorexígenos pueden producir potencialmente efectos adversos graves; por ello, su uso está limitado al tratamiento a corto plazo. Los anorexígenos se prescriben en pacientes con un índice de masa corporal (IMC) de al menos 30 o mayor, o un IMC de 27 o mayor con otros factores de riesgo de enfermedades, como la hipertensión, la hiperlipemia o la diabetes.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con anorexígenos implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Al administrar anorexígenos, céntrese en los cambios en el estilo de vida que tendrán un mayor efecto en la reducción de peso a largo plazo. Los fármacos para adelgazar tienen una eficacia limitada y efectos secundarios potencialmente graves.

El orlistat está contraindicado en el síndrome de malabsorción, en la colestasis y en la obesidad debida a causas orgánicas. Debe usarse con precaución en pacientes con diarrea frecuente y en los que tengan deficiencias conocidas de vitaminas liposolubles. Vigile la glucemia en los pacientes con diabetes mellitus.

La anfetamina y otros anorexígenos de tipo estimulante pueden ser peligrosos por sus efectos adversos cardiovasculares, como la hipertensión, taquicardia y arritmias, y por su potencial de dependencia. Vigile estrechamente el uso de estos fármacos. La sibutramina está contraindicada en pacientes con enfermedades cardíacas, como arritmias, enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca o hipertensión mal controlada. No debe administrarse junto con otro ISRS, como la fluoxetina. Use la sibutramina con precaución en pacientes con antecedentes de hipertensión, convulsiones y glaucoma de ángulo estrecho. Antes y durante la administración obtenga pruebas de función hepática, niveles de bilirrubina y de fosfatasa alcalina y el perfil lipídico. Compruebe la frecuencia cardíaca y la presión arterial regularmente, e informe inmediatamente si aumentan de forma sostenida.

Consideraciones por edades. El orlistat está contraindicado en el embarazo y la lactancia (categoría B de riesgo en el

embarazo). La anfetamina y otros anorexígenos del tipo estimulante pueden ser peligrosos durante el embarazo y la lactancia (categoría C de riesgo en el embarazo) por sus efectos adversos cardiovasculares como hipertensión, taquicardia y arritmias y su potencial de producir dependencia. La sibutramina no debe usarse durante el embarazo y la lactancia (categoría C de riesgo en el embarazo).

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con estos fármacos debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de enfermedades cardíacas subyacentes, y los efectos adversos al fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los anorexígenos:

- Las modificaciones en el estilo de vida son necesarias para lograr una pérdida de peso sostenida; busque grupos de apoyo para el manejo del peso a largo plazo.
- Acudir a todas las citas programadas cuando esté tomando anfetaminas.
- No tomar otros fármacos prescritos o sin receta, tratamientos de herbolario ni suplementos vitamínicos sin consultar al profesional sanitario.
- Si está tomando orlistat:
  - Tomar un complejo multivitamínico a diario.
  - Omitir la dosis si no hay grasa en una comida o si se salta una comida.
  - Saber que pueden aparecer flatulencia excesiva o fugas fecales cuando se toma una comida rica en grasas.

ENZIMAS PANCREÁTICAS

El páncreas secreta enzimas digestivas esenciales. La porción enzimática del jugo pancreático contiene carboxipeptidasa, quimiotripsina y tripsina, que se convierten en sus formas activas una vez alcanzan el intestino delgado. Otras tres enzimas pancreáticas (lipasa, amilasa y nucleasa) se secretan en forma activa, pero requieren la presencia de la bilis para su actividad óptima. Ya que la falta de secreción producirá trastornos malabsortivos, el tratamiento sustitutivo a veces está indicado.

41.10 Farmacoterapia de la pancreatitis

La *pancreatitis* se produce cuando la amilasa y la lipasa se quedan en el páncreas en lugar de liberarse en el duodeno. Las enzimas se escapan en el tejido circundante, produciendo la inflamación del páncreas o pancreatitis. La pancreatitis puede ser aguda o crónica.

La pancreatitis aguda suele ocurrir en adultos en la edad media de la vida y a menudo se asocia a cálculos biliares en mujeres y al alcoholismo en hombres. Los síntomas de la pancreatitis aguda se presentan repentinamente, a menudo tras una comida rica en grasa o tras consumir grandes cantidades de alcohol. El síntoma más común es un dolor fuerte y continuo en el área epigástrica que suele irradiar hacia la espalda. El paciente se suele recuperar de la enfermedad y recobra la función normal del páncreas. Algunos pacientes con pancreatitis

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Pancrelipasa | Enzima pancreática

ACCIONES Y USOS

La pancrelipasa contiene lipasa, proteasa y amilasa de origen porcino. Este agente facilita la fragmentación y conversión de los lípidos en glicerol y ácidos grasos, de los almidones en dextrinas y azúcares, y de las proteínas en péptidos. Se administra por vía oral, no se absorbe, actúa localmente en el tubo digestivo y se excreta con las heces. Se usa como tratamiento de sustitución en pacientes con insuficiencia de secreciones exocrinas pancreáticas, incluyendo la pancreatitis y la fibrosis quística. La pancrelipasa está disponible en polvos, comprimidos y cápsulas de liberación retardada.

En igualdad de condiciones, la pancrelipasa es más potente que la pancretina, con 12 veces su actividad enzimática. También contiene al menos cuatro veces más tripsina y amilasa.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No triture ni abra los comprimidos con cubierta entérica.
- Las formulaciones en polvo pueden espolvorearse en la comida.
- Administre el fármaco 1-2 h antes de o con las comidas, o como le recomiende el profesional sanitario.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos de la pancrelipasa son poco frecuentes, ya que las enzimas no se absorben. Los efectos adversos más comunes son de tipo digestivo, como náuseas, vómitos y/o diarrea; también puede producir el síntoma metabólico de la hiperuricosuria.

Contraindicaciones: la pancrelipasa está contraindicada en pacientes alérgicos al fármaco o a los derivados del cerdo. Los productos de liberación retardada no deben administrarse a pacientes con pancreatitis aguda.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la pancrelipasa interactúa con el hierro, reduciendo su absorción. Los antiácidos pueden disminuir los efectos de la pancrelipasa.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones plasmáticas y en orina de ácido úrico.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: pueden aparecer concentraciones altas de ácido úrico con la sobredosis. Los pacientes se tratan de forma sintomática.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

agudas tienen ataques de repetición y su enfermedad progresa hacia una pancreatitis crónica.

Muchos pacientes con pancreatitis aguda sólo precisan reposo en cama y retirada de comida y bebida por boca durante pocos días para que los síntomas remitan. En pacientes con dolor agudo, la meperidina proporciona un alivio eficaz. Para reducir o neutralizar las secreciones gástricas pueden prescribirse bloqueantes de los receptores H_2 como al cimetidina o inhibidores de la bomba de protones como el omeprazol. Para disminuir la cantidad de enzimas pancreáticas secretadas se pueden usar inhibidores de la anhidrasa carbónica como la acetazolamida o antiespasmódicos como el diciclomina. En casos particularmente graves pueden ser necesarios los líquidos IV y la nutrición parenteral total.

La mayoría de las pancreatitis crónicas se asocian al alcoholismo. Se cree que el alcohol promueve la formación de proteínas insolubles que obstruyen el conducto pancreático. El jugo pancreático no puede fluir al duodeno y se queda en el páncreas, dañando las células y produciendo inflamación. Los síntomas incluyen dolor crónico epigástrico o en el cuadrante superior izquierdo, anorexia, náuseas, vómitos y pérdida de peso. La **esteatorrea,** consistente en heces abundantes, malolientes y grasientas, aparece en los estadios tardíos de la enfermedad. La pancreatitis crónica al final conduce a la insuficiencia pancreática, que puede requerir tratamiento con insulina y sustitución de las enzimas pancreáticas.

Los fármacos prescritos para el tratamiento de la pancreatitis aguda pueden también prescribirse en los casos de pancreatitis crónica. Además, el paciente con pancreatitis crónica puede precisar insulina y es probable que necesite antieméticos y un suplemento de enzimas pancreáticas como la pancrelipasa o la pancreatina para digerir las grasas, las proteínas y los carbohidratos complejos.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con sustitutos de las enzimas pancreáticas implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. El estudio del paciente con pancreatitis aguda o crónica incluye un examen clínico completo, una historia clínica, psicosocial y del estilo de vida, incluyendo consumo de alcohol, drogas y tabaco. Compruebe los hábitos alimenticios sobre comidas que estimulen las secreciones gástricas y pancreáticas como los picantes, las comidas que favorecen las formación de gas, las bebidas con cola, el café y el té.

Compruebe y vigile la presencia, cantidad y tipo de dolor. Los patrones respiratorios pueden ser rápidos y superficiales debido al dolor. Vigile la gasometría en busca de hipercapnia. Compruebe la simetría de la pared torácica y los movimientos del tórax y del diafragma. El paciente con pancreatitis tiene un mayor riesgo de atelectasia y de derrame pleural. Vigile otros hallazgos anormales, como un aumento de la concentración de amilasa en suero y orina y el aumento de la bilirrubina plasmática. Controle también el estado nutricional y de hidratación del paciente y busque signos de infección, que pueden estar alterados debido a las náuseas y vómitos. Las contraindicaciones incluyen antecedentes de alergia a las proteínas del cerdo o a las enzimas, porque el fármaco tiene un origen porcino. La seguridad en el embarazo y la lactancia no ha sido establecida.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con las enzimas pancreáticas debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de enfermedades cardíacas subyacentes, y los efectos adversos al fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre la sustitución de enzimas pancreáticas:

- Evitar el consumo de alcohol, tabaco, picantes, comidas que produzcan gases, bebidas con cola, café y té.
- Tomar las enzimas pancreáticas con comidas o aperitivos.
- Pesarse e informar si hay cambios significativos.
- Observar el color, frecuencia y consistencia de las heces e informar de las anomalías.
- Limitar la ingesta de grasas y tomar comidas más pequeñas y frecuentes.
- Informar de los episodios de náuseas y vómitos.
- Informar inmediatamente si aparece dolor y buscar alivio antes de que aumente la intensidad.
- Incorporarse, inclinarse hacia delante o acurrucarse en posición fetal puede ayudar a reducir el dolor.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Efectos psicosociales y sobre la comunidad de la pancreatitis asociada al alcohol

Los pacientes con pancreatitis aguda suelen ser de mediana edad, y los que tienen pancreatitis crónica suelen estar entre los 50 y los 70 años. Los pacientes cuya pancreatitis se asocia a litiasis biliar pueden recibir un apoyo diferente en calidad y cantidad por parte de la comunidad e incluso de los profesionales de enfermería, comparado con los que tienen una pancreatitis asociada al alcoholismo. Los profesionales de enfermería deben estudiar sus sentimientos y su actitud en relación con el alcoholismo en general y con los pacientes con pancreatitis asociada al alcoholismo en particular, y tendrán que adoptar actitudes que ayuden al paciente a lograr los objetivos del tratamiento.

Los pacientes que abusan del alcohol a menudo precisan ser remitidos a las agencias comunitarias para manejar su adicción o para mantenerse abstinentes. Los miembros de la familia también pueden precisar acudir a las agencias comunitarias en busca de ayuda para abordar los procesos familiares alterados por la bebida del paciente y averiguar si han desempeñado algún papel en el abuso del alcohol por parte del paciente.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Educar a los pacientes sobre las medicaciones de venta sin receta para los trastornos intestinales, náuseas y vómitos

Los trastornos intestinales, náuseas y vómitos se encuentran entre las quejas más comunes de los pacientes que consultan al médico; por tanto, también es la queja que más frecuentemente se trata con medicaciones de venta sin receta médica. Muchos pacientes, sobre todo los mayores, no entienden que estas medicaciones tengan el potencial de producir graves interacciones entre fármacos y efectos adversos. La mayoría de estos medicamentos de venta sin receta médica interfieren con el metabolismo de las medicinas prescritas y deben usarse con precaución en pacientes con próstatas agrandadas, porque pueden causar reacciones que amenacen la vida del paciente. Los pacientes también deben saber que estas medicinas pueden producir mareo e hipotensión. Se requiere una educación meticulosa para que los pacientes comprendan que el uso continuado de estos compuestos puede enmascarar un problema de salud mucho más grave.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

41.1 El intestino delgado es el sitio en el que se absorben la mayoría de los nutrientes y de los fármacos. El intestino grueso es el responsable de la reabsorción de agua.

41.2 El estreñimiento, que es el tránsito infrecuente de heces duras y pequeñas, es una situación común causada por una insuficiente cantidad de fibra alimenticia y una motilidad lenta del material de desecho a través del intestino grueso.

41.3 Los laxantes y los catárticos son fármacos que se administran para promover el vaciado del intestino grueso estimulando el peristaltismo, lubricando la masa fecal o añadiendo más masa o agua al contenido del colon.

41.4 La diarrea es un aumento en la frecuencia y fluidez de las deposiciones que sucede cuando el colon no logra reabsorber la suficiente cantidad de agua.

41.5 Para la diarrea simple son efectivos medicamentos de venta sin receta, como la loperamida o los compuestos de bismuto. Los opioides son los fármacos más efectivos para controlar la diarrea grave.

41.6 La enfermedad inflamatoria intestinal incluye la colitis ulcerosa y la enfermedad de Crohn. El tratamiento incluye los ácidos 5-aminosalicílicos (5-ASA) o los glucocorticoides. El síndrome de intestino irritable suele tratarse con tegaserod.

41.7 El vómito es un mecanismo de defensa que usa el cuerpo para deshacerse de sustancias tóxicas. La náusea es una sensación desagradable que puede preceder al vómito. Muchos fármacos pueden producir náuseas y vómitos como efectos adversos.

41.8 El tratamiento sintomático de la náusea y el vómito incluye fármacos de muchos tipos distintos, como fenotiacinas, antihistamínicos, anticolinérgicos, cannabinoides, glucocorticoides, benzodiacepinas y antagonistas de los receptores de la serotonina.

41.9 Los anorexígenos son fármacos que afectan al hambre y/o al apetito y que se usan para el tratamiento a corto plazo de la obesidad. Estos fármacos sólo tienen efectos modestos.

41.10 La pancreatitis se produce cuando las enzimas pancreáticas quedan atrapadas en el páncreas y no se liberan al duodeno. La farmacoterapia incluye la sustitución de las enzimas y fármacos de soporte para reducir el dolor y la secreción gástrica de ácido.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 ¿Qué problema debe descartar el profesional de enfermería en un paciente con un episodio prolongado de vómitos?

1. Alteraciones acidobásico
2. Diarrea intratable
3. Desgarros esofágicos
4. Hipoventilación

2 El profesional de enfermería debe indicar a los pacientes que tomen difenhidramina ¿cuánto tiempo antes de embarcarse en un avión para un viaje?

1. De 20 a 60 minutos
2. 15 minutos
3. 2 horas
4. 6 horas

3 El profesional de enfermería estudia uno de los principales factores precipitantes del SII, que es:

1. Estrés
2. Úlceras pépticas
3. Enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE)
4. *Helicobacter pylori*

4 El paciente ha tomado un fármaco para las náuseas y vómitos y ahora se queja de sequedad de boca y frecuencia cardíaca rápida. ¿Qué fármaco podría causar estos efectos adversos? (Seleccione todas las correctas.)

1. Loperamida
2. Proclorperacina
3. Hierbabuena
4. Difenoxilato
5. Hidrocloruro de prometacina

5 Al paciente se le ha prescrito sibutramina para la obesidad. ¿Qué posible contraindicación debe vigilar el profesional de enfermería? (Seleccione todas las correctas.)

1. Hipertensión incontrolada
2. Alteración hepática
3. Alteración renal
4. Enfermedad coronaria
5. Obstrucción intestinal

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. El paciente ha estado tomando difenoxilato para la diarrea durante los últimos 3 días. El paciente ha tenido diarrea cinco veces hoy. Identifique las prioridades de los cuidados de enfermería.
2. El profesional sanitario ha ordenado administrar morfina y proclorperacina a un paciente con dolor postoperatorio. El paciente insiste en que tiene fobia a las agujas y quiere toda la medicación en una sola jeringa. ¿Cuál es la respuesta del profesional de enfermería?
3. Un paciente llega a la clínica quejándose de que no ha hecho deposiciones durante 4 días (aparte de pequeñas cantidades de heces líquidas). El paciente ha estado tomando muciloide de psilio para el estreñimiento y quiere saber por qué no funciona. ¿Cuál es la respuesta del profesional de enfermería?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 41» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism of Action: Tegaserod *(Zelnorm)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Constipation and diarrhea
- **Care Plan:** Client with chronic diarrhea who has been prescribed loperamide

CAPÍTULO 42

Fármacos para los trastornos nutricionales

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

VITAMINAS
Liposolubles
- Pr *vitamina A*

Hidrosolubles
- Pr *ácido fólico*

MINERALES
Macrominerales
- Pr *sulfato de magnesio*

Microminerales
SUPLEMENTOS NUTRICIONALES
Nutrición enteral
Nutrición parenteral

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las características que diferencian a las vitaminas de otros nutrientes.
2. Describir las funciones de las vitaminas y minerales comunes.
3. Comparar y contrastar las propiedades de las vitaminas hidrosolubles y liposolubles.
4. Identificar las enfermedades y situaciones que pueden beneficiarse de la farmacoterapia con vitaminas o minerales.
5. Describir el papel del profesional de enfermería en el manejo farmacológico de los trastornos nutricionales.
6. Comparar y contrastar las propiedades de los macrominerales y de los minerales traza.
7. Identificar las diferencias entre las formulaciones oligoméricas, poliméricas, modulares y especializadas para nutrición enteral.
8. Comparar y contrastar los métodos enteral y parenteral de aportar nutrición.
9. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
10. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos nutricionales.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 42» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

anemia perniciosa (megaloblástica) *página 647*
beriberi *página 646*
carotenos *página 644*
desnutrición *página 654*
ergocalciferol *página 645*
escorbuto *página 647*
hipervitaminosis *página 644*
ingesta diaria recomendada (IDR) *página 643*
macrominerales (minerales principales) *página 651*
microminerales (oligoelemento) *página 653*
nutrición enteral *página 654*
nutrición parenteral total (NPT) *página 655*
pelagra *página 646*
provitaminas *página 642*
tocoferoles *página 645*
vitaminas *página 642*

El negocio de los suplementos nutricionales es una industria multimillonaria. Aunque las estrategias comerciales inteligentes a menudo hacen que los pacientes crean que los suplementos vitamínicos y dietéticos son esenciales para mantener un buen estado de salud, la mayoría de la gente consiguen todos los nutrientes necesarios mediante una dieta equilibrada. Una vez que el cuerpo ha conseguido la cantidad de vitaminas, minerales o nutrientes que necesita para llevar a cabo el metabolismo, el exceso simplemente se elimina o se almacena. En ciertas condiciones, sin embargo, los suplementos en la dieta son necesarios y beneficiosos para la salud del paciente. Este capítulo se centra en estas situaciones y estudia el papel de los suplementos vitamínicos, minerales y nutricionales en la farmacología.

VITAMINAS

Las vitaminas son sustancias esenciales que se necesitan en cantidades muy pequeñas para mantener la homeostasis. Los pacientes que tienen una ingesta alimenticia baja o desequilibrada, las embarazadas o los que padecen enfermedades crónicas pueden beneficiarse del tratamiento con vitaminas.

42.1 Papel de las vitaminas en el mantenimiento de la salud

Las **vitaminas** son compuestos orgánicos que el cuerpo precisa en pequeñas cantidades para crecer y mantener los procesos metabólicos normales. Desde el descubrimiento de la tiamina en 1911 se han identificado más de una docena de vitaminas. Como los científicos no conocían la estructura química de las vitaminas cuando las descubrieron, les asignaron letras y números como A, B_{12} y C. Estos nombres aún se usan extensamente.

Una característica importante de las vitaminas es que, a excepción de la vitamina D, las células humanas no pueden sintetizarlas. Ellas mismas o sus precursores, conocidos como **provitaminas,** deben suplementarse con la dieta. Una segunda característica importante es que si la vitamina no está presente en cantidades adecuadas, entonces el metabolismo corporal se trastornará y dará lugar a una enfermedad. Sin embargo, los síntomas de las deficiencias pueden revertirse administrando la vitamina que falte.

Las vitaminas tienen varias funciones importantes. Por ejemplo, las vitaminas del complejo B son coenzimas esenciales en muchas vías metabólicas. La vitamina A es precursora del retinal, un pigmento necesario para la visión. El metabolismo del calcio está regulado por una hormona que deriva de la vitamina D. Sin vitamina K se produce una protrombina anormal, lo que altera la coagulación sanguínea.

42.2 Clasificación de las vitaminas

Una forma sencilla de clasificar las vitaminas es por su capacidad de disolverse en el agua. Las que se disuelven fácilmente se llaman vitaminas *hidrosolubles.* Ejemplos son

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Vitaminas, minerales y suplementos nutricionales

- Aproximadamente el 40% de los estadounidenses toman suplementos vitamínicos a diario.
- No existe ninguna diferencia entre la estructura química de una vitamina natural y una sintética, aunque los consumidores pagan mucho más por las de tipo natural.
- La vitamina B_{12} se encuentra sólo en productos animales. Los vegetarianos logran las cantidades adecuadas en los cereales enriquecidos, suplementos nutricionales o levaduras.
- Se ha demostrado que la administración de ácido fólico durante el embarazo reduce los defectos congénitos del sistema nervioso del bebé.
- Los pacientes que nunca salen ni se exponen al sol pueden requerir suplementos de vitamina D.
- Las vitaminas técnicamente no pueden aumentar el nivel de energía del paciente. La energía sólo se suministra añadiendo las calorías de carbohidratos, proteínas y lípidos.
- Los períodos menstruales intensos pueden producir pérdidas considerables de hierro.

las vitaminas C y B. Las que se disuelven en lípidos se llaman vitaminas *liposolubles* e incluyen las vitaminas A, D, E y K.

La diferencia en su solubilidad afecta a la forma en que las vitaminas se absorben en el tubo digestivo y en cómo se almacenan en el cuerpo. Las vitaminas hidrosolubles se absorben con el agua en el aparato digestivo y se disuelven rápidamente en la sangre y los líquidos corporales. Cuando se absorbe un exceso de vitaminas hidrosolubles, no se pueden almacenar para utilizarlas más tarde y simplemente se excretan por la orina. Como no se almacenan de forma significativa, deben ingerirse a diario; si no, se desarrollarán deficiencias rápidamente.

Las vitaminas liposolubles, por otro lado, no pueden absorberse en cantidad suficiente en el intestino delgado a menos que se ingieran con otros lípidos. Estas vitaminas pueden almacenarse en grandes cantidades en el hígado y en el tejido adiposo. Si el paciente no ingiere una cantidad suficiente, las vitaminas liposolubles se retiran de sus depósitos en el cuerpo, como se precise. Por desgracia, el almacenamiento puede producir niveles peligrosamente altos de estas vitaminas si se toman en cantidades excesivas.

42.3 Ingesta diaria recomendada

Basándose en investigaciones científicas en humanos y animales, la *Food and Nutrition Board* de la *National Academy of Sciences* ha establecido unos niveles para la ingesta diaria de vitaminas y minerales llamados **ingesta diaria recomendada (IDR).** Canadá publica datos similares llamados ingesta recomendada de nutrientes. Los valores de la IDR representan la cantidad *mínima* de vitamina o mineral que se necesita para prevenir una deficiencia en un adulto sano. Las IDR se revisan periódicamente para reflejar las últimas investigaciones científicas. Las IDR actuales de vitaminas se enumeran en la tabla 42.1.

La necesidad de ciertas vitaminas y minerales varía ampliamente. Las embarazadas, los pacientes con enfermedades crónicas o que hacen un ejercicio vigoroso tienen distintas necesidades nutricionales que un adulto promedio. El reconocimiento y el ajuste de estas diferencias nutricionales es esencial para mantener una buena salud.

Las vitaminas, los minerales o los suplementos de herbolario nunca deben sustituir a una dieta equilibrada. Se precisa una ingesta suficiente de proteínas, carbohidratos y lípidos para una salud adecuada. Es más, aunque la etiqueta de un suplemento vitamínico indique que contiene el 100% de la IDR de una vitamina en concreto, el cuerpo puede absorber tan sólo del 10% al 15% de la cantidad ingerida. A excepción de las vitaminas A y D, no es nocivo para la mayoría de los pacientes consumir dos a tres veces las cantidades recomendadas de vitaminas.

TABLA 42.1 Vitaminas

Vitamina	Funciones	IDR Hombres	IDR Mujeres	Causas frecuentes de deficiencia
A	pigmentos visuales, células epiteliales	1.000 mg ER*	800 mg ER	Deprivación alimenticia prolongada, sobre todo cuando el arroz es la principal fuente de alimento; enfermedad pancreática; cirrosis
B, complejo:				
ácido pantoténico (B_5)	coenzima en reacciones metabólicas	5 mg	5 mg	Las deficiencias son raras
biotina	coenzima en reacciones metabólicas	30 mcg	30 mcg	Las deficiencias son raras
cianocobalamina (B_{12})	coenzima en el metabolismo de los ácidos nucleicos	2 mcg	2 mcg	Falta de factor intrínseco, ingesta inadecuada de alimentos de origen animal
folato (B_9)	coenzima en el metabolismo de los aminoácidos y ácidos nucleicos	200 mcg	160-180 mcg	Embarazo, alcoholismo, cáncer, uso de anticonceptivos orales
niacina (B_3)	coenzima en las reacciones de oxidación-reducción	15-20 mcg	13-15 mcg	Deprivación alimenticia prolongada, sobre todo cuando el maíz o el mijo son la principal fuente de alimento; diarrea crónica; enfermedad hepática; alcoholismo
piridoxina (B_6)	coenzima en el metabolismo de los aminoácidos, producción de eritrocitos	2 mg	1,5-1,6 mg	Alcoholismo, uso de anticonceptivos orales, enfermedades malabsortivas
riboflavina (B_2)	coenzima en reacciones de oxidación-reducción	1,4-1,8 mg	1,2-1,3 mg	Consumo inadecuado de lácteos o productos de origen animal, diarrea crónica, enfermedad hepática, alcoholismo
tiamina (B_1)	coenzima en reacciones metabólicas, formación de eritrocitos	1,2-1,5 mg	1-1,1 mg	Deprivación alimenticia prolongada, sobre todo cuando el arroz es la principal fuente de alimento; hipertiroidismo; embarazo; enfermedad hepática; alcoholismo
C (ácido ascórbico)	coenzima y antioxidante	60 mg	60 mg	Ingesta inadecuada de frutas y verduras, embarazo, enfermedad inflamatoria crónica, quemaduras, diarrea, alcoholismo
D	metabolismo del calcio y fósforo	5-10 mg	5-10 mg	Ingesta alimenticia pobre, exposición inadecuada a la luz solar
E	antioxidante	10 ET **	8 mg ET	Prematuridad, enfermedades malabsortivas
K	cofactor en la coagulación de la sangre	65-80 mcg	55-65 mcg	Recién nacidos, enfermedad hepática, nutrición parenteral a largo plazo, ciertos fármacos como cefalosporinas y salicilatos

*ER, equivalentes de retinol; **ET, equivalentes de alfa tocoferol.

MediaLink QuackWatch

42.4 Indicaciones para la farmacoterapia con vitaminas

La mayoría de las personas que toman una dieta normal y equilibrada consiguen todos los nutrientes necesarios sin necesitar suplementos vitamínicos. Por supuesto, el tratamiento megavitamínico no sólo es caro, sino también nocivo para la salud si se toma durante períodos prolongados. Se han publicado casos de **hipervitaminosis,** o concentraciones tóxicas de vitaminas, con las vitaminas A, C, D, E, B_6, niacina y ácido fólico. En EE. UU. realmente es más común encontrar síndromes por *exceso* de vitaminas que *deficiencias* vitamínicas.

Las deficiencias vitamínicas siguen ciertos patrones. Las siguientes son características generales de los trastornos por deficiencia vitamínica.

- Los pacientes se suelen presentar con deficiencias vitamínicas *múltiples* con mayor frecuencia que con deficiencia aislada de una única vitamina.
- Los síntomas de la deficiencia *no son específicos* y a menudo no aparecen hasta que la deficiencia ha estado presente durante un largo período de tiempo.
- Las deficiencias en EE. UU. suelen ser resultado de la pobreza, dietas de moda, abuso crónico de alcohol o de drogas, o nutrición parenteral prolongada.

Ciertos pacientes y ciertas enfermedades requieren cantidades mayores de vitaminas. La infancia y la niñez son épocas de potencial deficiencia debido a las altas demandas de crecimiento del cuerpo. Además, los requerimientos de todos los nutrientes se ven aumentados durante el embarazo y la lactancia. Con el envejecimiento normal, la absorción de comida disminuye y la cantidad de comida que se ingiere suele reducirse, conduciendo a un mayor riesgo de deficiencias vitamínicas en los pacientes ancianos. Las deficiencias vitamínicas en los pacientes con patología hepática y renal crónicas están bien definidas.

Algunos fármacos pueden afectar al metabolismo de las vitaminas. El alcohol es conocido por su capacidad de inhibir la absorción de tiamina y ácido fólico; el abuso de alcohol es la principal causa de deficiencia de tiamina en EE. UU. Las concentraciones de ácido fólico pueden estar reducidas en pacietes que toman fenotiacinas, anticonceptivos orales, fenitoína o barbitúricos. La deficiencia de vitamina D puede deberse al tratamiento con algunos anticonvulsivos. Se ha descrito la inhibición de la absorción de la vitamina B_{12} con varios fármacos, incluidos la trifluoperacina, el alcohol y los anticonceptivos orales. El profesional de enfermería debe ser consciente de estas interacciones farmacológicas y recomendar el tratamiento vitamínico cuando sea adecuado.

VITAMINAS LIPOSOLUBLES

Las vitaminas liposolubles abundan tanto en comidas vegetales como animales y permanecen relativamente estables durante la cocción. Como el cuerpo las almacena, no es necesario ingerir las cantidades recomendadas a diario.

42.5 Farmacoterapia con vitaminas liposolubles

Las vitaminas liposolubles se absorben en el intestino con los lípidos de la dieta y se almacenan principalmente en el hígado. Cuando se consumen en grandes cantidades, estas vitaminas pueden acumularse hasta concentraciones tóxicas y producir hipervitaminosis. Como estos compuestos se venden sin receta médica, debe aconsejarse a los pacientes que sigan cuidadosamente las instrucciones del profesional sanitario, o las indicaciones del prospecto, para una dosificación apropiada. No es raro encontrar algunas preparaciones de venta sin receta que contienen del 200% al 400% de la IDR. Las medicaciones que contienen vitaminas liposolubles y sus dosis se muestran en la tabla 42.2.

La vitamina A, también conocida como *retinol,* se obtiene de los alimentos que contienen **carotenos,** los precursores de la vitamina A que se convierten en retinol en la pared del intestino delgado tras su absorción. El caroteno más abundante y biológicamente activo es el betacaroteno. Durante el metabolismo, cada molécula de betacaroteno produce dos moléculas de vitamina A. Son fuentes importantes de vitamina A alimenticia las verduras amarillas y de hoja oscura, la mantequilla, los huevos, la leche entera y el hígado.

La vitamina D es en realidad un grupo de compuestos químicos que comparten una actividad similar. La vitamina D_2,

TABLA 42.2 Vitaminas liposolubles para el tratamiento de trastornos nutricionales

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
Pr vitamina A	VO; 500.000 unidades/día durante 3 días, seguidas de 50.000 unidades/día durante 2 semanas; luego 10.000-20.000 unidades/día durante 2 meses IM; 100.000 unidades/día durante 3 días seguidos de 50.000 unidades/día durante 2 semanas	*Los efectos adversos son raros con las dosis normales* Con dosis altas: náuseas, vómitos, fatiga, irritabilidad, sudores nocturnos, alopecia, sequedad de piel
vitamina D: calcitriol	VO; 0,25 mcg/día; puede aumentarse en 0,25 mcg/día cada 4-8 semanas para pacientes en diálisis o cada 2-4 semanas en pacientes hipoparatiroideos, si es necesario IV; 0,5 mcg tres veces/semana al final de la diálisis; pueden necesitarse hasta 3 mcg tres veces por semana	*Los efectos adversos son raros con las dosis normales* Con dosis altas: náuseas, vómitos, fatiga, cefalea, poliuria, pérdida de peso, alucinanciones, arritmias, dolor muscular y óseo
vitamina E: tocoferol	VO/IM; 60-75 unidades/día	*Los efectos adversos son raros con las dosis normales* Con dosis altas: náuseas, vómitos, fatiga, cefalea, visión borrosa
vitamina K: fitonadiona	VO/IM/subcutánea; 2,5-10 mg (hasta 25 mg), puede repetirse tras 6-8 h si es necesario	*Rubefacción facial, dolor en el lugar de la inyección* La vía IV puede producir disnea, hipotensión, shock, parada cardíaca

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

también conocida como **ergocalciferol,** se obtiene de la leche fortificada, la margarina y otros productos lácteos. La vitamina D_3 se forma en la piel mediante una reacción química que requiere de la radiación ultravioleta. La farmacología de las vitaminas D y un prototípico de fármaco para la forma activa de la vitamina D se detallan en el capítulo 46 ∞.

La vitamina E consiste en unos ocho compuestos químicos, llamados **tocoferoles,** que tienen una actividad semejante. El alfa tocoferol constituye el 90% de los tocoferoles, y es el único con importancia farmacológica. La dosis de vitamina E a veces se indica como equivalentes de alfa tocoferol (ET). La vitamina E se encuentra en los aceites de semillas, en los cereales integrales, huevos y algunas vísceras como el hígado, el páncreas y el corazón. Se considera un antioxidante principal, que previene la formación de radicales libres que dañan las membranas plasmáticas y otras estructuras celulares. Su deficiencia en adultos se ha observado sólo con trastornos de malabsorción graves; sin embargo, su deficiencia en neonatos prematuros puede producir anemia hemolítica. Los pacientes a menudo se automedican con vitamina E porque se cree que es útil para prevenir la enfermedad cardíaca y que aumenta la capacidad sexual, aunque los estudios no siempre apoyan estas afirmaciones. A diferencia de las demás vitaminas, no se han establecido claramente las dosis terapéuticas de vitamina E, aunque los suplementos disponibles de venta sin receta sugieren dosis de 100 a 400 unidades al día. Además de las preparaciones orales e IM, se encuentra disponible en forma tópica para tratar la piel seca y descamada.

La vitamina K también es una mezcla de distintos compuestos químicos. La vitamina K_1 se encuentra en fuentes vegetales, en concreto en las verduras de hoja verde, tomate y coliflor, y en la yema del huevo, el hígado y los quesos. La vitamina K_2 es sintetizada por la flora microbiana del colon. Los estados de deficiencia provocados por una ingesta inadecuada o por la destrucción antibiótica de la flora intestinal normal pueden causar un retraso de la hemostasia. El cuerpo no tiene un depósito importante de vitamina K, y la deficiencia puede aparecer en sólo 1 o 2 semanas. Algunos factores de la coagulación (II, VII, IX y X) dependen de la vitamina K para su biosíntesis. La vitamina K se usa como tratamiento en pacientes con trastornos de la coagulación y es el antídoto de la sobredosis por warfarina. También se administra a los bebés al nacer para potenciar la coagulación de la sangre. La administración de vitamina K revierte completamente los síntomas de la deficiencia.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Suplementos vitamínicos y comunicación con el paciente

La publicidad de los productos promueve los suplementos vitamínicos como medios de mantener un estado óptimo de salud. Si las vitaminas se toman en las dosis recomendadas, no hay que preocuparse por la toxicidad en las personas sanas; sin embargo, algunos suplementos vitamínicos deben tomarse con precaución porque pueden interaccionar con medicamentos prescritos. Algunos productos están reforzados con vitaminas o minerales. Por ejemplo, ciertos fabricantes declaran que sus cereales y zumos tienen el 100% de la IDR de ciertas vitaminas y minerales. La gente que toma suplementos puede que no consideren estos alimentos reforzados como fuentes de vitaminas, y puede producirse una sobredosis accidental.

Los profesionales sanitarios deben adoptar una actitud neutra que facilite la confianza y la comunicación sincera con el paciente. De este modo, el paciente será honesto sobre el uso de suplementos vitamínicos y nutricionales. La aceptación y la comprensión son necesarias para ayudar a los pacientes a tomar las vitaminas de una forma responsable que no comprometa los tratamientos farmacológicos clínicos.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Vitamina A | Vitamina liposoluble

ACCIONES Y USOS

La vitamina A es esencial para el crecimiento y desarrollo en general, sobre todo de los huesos, dientes y membranas epiteliales. Es necesaria para una correcta cicatrización, es esencial para la biosíntesis de los esteroides y es uno de los pigmentos necesarios para la visión nocturna. La vitamina A se indica en los estados deficitarios y durante los períodos de mayor demanda como el embarazo, la lactancia o la desnutrición. La ceguera nocturna y la mala cicatrización de las heridas pueden tratarse de forma efectiva con sólo 30.000 unidades al día de vitamina A oralmente durante una semana. También se prescribe para los trastornos digestivos, cuando la absorción en el intestino delgado está disminuida o ausente. Hay formas tópicas disponibles para el acné, la psoriasis y otras alteraciones cutáneas. Las dosis de vitamina A a veces se miden como equivalentes de retinol (ER). En los estados deficitarios agudos se puede administrar hasta 500.000 unidades al día durante 3 días, disminuyendo la dosis gradualmente a 10.000 o 20.000 unidades/día.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Categoría A de riesgo en el embarazo en dosis bajas.
- Categoría X de riesgo en el embarazo en dosis por encima de la IDR.

FARMACOCINÉTICA

Comienzo de acción: desconocido

Inicio: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

No se observan efectos adversos con bajas dosis de vitamina A. La ingestión aguda produce una grave toxicidad del SNC que incluye cefalea, irritabilidad, somnolencia, delirium y posible coma. La ingesta a largo plazo de grandes cantidades produce sequedad y descamación de la piel, alopecia, fatiga, anorexia, vómitos y leucopenia.

Contraindicaciones: la vitamina A en dosis que excedan la IDR está contraindicada en embarazadas o en mujeres que intenten quedarse embarazadas. Puede producirse daño fetal.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la gente que toma vitamina A debe evitar tomar aceite mineral y colestiramina, porque ambos disminuyen la absorción de la vitamina A. Su uso junto con la isotretinoína puede producir una toxicidad aditiva.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones séricas de calcio y BUN.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe un tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico con vitaminas liposolubles implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. El profesional de enfermería es responsable de comprobar, aconsejar y controlar la ingesta de las vitaminas por parte del paciente. Como estas vitaminas están disponibles sin receta médica, los pacientes las consideran relativamente inocuas. Enseñe a los pacientes que una ingesta excesiva de vitaminas puede ser nociva.

En todos los tratamientos con vitaminas liposolubles, comience estudiando si existe una deficiencia. Los síntomas de un aporte o almacenaje inadecuado de vitaminas liposolubles dependen del nutriente específico. Por ejemplo, los pacientes con deficiencia de vitamina A a menudo refieren problemas con la visión nocturna, lesiones cutáneas o disfunción de las membranas mucosas. Debe realizarse una exploración basal de la agudeza visual. En la deficiencia grave de vitamina D, los pacientes sufren alteraciones esqueléticas, como el raquitismo en los niños y la osteomalacia en los adultos. Estudie las pruebas de laboratorio para comprobar las concentraciones plasmáticas de calcio, fósforo, magnesio, fosfatasa alcalina (FA) y creatinina y comprobar el equilibrio de electrólitos y minerales. Un nivel insuficiente de vitamina E no tiene efectos obvios, pero se cree que la vitamina protege a los componentes celulares frente a la oxidación. La tendencia al sangrado es característica de la deficiencia de vitamina K. Estudie si el paciente padece una alteración en la función hepática, porque las vitaminas liposolubles se almacenan en el hígado, o alteraciones de malabsorción, que pueden evitar la absorción de las vitaminas.

Incluya una historia de la ingesta alimenticia del paciente en su estudio. Instruya a los pacientes sobre las comidas que pueden aportar las vitaminas liposolubles necesarias para un buen estado de salud. Al aconsejar sobre la dieta, tenga en cuenta el estatus socioeconómico y cultural del paciente. Recomiende comidas que traten la deficiencia, que sean asequibles para el paciente y que le gusten.

Las vitaminas liposolubles almacenadas en el hígado pueden acumularse hasta niveles tóxicos, produciendo hipervitaminosis accidental. La sobredosis crónica afecta a muchos órganos, incluido el hígado. Una ingesta excesiva de vitamina A durante el embarazo puede producir graves defectos congénitos. La infusión intravenosa de vitamina K se usa sólo en situaciones de emergencia porque puede causar broncoespasmo y paro respiratorio o cardíaco. Las dosis altas de vitamina E no parecen tóxicas; sin embargo, vigile a los pacientes que tomen al mismo tiempo warfarina por un mayor riesgo de sangrado.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con las vitaminas liposolubles debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como pruebas de laboratorio para vigilar la función renal y el HC, y posibles alteraciones subyacentes como anemia, y las posibles reacciones adversas al fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre las vitaminas liposolubles:

- Acudir a todas las citas programadas para pruebas de laboratorio.
- Tomar las vitaminas sólo como se lo hayan prescrito o como indique el prospecto. No doblar la dosis.
- Si se están tomando medicamentos, informar al profesional sanitario antes de añadir fármacos de venta sin receta, tratamientos de herbolario o suplementos vitamínicos.
- Informar inmediatamente si aparecen náuseas, dificultad en la visión, pérdida del cabello, diarrea, letargia o malestar.
- Incluir alimentos ricos en vitaminas en la dieta.

Véase en la página web complementaria el «Proceso de enfermería: Pacientes tratados con vitamina A».

VITAMINAS HIDROSOLUBLES

Las vitaminas hidrosolubles comprenden el complejo vitamínico B y la vitamina C. Estas vitaminas deben consumirse a diario, porque no se almacenan en el cuerpo.

42.6 Farmacoterapia con vitaminas hidrosolubles

El complejo B de vitaminas está compuesto por 12 sustancias distintas que se agrupan juntas porque originariamente derivaban de la levadura y de alimentos que combatían la enfermedad llamada beriberi. Tienen estructuras químicas muy diferentes y ejercen distintas funciones metabólicas. Las vitaminas B se conocen por sus nombres químicos, así como por su número de vitamina. Por ejemplo, la vitamina B_{12} también se llama *cianocobalamina.* Las medicinas que contienen vitaminas hidrosolubles y sus dosis se enumeran en la tabla 42.3.

La vitamina B_1 o *tiamina* es precursora de una enzima responsable de varios pasos en la oxidación de los carbohidratos. Abunda en productos animales y vegetales, sobre todo en alimentos integrales, judías secas y cacahuetes. Debido a la abundancia de la vitamina, la deficiencia de tiamina en EE. UU. no es habitual, excepto en alcohólicos y en pacientes con enfermedad hepática crónica. La deficiencia de tiamina o **beriberi** se caracteriza por signos neurológicos como parestesias, neuralgia y pérdida progresiva de la sensibilidad y los reflejos. La deficiencia crónica puede ocasionar una insuficiencia cardíaca. Las deficiencias graves pueden precisar hasta 100 mg/día de tiamina parenteral. Con el tratamiento farmacológico los síntomas pueden revertir por completo en las etapas precoces de la enfermedad; sin embargo, puede producirse incapacidad permanente en pacientes con deficiencias prolongadas.

La vitamina B_2 o *riboflavina* es un componente de las coenzimas que participa en muchas reacciones de oxidación-reducción. La riboflavina se encuentra en abundancia en productos vegetales y animales como el germen de trigo, los huevos, el queso, el pescado, las nueces y las verduras con hoja. Como ocurre con la tiamina, la deficiencia de riboflavina se observa con mayor frecuencia en los alcohólicos. Los signos de deficiencia incluyen vascularización corneal y anemia, así como alteraciones de la piel, como dermatitis y queilosis. La mayoría de los síntomas se resuelven administrando de 25 a 100 mg/día de la vitamina hasta que se observe mejoría.

La vitamina B_3 o *niacina* es un componente crucial de las coenzimas esenciales para el metabolismo oxidativo. La niacina se sintetiza a partir del aminoácido triptófano y se encuentra ampliamente tanto en vegetales como animales, incluyendo las alubias, el germen de trigo, las carnes, nueces y pan integral. La deficiencia de niacina o **pelagra** se observa con más frecuencia en alcohólicos en las áreas del mundo donde el cereal es la principal fuente de alimento. Los síntomas precoces incluyen fatiga, anorexia y sequedad de la piel. Los síntomas avanzados incluyen los tres signos clásicos: der-

TABLA 42.3 Vitaminas hidrosolubles para el tratamiento de trastornos nutricionales

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
vitamina B_1: hidrocloruro de tiamina	IV/IM; 50-100 mg tres veces al día VO; 5-30 mg/día	*Dolor en el lugar de la inyección* La vía IV puede producir angioedema, cianosis, edema pulmonar, hemorragia digestiva y colapso cardiovascular
vitamina B_2: riboflavina	VO; 5-10 mg/día	No se han demostrado reacciones adversas
vitamina B_3: niacina	VO; 10-20 mg/día IV/IM/subcutánea; 25-100 mg de dos a cinco veces al día	*Los efectos adversos son raros con las dosis usadas para la terapia vitamínica* Con dosis altas: arritmias
vitamina B_6: hidrocloruro de piridoxina	VO/IM/IV; 2,5-10 mg/día durante 3 semanas; luego reducir a 2,5-5 mg/día	*Dolor en el lugar de la inyección* Con dosis altas: neuropatía, ataxia, convulsiones
Pr vitamina B_9: ácido fólico	VO/IM/IV/subcutánea; 0,4-1 mg/día	*Los efectos adversos son raros con las dosis normales* Vías parenterales: hipersensibilidad alérgica
vitamina B_{12}: cianocobalamina (v. en página 403 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	IM/subcutánea profunda; 30 mcg/día durante 5-10 días; luego 100-200 mcg/mes	*Erupción, diarrea* Con dosis altas: trombosis, hipopotasemia, edema pulmonar, insuficiencia cardíaca
vitamina C: ácido ascórbico	VO/IV/IM/subcutánea; 150-500 mg/día en 1-2 dosis	*Los efectos adversos son raros con las dosis normales* Con dosis altas: trombosis venosa profunda (vía IV), cristaluria

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

matitis, diarrea y demencia. La deficiencia se trata con niacina en dosis que oscilan entre los 10 y los 25 mg/día. Cuando se usa para tratar la hiperlipidemia, la niacina se administra como ácido nicotínico y las dosis son mucho mayores, hasta 3 g/día (capítulo 22 ∞).

La vitamina B_6 o *piridoxina* incluye varios compuestos estrechamente relacionados, incluyendo la piridoxina en sí misma, el piridoxal y la piridoxamina. La vitamina B_6 es esencial para la síntesis del grupo hemo, y es una coenzima crucial implicada en el metabolismo de los aminoácidos. Los estados de deficiencia pueden derivarse del alcoholismo, uremia, hipotiroidismo o insuficiencia cardíaca. Ciertos fármacos también pueden producir deficiencia de vitamina B_6, como la isoniacida, la cicloserina, la hidralacina, los anticonceptivos orales y la piracinamida. Los pacientes tratados con estos fármacos deben recibir suplementos de B_6 rutinariamente. Los síntomas de deficiencia incluyen alteraciones de la piel, queilosis, fatiga e irritabilidad. Los síntomas revierten tras la administración de unos 10 a 20 mg/día durante varias semanas.

La vitamina B_9, más comúnmente conocida como *folato* o *ácido fólico*, es metabolizada a tetrahidrofolato, que es esencial para la síntesis de ADN y para la eritropoyesis. El ácido fólico se distribuye ampliamente en los vegetales, sobre todo en los de hoja verde y en los cítricos. Esta vitamina se destaca como fármaco prototípico en este capítulo.

La vitamina B_{12} o cianocobalamina es una vitamina que contiene cobalto, que actúa como coenzima en una serie de vías metabólicas. También tiene un papel importante en la replicación celular, en la maduración del eritrocito y en la síntesis de mielina. Sus fuentes incluyen la carne magra, el marisco, el hígado y la leche. La deficiencia de vitamina B_{12} produce **anemia perniciosa (megaloblástica).** Esta vitamina aparece como fármaco prototípico en el capítulo 28 ∞.

La vitamina C o *ácido ascórbico* es la vitamina más vendida sin receta médica. Es un potente antioxidante y ejerce muchas funciones que incluyen la síntesis de colágeno, la cicatrización y el mantenimiento de los tejidos óseo, dentario y epitelial. Muchos consumidores compran la vitamina por su capacidad para prevenir el resfriado común, una función que no se ha probado de forma definitiva. La deficiencia de vitamina C o **escorbuto** está producida por dietas pobres en fruta y verduras. Los alcohólicos, fumadores, pacientes con cáncer y con insuficiencia renal tienen un mayor riesgo de deficiencia de vitamina C. Los síntomas incluyen fatiga, encías sangrantes y otras hemorragias, gingivitis y mala cicatrización. Los síntomas suelen rever-

NATUROPATÍA

Vitamina C y resfriado común

Aunque hay muchas pruebas anecdóticas de que la vitamina C ayuda a evitar los resfriados, estas afirmaciones no tienen sustento; sin embargo, la vitamina C puede ser útil como estimulante y modulador inmunológico en ciertas circunstancias. Hay varios estudios que demuestran que la vitamina C puede reducir significativamente la duración y la gravedad de los resfriados en algunas personas y de reducir su incidencia en otras. Se cree que este efecto se debe, al menos en parte, a la actividad antihistamínica de la vitamina C. Los mejores resultados se obtienen con dosis diarias de 2 g (o mayores). La evidencia preliminar también sugiere que la vitamina C puede ser útil para mejorar las infecciones respiratorias. Sin embargo, la revisión más reciente de evidencia muestra que la vitamina C no logra reducir la *incidencia* de los resfriados (Douglas, 2006).

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Ácido fólico | Vitamina hidrosoluble

ACCIONES Y USOS

El ácido fólico se administra para revertir los síntomas de su deficiencia, que ocurren con mayor frecuencia en pacientes con una ingesta inadecuada, como ocurre con el abuso crónico del alcohol. Ya que esta vitamina se destruye a altas temperaturas, la gente que cocina demasiado la comida puede padecer déficit de folatos. El embarazo aumenta marcadamente las necesidades de ácido fólico alimenticio; se administra ácido fólico durante el embarazo para facilitar un crecimiento normal del feto. Ya que la falta de vitamina B_{12} crea una falta de ácido fólico activado, los síntomas de deficiencia se parecen a los del déficit de vitamina B_{12}. La anemia megaloblástica que se observa en los pacientes con deficiencia de folato no incluye los graves síntomas sobre el sistema nervioso que se ven en los pacientes con deficiencia de B_{12}. La administración de 1 mg/día oral de ácido fólico suele revertir los síntomas de deficiencia en 5 a 7 días.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Categoría A de riesgo en el embarazo. (Categoría C si se toma en dosis por encima de la IDR).

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 30-60 min

Semivida: desconocida

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos durante el tratamiento con ácido fólico son raros. Los pacientes pueden notan rubor después de la inyección IV. Es posible que aparezca hipersensibilidad alérgica al ácido fólico por vía IV.

Contraindicaciones: el ácido fólico está contraindicado en anemias que no estén causadas por déficit de folato.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la fenitoína, el trimetoprim-sulfametoxazol y otras medicaciones pueden interferir con la absorción de ácido fólico. El cloranfenicol puede antagonizar los efectos del tratamiento con folatos. Los anticonceptivos orales, el alcohol, los barbitúricos, el metotrexato y la primidona pueden producir deficiencia de folato.

Pruebas de laboratorio: puede disminuir los niveles plasmáticos de vitamina B_{12}.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe un tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

tir con la administración de 300 a 1.000 mg/día de vitamina C durante varias semanas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico con vitaminas hidrosolubles implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Las vitaminas hidrosolubles se usan por muchos motivos en sanidad. Determine el motivo por que se prescribe el tratamiento con la vitamina específica, y compruebe si están o no presentes los síntomas asociados.

La tiamina a menudo se administra a los pacientes hospitalizados que tienen enfermedades hepáticas graves. Si la deficiencia de tiamina no se corrige en estos pacientes, puede aparecer un daño cerebral irreversible. No existen reacciones adversas conocidas derivadas de la administración oral de tiamina, y la administración parenteral rara vez produce ningún tipo de reacción adversa. La niacina puede administrarse en el tratamiento de la deficiencia de niacina o como adyuvante en el tratamiento para reducir el colesterol. La deficiencia de piridoxina también se asocia con estados nutricionales pobres, enfermedades crónicas debilitantes y abuso del alcohol. Tanto la niacina como la piridoxina pueden producir ruborización intensa. Informe al paciente de que esta es una reacción adversa frecuente y de que no producirá un daño permanente. La mayoría de los pacientes toleran bien el tratamiento con vitaminas B, con pocas reacciones adversas.

Compruebe que las mujeres en edad fértil no tengan deficiencias de ácido fólico, sobre todo antes de intentar quedarse embarazadas y durante el embarazo (v. «Consideraciones en el domicilio y la comunidad»). Recomiende que se obtengan las concentraciones adecuadas a partir de un complejo multivitamínico para evitar la sobredosis.

La vitamina C puede causar diarrea, náuseas, vómitos, dolor abdominal e hiperuricemia con dosis altas. Aconseje a los pacientes con antecedentes de litiasis renal que no tomen la vitamina C, a menos que se la haya prescrito un profesional sanitario, porque una ingesta excesiva puede facilitar la formación de cálculos renales. Recomiende a los pacientes que toman vitamina C que aumenten su ingesta fluídica. La mayoría de los pacientes pueden tomar vitamina C sin experimentar reacciones adversas graves.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con las vitaminas hidrosolubles debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como pruebas de laboratorio para vigilar la función hepática y el HC, las posibles alteraciones subyacentes como litiasis renal, y las posibles reacciones adversas al fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre las vitaminas hidrosolubles:

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Vitamina B_9 y defectos del tubo neural

Se ha descubierto recientemente que unos niveles bajos de vitamina B_9 (ácido fólico) en las embarazadas puede contribuir a la formación de defectos en el tubo neural del feto. Los profesionales sanitarios recomiendan que las mujeres jóvenes empiecen a tomar ácido fólico antes de intentar quedarse embarazadas. No se ha determinado cuánto tiempo antes de la concepción debe tomarse ácido fólico, pero se sugiere que las mujeres jóvenes empiecen a tomar suplementos de ácido fólico tan pronto como comiencen a menstruar. Para evitar posibles sobredosis, la mayoría de profesionales sanitarios recomiendan tomar diariamente un complejo multivitamínico que contenga ácido fólico.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con ácido fólico

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, antecedentes de fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Realice una exploración física complea, con atención especial a los síntomas asociados a estados de anemia como palidez, fatiga, debilidad, taquicardia y falta de aliento. ■ Obtenga los siguientes estudios de laboratorio: concentraciones de ácido fólico, hemoglobina (Hb), hematocrito y recuento de reticulocitos. ■ Obtenga un hemograma completo (HC) para determinar el tipo de anemia presente (el ácido fólico no es beneficioso en la anemia normocítica, refractaria ni aplásica).	■ Nutrición, desequilibrada; menos que los requerimientos corporales ■ Conocimiento, deficiente, asociado a tratamiento farmacológico ■ Incumplimiento, asociado a tratamiento alimenticio y farmacológico ■ Conservación de la salud, alterado, asociado a un insuficiente conocimiento de las acciones y efectos del tratamiento farmacológico prescrito

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Mostrará una mejoría en las concentraciones séricas de ácido fólico.
- Padecerá menos fatiga y debilidad.
- Demostrará una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción precisa de los efectos adversos y las precauciones a tener en cuenta.
- Verbalizará las posibles complicaciones relacionadas con el fármaco y cuándo notificárselas al profesional sanitario.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle la ingesta del paciente de alimentos que contienen ácido fólico. (El estado de deficiencia puede estar causado por malos hábitos alimenticio.)	Indique al paciente que debe: ■ Tomar alimentos ricos en ácido fólico como verduras, frutas y vísceras. ■ Consultar con el profesional sanitario sobre la cantidad de ácido fólico que debería tomar en la dieta.
■ Anime al paciente a conservar la energía. (La anemia causada por deficiencia de ácido fólico puede producir debilidad y fatiga.)	Recomiende al paciente que debe: ■ Descansar cuando se encuentre cansado y no hacer ejercicio excesivo. ■ Planificar actividades que eviten la fatiga.
■ Anime al paciente para que tome la medicación de forma adecuada. (Tomar la medicación como se ha indicado aumenta su eficacia.)	Indique al paciente que debe: ■ Evitar el consumo de alcohol, ya que aumenta los requerimientos de ácido fólico. ■ Tomar sólo la cantidad prescrita de fármaco.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos y resultados que esperaba el paciente se han cumplido (v. «Planificación»).
- Las concentraciones séricas de ácido fólico del paciente mejoran.
- El paciente refiere menos fatiga y debilidad.
- El paciente muestra una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de los efectos adversos y precauciones a tener en cuenta.
- El paciente verbaliza las posibles complicaciones asociadas al uso del fármaco y cuándo notificárselo al profesional sanitario.

- Acudir a todas las visitas al laboratorio programadas para las pruebas de hemoglobina y hematocrito.
- La niacina y la piridoxina pueden producir una sensación de calor y rubor de la piel, pero esto disminuye con el tratamiento continuado.
- Incluir en la dieta alimentos ricos en vitaminas (cereales integrales, verduras frescas, frutas frescas, carnes magras y lácteos).
- Si toma vitamina C, beber de 6 a 8 vasos grandes de agua al día.
- Informar inmediatamente si aparece dolor fuerte de espalda, vómitos, calambres abdominales, mareo o dificultad respiratoria.
- Ser consciente de que las vitaminas hidrosolubles no se almacenan en el cuerpo y deben reponerse a diario.
- Tomar las vitaminas sólo como se le ha prescrito o como indique el prospecto. No doblar la dosis.
- Si se está buscando un embarazo, asegurarse de tomar el ácido fólico necesario. Consultar los requerimientos de ácido fólico con el profesional sanitario, y tomar un complejo multivitamínico para asegurar una ingesta adecuada.

MINERALES

Los minerales son sustancias inorgánicas que se necesitan en pequeñas cantidades para mantener la homeostasis. Los minerales se clasifican en macrominerales y microminerales; los macrominerales deben tomarse en cantidades mayores. Una dieta normal y equilibrada proporciona las cantidades adecuadas de los minerales que se necesitan en la mayoría de la gente. Los principales minerales utilizados en la farmacoterapia se enumeran en la tabla 42.4.

TABLA 42.4 Selección de minerales para tratar trastornos nutricionales y electrolíticos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
bicarbonato sódico (v. en página 448 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 0,3-2 mcg/día tres veces o al día 1 cucharadita de polvo en un vaso de agua	*Cefalea, debilidad, eructos, flatulencia*
cloruro potásico (v. en página 446 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 10-100 mEq/h en varias dosis IV; 10-40 mEq/h diluidos al menos a 10-20 mEq/100 mL de solución (máx: 200-400 mEq/día)	Hipernatremia, hipertensión, fasciculaciones musculares, arritmias, edema pulmonar, edema periférico *Náuseas, vómitos, diarrea, dolores cólicos abdominales* Hiperpotasemia, hipotensión, confusión, arritmias
CINC		
acetato de cinc	VO; 50 mg tres veces al día	*Los efectos adversos son raros con las dosis normales*
gluconato de cinc	VO; 20-100 mg (se pueden tomar hasta 6 pastillas de 20 mg al día)	Con dosis altas: náuseas, vómitos, fiebre, inmunodepresión, anemia
sulfato de cinc	VO; 15-220 mg/día	
FÓSFORO/FOSFATOS		
fosfato potásico monobásico	VO; 1 g cuatro veces al día	*Náuseas, vómitos, diarrea*
fosfato potásico	VO; 1,45 g cuatro veces al día; IV; 10 mmol fósforo/día	Hiperfosfatemia, dolor óseo, fracturas, debilidad muscular, confusión
fosfatos de potasio y sodio	VO; 250 mg fósforo cuatro veces al día	
fosfatos de potasio y sodio monobásicos	VO; 250 mg cuatro veces al día (máx: 2 g fósforo/día)	
MAGNESIO		
cloruro magnésico	VO; 270-400 mg/día	*Náuseas, vómitos, diarrea, rubefacción*
óxido magnésico	VO; 400-1.200 mg/día en varias dosis	
Pr sulfato magnésico	IV/IM; 0,5-3 g/día	Cardiotoxicidad, insuficiencia respiratoria, hipotensión, reducción de los reflejos tendinosos profundos, parestesias faciales, debilidad
SALES DE CALCIO		
carbonato cálcico	VO; 1-2 g dos-tres veces al día	*Vía parenteral: rubefacción, náuseas, vómitos, dolor en el lugar de la inyección*
citrato cálcico	VO; 1-2 g dos-tres veces al día	
cloruro cálcico	IV; 0,5-2 g cada 3 días	Hipercalcemia, hipotensión, estreñimiento, fatiga, anorexia, confusión, arritmias
fosfato cálcico tribásico	vO; 1-2 g dos-tres veces al día	
gluceptato cálcico	IV; 1,1-4,4 g/día IM; 0,5-1,1 g/día	
gluconato cálcico (v. en página 736 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 1-2 g dos-tres veces al día	
Lactato cálcico	VO; 325 mg-1,3 g tres veces al día con las comidas	
SALES DE HIERRO		
fumarato ferroso	VO; 200 mg tres-cuatro veces al día	*Náuseas, estreñimiento o diarrea, dolor abdominal, calambres en las piernas (sacarosa de hierro)*
gluconato ferroso	VO; 325-600 mg tres veces al día; puede aumentarse gradualmente a 650 mg tres veces al día como se precise y tolere	Anafilaxia (hierro dextrano), hipovolemia, hematemesis, hepatotoxicidad, acidosis metabólica
hierro dextrano	IM/IV; la dosis se individualiza y se determina con una tabla de correlaciones entre el peso y la hemoglobina del paciente (máx: 100 mg [2 mL] de hierro dextrano en 24h)	
inyección de sucrosa de hierro	IV; 1 mL (20 mg) inyectado en la vía de diálisis a una tasa de 1 mL/min hasta 5 mL (100 mg), o infusión de 100 mg en NS durante 15 min de una a tres veces a la semana	
sulfato ferroso (v. en página 404 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 750-1.500 mg/día en dosis única o dividido en 2-3 dosis	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

42.7 Farmacoterapia con minerales

Los minerales son sustancias esenciales que constituyen alrededor del 4% del peso corporal y cumplen muchas funciones variadas. Algunas son iones o electrólitos esenciales en los fluidos corporales; otras se encuentran unidas a moléculas orgánicas como la hemoglobina, los fosfolípidos o enzimas metabólicas. Esos minerales que funcionan como electrólitos críticos en el cuerpo, sobre todo el sodio y el potasio, se comentan con más detalle en el capítulo 31 ∞. El cloruro sódico y el cloruro potásico aparecen como fármacos prototípicos en ese capítulo.

Como los minerales se necesitan en cantidades muy pequeñas para el metabolismo humano, una dieta equilibrada proporcionará las cantidades necesarias para la mayoría de los pacientes. Al igual que ocurre con las vitaminas, unas cantidades excesivas de minerales pueden producir toxicidad, y se debe recomendar a los pacientes que no sobrepasen las dosis recomendadas. Los suplementos de minerales, sin embargo, están indicados en ciertas patologías. La anemia ferropénica es la deficiencia nutricional más frecuente del mundo y es una indicación común de suplementos de hierro. A las mujeres con alto riesgo de osteoporosis se les recomienda tomar calcio extra, ya sea en la dieta o como suplemento alimenticio.

Ciertos fármacos alteran el metabolismo normal de los minerales. Por ejemplo, los diuréticos del asa o tiacídicos pueden producir una pérdida significativa de potasio por la orina. Los corticoesteroides y los anticonceptivos orales se encuentran entre los fármacos que pueden producir retención de sodio. La absorción de yodo por parte de la glándula tiroides puede verse afectada por algunos hipoglucemiantes orales y por el carbonato de litio. Se ha publicado que los anticonceptivos orales disminuyen las concentraciones plasmáticas de cinc y aumentan los de cobre. El profesional de enfermería debe estar alerta a las interacciones farmacológicas que afectan a los minerales y recomendar cambios en la ingesta mineral cuando sea adecuado.

42.8 Farmacoterapia con macrominerales

Los **macrominerales (minerales principales)** son sustancias inorgánicas que deben consumirse a diario en cantidades de 100 mg o más. Los macrominerales incluyen el calcio, cloro, magnesio, fósforo, potasio, sodio y azufre. Aproximadamente el 75% del contenido mineral total del cuerpo consiste en sales de calcio y fósforo en la matriz ósea. La ingesta diaria recomendada se ha establecido para cada uno de los macrominerales excepto para el azufre, como se muestra en la tabla 42.5.

El calcio es esencial para la conducción nerviosa, la contracción muscular, la construcción de matriz ósea y la hemostasia. La hipocalcemia aparece cuando el calcio en suero cae por debajo de 4,5 mEq/L y puede deberse a una ingesta inadecuada de alimentos que contengan calcio, a falta de vitamina D, a diarrea crónica o a disminución de la secreción de hormona paratiroidea. Los síntomas de hipocalcemia afectan a los sistemas nervioso y muscular. El paciente a menudo se vuelve irritable e inquieto, y son frecuentes los tirones, calambres o espasmos musculares y las alteraciones cardíacas. La hipocalcemia prolongada puede producir fracturas. La farmacoterapia incluye compuestos con calcio, que está disponible en muchas sales orales como carbonato cálcico, citrato cálcico, gluconato cálcico o lactato cálcico. En casos graves se administran preparaciones IV. El gluconato cálcico aparece como fármaco prototípico para la hipocalcemia y la osteoporosis en el capítulo 47 ∞.

El fósforo es un mineral esencial, el 85% del cual se encuentra unido al calcio en forma de fosfato cálcico en los huesos. Además de desempeñar un papel en la estructura ósea, el fósforo es un componente de las proteínas, del adenosín trifosfato (ATP) y de los ácidos nucleicos. El fosfato (PO_4^{3-}) es un importante tampón de la sangre. Como el fósforo es un componente principal del fostato, el balance de fósforo suele considerarse el mismo que el balance de fosfato. La hipofosfatemia aparece con mayor frecuencia en pacientes con patologías médicas graves, sobre todo en los que padecen patología renal, que produce una pérdida excesiva de fósforo en la orina. Debido a su abundancia en los alimentos, el paciente debe padecer una malnutrición grave o un trastorno intestinal malabsortivo para sufrir una deficiencia alimenticia. Los síntomas de hipofosfatemia incluyen debilidad, temblor muscular, anorexia, pulso débil y trastornos hemorrágicos. Cuando las concentraciones séricas de fósforo disminuyen por debajo de 1,5 mEq/L, se suelen administrar suplementos de fosfato. El fosfato sódico y el fosfato potásico están disponibles para el tratamiento de las deficiencias de fósforo.

El magnesio es el segundo catión intracelular más abundante. Como el potasio, es necesario para una función neuromuscular adecuada. El magnesio también ejerce una función metabólica al activar ciertos enzimas en la fragmentación de los carbohidratos y de las proteínas. Ya que produce pocos síntomas hasta que los niveles séricos caen por debajo de 1 mEq/L,

TABLA 42.5 Macrominerales

Mineral	IDR	Función
azufre	No establecido	componente de proteínas, vitaminas b y otras moléculas importantes
calcio	800-1.200 mg	forma la matriz ósea; regula la conducción nerviosa y la contracción muscular
cloro	750 mg	principal anión en los fluidos corporales; parte de la secreción ácida gástrica
magnesio	Mujeres: 280-300 mg	forma la matriz ósea; parte del ATP y de los ácidos nucleicos
	Hombres: 350-400 mg	cofactor para muchas enzimas; necesario para la conducción nerviosa y la contracción muscular normales
potasio	2 g	necesario para la conducción nerviosa y la contracción muscular normales; principal catión en el líquido intracelular; esencial para el equilibrio acidobásico y electrolítico
sodio	500 mg	necesario para la conducción nerviosa y la contracción muscular normales; principal catión en el líquido extracelular; esencial para el equilibrio acidobásico y electrolítico

se dice que la hipomagnesemia es la alteración electrolítica que con mayor frecuencia no se diagnostica. Los pacientes pueden sufrir debilidad general, arritmias, hipertensión, pérdida de los reflejos tendinosos profundos y depresión respiratoria, signos y síntomas que a veces se confunden con los de hipopotasemia. La farmacoterapia con sulfato magnésico puede revertir rápidamente los síntomas de hipomagnesemia. El sulfato magnésico es un depresor del SNC y a veces se administra para prevenir o coartar las convulsiones asociadas a la eclampsia. Las sales de magnesio tienen otras aplicaciones como catárticos o antiácidos (citrato magnésico, hidróxido magnésico y óxido magnésico), y como analgésicos (salicilato de magnesio).

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con macrominerales para las deficiencias minerales o eclampsia implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Los macrominerales se usan por muchos motivos en el cuidado de la salud. Determine la razón por la que se ha prescrito el tratamiento con macrominerales específicos y compruebe la presencia o ausencia de los síntomas asociados.

Aunque los minerales no son dañinos en pequeñas cantidades, dosis mayores pueden producir reacciones adversas que amenacen la vida del paciente. El calcio es uno de los minerales de uso más frecuente. Para prevenir y tratar la osteoporosis se recomienda que las mujeres adultas tomen 1.200 mg/día de calcio. Compruebe si aparecen los efectos adversos comunes, como molestias digestivas y estreñimiento. Si se recibe un tratamiento prolongado con calcio, compruebe si aparece hipercalcemia, sobre todo en pacientes con una función hepática y renal alteradas. Los síntomas de hipercalcemia incluyen náuseas, vómitos, estreñimiento, micción frecuente, obnubilación y depresión. El calcio interaccio-na con muchos fármacos, incluidos los glucocorticoesteroides, los diuréticos tiacídicos y tetraciclinas. Los alimentos ricos en cinc, como las legumbres, frutos secos, coles de Bruselas y soja, disminuyen la absorción de calcio. Vigile las concentraciones séricas de calcio para determinar el éxito de la farmacoterapia.

El fósforo es un mineral que a veces se usa como suplemento alimenticio. Enseñe a los pacientes que siguen una dieta con restricción de sodio o potasio que no deben tomar suplementos de fósforo. La mayoría de los efectos adversos del exceso de fosfato son leves, e incluyen molestias digestivas, diarrea y mareos. El exceso de fósforo puede precipitar convulsiones. Los antiácidos pueden disminuir las concentraciones séricas de fósforo. Vigile los niveles de fósforo para determinar el éxito de la farmacoterapia.

El sulfato magnésico se administra para corregir la hipomagnesemia, para evacuar el intestino para la preparación de pruebas diagnósticas y para tratar las convulsiones asociadas a la eclampsia del embarazo. La medicación se administra por vía oral para sustituir al magnesio, y las vías IM o IV para prevenir o interrumpir las convulsiones eclámpsicas. Cuando se administra IV, compruebe el estado neurológico del paciente, porque la sobredosis puede reducir los reflejos y producir debilidad muscular. Vigile el nivel de consciencia por si aparecen cambios, los reflejos tendinosos profundos, la sed y la confusión. Debido a sus efectos sobre los músculos y el corazón, el sulfato magnésico está contraindicado en pacientes con daño miocárdico, blo-

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Sulfato magnésico | Mineral/electrólito

ACCIONES Y USOS

La hipomagnesemia grave puede revertirse rápidamente administrando sulfato de magnesio IM o IV. La hipomagnesemia tiene muchas causas posibles, como la pérdida de líquidos debida a diarrea, diuréticos o aspiración nasogástrica, y alimentación parenteral prolongada con soluciones sin magnesio. Tras la administración, el sulfato magnésico se distribuye por todo el cuerpo, y los efectos terapéuticos se observan en 30 a 60 minutos. Las formas orales de sulfato magnésico se usan como catárticos, cuando se busca la evacuación completa del colon. Su acción como depresor del SNC ha hecho que ocasionalmente se use como anticonvulsivo.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Vigile continuamente al paciente durante la infusión IV por si aparecen signos precoces de disminución de la función cardíaca.
- Controle las concentraciones de magnesio en sangre cada 6 h durante la infusión parenteral.
- Con la infusión IV administre la dosis requerida a lo largo de 4 h.
- Categoría A de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-2 h VO; 1 h IM

Pico de acción: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 3-4 h VO; 30 min IV

EFECTOS ADVERSOS

Las infusiones IV de sulfato magnésico requieren una observación cuidadosa para evitar la toxicidad. Los signos precoces de la sobredosis por magnesio incluyen rubefacción de la piel, sedación, confusión, sed intensa y debilidad muscular. A niveles extremos produce bloqueo neuromuscular con la resultante parálisis respiratoria, bloqueo cardíaco y colapso circulatorio. Los niveles plasmáticos de magnesio deben vigilarse con frecuencia. Debido a estos posibles efectos fatales, el uso de sulfato magnésico se limita a la deficiencia grave de magnesio, la hipomagnesemia de leve a moderada se trata con las formas orales de magnesio como el gluconato magnésico o el hidróxido magnésico.

Contraindicaciones: el magnesio está contraindicado en pacientes con enfermedad cardíaca grave. La administración oral está contraindicada en pacientes con dolor abdominal no diagnosticado, obstrucción intestinal o impactación fecal.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso junto con bloqueantes neuromusculares puede aumentar la depresión respiratoria y la apnea. Los pacientes que toman depresores del SNC pueden sufrir un aumento de la sedación. Las sales de magnesio pueden disminuir la absorción de ciertos antiinfecciosos, como las tetraciclinas.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: puede aparecer depresión respiratoria y cardíaca grave como consecuencia de la sobredosis. Puede administrarse gluconato cálcico o gluceptato cálcico por vía IV como antídoto.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

queos cardíacos y paro cardíaco reciente. Tiene un efecto laxante cuando se administra por vía oral, así que no lo administre en pacientes con dolor abdominal, náuseas, vómitos u obstrucción intestinal. Utilice el sulfato magnésico con precaución en pacientes con una función renal alterada y en los que toman glucósidos cardíacos. Vigile las concentraciones séricas de magnesio para determinar el éxito de la farmacoterapia.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento con minerales debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como pruebas de laboratorio para vigilar la función renal y el HC, las posibles alteraciones renales o hepáticas subyacentes, y las posibles reacciones adversas al fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los minerales:

- Tomar los minerales sólo como se le ha prescrito o como indique el prospecto. La sobredosis puede producir toxicidad.
- No tomar otros fármacos recetados, comprados sin receta, productos de herbolario ni suplementos vitamínicos sin informar al profesional sanitario.
- Mantener una dieta bien equilibrada para eliminar o reducir la necesidad de suplementos minerales.
- Con el calcio prescrito, informar al profesional sanitario sobre el uso de glucocorticoesteroides, diuréticos tiacídicos y tetraciclinas.
- Si se está tomando calcio, evitar tomar cantidades excesivas de comidas ricas en cinc, como legumbres, frutos secos, coles de Bruselas y soja, que disminuyen la absorción del calcio.
- Si se le ha prescrito fósforo, informar al profesional sanitario si tiene una dieta restrictiva en sodio o potasio.
- Si está tomando fósforo, informar inmediatamente si aparecen convulsiones y dejar de tomar el fármaco.
- Si se está tomando fósforo, evitar los antiácidos.
- Si se está tomando sulfato magnésico, informar inmediatamente de cambios en la consciencia, en los reflejos tendinosos profundos, o si aparece sed o confusión, y dejar de tomar el fármaco.

Véase en la página web complementaria «Proceso de enfermería: Pacientes que toman sulfato magnésico».

42.9 Farmacoterapia con microminerales

Los nueve **microminerales,** normalmente llamados oligoelementos, se necesitan en cantidades diarias de 20 mg o menos. El hecho de que se necesiten en cantidades tan pequeñas no condiciona que su importancia para la salud humana sea menor; las deficiencias de algunos oligoelementos pueden producir graves enfermedades. Las funciones de algunos de oligoelementos, como el hierro y el yodo, son bien conocidas; el papel de otros aún no se comprende por completo. La IDR para cada uno de los microminerales se muestra en la tabla 42.6.

El hierro es un micromineral esencial que se asocia más comúnmente con la hemoglobina. Son fuentes excelentes de hierro alimenticio la carne, el marisco, los frutos secos y las legumbres. Un exceso de hierro en el cuerpo produce hemocromatosis, mientras que una falta de hierro produce anemia ferropénica. La farmacología de los suplementos de hierro se presenta en el capítulo 28 ∞, mientras que el sulfato ferroso aparece como fármaco prototípico para la anemia.

El yodo es un mineral traza necesario para sintetizar la hormona tiroidea. La fuente más común de yodo alimenticio es la sal yodada. Cuando la ingesta alimenticia de yodo es baja, aparece hipotiroidismo y agrandamiento de la glándula tiroides (bocio). A altas concentraciones, el yodo suprime la función tiroidea. La *solución de Lugol,* una mezcla que contiene un 5% de yodo elemental y un 10% de yoduro potásico, se administra a los pacientes hipertiroideos antes de la tiroidectomía o durante una crisis tirotóxica. El yoduro sódico actúa suprimiendo rápidamente la secreción de hormona tiroidea y está indicado en pacientes con una crisis tiroidea aguda. El yodo es un efectivo antiséptico tópico que se encuentra en cremas, tinturas y soluciones. Las sales de yodo como el yotalamato y el diatrizoato son muy densas y se usan como agentes diagnósticos de contraste en procedimientos radiológicos de los sistemas urinario y cardiovascular. El papel del yoduro potásico en la protección de la glándula tiroides durante la exposición aguda a la radiación se discute en el capítulo 3 ∞.

El flúor es un oligoelemento que se encuentra en abundancia en la naturaleza y es muy conocido por sus efectos beneficiosos

TABLA 42.6 Microminerales

Mineral	IDR	Función
cinc	12-15 mg	cofactor de ciertas enzimas, incluida la anhidrasa carbónica; necesario para una estructura proteica adecuada, crecimiento normal y cicatrización
cobalto	0,1 mcg	cofactor de la vitamina B_{12} y de varias enzimas oxidativas
cobre	1,5-3 mg	cofactor para la síntesis de hemoglobina
cromo	0,05-2 mg	potencia la insulina y es necesario para un adecuado metabolismo de la glucosa
flúor	1,5-4 mg	influye en la estructura dental y posiblemente afecta al crecimiento
hierro	Hombres: 10-12 mg Mujeres: 10-15 mg	componente de la hemoglobina y de algunas enzimas de la fosforilación oxidativa
manganeso	2-5 mg	cofactor en algunas enzimas del metabolismo de los lípidos, carbohidratos y proteínas
molibdeno	75-250 mg	cofactor de ciertas enzimas
selenio	Hombres: 50-70 mcg Mujeres: 50-55 mcg	cofactor antioxidante de ciertas enzimas
yodo	150 mcg	componente de las hormonas tiroideas

sobre los huesos y los dientes. Las investigaciones han validado que la adición de flúor al agua de consumo en cantidades muy pequeñas (1 parte por mil millones) puede reducir la incidencia de caries dental. Este efecto es más pronunciado en los niños, porque el flúor se incorpora al esmalte de los dientes en crecimiento. Las soluciones de flúor concentrado también pueden aplicarse tópicamente a los dientes por los dentistas. El fluoruro de sodio y el fluoruro de estaño son componentes de la mayoría de los dentífricos y de los enjuagues orales. Ya que las cantidades grandes de flúor pueden ser bastante tóxicas, el uso de productos que contengan flúor debe controlarse estrechamente en niños.

El cinc es un componente de al menos 100 enzimas, incluidas la alcohol deshidrogenasa, la anhidrasa carbónica y la fosfatasa alcalina. Este mineral traza tiene una función reguladora de las enzimas que controlan la síntesis de ácidos nucleicos y se cree que actúa en la cicatrización, en la fertilidad masculina, en la formación ósea y en la inmunidad mediada por células. Ya que los síntomas de la deficiencia de cinc a menudo no son específicos, el diagnóstico suele confirmarse gracias a un nivel de cinc en suero menor de 70 mcg/dL. El sulfato de cinc, el acetato de cinc y el gluconato de cinc están disponibles para prevenir y tratar los estados deficitarios en dosis de 60 a 120 mg/día. Además, existen pastillas que contienen cinc disponibles sin receta médica para tratar el dolor de garganta y los síntomas del resfriado común.

SUPLEMENTOS NUTRICIONALES

El profesional de enfermería se encontrará con muchos pacientes desnutridos. Los objetivos principales para resolver las deficiencias nutricionales son identificar el tipo específico de deficiencia y aportar los nutrientes que faltan. Los suplementos nutricionales pueden requerirse durante un tratamiento a corto plazo o durante el resto de la vida del paciente.

42.10 Etiología de la desnutrición

Cuando el paciente ingiere o absorbe menos nutrientes de lo que precisa para un crecimiento y mantenimiento normales del cuerpo, aparece la **desnutrición.** El éxito del tratamiento farmacológico depende de la habilidad del profesional de enfermería para identificar los síntomas y causas de la desnutrición del paciente.

Las causas de desnutrición van desde las más simples a las más complejas, e incluyen las siguientes:

- Edad avanzada
- VIH o sida
- Alcoholismo
- Quemaduras
- Cáncer
- Enfermedad inflamatoria intestinal (EII) crónica
- Trastornos de la alimentación
- Trastornos digestivos
- Enfermedad neurológica crónica, como la disfagia progresiva y la esclerosis múltiple
- Cirugía
- Traumatismos

La causa más evidente de desnutrición es una ingesta alimenticia baja, aunque hay que averiguar los motivos para esa ingesta inadecuada. Puede que los pacientes no tengan medios para comprar comida y sufran de inanición. La depresión clínica hace que muchos pacientes rehúyan la comida. Los pacientes ancianos pueden tener dentaduras mal ajustadas o dificultad para masticar o tragar tras un accidente cerebrovascular. Los enfermos terminales pueden estar comatosos o incapaces por otros motivos de tomar la comida por vía oral. Aunque las etiologías varían, los pacientes con una ingesta insuficiente muestran un patrón similar de debilidad general, desgaste muscular y pérdida de tejido adiposo subcutáneo.

Cuando la desnutrición está provocada por la falta de un nutriente, vitamina o mineral específico, el trastorno es más difícil de diagnosticar. Los pacientes pueden estar siguiendo una dieta pasajera en la que falten sólo proteínas o minerales en la ingesta. Ciertos trastornos digestivos pueden producir malabsorción de nutrientes o vitaminas específicos. Puede que los pacientes simplemente eviten ciertos alimentos, como las verduras de hoja verde, los lácteos o la carne, lo cual puede conducir a deficiencias nutricionales específicas. La farmacoterapia correcta requiere el conocimiento experto y la capacidad de valoración del profesional de enfermería, y a veces una consulta nutricional para que pueda administrarse el tratamiento adecuado.

42.11 Nutrición enteral

Se comercializan muchos suplementos nutricionales y un método habitual de clasificarlos es por su *vía de administración.* Los productos que se administran por el tubo digestivo, ya sea por vía oral o por una sonda de alimentación, se clasifican como **nutrición enteral.** Los que se administran por infusión IV se denominan nutrición parenteral.

Si el estado del paciente lo permite, la nutrición enteral es mejor administrarla por vía oral. La alimentación oral permite que se sucedan los procesos digestivos naturales y requiere unos cuidados de enfermería menos intensos. Sin embargo, cuenta con el cumplimiento del paciente, porque no es factible que el profesional sanitario observe al paciente en cada comida.

La alimentación por sonda, o alimentación enteral por sonda, es necesaria cuando el paciente tiene dificultad para tragar o por otros motivos no puede tomar la comida por boca. Una ventaja de la alimentación por sonda es que la cantidad de nutrición enteral que recibe el paciente puede medirse y registrarse de forma precisa. Hay varias vías para la alimentación con sonda, incluyendo la nasogástrica (de la nariz al estómago), la nasoduodenal (de la nariz al duodeno), la nasoyeyunal (de la nariz al yeyuno), la gastrostomía y la yeyunostomía (la sonda se sitúa directamente en el estómago o en el yeyuno, respectivamente, a través de una incisión quirúrgica). La sonda nasogástrica debe insertarla un profesional de enfermería diplomado. Las sondas nasoduodenal y nasoyeyunal suelen insertarlas un radiólogo u otro médico. Las sondas de gastrostomía y yeyunostomía las coloca un cirujano o un gastroenterólogo.

El producto de nutrición enteral concreto se elige en función de las necesidades nutricionales específicas del paciente. Debido a la gran diversidad en sus fórmulas, es difícil clasificar los productos enterales, y se usan varios métodos. Un método simple es clasificar los productos enterales como oligoméricos, poliméricos, modulares y fórmulas especializadas.

- Las formulaciones *oligoméricas* son agentes que contienen cantidades variables de aminoácidos libres y combinaciones

de péptidos. Las indicaciones incluyen obstrucción intestinal parcial, síndrome del intestino irritable, enteritis por radiación, fístulas intestinales y síndrome del intestino corto.
- Las formulaciones *poliméricas* son las preparaciones enterales más frecuentes. Estos productos contienen varias mezclas de proteínas, carbohidratos y lípidos. Las indicaciones incluyen la desnutrición general, aunque el paciente debe conservar una buena función del tubo digestivo.
- Las formulaciones *modulares* contienen un solo nutriente, proteína, lípido o carbohidrato. Las indicaciones incluyen la deficiencia de un único nutriente o necesidades de nutrientes específicos, en cuyo caso el nutriente puede añadirse a otras formulaciones.
- Las formulaciones *especializadas* son productos que contienen una combinación específica de nutrientes para una enfermedad particular. Las indicaciones incluyen un estado patológico específico, como la insuficiencia hepática, la insuficiencia renal o una deficiencia genética de una enzima específica.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en la alimentación enteral implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Antes de la administración de cada alimentación, compruebe la localización de la sonda, ya sea aspirando el contenido gástrico o inyectando aire en la sonda para oír la posición del estómago. Administre la alimentación enteral a intervalos regulares (alimentación en bolo) o de forma continua. A intervalos regulares, compruebe la presencia de residuos alimentarios. La frecuencia de esta medición varía según la política de la institución. Las sondas de alimentación enteral son de diámetro estrecho y se obstruyen con facilidad. Toda la medicación que se administre por estas sondas debe ser líquida o susceptible de ser triturada finamente y mezclada con agua. Asegúrese de comprobar que las medicaciones son compatibles con la fórmula enteral o con la sonda misma. Ciertas medicaciones, como la fenitoína, se unen al plástico de la sonda alimentaria. Irrigue abundantemente la sonda con agua antes y después de administrar esta medicación para asegurar que se administra la dosis completa al paciente y para evitar la deshidratación.

A veces, los pacientes muestran intolerancia digestiva a la nutrición enteral, que se suele manifestar como vómitos, náuseas o diarrea. Por tanto, comience el tratamiento lentamente con pequeñas cantidades para que puedan comprobarse los efectos adversos. Esté atento a las interacciones farmacológicas que a veces ocurren cuando se administran fármacos junto con la nutrición enteral.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con la alimentación enteral debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de enfermedades subyacentes y las posibles reacciones adversas. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre la alimentación enteral:

- Sentarse recto mientras reciba la alimentación enteral para evitar las molestias digestivas.
- Si recibe nutrición enteral en su casa, asegurarse (el paciente o su familia) de lavar la sonda antes y después de la alimentación con al menos 30 mL de agua.
- Informar al profesional sanitario si aparece dolor abdominal, estreñimiento o diarrea.
- Vigilar el peso e informar si aparecen cambios significativos.
- No poner otras medicaciones en la sonda de alimentación a menos que se lo indique el profesional sanitario.

42.12 Nutrición parenteral total

MediaLink A.S.P.E.N.

Cuando las necesidades metabólicas de un paciente no pueden satisfacerse por nutrición enteral, se indica la **nutrición parenteral total (NPT)** o hiperalimentación. Para un tratamiento a corto plazo puede usarse la NPT por una vena periférica. Sin embargo, debido al riesgo de flebitis, para el tratamiento a largo plazo a menudo se necesita la NPT por una vena central. Los pacientes que han sido sometidos a cirugía mayor o a traumatismos y los que se encuentran gravemente desnutridos son candidatos para la NPT por vena central. Ya que el aparato digestivo no se utiliza, los pacientes con enfermedad malabsortiva grave pueden tratarse correctamente con la NPT.

La NPT es capaz de proporcionar el paciente todas sus necesidades nutricionales en una solución hipertónica que contiene aminoácidos, emulsiones de lípidos, carbohidratos (como la dextrosa), electrólitos, vitaminas y minerales. La formulación particular puede ser específica para la patología, como insuficiencia renal o hepática. La NPT debe administrarse mediante una bomba de infusión, para que la administración se pueda monitorizar de forma precisa. Los pacientes de distintas áreas, como cuidados intensivos, cuidados a largo plazo y cuidados domiciliarios, pueden beneficiarse del tratamiento con NPT.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en la NPT implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Mientras el paciente recibe NPT, es esencial comprobar las constantes vitales y controlar las concentraciones de electrólitos, glucosa y proteínas en laboratorio. Compruebe también si hay sobrecarga de líquidos y signos o síntomas de infección. Cambie la solución de NPT, la sonda y los vendajes cada 24 horas, y use una técnica estéril con cada vendaje de NPT. La NPT nunca debe administrarse en una vena periférica, sino en una central. Nunca administre otras medicaciones por la misma vía que la solución de NPT.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con la alimentación por NPT debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de enfermedades subyacentes y las posibles reacciones adversas. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre la alimentación por NPT:

- Si es diabético, vigilar la glucemia con frecuencia.
- Informar inmediatamente de cualquier signo de infección, como aumento de la temperatura y escalofríos.
- Informar inmediatamente de cambios significativos en el peso.
- Seguir las instrucciones específicas para cambiar el vendaje que rodea la vía para evitar la infección.
- Acudir a todas las citas programadas con el profesional sanitario.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con nutrición parenteral total

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, antecedentes de fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Realice una exploración física completa. ■ Compruebe si hay presencia o antecedentes de déficits nutricionales, como una ingesta oral inadecuada, enfermedad digestiva o un aumento de las necesidades metabólicas ■ Obtenga las siguientes pruebas de laboratorio: concentraciones de proteínas totales/albúmina, creatinina/nitrógeno ureico en sangre (BUN), electrólitos y hemograma completo, perfil lipídico y concentraciones de hierro sérico.	■ Infección, riesgo de ■ Nutrición, desequilibrada; menos de los requerimientos corporales ■ Volumen de líquidos, desequilibrado, riesgo de ■ Conocimiento, deficiente, asociado con tratamiento farmacológico ■ Lesiones, riesgo de

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Mostrará una mejoría o estabilización del estado nutricional.
- Estará libre de infección o daño asociado a la NPT.
- Demostrará una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de los efectos adversos y precauciones a tener en cuenta.
- Informará inmediatamente si aparecen reacciones adversas, como síntomas de hipoglucemia o hiperglucemia, fiebre, escalofríos, tos o malestar.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile las constantes vitales, buscando señales de infección como un aumento de la temperatura. (Las bacterias pueden crecer en soluciones ricas en glucosa y en proteínas.)	■ Indique al paciente que debe informar si tiene fiebre, escalofríos, dolor o drenaje del sitio de infusión, tos o malestar.
■ Use una técnica antiséptica estricta con los tubos IV, los cambios de vendaje y la solución de NPT y refrigere la solución hasta 30 min antes de su uso. (El lugar de infusión tiene un alto riesgo de desarrollar infección.)	■ Explique al paciente que el lugar de infusión tiene un alto riesgo de desarrollar infección; por tanto, se necesitan vendajes estériles y técnicas asépticas para manejar las soluciones y la sonda.
■ Vigile la glucemia. Busque signos de hiperglucemia o hipoglucemia y administre insulina si se indica. (Los niveles de glucosa en sangre pueden alterarse si se retira la NPT, si la tasa se reduce o si se añaden concentraciones excesivas de insulina a la solución.)	Indique al paciente que debe informar si aparecen síntomas de: ■ Hiperglucemia (sed excesiva, micción copiosa y hambre insaciable). ■ Hipoglucemia (nerviosismo, irritabilidad y mareo).
■ Vigile por si aparecen signos de sobrecarga hídrica. (La NPT es una solución hipertónica y puede condicionar un aumento intravascular de líquido extracelular.)	■ Indique al paciente que debe informar si aparece disnea, palpitaciones, tumefacción o disminución de la excreción urinaria.
■ Vigile el estado renal. (Para comprobar la función renal se usan los aportes y pérdidas, el peso diario y pruebas de laboratorio como la creatinina en suero y el BUN.)	Indique al paciente que debe: ■ Pesarse a diario. ■ Vigilar los aportes y pérdidas. ■ Informar de aumentos bruscos del peso o descensos en la diuresis ■ Acudir a todas las citas para seguimiento y pruebas de laboratorio.
■ Mantenga una velocidad de infusión precisa con una bomba de infusión, haga los cambios en esta velocidad gradualmente y nunca interrumpa la NPT de forma abrupta. (La interrupción brusca puede producir hipoglucemia y un cambio repentino en la velocidad de infusión puede provocar fluctuaciones de la glucemia.)	Indique al paciente: ■ La importancia de mantener la velocidad de infusión prescrita. ■ No debe interrumpir la solución de NPT bruscamente a menos que así se lo haya ordenado el profesional sanitario.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos y resultados que esperaba el paciente se han cumplido (v. «Planificación»).

- El paciente muestra una mejoría en su estado nutricional.
- El paciente está libre de infección o lesión asociada a la NPT.
- El paciente muestra una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de los efectos adversos y precauciones a tener en cuenta.
- El paciente verbaliza la importancia de informar inmediatamente de los efectos adversos, como síntomas de hipoglucemia, hiperglucemia, fiebre, escalofríos, tos o malestar.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

42.1 Las vitaminas son sustancias orgánicas necesarias en pequeñas cantidades para promover el crecimiento y mantener la salud. La deficiencia de una vitamina producirá una enfermedad.

42.2 Las vitaminas se clasifican en liposolubles (A, D, E y K) o hidrosolubles (C y complejo B). Las cantidades excesivas de vitaminas liposolubles se almacenan en el hígado y en el tejido adiposo.

42.3 Si no se alcanza la ingesta diaria recomendada (IDR) de vitaminas, se producen trastornos por deficiencia. La IDR es la cantidad de vitamina necesaria para evitar los síntomas de deficiencia.

42.4 La terapia vitamínica se indica en situaciones como ingesta nutricional pobre, embarazo y estados patológicos crónicos. Los síntomas de deficiencia no suelen ser específicos y ocurren tras un período prolongado.

42.5 La deficiencia de vitamina A, D, E o K es indicación de farmacoterapia con vitaminas liposolubles.

42.6 La deficiencia de vitaminas C, tiamina, niacina, riboflavina, ácido fólico, cianocobalamina o piridoxina es indicación de farmacoterapia con vitaminas hidrosolubles.

42.7 Los minerales son sustancias inorgánicas que se necesitan en cantidades muy pequeñas para mantener un metabolismo corporal normal.

42.8 La farmacoterapia con macrominerales incluye agentes que contienen calcio, magnesio, potasio y fósforo.

42.9 La farmacoterapia con microminerales incluye agentes que contienen hierro, yodo, flúor o cinc.

42.10 La desnutrición puede deberse a una ingesta alimenticia baja, a trastornos malabsortivos, a dietas de moda o a trastornos que producen desgaste, como el cáncer o el sida.

42.11 La nutrición enteral, que se administra por vía oral o por una sonda de alimentación, es un medio de cubrir completamente las necesidades nutricionales del paciente.

42.12 La nutrición parenteral total (NPT) es un medio de proporcionar nutrición a los pacientes por medio de una vena periférica (a corto plazo) o por una vena central (a largo plazo).

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 Un paciente ha sido diagnosticado de hipotiroidismo debido a una baja ingesta de yodo. ¿Qué alteración debe buscar el profesional de enfermería?

1. Agrandamiento de la glándula tiroides, conocido como bocio
2. Atrofia de la glándula tiroides
3. Aumento de la tasa metabólica, produciendo una rápida pérdida de peso
4. Aumento de la pérdida de pelo (alopecia)

2 El profesional de enfermería se prepara para administrar sulfato magnésico intravenoso. ¿Cuál de las siguientes reacciones adversas debe comprobar el profesional de enfermería? (Seleccione todas las correctas.)

1. Función hepática disminuida
2. Insuficiencia respiratoria
3. Bloqueo cardíaco completo
4. Colapso circulatorio
5. Aumento del edema periférico

3 El profesional de enfermería está examinando a un paciente que muestra debilidad generalizada, arritmias cardíacas, hipertensión, pérdida de reflejos tendinosos profundos y dificultad respiratoria. ¿Cuál puede ser la causa de estos síntomas?

1. Hipocalcemia
2. Hipercalcemia
3. Hipomagnesemia
4. Hipermagnesemia

4 El paciente es alcohólico desde hace mucho tiempo. El profesional de enfermería sabe que el alcoholismo es la causa más común de ¿qué deficiencia vitamínica?

1. Vitamina E
2. Vitamina A
3. Vitamina D
4. Tiamina

5 El paciente es un niño de 12 años con hemofilia. El profesional de enfermería sabe que este paciente precisará la administración de ¿qué vitamina para mejorar la función de los factores de coagulación?

1. Ácido fólico
2. Riboflavina
3. Vitamina K
4. Vitamina A

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un paciente se ha estado automedicando con vitamina B_3 (niacina) por unos niveles elevados de colesterol. El paciente acude a la clínica con un caso grave de enrojecimiento y rubefacción y está preocupado por si tiene una reacción alérgica. ¿Cuál es la respuesta del profesional de enfermería?
2. Un paciente se queja de cefalea constante durante los últimos días. Los únicos suplementos que el paciente ha estado tomando son megadosis de vitamina A, C y E. ¿Cuál es la prioridad del profesional de enfermería con este paciente?
3. Un paciente se presenta ante el profesional sanitario quejándose de fuerte dolor en el costado. Este paciente tiene antecedentes de cálculos renales. La única medicación que toma el paciente es un complejo multivitamínico diario, así como vitamina C. ¿Qué posible problema debe estudiar el profesional de enfermería?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 42» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**
- **Nursing in Action**
  Administering Medications Through a Nasogastric Tube

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Vitamin pharmacotherapy
- **Care Plan:** Pregnant client prescribed vitamin A

Unidad 8

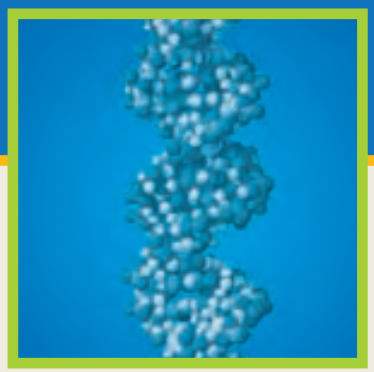
Sistema endocrino

CAPÍTULO 43 Fármacos para los trastornos hipofisarios, tiroideos y suprarrenales

CAPÍTULO 44 Fármacos para la diabetes mellitus

CAPÍTULO 45 Fármacos para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor femenino

CAPÍTULO 46 Fármacos para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor masculino



CAPÍTULO 43

Fármacos para los trastornos hipofisarios, tiroideos y suprarrenales

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

FÁRMACOS HIPOTALÁMICOS E HIPOFISARIOS
Agentes hipotalámicos
Agentes adenohipofisarios
- Pr *inyección de vasopresina*

FÁRMACOS TIROIDEOS
Agentes tiroideos
- Pr *levotiroxina*

Agentes antitiroideos
- Pr *propiltiouracilo*

FÁRMACOS SUPRARRENALES
Glucocorticoides
- Pr *hidrocortisona*

Agentes antisuprarrenales

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Describir la estructura y las funciones generales del sistema endocrino.
2. Usando un ejemplo específico, explicar el concepto de retroalimentación negativa en el sistema endocrino.
3. Describir las aplicaciones clínicas de las hormonas hipotalámicas y pituitarias.
4. Explicar la farmacoterapia de la diabetes insípida.
5. Identificar los signos y síntomas del hipotiroidismo y del hipertiroidismo.
6. Explicar la farmacoterapia de los trastornos tiroideos.
7. Describir los signos y síntomas de la enfermedad de Addison y del síndrome de Cushing.
8. Explicar la farmacoterapia de los trastornos de las glándulas suprarrenales.
9. Describir el papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico de los trastornos pituitarios, tiroideos y suprarrenales.
10. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
11. Categorizar los fármacos usados en el tratamiento de los trastornos endocrinos basándose en su clasificación y mecanismo de acción.
12. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que estén recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos hipofisarios, tiroideos y suprarrenales.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 43» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

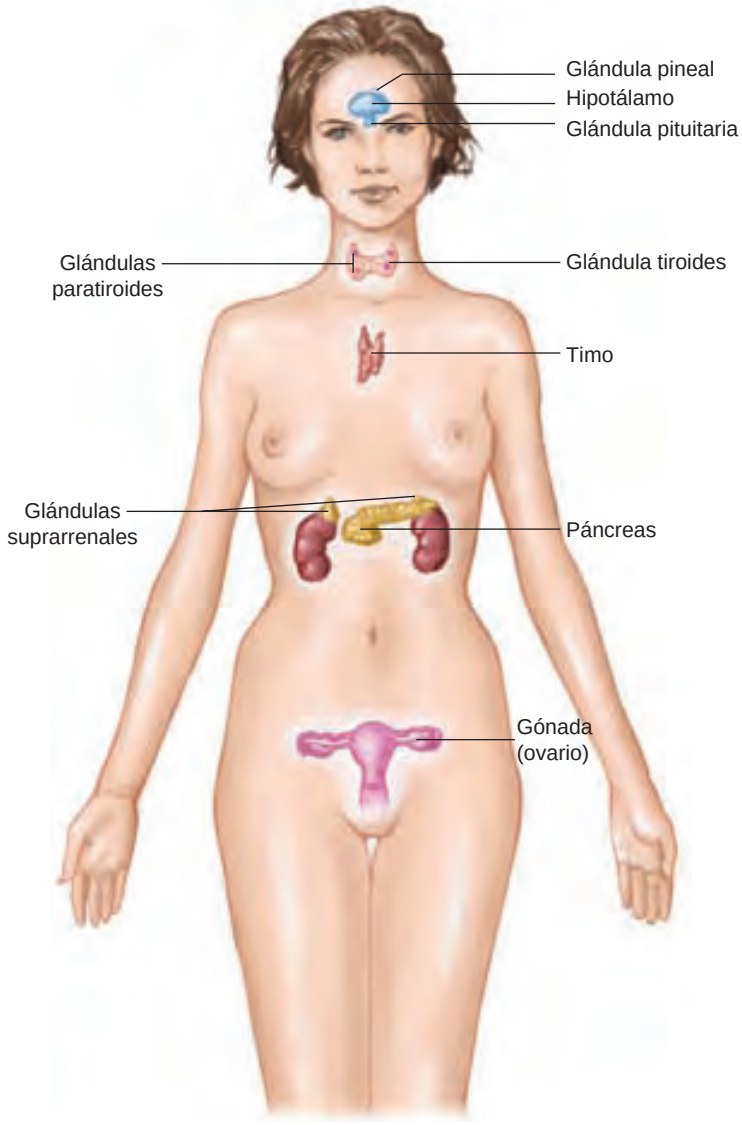
TÉRMINOS CLAVE

adenohipófisis *página 662*
células foliculares *página 666*
células parafoliculares *página 666*
crisis tirotóxica (tormenta tiroidea) *página 672*
diabetes insípida *página 665*
enfermedad de Addison *página 674*
enfermedad de Graves *página 670*
glucocorticoides *página 673*
hormona adrenocorticotropa (ACTH) *página 673*
hormonas *página 661*
hormonas liberadoras *página 662*
mixedema *página 667*
neurohipófisis *página 662*
retroalimentación negativa *página 662*
síndrome de Cushing *página 678*
somatostatina *página 665*
somatotropina *página 664*
tasa de metabolismo basal *página 666*

Como el sistema nervioso, el sistema endocrino es un importante controlador de la homeostasis. Mientras que un nervio ejerce un control instantáneo sobre una sola fibra muscular o glándula, una hormona del sistema endocrino puede afectar a todas las del cuerpo y tardar hasta varios días en producir un resultado óptimo. El balance hormonal se mantiene dentro de un rango muy estrecho: una cantidad muy pequeña o muy grande de una hormona puede causar profundos cambios fisiológicos. Este capítulo estudia los trastornos endocrinos más frecuentes y su farmacoterapia. Las hormonas reproductoras se tratan en los capítulos 45 y 46 ∞.

43.1 El sistema endocrino y la homeostasis

El sistema endocrino consta de varias glándulas que secretan **hormonas,** mensajeros químicos que se liberan en repuesta a un cambio del ambiente interno del cuerpo. El papel de las hormonas es mantener el cuerpo en homeostasis. Por ejemplo, cuando el nivel de glucosa en la sangre se eleva por encima de lo normal, el páncreas secreta insulina para devolver la glucosa a sus niveles normales. Las distintas glándulas endocrinas y sus hormonas se ilustran en la ● figura 43.1.



● **Figura 43.1** El sistema endocrino. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

MediaLink Endocrine Web

Tras la secreción de una glándula endocrina, las hormonas entran en la sangre y son transportadas por el cuerpo. Algunas, como la insulina y la hormona tiroidea, tienen receptores en casi todas las células del cuerpo; así, estas hormonas tienen efectos muy extensos. Otras, como la hormona paratiroidea (PTH) y la oxitocina, tienen receptores sólo en algunos tipos específicos de células.

En el sistema endocrino es común que una hormona controle la secreción de otra hormona. Además, es frecuente que la última hormona o acción de la vía ejerza una retroalimentación para disminuir la secreción de la primera hormona. Por ejemplo, si se reducen las concentraciones de calcio en el suero, se libera PTH; la PTH produce un aumento de la calcemia, lo cual ejerce una retroalimentación hacia las glándulas paratiroides para que dejen de secretar PTH. Esta característica de la homeostasis endocrina se conoce como **retroalimentación negativa.**

43.2 Hipotálamo e hipófisis

Hay dos estructuras del cerebro, el hipotálamo y la glándula pituitaria (hipófisis), que merecen un reconocimiento especial porque controlan muchas otras glándulas endocrinas. El hipotálamo secreta **hormonas liberadoras** que viajan por los vasos sanguíneos un corto trayecto, hasta la hipófisis. Estas hormonas liberadoras indican a la hipófisis cuál es la hormona que debe liberar. Tras la secreción, la hormona pituitaria viaja hasta sus tejidos diana para producir sus efectos. Por ejemplo, el hipotálamo secreta hormona liberadora de tirotropina (TRH), que viaja hasta la glándula pituitaria con el mensaje de secretar hormona estimuladora del tiroides (TSH). Entonces la TSH viaja hasta su órgano diana, la glándula tiroides, para estimular la liberación de hormona tiroidea. Aunque la hipófisis a menudo se llama glándula maestra, es más correcto considerarla como una unidad integrada junto con el hipotálamo.

La glándula pituitaria consta de dos regiones distintas. La pituitaria anterior o **adenohipófisis** está compuesta por *tejido glandular* y secreta hormona adrenocorticotropa (ACTH), hormona estimuladora del tiroides (TSH), hormona del crecimiento, prolactina, hormona estimuladora del folículo (FSH) y hormona luteinizante (LH). La pituitaria posterior o **neurohipófisis** contiene *tejido nervioso* en lugar de tejido glandular. Las neuronas de la neurohipófisis almacenan hormona antidiurética (ADH) y oxitocina, que se liberan en respuesta a impulsos nerviosos del hipotálamo. Las hormonas que afectan al aparato reproductor se presentan en el capítulo 45 ∞. Se muestra una selección de hormonas asociadas con el hipotálamo y con la glándula pituitaria en la ● figura 43.2.

43.3 Indicaciones para la farmacoterapia hormonal

Los objetivos de la farmacoterapia hormonal varían ampliamente. En muchos casos se administra una hormona como tratamiento sustitutivo en pacientes que no consiguen secretar suficientes cantidades de sus propias hormonas endógenas. Son ejemplos de tratamiento sustitutivo la administración de hormona tiroidea tras la extirpación quirúrgica de la glándula tiroides, o la insulina en pacientes cuyo páncreas no funciona. El tratamiento sustitutivo aporta las mismas concentraciones fisiológicas de la hormona que estarían presentes en el cuerpo en condiciones normales. Se resumen algunos trastornos endocrinos y su tratamiento farmacológico en la tabla 43.1.

Algunas hormonas se usan en la quimioterapia contra el cáncer para disminuir el tamaño de los tumores sensibles a las hormonas. Son ejemplos de esto la testosterona para el cáncer de mama y el estrógeno para el cáncer testicular. El mecanismo de acción antineoplásica de estas hormonas no se conoce. Cuando se usan las hormonas como antineoplásicos, sus dosis superan ampliamente los niveles fisiológicos que se encuentran normalmente en el cuerpo. Las hormonas casi siempre se usan en combinación con otras medicaciones antineoplásicas, como se trata en el capítulo 37 ∞.

Otro objetivo de la farmacoterapia hormonal puede ser producir una *respuesta exagerada* que es parte de la acción normal de la hormona. La administración de hidrocortisona para suprimir la inflamación se aprovecha de la acción normal de los glucocorticoides, pero en cantidades mucho mayores que las que se encuentran normalmente en el cuerpo. El aporte de estrógenos o progesterona en épocas específicas durante el ciclo menstrual puede evitar la ovulación y el embarazo. En este ejemplo, el paciente toma hormonas naturales; sin embargo, las toma en un momento en que las concentraciones corporales son normalmente bajas.

La farmacoterapia endocrina también incluye el uso de «antihormonas». Estos antagonistas hormonales bloquean las acciones de las hormonas endógenas. Por ejemplo, el propiltiouracilo (PTU) se administra para bloquear los efectos de una glándula tiroides hiperactiva (v. apartado 43.7). El tamoxifeno se administra para bloquear las acciones del estrógeno en el cáncer de mama dependiente de estrógeno (capítulo 37 ∞).

CÓMO EVITAR ERRORES DE MEDICACIÓN

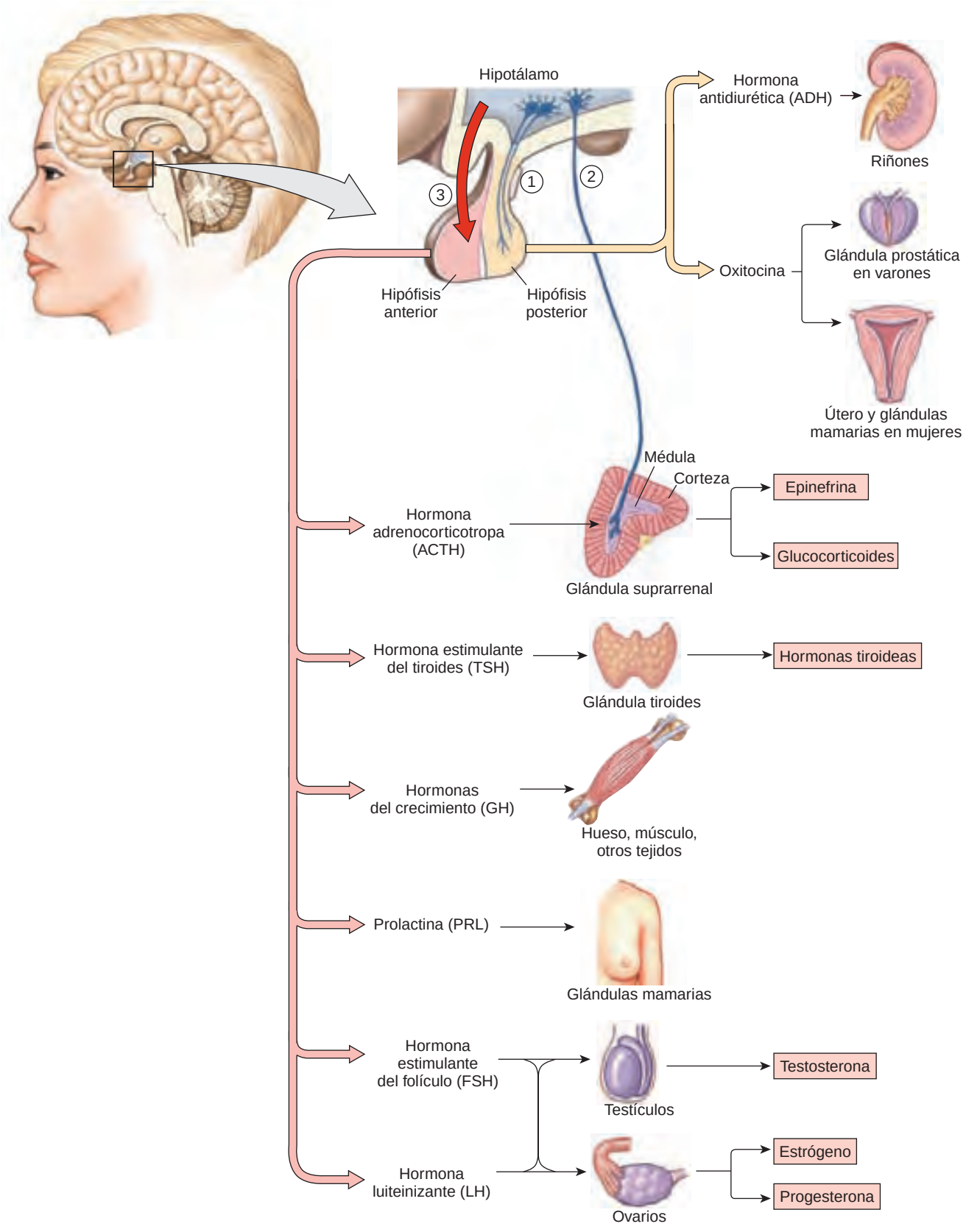
Un bebé prematuro pesa 2.000 g. Se le prescribe cloranfenicol 25 mg/kg/día administrado en dos dosis iguales. El profesional de enfermería administra 50 mg en la dosis de las 10 a.m. ¿Es esa la dosis correcta?
Véase en el apéndice D la respuesta indicada.

TRASTORNOS DEL HIPOTÁLAMO Y LA HIPÓFISIS

Dado el papel crítico de la hipófisis en controlar otros tejidos endocrinos, la falta de una secreción pituitaria adecuada puede tener efectos múltiples y profundos sobre la función corporal. Puede aparecer hipopituitarismo en varios tumores de la hipófisis y de zonas afines del cerebro, en traumatismos, trastornos autoinmunitarios o accidentes cerebrovasculares. La farmacoterapia se ocupa de la administración de la hormona que falte, tal vez durante el resto de la vida del paciente.

43.4 Farmacoterapia con hormonas pituitarias e hipotalámicas

De las 15 hormonas diferentes secretadas por la hipófisis y el hipotálamo, sólo unas pocas se usan en la farmacoterapia,



● **Figura 43.2** Hormonas asociadas con el hipotálamo y la hipófisis. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

TABLA 43.1 Trastornos endocrinos seleccionados y su farmacoterapia

Glándula	Hormona	Trastorno	Tratamiento farmacológico
corteza suprarrenal	glucocorticoides	hipersecreción: síndrome de cushing	agentes antisuprarrenales
		hiposecreción: enfermedad de addison	glucocorticoides
hipófisis	hormona del crecimiento	hiposecreción: baja estatura	somatrem y somatropina
		hipersecreción: acromegalia (adultos)	octreótido
	hormona antidiurética	hiposecreción: diabetes insípida	vasopresina, desmopresina y lipresina
tiroides	hormona tiroidea (T_3 y T_4)	hipersecreción: enfermedad de graves	propiltiouracilo, metimazol e i-131
		hiposecreción: mixedema (adultos)	hormona tiroidea, levotiroxina (T_4)

MediaLink Human Growth Foundation

como se enumera en la tabla 43.2. Hay motivos válidos para no usarlas ampliamente. Algunas de estas hormonas sólo pueden obtenerse de fuentes naturales (encéfalo humano) y pueden ser muy caras si se usan en cantidades terapéuticas. Además, suele ser más eficaz administrar fármacos que afecten *directamente* a la secreción en los órganos diana. Dos hormonas pituitarias, la prolactina y la oxitocina, afectan al aparato reproductor femenino y se tratan en el capítulo 45 ∞. La corticotropina afecta a la glándula suprarrenal, y se trata más adelante en este capítulo. De las demás, la hormona del crecimiento y la antidiurética son las que tienen mayor utilidad clínica.

HORMONA DEL CRECIMIENTO (GH)

La hormona del crecimiento o **somatotropina** estimula el crecimiento y el metabolismo de casi todas las células del cuerpo. La deficiencia de esta hormona en los niños puede producir baja estatura, un trastorno caracterizado por una altura física disminuida en comparación con la regla de un grupo de edad específico. La deficiencia grave produce enanismo. La baja estatura está causada por muchos trastornos aparte del déficit de GH, y a menudo no se encuentra una causa específica.

Antes de 1985 toda la GH se obtenía extrayéndola de hipófisis humanas, lo cual limitaba enormemente la cantidad disponible para tratamientos farmacológicos. Ahora se comercializan varias preparaciones de GH humana elaboradas en grandes cantidades mediante la tecnología de ADN recombinante. Por ejemplo, el somatrem y la somatropina son preparaciones de GH humana elaboradas con técnicas de ADN recombinante que están disponibles para tratamiento sustitu-

TABLA 43.2 Selección de agentes hipotalámicos e hipofisarios *

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
AGENTES HIPOTALÁMICOS		
octreótido	Subcutánea; 100-600 mcg/día en 2-4 dosis; puede pasarse a inyección IM depot tras 2 semanas a 20 mg cada 4 semanas durante 2 meses	*Náuseas, vómitos, diarrea, cefalea, dolor en el lugar de la inyección, infección respiratoria superior (pegvisomant)*
pegvisomant	Subcutánea; dosis de carga de 40 mg seguida de 10 mg/día (máx: 30 mg/día)	
protirelina	IV; embolada de 500 mcg durante 15-30 segundos	Colelitiasis, hipotiroidismo, convulsiones, sangrado digestivo hipertensión/hipotensión (protirelina)
AGENTES DE LA HIPÓFISIS ANTERIOR		
corticotropina	IV; 10-25 unidades internacionales en 500 mL de dextrosa al 5% en infusión durante 8 horas	*Retención de sodio y agua*
cosintropina	IM/IV; 0,25 mg inyectados durante 2 minutos	Síndrome de Cushing
somatrem	IM/subcutánea (niños); hasta 0,1 mg/kg (0,2 unidades internacionales/kg) 3 veces/semana, con un mínimo de 48 h entre dosis	*Otitis media, inflamación en el lugar de la inyección, hipercalciuria*
somatropina	Subcutánea (niños); 0,18 mg/kg/semana, dividido en dosis iguales cada 3 días	Reacciones alérgicas, mialgias
tirotropina	IM/subcutánea; 10 unidades internacionales/día durante 1-3 días	*Náuseas, cefalea, astenia*
		No hay efectos adversos graves
AGENTES DE LA HIPÓFISIS POSTERIOR		
desmopresina	IV; 0,3 mcg/kg en 2 dosis Intranasal; 0,1 mL (10 mcg) en 1-3 dosis	*Dolor en el lugar de la inyección, eructos, flatulencia, palidez perioral, náuseas, vómitos, cefalea*
lipresina	Intranasal; 1-2 pulverizaciones (2-4 unidades presoras) en cada narina cuatro veces al día	Parada cardíaca, anafilaxia, hipertensión, arritmias, intoxicación por agua
Pr vasopresina	IM/subcutánea; 5-10 unidades internacionales de solución acuosa dos-cuatro veces al día(5-60 unidades internacionales/día) o 1,25-2,5 unidades internacionales en aceite cada 2-3 días	

*Los agentes hipotalámicos e hipofisarios usados para los trastornos del sistema reproductor femenino se presentan en el capítulo 45 ∞.
Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

tivo en niños. Si se empieza el tratamiento en etapas tempranas de la vida, se puede conseguir un crecimiento de hasta 15 centímetros. El tratamiento con GH está contraindicado en los pacientes en los que ya se han cerrado las epífisis. Los agentes de GH suelen tolerarse bien, aunque los pacientes deben someterse a controles regulares de tolerancia a la glucosa y función tiroidea durante el tratamiento farmacológico. Todas las preparaciones de hormona del crecimiento se administran por vía subcutánea.

Antes de 2003, el tratamiento con hormona del crecimiento estaba aprobado sólo para tratar la talla baja en niños con deficiencias de GH. Sin embargo, la FDA ha aprobado el tratamiento con hormona del crecimiento para tratar niños con talla baja que tienen concentraciones *normales* de GH. El criterio de la talla para el tratamiento se define como una altura esperada en el adulto de menos de 160 centímetros para hombres y de 150 centímetros para mujeres. El tratamiento con GH en niños con concentraciones normales de hormona del crecimiento puede añadir de 2,5 a 7,5 centímetros de altura tras 4 a 6 años de tratamiento farmacológico. El coste anual de unos 30.000 a 40.000 dólares puede desanimar a muchos padres que busquen este tratamiento para sus hijos.

El exceso de secreción de hormona del crecimiento en adultos se conoce como *acromegalia.* Es una rara enfermedad que casi siempre se debe a un tumor pituitario, y a veces requiere tratamiento farmacológico. El octeótrido es un *antagonista* sintético de la hormona del crecimiento que se parece estructuralmente a la hormona inhibidora de la hormona del crecimiento **(somatostatina).** Además de inhibir la hormona del crecimiento, el octeótrido favorece la reabsorción de líquido y electrólitos en el tubo digestivo y prolonga el tiempo de tránsito intestinal. Sus aplicaciones se limitan a tratar la acromegalia en adultos y a tratar la diarrea grave que a veces se asocia a los tumores carcinoides metastásicos. La acromegalia también se ha tratado con pegvisomant, un antagonista de los receptores de la hormona del crecimiento aprobado recientemente.

HORMONA ANTIDIURÉTICA

Como su nombre indica, la hormona antidiurética (ADH) retiene agua en el cuerpo. La ADH se libera de la glándula pituitaria posterior cuando el hipotálamo nota que el volumen plasmático ha disminuido, o que la osmolalidad de la sangre se ha vuelto muy alta. La ADH actúa sobre los tubos colectores del riñón aumentando la reabsorción de agua. La ADH también se denomina *vasopresina,* porque puede aumentar la presión arterial cuando se libera en grandes cantidades. La vasopresina se encuentra disponible como fármaco para tratar la **diabetes insípida,** una rara enfermedad producida por deficiencia de ADH. Los pacientes con este trastorno tienen una sed intensa y producen orina muy diluida debido al gran volumen de agua que se pierde por los riñones.

La desmopresina (DDAVP) es la forma más común de hormona antidiurética que se usa. Tiene una duración de acción de hasta 20 horas, mientras que la vasopresina y la lipresina tienen duraciones de sólo 2 a 8 horas. Además, la desmopresina se encuentra disponible como vaporizador nasal y se puede autoadministrar fácilmente, mientras que la vasopresina debe administrarse IM o subcutánea. El paciente también puede aumentar o disminuir más fácilmente la dosis en función de la eliminación de orina. La desmopresina se encuentra disponible en forma subcutánea, intravenosa y oral, y a veces se usa por vía intranasal para la enuresis nocturna. La

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Inyección de vasopresina | Hormona hipofisaria

ACCIONES Y USOS

Existen tres preparaciones de ADH disponibles para el tratamiento de la diabetes insípida: la vasopresina, la desmopresina y la lipresina. La vasopresina es una hormona sintética que tiene una estructura idéntica a la ADH humana. Actúa en los túbulos colectores del riñón aumentando su permeabilidad al agua, incrementando así la absorción de agua. Aunque actúa en pocos minutos, la vasopresina tiene una semivida corta que requiere que se administre 3 a 4 veces al día. El tanato de vasopresina está formulado en aceite de cacahuete para aumentar su duración de acción. La vasopresina se suele administrar IM o IV, aunque hay una forma nasal disponible para la diabetes insípida leve.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Nunca administre el tanato de vasopresina IV, porque es un aceite.
- La inyección de vasopresina acuosa puede administrarse por infusión IV continua tras su dilución de suero salino normal o en solución de dextrosa al 5%.
- Categoría X de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-2 h

Pico de acción: desconocido

Semivida: 10-20 h

Duración del efecto: 2-8 h IM; 30-60 min IV

EFECTOS ADVERSOS

La potente acción vasoconstrictora de la vasopresina no se relaciona con sus propiedades antidiuréticas; por tanto, es posible que aparezca hipertensión. El fármaco puede precipitar episodios anginosos e infartos de miocardio en pacientes con enfermedad coronaria. La excesiva retención de fluidos puede producir intoxicación por agua: los síntomas incluyen cefalea, inquietud, confusión, somnolencia y coma. La intoxicación por agua se puede evitar advirtiendo al paciente de que disminuya la ingesta de agua durante el tratamiento con vasopresina.

Contraindicaciones: la única contraindicación para la ADH es la hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el alcohol, la adrenalina, la heparina, el litio y la fenitoína pueden disminuir los efectos antidiuréticos de la vasopresina. La neostigmina puede aumentar sus acciones vasopresoras. La carbamacepina, los antidepresivos tricíclicos y los diuréticos tiacídicos pueden aumentar su actividad antidiurética.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede producir una intoxicación grave por agua. El tratamiento incluye la restricción en la ingesta de agua y diuréticos osmóticos.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

desmopresina y la lipresina no tienen los intensos efectos vasoconstrictores de la vasopresina; por eso producen menos efectos adversos.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con hormona antidiurética para la deficiencia de ADH implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Vigile los desequilibrios electrolíticos, los cambios en la densidad de la orina y en la ingesta de líquidos, porque la hormona antidiurética hace que el agua se reabsorba en el cuerpo. Es crucial controlar las concentraciones de sodio y potasio en suero para determinar si el tratamiento con ADH consigue efecto. Una densidad urinaria baja indica que la orina está diluida y que la ADH es insuficiente; por tanto, hay que realizar análisis de orina y control de los aportes y pérdidas de líquidos para evaluar la respuesta terapéutica al régimen de tratamiento.

Compruebe las constantes vitales, sobre todo la presión arterial y el pulso, porque la retención hídrica puede aumentar la presión arterial, y la ADH es un potente vasoconstrictor. La vasopresina está contraindicada en pacientes con patología cardíaca y debe usarse con precaución en ancianos que pueden tener una patología cardíaca no diagnosticada. Vigile los aportes y pérdidas y el peso corporal, porque estos fármacos pueden producir retención de agua, produciendo edemas periféricos y aumento del peso corporal. Compruebe el estado neurológico, porque la intoxicación por agua produce un descenso en los niveles de sodio; los pacientes pueden mostrar síntomas de cefalea y cambios en el estado mental como somnolencia y confusión.

Obtenga un listado actualizado de los fármacos que toma el paciente y de su estilo de vida, para determinar si están contraindicados. El alcohol, la epinefrina, la heparina, el litio y la fenitoína también pueden disminuir los efectos terapéuticos de la ADH.

Consideraciones por edades. La desmopresina se administra a niños a partir de 6 años para la enuresis nocturna. El fármaco es más eficaz en niños de más de 9 años. Normalmente se usa como segunda opción, cuando han fracasado las terapias conductuales y motivacionales. En ocasiones se utiliza de forma esporádica, cuando el niño va a estar fuera de casa por acontecimientos especiales y hay un estrés emocional añadido. No cura la enuresis, pero disminuye su incidencia. Después de retirar el fármaco, la frecuencia de recaída es elevada.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento antidiurético debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales, la existencia de trastornos cardíacos subyacentes y las posibles reacciones adversas al fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre el tratamiento con hormona antidiurética:

- Acudir a todas las visitas al laboratorio programadas para las pruebas de análisis de orina y electrólitos en suero.
- Vigilar el peso dos veces a la semana e informar si aumenta o disminuye.
- Informar si aparece cefalea, cambios en el estado mental o aumento de la hinchazón de piernas o tobillos, que pueden indicar retención de líquidos y/o hipertensión.
- Evitar el consumo de alcohol, ya que disminuye los efectos terapéuticos de la ADH.
- No tomar otros fármacos prescritos o de venta sin receta médica, productos de herbolario, vitaminas ni minerales sin notificárselo al profesional sanitario.
- Informar inmediatamente si aparecen episodios de angina.

43.5 Función normal de la glándula tiroides

La glándula tiroides secreta hormonas que afectan casi a todas las células del cuerpo. Al estimular las enzimas que intervienen en la oxidación de la glucosa, las hormonas tiroideas regulan la **tasa de metabolismo basal,** que es la velocidad habitual a la que las células realizan sus funciones. Al aumentar el metabolismo celular, la hormona tiroidea aumenta la temperatura corporal. La glándula también ayuda a mantener la presión arterial y a regular el crecimiento y el desarrollo.

La glándula tiroides tiene dos tipos básicos de células que secretan hormonas diferentes. Las **células parafoliculares** secretan calcitonina, una hormona implicada en la homeostasis del calcio (capítulo 47 ∞). Las **células foliculares** de la glándula secretan hormona tiroidea, que realmente es una combinación de dos hormonas diferentes: la tiroxina (T_4) y la triyodotironina (T_3). El yodo es esencial para la síntesis de estas hormonas, y lo aporta la ingesta alimenticia de sal común yodada. Los nombres de estas hormonas se refieren al número de átomos de yodo unidos a cada molécula, tres (T_3) o cuatro (T_4). La tiroxina es la principal hormona secretada por la glándula tiroides.

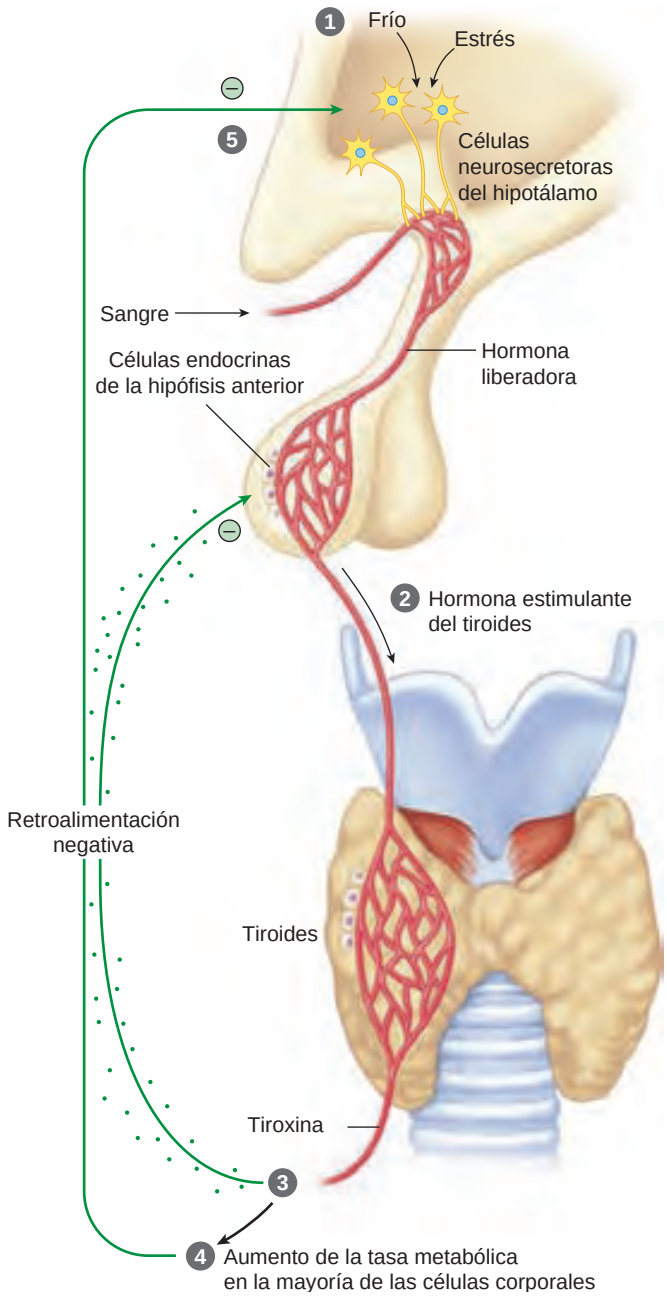
Cuando circula por la sangre, la hormona tiroidea se une a una proteína transportadora, la globulina transportadora de tiroxina (TBG), que evita que se degrade. Dada la importancia de la TBG en el transporte de la hormona tiroidea a sus lugares de actuación, su deficiencia puede producir disfunción tiroidea. En los tejidos diana la tiroxina se convierte en T_3 mediante la fragmentación enzimática de un átomo de yodo. Entonces la T_3 entra en las células diana, donde se une a los receptores intracelulares dentro del núcleo.

La función tiroidea está regulada a través de varios niveles de control hormonal. El descenso de los niveles de tiroxina en sangre indica al hipotálamo que secrete hormona liberadora del tiroides (TRH) o tirotropina. La TRH estimula la hipófisis para que secrete TSH, que estimula la glándula tiroides para que

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Trastornos tiroideos

- El hipotiroidismo es 10 veces más común en mujeres; el hipertiroidismo es de 5 a 10 veces más común en mujeres.
- Las dos enfermedades tiroideas más comunes, la enfermedad de Graves y la tiroiditis de Hashimoto, son enfermedades autoinmunes y pueden tener una conexión genética.
- Uno de cada 4.000 bebés nace sin glándula tiroides funcional.
- Alrededor de 15.000 casos nuevos de cáncer de tiroides se diagnostican cada año.
- Una de cada cinco mujeres mayor de 75 años tiene tiroiditis de Hashimoto.
- La tiroiditis posparto ocurre en el 5% al 9% de las mujeres y puede recurrir en futuros embarazos.
- Tanto el hipertiroidismo como el hipotiroidismo pueden afectar a la capacidad de la mujer para quedarse embarazada y pueden producir abortos espontáneos.



● **Figura 43.3** Mecanismos de retroalimentación de la glándula tiroidea: (1) estímulo; (2) liberación de TSH; (3) liberación de hormona tiroidea; (4) aumento del metabolismo basal, y (5) retroalimentación negativa.

libere hormona tiroidea. El aumento de los niveles de hormona tiroidea en la sangre desencadena una retroalimentación negativa para parar la secreción de TRH y TSH. El mecanismo de retroalimentación negativa de la glándula tiroides se muestra en la ● figura 43.3.

AGENTES TIROIDEOS

Los trastornos tiroideos son frecuentes y a menudo se indica tratamiento farmacológico. La dosis correcta de fármaco tiroideo se individualiza enormemente y requiere ajustes cuidadosos y periódicos. Las medicaciones utilizadas para tratar la enfermedad tiroidea se enumeran en la tabla 43.3.

NATUROPATÍA

Tratamiento de los trastornos tiroideos

La enfermedad tiroidea es una patología grave que requiere atención médica. De forma preventiva se pueden consumir sustancias que contienen precursores de la hormona tiroidea. Ya que tanto la T_3 como la T_4 requieren yodo, la ingesta alimenticia de este mineral puede ser suficiente. La sal yodada suele contener suficiente yodo para una función tiroidea adecuada; sin embargo, las algas marinas y el marisco, sobre todo los crustáceos, son fuentes adicionales de yodo. La T_3 y la T_4 también contienen el aminoácido tirosina, que se suele obtener de fuentes proteicas, como la carne o los huevos. Otras fuentes ricas en tirosina son el aguacate, los plátanos, las habas y varias semillas. Los suplementos de L-tirosina no suelen ser necesarios.

Se han usado varias terapias naturales para tratar las glándulas tiroideas hiperactivas. La melisa *(Melissa officinalis)* es una bella planta perenne que emite un ligero aroma a limón cuando se trituran sus hojas. Aunque es oriunda de la región mediterránea, se cultiva ampliamente en Europa, Asia y Norteamérica. Las propiedades medicinales tradicionales de las hojas como sedante y antiespasmódico se han conocido desde hace siglos. Se ha demostrado que bloquea los anticuerpos responsables de la destrucción de la glándula tiroidea en la enfermedad de Graves, aunque este efecto aún está por confirmar con estudios clínicos. La melisa suele tomarse en infusión, varias veces al día, aunque también está disponible en cápsulas, extractos y tinturas.

43.6 Farmacoterapia del hipotiroidismo

El hipotiroidismo puede producirse por un mal funcionamiento de la glándula tiroides o por una secreción baja de TSH por parte de la hipófisis. La causa más frecuente de hipotiroidismo en EE. UU. es la destrucción de la glándula tiroides por una tiroiditis crónica autoinmunitaria, conocida como *enfermedad de Hashimoto.* Los síntomas precoces de hipotiroidismo en los adultos, o **mixedema,** incluyen debilidad general, calambres musculares y sequedad de la piel. Otros síntomas más graves incluyen habla farfullante, bradicardia, aumento de peso, disminución de los sentidos del gusto y olfato e intolerancia al frío. Las pruebas de laboratorio suelen revelar un aumento de TSH con descenso de las concentraciones de T_3 y T_4. La etiología del mixedema incluye enfermedad autoinmune, extirpación quirúrgica

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Trabajadores por turnos, hipotiroidismo y cumplimiento del tratamiento

Hay muchos procesos corporales como la temperatura, la presión arterial, los niveles de algunas hormonas, los procesos bioquímicos y el nivel de alerta, que fluctúan a lo largo de las 24 horas del día, en un proceso llamado *ritmo circadiano.* Se piensa que los procesos circadianos están activados por la luz diurna. Los ciclos circadianos normales pueden verse interrumpidos en personas que trabajan en turnos distintos. Por tanto, las medicaciones que deben administrarse a una hora específica del día para mejorar su efecto pueden ser un problema en los trabajadores por turnos.

Por ejemplo, la medicación tiroidea debe administrase preferiblemente a la misma hora del día, normalmente al despertarse, porque puede interrumpir el sueño si se toma más tarde. Pero para los trabajadores que rotan en sus turnos, y que por tanto se despiertan a distintas horas cada día, este programa de dosificación puede ser un reto. Advierta a los pacientes de este reto, y haga que lo comenten con el profesional sanitario para conseguir un programa de medicación que permita la optimización de los efectos del fármaco.

TABLA 43.3 Fármacos tiroideos y antitiroideos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
AGENTES TIROIDEOS		
Pr levotiroxina	VO; 100-400 mcg/día	*Pérdida de peso, cefalea, temblores, nerviosismo, intolerancia al calor, insomnio, irregularidades menstruales*
liotironina	VO; 25-75 mcg/día	
liotrix	VO; 12,5-30 mcg/día	Arritmias, hipertensión, palpitaciones
tiroideo	VO; 60-100 mg/día	
AGENTES ANTITIROIDEOS		
metimazol	VO; 5-15 mg tres veces al día	*Náuseas, erupción, prurito, aumento de peso, cefalea, fiebre, adormecimiento de los dedos, leucopenia, diarrea*
Pr propiltiouracilo	VO; 100-150 mg tres veces al día	
yodo radiactivo	VO; 0,8-150 mCi (Ci: curio, unidad de radiactividad)	Agranulocitosis, bradicardia, hepatotoxicidad (metimazol)
yoduro de potasio	VO; 50-250 mg tres veces al día 10-14 días antes de la cirugía	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

de la glándula tiroides o tratamiento agresivo con fármacos antitiroideos. Con dosis altas, el fármaco antiarrítmico amiodarona puede inducir hipotirodismo dado su alto contenido en yodo. La hipertrofia de la glándula tiroides o bocio puede estar presente o ausente, dependiendo de la causa de la enfermedad.

El hipotiroidismo suele responder bien al tratamiento farmacológico con agentes tiroideos naturales o sintéticos. Se puede elegir entre glándula tiroides desecada de vaca, cerdo u oveja (tiroides USP), T_3 sintética y T_4 sintética. La levotiroxina (T_4) es más estable que el tiroides USP y elimina la posibilidad de reacciones alérgicas a las proteínas animales. Ya que pequeños cambios en la biodisponibilidad del fármaco pueden afectar a la función tiroidea, los pacientes deben evitar intercambiar marcas una vez que la enfermedad se ha estabilizado. La liotironina sódica es una forma sintética de acción corta de la hormona tiroidea natural que puede administrarse IV a individuos con coma mixedematoso. Su corta duración de acción permite una rápida respuesta en pacientes críticos.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con hormonas tiroideas implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Obtenga una lista actualizada de las medicaciones del paciente, tratamientos de herbolario, suplementos alimenticios y fármacos de venta sin receta médica, porque la hormona tiroidea interacciona con muchas sustancias (v. cuadro «Fármaco prototípico» en la página 669). Como el tiroides regula el metabolismo basal, compruebe el peso del paciente y sus constantes vitales. El aumento de peso, el descenso en el pulso y la hipotensión son característicos de un metabolismo disminuido que caracteriza al hipotiroidismo. La levotiroxina aumenta el metabolismo, lo cual puede producir colapso cardiovascular en pacientes con patología cardíaca no diagnosticada. Vigile el pulso y la presión arterial para descartar signos precoces de colapso cardiovascular. El tiroides desecado puede producir las mismas complicaciones cardiovasculares que la levotiroxina. Compruebe si hay taquicardia, ritmo cardíaco irregular o hipertensión, que podrían indicar una sobredosis de hormona tiroidea. Demasiada cantidad del fármaco produce hipertiroidismo, en el que el paciente muestra nerviosismo, pérdida de peso e intolerancia al calor. Vigile estrechamente a los pacientes con alteración de la función renal, porque un aumento del metabolismo aumenta la carga de trabajo de los riñones. La levotiroxina está contraindicada en los enfermos con insuficiencia suprarrenal.

Consideraciones por edades. Durante las 12 primeras semanas de gestación, la glándula tiroides del feto no funciona completamente y la madre es la única fuente de hormona tiroidea para el bebé. Si la madre está hipotiroidea durante este período, hay un mayor riesgo de aborto, y el bebé tendrá un mayor riesgo de problemas del desarrollo. Por ejemplo, los hijos de madres con hipotiroidismo no tratado tienen casi cuatro veces más probabilidad de tener un CI más bajo y problemas de aprendizaje. Por este motivo, las mujeres con antecedentes de hipotiroidismo deben consultar con un endocrinólogo antes de quedarse embarazadas. El profesional sanitario evaluará los niveles de T_3 y T_4 y ajustará la dosis de hormona tiroidea sustitutiva a los niveles terapéuticos, evitando así las complicaciones del desarrollo. La mayoría de las mujeres pueden seguir tomando hormona tiroidea durante la lactancia, porque sólo se excretan pequeñas cantidades de hormona tiroidea en la leche materna.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento sustitutivo con hormona tiroidea debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales, como las constantes vitales, la existencia de enfermedades subyacentes, como patología cardíaca, y los posibles efectos adversos del fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre el tratamiento sustitutivo con hormona tiroidea:

- Informar al profesional sanitario si padece enfermedad de Addison, diabetes mellitus o diabetes insípida, porque el tratamiento sustitutivo con hormona tiroidea puede estar contraindicado.
- Tomar la medicación para el tiroides con el estómago vacío a la misma hora cada día.
- Informar inmediatamente si aparece nerviosismo, palpitaciones o intolerancia al calor, porque esto puede indicar sobredosis.
- Informar inmediatamente si nota una fatiga excesiva, habla balbuceante, ronquera o pulso lento, porque esto puede ser indicativo de que la dosis es muy baja.
- No dejar de tomar la medicación sin consultar al profesional sanitario.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Levotiroxina | Hormona tiroidea

ACCIONES Y USOS

La levotiroxina, una forma sintética de la tiroxina (T_4), es un fármaco de elección en el tratamiento sustitutivo en pacientes con una función tiroidea baja. Sus acciones son las mismas que las de la hormona tiroidea, e incluyen pérdida de peso, mejor tolerancia a la temperatura ambiental, aumento de la actividad y disminución del pulso. Las dosis deben estar altamente individualizadas. Pueden tardarse 3 semanas o más en conseguir la estabilización de los niveles de T_4; se precisa un ajuste periódico de la dosis durante varios meses. Los niveles en suero de TSH se monitorizan para determinar si el paciente está recibiendo suficiente levotiroxina; las concentraciones altas de TSH suelen indicar que hay que aumentar la dosis de T_4.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre la medicación a la misma hora cada día, preferiblemente por la mañana, para disminuir la incidencia de insomnio asociado al fármaco.
- Categoría A de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 3-4 semanas

Semivida: 6-7 días

Duración del efecto: 1-3 semanas

EFECTOS ADVERSOS

La diferencia entre una dosis terapéutica y una dosis tóxica de levotiroxina es muy pequeña, por lo que hay que tener cuidado para evitar la sobredosis. Las reacciones adversas son propias del hipertiroidismo e incluyen palpitaciones, arritmias, ansiedad, insomnio, pérdida de peso e intolerancia al calor. Pueden aparecer irregularidades menstruales en las mujeres, y el tratamiento a largo plazo con levotiroxina se ha asociado a osteoporosis en mujeres.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en pacientes con insuficiencia suprarrenal conocida o sospechada y en pacientes con hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la colestiramina y el colestipol disminuyen la absorción de la levotiroxina. La administración concurrente con adrenalina y noradrenalina aumenta el riesgo de insuficiencia cardíaca. El uso junto con anticoagulantes orales puede potenciar la hipoprotrombinemia.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: la melisa puede interferir con la acción de la hormona tiroidea.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede producir tirotoxicosis grave, que puede no aparecer hasta que han pasado varios días de la sobredosis. El tratamiento es sintomático y normalmente se dirige a evitar la toxicidad cardíaca con antagonistas beta-adrenérgicos, como el propranolol.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con hormona tiroidea sustitutiva

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya el peso, alergias, antecedentes de fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Realice una exploración física completa. ■ Compruebe si hay presencia o antecedentes de síntomas de hipotiroidismo. ■ Obtenga un ECG y pruebas de laboratorio que incluyan los niveles en suero de T_3, T_4 y TSH.	■ Intolerancia a la actividad, asociado a proceso patológico ■ Fatiga, asociada a un estado metabólico alterado ■ Conocimiento, deficiente, asociado a tratamiento farmacológico ■ Mantenimiento de la salud, ineficaz, asociado a reacciones adversas al fármaco

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Mostrará unas concentraciones normales de hormonas tiroideas.
- Referirá disminución de los síntomas de hipotiroidismo.
- No padecerá efectos adversos significativos derivados del tratamiento farmacológico.
- Demostrará una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de las reacciones adversas y precauciones a tener en cuenta.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile las constantes vitales. (Los cambios en el metabolismo se manifiestan como cambios en la presión arterial, pulso y temperatura corporal.)	■ Indique al paciente que debe informar si tiene mareos, palpitaciones e intolerancia a los cambios de temperatura.
■ Compruebe la desaparición de los síntomas asociados al hipotiroidismo, como fatiga, estreñimiento, intolerancia al frío, obnubilación, depresión e irregularidades menstruales. (La desaparición de los síntomas indica que el fármaco está alcanzando un efecto terapéutico.)	■ Enseñe al paciente los signos de hipotiroidismo y dígale que debe notificar los síntomas.
■ Vigile los síntomas asociados al hipertiroidismo, como nerviosismo, insomnio, taquicardia, arritmias, intolerancia al calor, dolor torácico y diarrea. (Los síntomas de hipertiroidismo indican que el fármaco ha alcanzado concentraciones tóxicas.)	■ Enseñe al paciente los signos de hipertiroidismo y dígale que debe notificar los síntomas.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con hormona tiroidea sustitutiva *(cont.)*	
Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Controle los niveles de T_3, T_4 y TSH. (Estos niveles ayudan a determinar la efectividad del tratamiento farmacológico.)	Indique al paciente: ■ La importancia de seguir la monitorización de las concentraciones de hormonas tiroideas. ■ Que debe acudir a todas las citas en el laboratorio.
■ Controle la glucemia, especialmente en individuos con diabetes mellitus. (La hormona tiroidea aumenta lel metabolismo, pudiendo alterarse la utilización de la glucosa.)	Indique al paciente diabético que debe: ■ Controlar la glucemia. ■ Ajustar la dosis de insulina como le indique el profesional sanitario.
■ Proporcione ayuda de enfermería para sobrellevar los síntomas de hipotiroidismo como estreñimiento, intolerancia al frío y fatiga hasta que el fármaco haya alcanzado su efecto terapéutico. (El apoyo de los cuidados de enfermería disminuye la ansiedad del paciente, lo cual facilitará la curación y el cumplimiento.)	Indique al paciente que debe: ■ Aumentar la ingesta de líquidos y fibra y la actividad para reducir el estreñimiento. ■ Llevar más ropa y mantener un ambiente agradable para evitar la intolerancia al frío. ■ Planificar sus actividades, incluyendo períodos de descanso para evitar la fatiga.
■ Vigile el peso al menos semanalmente. (Se espera pérdida de peso por el aumento de la tasa metabólica. Los cambios de peso ayudan a determinar la efectividad del tratamiento farmacológico.)	■ Indique al paciente que debe pesarse semanalmente e informar si aparecen cambios significativos.
■ Vigile al paciente en busca de falta de cumplimiento con el régimen terapéutico. (La reducción del cumplimiento precisa una intervención precoz y educación sobre el régimen medicamentoso y el proceso patológico.)	Instruya al paciente sobre: ■ La importancia de un tratamiento de por vida. ■ La enfermedad. ■ La importancia del seguimiento médico.
Evaluación de criterios de resultados	
Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos y resultados que esperaba el paciente se han cumplido (v. «Planificación»). ■ Las concentraciones de hormonas tiroideas del paciente son normales. ■ El paciente muestra una mejora de los síntomas de hipotiroidismo. ■ El paciente se encuentra libre de efectos adversos significativos del tratamiento farmacológico. ■ El paciente muestra una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de los efectos adversos del mismo y precauciones a tener en cuenta.	
Véase en la tabla 43.3 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.	

- No tomar otros fármacos prescritos, de venta sin receta, de herbolario o suplementos alimenticios sin informar al profesional sanitario.
- Acudir a todas las citas programadas y a las visitas al laboratorio para las pruebas.

AGENTES ANTITIROIDEOS

A menudo se usan medicamentos para tratar la causa del hipertiroidismo o para aliviar sus molestos síntomas. El objetivo del tratamiento antitiroideo es disminuir la actividad de la glándula tiroides.

43.7 Farmacoterapia del hipertiroidismo

La hipersecreción de hormona tiroidea produce síntomas contrarios de los causados por el hipotiroidismo: aumento del metabolismo corporal, taquicardia, pérdida de peso, aumento de la temperatura corporal y ansiedad. El tipo más común de hipertiroidismo se llama **enfermedad de Graves.** Se considera una enfermedad autoinmunitaria en la que el cuerpo desarrolla anticuerpos contra su propia glándula tiroides, es de cuatro a ocho veces más frecuente en mujeres y ocurre con mayor frecuencia entre los 30 y los 40 años de edad. Otras causas de hipertiroidismo son los adenomas de tiroides, los tumores hipofisarios y el embarazo. Si la causa de la hipersecreción es un tumor o si la enfermedad no puede controlarse con tratamiento farmacológico, está indicada la extirpación quirúrgica de la glándula tiroides.

Los dos fármacos principales para el hipertiroidismo, el propiltiouracilo (PTU) y el metimazol, se llaman tioamidas. Estos agentes actúan inhibiendo la incorporación de los átomos de yodo a la T_3 y a la T_4. El metimazol tiene una semivida mucho más larga, lo cual ofrece la ventaja de que necesita dosis menos frecuentes, aunque las reacciones adversas pueden ser más graves. Las dos tioamidas son agentes de categoría D de riesgo en el embarazo, pero el metimazol atraviesa la placenta más rápidamente que el propiltiouracilo y está contraindicado en embarazadas.

Un tercer fármaco antitiroideo, el yoduro de sodio-131, es un isótopo radiactivo que destruye las glándulas tiroideas hiperactivas con radiación ionizante. Poco después de la administración oral, el I-131 se acumula en la glándula tiroides, donde destruye las células foliculares. El objetivo del tratamiento farmacológico con I-131 es destruir la cantidad justa de glándula tiroides para que los niveles de función tiroidea vuelvan al estado normal. Los beneficios completos pueden tardar meses en observarse. Aunque la mayoría de los pacientes sólo necesitan una dosis, otros necesitan múltiples tratamientos. Se usan dosis pequeñas diagnósticas de I-131 en medicina nuclear para determinar el grado de captación de yodo en las distintas partes de la glándula tiroides.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Propiltiouracilo | Agente antitiroideo

ACCIONES Y USOS

El propiltiouracilo se administra en pacientes con hipertiroidismo. Actúa interfiriendo con la síntesis de T_3 y T_4 en la glándula tiroides. También evita la conversión de T_4 a T_3 en los tejidos diana. Su acción puede retrasarse desde varios días hasta 6 a 12 semanas. Los efectos incluyen una vuelta a la función tiroidea normal: aumento de peso, reducción de la ansiedad, menos insomnio y pulso más lento. Debido a su corta vida media, el PTU suele administrarse varias veces al día.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre con las comidas para reducir las molestias digestivas
- Categoría D de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30-40 min

Pico de acción: 1-1,5 h

Semivida: 1-2 h

Duración del efecto: 2-4 h

EFECTOS ADVERSOS

El sobretratamiento con propiltiouracilo produce síntomas de hipotiroidismo. Las reacciones adversas más comunes son la erupción y la leucopenia transitoria. Un pequeño porcentaje de pacientes padecen agranulocitosis, que es la reacción adversa más grave. Se precisan recuentos hemáticos periódicos y comprobar la TSH para establecer la dosis adecuada.

Contraindicaciones: el propiltiouracilo no debe administrarse durante el embarazo ni la lactancia o en pacientes con hipotiroidismo conocido o sospechado.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el propiltiouracilo puede revertir los efectos de fármacos, como la aminofilina, la heparina y la digoxina. Los fármacos que contienen yodo pueden disminuir los efectos antitiroideos del propiltiouracilo.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar el tiempo de protrombina y aumentar las concentraciones séricas de aspartarto aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT) y fosfatasa alcalina (FA).

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis producirá signos de hipotiroidismo. El tratamiento incluye un agente tiroideo, atropina para la bradicardia y tratamiento sintomático como se precise.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antitiroideos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, antecedentes de fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Realice la exploración física completa. ■ Compruebe si hay presencia o antecedentes de síntomas de hipertiroidismo. ■ Obtenga estudios de laboratorio que incluyan concentraciones de T_3, T_4 y TSH, ECG y hemograma completo.	• Infección, riesgo de, asociado a agranulocitosis inducida por fármacos • Lesiones, riesgo de, asociado a reacciones adversas de tratamiento farmacológico • Mantenimiento de la salud, ineficaz, asociado a reacciones adversas GI • Conocimiento, deficiente, asociado a tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Mostrará una reducción de los síntomas de hipertiroidismo.
- Mostrará unas concentraciones normales de hormonas tiroideas.
- No padecerá reacciones adversas, como agranulocitosis o molestias digestivas.
- Demostrará una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de las reacciones adversas y precauciones a tener en cuenta.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile las constantes vitales. (Los cambios del metabolismo se manifiestan como cambios en la presión arterial, pulso y temperatura corporal.)	Indique al paciente que debe: ■ Registrar su pulso durante un minuto, registrar el puso con cada dosis e informar de las frecuencias como le indique el profesional sanitario. ■ Informar si aparecen mareos, palpitaciones o intolerancia a los cambios de temperatura.
■ Vigile las pruebas de función tiroidea. (Los resultados de las pruebas determinan la eficacia del tratamiento farmacológico.)	■ Instruya al paciente sobre la importancia del seguimiento médico y de acudir a todas las citas en el laboratorio.
■ Vigile si aparecen síntomas de infección, incluyendo el recuento de glóbulos rojos y blancos. (Los fármacos antitiroideos pueden producir agranulocitosis.)	Indique al paciente que: ■ El tratamiento antitiroideo puede afectar a la capacidad de la sangre de defenderse contra las bacterias y virus.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antitiroideos *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
	■ Debe informar si tiene dolor de garganta, fiebre, escalofríos, malestar o debilidad. ■ Es importante lavarse bien las manos para disminuir el riesgo de desarrollar una infección.
■ Controle el peso al menos semanalmente. (Como resultado de un metabolismo más lento se espera un aumento de peso.)	■ Indique al paciente que debe pesarse semanalmente e informar si aparecen cambios significativos.
■ Controle si aparece somnolencia. (Las medicaciones antitiroideas pueden producir somnolencia.)	■ Informe al paciente de que la medicación puede causar somnolencia y de que debe evitar realizar actividades peligrosas hasta que se conozcan los efectos del fármaco.
■ Vigile si aparecen molestias digestivas. (Los fármacos antitiroideos pueden producir náuseas y vómitos.)	■ Indique al paciente que debe tomar la medicación antitiroidea con comida.
■ Vigile la mejora de los síntomas de hipertiroidismo, como nerviosismo, insomnio, taquicardia, arritmias, intolerancia al calor, dolor torácico y diarrea. (Estos parámetros ayudan a determinar si el fármaco está en concentraciones terapéuticas.)	■ Instruya al paciente sobre los signos de hipertiroidismo y para que informe de cualquiera de ellos al profesional sanitario.
■ Vigile por si aparecen síntomas de hipotiroidismo, como fatiga, estreñimiento, intolerancia al frío, letargo, depresión o irregularidades menstruales. (Estos síntomas indican toxicidad farmacológica.)	■ Instruya al paciente sobre los signos de hipotiroidismo y para que informe de cualquiera de ellos al profesional sanitario.
■ Vigile si aparece intolerancia a la actividad física. (El hipertiroidismo produce catabolismo proteico, hiperactividad y aumento del metabolismo produciendo fatiga.)	■ Indique al paciente que debe programar períodos de descanso cuando realice actividades de la vida diaria hasta que la medicación haya alcanzado el efecto terapéutico.
■ Vigile la ingesta alimenticia. (El yodo aumenta la producción de hormonas tiroideas, lo cual no es deseable en estos pacientes.)	■ Indique al paciente que debe evitar alimentos ricos en yodo como la soja, el tofu, los nabos, la sal yodada y algunos panes, según se le indique.
■ Vigile la respuesta del paciente al tratamiento farmacológico. (La respuesta determina la eficacia del tratamiento farmacológico.)	■ Indique al paciente que debe anotar las respuestas a la medicación incluyendo el pulso, la tolerancia al calor/frío, peso, estado de humor y nivel de energía y para que sepa que la estabilización de los niveles de hormona tiroidea puede tardar varios meses.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos y resultados que esperaba el paciente se han cumplido (v. «Planificación»).

- El paciente muestra un descenso de los síntomas de hipertiroidismo.
- El paciente muestra niveles normales de hormonas tiroideas en suero.
- El paciente se encuentra libre de reacciones adversas como agranulocitosis o malestar GI.
- El paciente muestra una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de las reacciones adversas del fármaco y precauciones a tener en cuenta.

∞ *Véase en la tabla 43.3 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.*

El yodo no radiactivo también está disponible para tratar otros trastornos tiroideos. La solución de Lugol es una mezcla de yodo elemental al 5% y yoduro potásico al 10% que se usa para suprimir la función tiroidea 10 a 15 días antes de la tiroidectomía. El yoduro sódico se administra IV (junto con el propiltiouracilo) para controlar la forma aguda de hipertiroidismo que puede amenazar la vida del paciente conocida como **crisis tirotóxica** o **tormenta tiroidea.** El yoduro potásico se administra para proteger al tiroides del daño por radiación tras un ataque nuclear bioterrorista, como se trata en el capítulo 3 ∞.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento del hipertiroidismo implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Estudie si hay signos y síntomas de hipotiroidismo, como aumento de peso, hipotensión, bradicardia, fatiga, depresión, sensibilidad al frío, pérdida de pelo y piel seca en aquellos pacientes que estén recibiendo terapia antitiroidea. Compruebe si hay complicaciones o reacciones adversas específicas de la medicación antitiroidea prescrita al paciente. Para los pacientes que reciben propiltiouracilo (PTU), vigile periódicamente los niveles de leucocitos, porque el PTU puede producir agranulocitosis, que pone al paciente en riesgo de infección. Compruebe si hay signos de ictericia y vigile las enzimas hepáticas, porque el PTU se metaboliza en el hígado. La administración de anticoagulantes debe controlarse cuidadosamente, porque el PTU produce un aumento del sangrado. El metimazol es similar al PTU, pero es más tóxico. Estudie si hay discrasias sanguíneas como agranulocitosis e ictericia. Estas reacciones adversas suelen desaparecer cuando se retira el medicamento.

El yodo radiactivo (I-131) se usa para disminuir permanentemente la función tiroidea. Analice las pruebas de función tiroidea, porque esta medicación debe calibrarse cuidadosamente para lograr una dosis terapéutica que mantenga un estado eutiroideo. Instruya al paciente sobre los signos y síntomas de hipotiroidismo. Ya que el paciente emite radiación tras tomar este fármaco, debe evitarse a los niños y las embarazadas durante 1 semana tras la administración, y el contacto físico cercano con otras personas debe limitarse durante unos pocos días.

Consideraciones por edades. El yodo radiactivo (I-131) está contraindicado en pacientes embarazadas o que estén amamantando. Las mujeres tratadas con este agente deben tomar precauciones para evitar quedar embarazadas. Si una mujer cree que puede estar embarazada, debe consultar inmediatamente con el profesional sanitario. Las mujeres que tomen este medicamento deben dejar de amamantar durante el tiempo que dure el tratamiento y buscar métodos de alimentación alternativos con su profesional sanitario.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con los agentes antitiroideos debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales, como las constantes vitales, la existencia de enfermedades cardíacas o renales subyacentes y las posibles reacciones adversas al fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre los agentes antitiroideos:

- Acudir a todas las visitas programadas al laboratorio para los análisis.
- No amamantar.
- Realizar una anticoncepción fiable e informar al profesional sanitario si se planea o se sospecha un embarazo.
- Informar inmediatamente si aparece nerviosismo, palpitaciones o intolerancia al calor, porque esto puede indicar que la dosis es baja.
- Informar inmediatamente si aparece una fatiga excesiva, lentitud en el habla, ronquera o pulso lento, porque esto puede indicar sobredosis.
- Informar al profesional sanitario si está tomando alguna de las siguientes medicaciones, porque están contraindicadas con los agentes antitiroideos: aminofilina, heparina o digoxina.

TRASTORNOS DE LAS GLÁNDULAS SUPRARRENALES

Aunque sean pequeñas, las glándulas suprarrenales secretan hormonas que afectan a todos los tejidos corporales. Los trastornos suprarrenales incluyen los que resultan de un *exceso* de secreción hormonal y los que se producen por una secreción hormonal *deficiente.* La farmacoterapia específica depende de qué porción de la glándula suprarrenal sea responsable de la secreción anormal.

43.8 Función normal de la glándula suprarrenal

Las glándulas suprarrenales secretan tres tipos principales de hormonas: los glucocorticoides, los mineralocorticoides y los gonadocorticoides. En conjunto, los glucocorticoides y los mineralocorticoides se denominan *corticoesteroides* u *hormonas adrenocorticales.* Los términos *corticoesteroide* y *glucocorticoide* a veces se usan de forma intercambiable en la práctica clínica. Sin embargo, debe comprenderse que el término corticoesteroide se refiere a un fármaco que tiene actividad tanto glucocorticoide *como* mineralocorticoide.

Gonadocorticoides Los gonadocorticoides secretados por la corteza suprarrenal son principalmente andrógenos (hormonas sexuales masculinas), aunque también se producen pequeñas cantidades de estrógenos. Las cantidades de estas hormonas sexuales suprarrenales son mucho menores que las secretadas por los testículos o los ovarios. Se cree que los gonadocorticoides suprarrenales contribuyen al comienzo de la pubertad. Las glándulas suprarrenales también son la principal fuente de estrógenos endógenos en las mujeres posmenopáusicas. La hipersecreción de gonadocorticoides, como la que ocurre por un tumor de la corteza suprarrenal, produce hirsutismo y masculinización, signos que son más evidentes en las mujeres. Los efectos fisiológicos de los andrógenos se detallan en el capítulo 46 ∞.

Mineralocorticoides La aldosterona representa más del 95% de los mineralocorticoides secretados por las glándulas suprarrenales. La función principal de la aldosterona es promover la reabsorción de sodio y la excreción de potasio en el túbulo renal, regulando así el volumen plasmático. Cuando el volumen plasmático desciende, el riñón secreta renina, que hace que se produzca angiotensina II. La angiotensina II hace que se secrete aldosterona, que promueve la retención de sodio y agua. Los intentos de modificar esta vía condujeron al desarrollo del grupo de medicamentos inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), que a menudo se usan para trastornos cardiovasculares, como la hipertensión y la insuficiencia cardíaca (capítulos 23 y 24 ∞). Algunos tumores suprarrenales producen una secreción excesiva de aldosterona, una enfermedad conocida como *hiperaldosteronismo,* que se caracteriza por hipertensión e hipopotasemia.

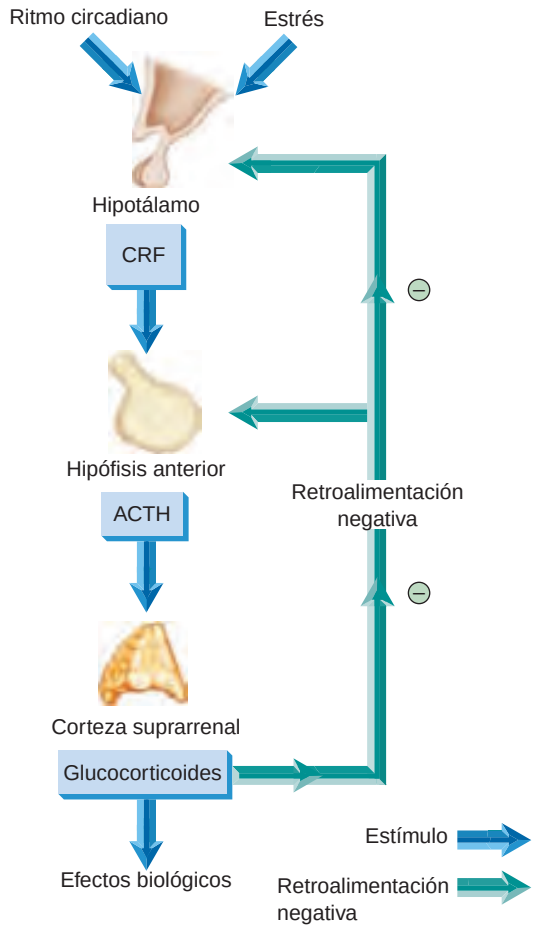
Glucocorticoides Más de 30 **glucocorticoides** se secretan en la corteza suprarrenal, incluyendo el cortisol, la corticoesterona y la cortisona. El cortisol, también llamado hidrocortisona, se secreta en mayor cantidad, y es el más importante farmacológicamente. Los glucocorticoides afectan al metabolismo de casi todas las células y preparan al cuerpo para el estrés a largo plazo. Los efectos de los glucocorticoides son variados, e incluyen los siguientes:

- Aumento de la glucemia (efecto hiperglucemiante) al inhibir la secreción de insulina y promover la gluconeogénesis, la síntesis de carbohidratos a partir de fuentes lipídicas y proteicas
- Aumento de la fragmentación de proteínas y lípidos y su utilización como fuentes de energía
- Supresión de la respuesta inflamatoria e inmunitaria (capítulos 32 y 33 ∞)
- Aumento de la sensibilidad del músculo liso vascular a la norsuprarrenalina y a la angiotensina II
- Influencia sobre el SNC, alterando el humor y manteniendo la excitabilidad cerebral normal

43.9 Control de la secreción de glucocorticoides

El control de los niveles de glucocorticoides en la sangre comienza con el factor liberador de corticotropina (CRF), secretado por el hipotálamo. El CRF viaja a la hipófisis, donde produce la liberación de **hormona adrenocorticotropa (ACTH).** La ACTH viaja por la sangre y alcanza la corteza suprarrenal, haciendo que libere glucocorticoides. Cuando aumenta el nivel de cortisol en sangre, ejerce una retroalimentación negativa hacia el hipotálamo y la pituitaria para que dejen de liberarse glucocorticoides. Este mecanismo de retroalimentación negativa se muestra en la ● figura 43.4.

La ACTH, también conocida como *corticotropina,* está disponible como medicamento en tres preparaciones distintas:



● **Figura 43.4** Control por retroalimentación de la corteza suprarrenal.

corticotropina inyectada, corticotropina de depósito y corticotropina con hidróxido de zinc. Un cuarto fármaco, la cosintropina, se parece mucho a la ACTH. Aunque estas preparaciones estimulan la glándula suprarrenal para que produzca glucocorticoides, raramente se usan para corregir la deficiencia de corticoesteroides. Los agentes de la ACTH deben administrarse por vía parenteral, y producen muchas reacciones adversas. El uso principal de estos agentes es diagnosticar alteraciones suprarrenales. Tras la administración de cosintropina hay que medir las concentraciones plasmáticas de cortisol para determinar si la glándula suprarrenal ha respondido al estímulo de la ACTH.

GLUCOCORTICOIDES

Los glucocorticoides se usan como tratamiento sustitutivo en pacientes con insuficiencia suprarrenal y para frenar la repuesta inflamatoria e inmunitaria. Los glucocorticoides, enumerados en la tabla 43.4, son uno de los grupos de fármacos más extensamente prescritos.

43.10 Farmacoterapia con glucocorticoides

La falta de una producción adecuada de corticoesteroides, conocida como *insuficiencia suprarrenal,* puede deberse a una hiposecreción de la corteza suprarrenal o a una secreción inadecuada de ACTH por parte de la pituitaria. Los síntomas incluyen hipoglucemia, fatiga, hipotensión, aumento de la pigmentación de la piel y alteraciones GI como anorexia, vómitos y diarrea. Son diagnósticos unos niveles bajos de cortisol plasmático junto con unos niveles elevados de ACTH en plasma, porque esto indica que la glándula suprarrenal no está respondiendo al estímulo de la ACTH. La insuficiencia suprarrenal *primaria,* conocida como **enfermedad de Addison,** es bastante rara e incluye una deficiencia tanto de glucocorticoides como de mineralocorticoides. La destrucción autoinmune de las dos glándulas suprarrenales es la causa más común de enfermedad de Addison. La insuficiencia suprarrenal *secundaria* es más frecuente y se asocia a farmacoterapia con glucocorticoides.

La insuficiencia suprarrenal aguda puede ocurrir cuando los glucocorticoides se retiran bruscamente en un paciente que ha estado con un tratamiento a largo plazo. Cuando los glucocorticoides se toman como medicación durante períodos prolongados, ejercen una retroalimentación negativa a la pituitaria para que deje de secretar ACTH. Sin el estímulo de la ACTH, la corteza suprarrenal se retrae y deja de secretar glucocorticoides *endógenos,* una condición conocida como *atrofia suprarrenal.* Si la medicación de glucocorticoides se retira bruscamente, las glándulas suprarrenales atrofiadas no serán capaces de secretar los suficientes glucocorticoides y aparecen síntomas de insuficiencia suprarrenal aguda. Los síntomas incluyen náuseas, vómitos, obnubilación, confusión y coma. Es preciso administrar inmediatamente hidrocortisona IV, ya que puede aparecer un shock rápidamente si los síntomas no se tratan. Otras posibles causas de insuficiencia suprarrenal aguda son la infección, el traumatismo y un cáncer.

Para la insuficiencia suprarrenal crónica se indica el tratamiento sustitutivo con glucocorticoides. El objetivo del tratamiento sustitutivo es lograr la misma concentración fisiológica de hormonas en sangre que estaría presente si las glándulas suprarrenales estuvieran funcionando correctamente. Los pacientes que requieren tratamiento sustitutivo suelen precisar la toma de glucocorticoides el resto de su vida. Los pacientes con insuficiencia suprarrenal pueden también necesitar un mineralocorticoide, como la fludrocortisona.

Los glucocorticoides se prescriben en un gran número de patologías además de la insuficiencia suprarrenal aguda y crónica. Su capacidad de suprimir la respuesta inflamatoria e inmunitaria de forma rápida y eficaz les aporta una enorme utilidad para tratar varias enfermedades. De hecho, ningún otro fármaco se usa con tantas indicaciones diferentes. Las siguientes son indicaciones de tratamiento con glucocorticoides:

- Insuficiencia suprarrenal
- Alergias, incluida la rinitis estacional (capítulo 38 ∞)
- Asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (capítulo 39 ∞)
- Enfermedad inflamatoria intestinal crónica, incluyendo la colitis ulcerosa y la enfermedad de Crohn (capítulo 41 ∞)
- Trastornos hepáticos, neurológicos y renales caracterizados por edema
- Patología neoplásica, incluyendo la enfermedad de Hodgkin, las leucemias y los linfomas (capítulo 37 ∞)
- Cirugía postrasplante (capítulo 32 ∞)

TABLA 43.4 Selección de glucocorticoides

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ACCIÓN CORTA		
cortisona	VO; 20-300 mg/día a diario	*Retención de sodio/líquidos, náuseas, acné, ansiedad, insomnio, cambios de humor, aumento del apetito, aumento de peso, rubefacción facial*
Pr hidrocortisona	VO; 2-80 mg tres o cuatro veces al día	
ACCIÓN INTERMEDIA		
metilprednisolona	VO; 2-60 mg de una a cuatro veces al día	Mala cicatrización de las heridas, enmascaramiento de infecciones, atrofia suprarrenal, hipopotasemia, úlceras pépticas, glaucoma, osteoporosis, desgaste muscular/debilidad, ICC, edema, empeoramiento de la psicosis
prednisolona	VO; 5-60 mg de una a cuatro veces al día	
prednisona (v. en página 477 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 5-60 mg de una a cuatro veces al día	
triamcinolona	VO; 4-48 mg una o dos veces al día	
ACCIÓN LARGA		
betametasona	VO; 0,6-7,2 mg/día	
dexametasona	VO, 0,25-4 mg dos o tres veces al día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

- Trastornos reumáticos, incluyendo la artritis reumatoide, la espondilitis anquilosante y la bursitis (capítulo 47 ∞)
- Shock (capítulo 29 ∞)
- Trastornos cutáneos, incluyendo la dermatitis por contacto y las erupciones (capítulo 48 ∞)

Existen más de 20 glucocorticoides disponibles como medicamento y la elección de un agente en particular depende principalmente de las propiedades farmacocinéticas del fármaco. La duración de acción, que normalmente se usa para clasificar a estos agentes, varía desde corta hasta larga. Algunos, como la hidrocortisona, tienen actividad mineralocorticoide que produce retención de sodio y líquidos; otros, como la prednisona, no tienen tal efecto. Algunos glucocorticoides están disponibles sólo por una vía: por ejemplo, tópica para patologías dermatológicas o intranasal para la rinitis alérgica.

Los glucocorticoides interaccionan con muchos fármacos. Sus efectos hiperglucémicos pueden disminuir la efectividad de los agentes antidiabéticos. Combinar los glucocorticoides con otros fármacos ulcerogénicos como el ácido acetilsalicílico y otros AINE aumenta marcadamente el riesgo de úlcera péptica. La administración junto con diuréticos ahorradores de potasio puede producir hipocalcemia e hipopotasemia.

Las siguientes estrategias se usan para limitar la incidencia de reacciones adversas graves derivadas de los glucocorticoides.

- Mantener las dosis más bajas posibles que logren un efecto terapéutico.
- Administrar los glucocorticoides en días alternos para limitar la atrofia suprarrenal.
- Para patologías agudas, administrar a los pacientes cantidades más altas durante unos pocos días y luego disminuir gradualmente el fármaco hasta que se interrumpa del todo.
- Administrar los fármacos locales por inhalación, inyección intraarticular o aplicación tópica en la piel, ojos u oídos cuando sea posible, para disminuir la posibilidad de producir efectos sistémicos.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con glucocorticoides para la insuficiencia suprarrenal implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Compruebe las constantes vitales en busca de aumentos de la temperatura y de la presión arterial, porque el tratamiento con glucocorticoides puede predisponer al paciente a sufrir infecciones y a aumentos de presión arterial. Vigile las concentraciones de potasio, T_3 y T_4, porque pueden disminuir al tomar glucocorticoides. Vigile la glucemia, porque los glucocorticoides pueden causar hiperglucemia e inmunodepresión, lo cual retrasa la cicatrización de las heridas. Controle a los pacientes con tratamiento a largo plazo con glucocorticoides por si aparece osteoporosis o aumento de los niveles de colesterol. La administración de glucocorticoides a largo plazo puede producir síndrome de Cushing. Estudie si hay signos y síntomas de enfermedad de Cushing, como la cara de luna llena, el cuello de bisonte y los trastornos del humor y la personalidad.

Los individuos con patologías médicas como asma, EPOC, insuficiencia renal crónica, enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa, artritis reumatoide y lupus típicamente se tratan con glucocorticoides a largo plazo en épocas de estrés o de exacerbaciones de su enfermedad para suprimir la respuesta inflamatoria. Hay que enseñar a estos individuos la importancia y las razones para el cumplimiento de la medicación prescrita y la importancia de reducir las dosis gradualmente.

Consideraciones por edades. Los glucocorticoides sistémicos están contraindicados en embarazadas y mujeres que estén amamantando. Los estudios en animales han demostrado que dosis altas de glucocorticoides sistémicos producen paladar hendido, aunque los datos de estudios en humanos están menos claros. El uso de un glucocorticoide sistémico durante el embarazo debe valorarse con mucho cuidado, teniendo en cuenta la gravedad de la enfermedad de la madre. Si el tratamiento farmacológico es necesario, se sugiere utilizar hidrocortisona, cortisona, prednisona o metilprednisolona, ya que se inactivan más rápidamente por las enzimas placentarias, al contrario que la dexametasona y la betametasona, que tienen más probabilidad de llegar al feto en forma activa.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Hidrocortisona | Glucocorticoide

ACCIONES Y USOS

Estructuralmente idéntica a la hormona natural cortisol, la hidrocortisona es un corticoesteroide sintético que es el fármaco de elección para el tratamiento de la insuficiencia adrenocortical. Cuando se usa para la terapia sustitutiva, se administra en dosis fisiológicas. Una vez alcanzada la dosis adecuada, sus efectos terapéuticos deberían imitar a los de los corticoesteroides endógenos. La hidrocortisona también está disponible para el tratamiento de la inflamación de trastornos alérgicos y muchas otras enfermedades. Las inyecciones intraarticulares pueden administrarse para disminuir la inflamación grave de las articulaciones afectadas.

La hidrocortisona se encuentra disponible en seis formulaciones diferentes. La hidrocortisona base y el acetato de hidrocortisona están disponibles como preparación oral, crema y ungüento. El cipionato de hidrocortisona es una suspensión oral. La hidrocortisona sodio fosfato y la hidrocortisona sodio succinato son sólo para uso parenteral. El valerato de hidrocortisona es sólo para aplicación tópica.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre exactamente como se ha prescrito y a la misma hora cada día.
- Administre las formulaciones orales con comida.
- Categoría C de riesgo en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1-2h VO; 20 min IM

Pico de acción: 1 h VO; 4-8 h IM

Semivida: 1,5-2 h

Duración del efecto: 1-1,5 días VO o IM

EFECTOS ADVERSOS

Cuando se usa en dosis bajas para el tratamiento de sustitución o por vía tópica o intranasal, las reacciones adversas de la hidrocortisona son raras. Sin embargo, pueden aparecer signos de síndrome de Cushing en dosis altas o con el uso prolongado. Si se toma durante más de 2 semanas, la hidrocortisona debe retirarse gradualmente. La hidrocortisona posee cierta actividad mineralocorticoide, por lo que puede aparecer retención de sodio y líquidos. Se ha mostrado un amplio rango de efectos sobre el SNC, como insomnio, ansiedad, cefalea, vértigo, confusión y depresión. Los efectos cardiovasculares pueden incluir hipertensión y taquicardia. El tratamiento a largo plazo puede producir enfermedad ulcerosa péptica.

Contraindicaciones: la hidrocortisona está contraindicada en pacientes con infecciones conocidas o que tengan hipersensibilidad al fármaco. Los pacientes con diabetes, osteoporosis, psicosis, enfermedad hepática o hipotiroidismo deben tratarse con precaución.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los barbitúricos, la fenitoína y la rifampicina pueden aumentar el metabolismo hepático, disminuyendo los niveles de hidrocortisona. Los estrógenos potencian los efectos de la hidrocortisona. El uso junto con antiinflamatorios no esteroideos (AINE) aumenta el riesgo de úlcera péptica. La colestiramina y el colestipol disminuyen la absorción de hidrocortisona. Los diuréticos y la anfotericina B aumentan el riesgo de hipopotasemia. Los agentes anticolinesterasa pueden producir debilidad grave. La hidrocortisona puede disminuir la respuesta inmune a vacunas y toxoides.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar los niveles en suero de glucosa, colesterol, sodio, ácido úrico y calcio. Puede disminuir los niveles en suero de potasio y T_3/T_4.

Herboristería/alimentos: el uso de hidrocortisona con la senna, la cáscara sagrada o el arraclán pueden producir deficiencia de potasio con el uso crónico.

Tratamiento de la sobredosis: pueden aparecer concentraciones altas de ácido úrico con la sobredosis. Los pacientes se tratan de forma sintomática.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con glucocorticoides sistémicos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya alergias, antecedentes de fármacos y posibles interacciones farmacológicas. ■ Realice una exploración física completa, centrándose en los síntomas presentes. ■ Determine el motivo por el que se administra la medicación. ■ Obtenga las concentraciones séricas de sodio y potasio, el hematocrito y la hemoglobina, la glucemia, el nitrógeno ureico en sangre (BUN) y la creatinina.	■ Infección, riesgo, asociado a inmunodepresión ■ Lesiones, riesgo, asociado a reacciones adversas de tratamiento farmacológico ■ Conocimiento, deficiente, asociado a tratamiento farmacológico ■ Lactancia, interrupción, asociado a tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Mostrará un descenso de los síntomas para los que se administra el fármaco.
- No mostrará signos de infección.
- Demostrará una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de las reacciones adversas y precauciones a tener en cuenta.
- Cumplirá con el tratamiento y con el régimen de pruebas de laboratorio.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile las constantes vitales. (La presión arterial puede aumentar debido al aumento del volumen de sangre y el posible efecto vasoconstrictor.)	■ Indique al paciente que debe informar si aparece mareo, palpitaciones o cefaleas.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con glucocorticoides sistémicos *(cont.)*

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile si aparece infección. Proteja al paciente de posibles infecciones. (Los glucocorticoides aumentan la susceptibilidad a las infecciones al suprimir la respuesta inmunitaria.)	Indique al paciente que debe: ■ Evitar a personas infectadas. ■ Informar si tiene fiebre, tos, dolor de garganta, dolor articular, aumento de la debilidad o malestar. ■ Consultar con el profesional sanitario antes de vacunarse.
■ Vigile el cumplimiento del paciente con el tratamiento farmacológico. (La interrupción repentina de estos agentes puede precipitar una crisis suprarrenal.)	Indique al paciente que: ■ Nunca debe dejar bruscamente la medicación. ■ Debe hacer un uso adecuado del dosificador de dosis descendente. ■ Tome la medicación oral con comida.
■ Vigile por si aparecen síntomas de síndrome de Cushing, como cara de luna llena, cuello de bisonte, aumento de peso, adelgazamiento muscular o aumento de los depósitos grasos en el tronco. (Los síntomas pueden indicar un uso excesivo de glucocorticoides.)	Indique al paciente que debe: ■ Pesarse a diario. ■ Saber que se espera un aumento de peso inicial; proporcione al paciente unos parámetros de ganancia de peso de los que tendría que informar. ■ Saber que hay muchos efectos adversos del tratamiento y que debe informar de los cambios que note en el estado de salud.
■ Vigile la glucemia. (Los glucocorticoides producen un aumento en la gluconeogénesis y reducen la utilización de glucosa.)	Indique al paciente que debe: ■ Notificar los síntomas de hiperglucemia, como exceso de sed, micción abundante y apetito insaciable. ■ Ajustar la dosis de insulina basándose en los niveles de glucemia como le indique el profesional sanitario.
■ Vigile la piel y las mucosas por si aparecen laceraciones, abrasiones o pérdidas de integridad. (Los glucocorticoides pueden empeorar la cicatrización.)	Indique al paciente que debe: ■ Inspeccionarse la piel a diario buscando cortes y arañazos y cubrir cualquier lesión con un apósito estéril. ■ Vigilar si aparecen síntomas de infección cutánea, como enrojecimiento, hinchazón o drenaje. ■ Informar al profesional sanitario sobre cualquier herida que no cure o síntomas de infección.
■ Vigile el estado digestivo por si se desarrolla úlcera péptica. (Los glucocorticoides disminuyen la producción de moco gástrico y predisponen al paciente a úlceras pépticas.)	■ Indique al paciente que debe informar sobre las reacciones adversas digestivas, como ardor de estómago, dolor abdominal o heces pegajosas.
■ Vigile los electrólitos en suero. (Los glucocorticoides producen hiponatremia e hipopotasemia.)	Indique al paciente que debe: ■ Consumir alimentos ricos en proteínas, calcio y potasio, pero pobres en grasas y carbohidratos simples concentrados. ■ Acudir a todas las citas en el laboratorio.
■ Vigile los cambios en el sistema musculoesquelético. (Los glucocorticoides disminuyen la densidad y fuerza ósea y producen atrofia muscular y debilidad.)	Indique al paciente que debe: ■ Participar en actividades físicas o hacer ejercicio para mantener la fuerza muscular y ósea. ■ Saber que el fármaco puede causar debilidad en huesos y músculos. ■ Evitar actividades enérgicas que puedan producir lesiones.
■ Vigile la estabilidad emocional. (Los glucocorticoides pueden producir cambios de humor y comportamiento como depresión o sensación de invulnerabilidad.)	■ Informe al paciente de que pueden darse cambios de humor y de que debe notificar al profesional sanitario cualquier cambio en el estado mental.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos y resultados que esperaba el paciente se han cumplido (v. «Planificación»).

- El paciente refiere que los síntomas han disminuido.
- El paciente se encuentra libre de síntomas de infección.
- El paciente muestra una comprensión de la acción del fármaco gracias a una descripción detallada de las reacciones adversas del fármaco y precauciones a tener en cuenta.
- El paciente verbaliza la importancia de cumplir con el tratamiento y con el régimen de visitas al laboratorio.

Véase en la tabla 43.4 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento con glucocorticoides debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales, la existencia de enfermedades cardíacas o renales subyacentes y las posibles reacciones adversas al fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre el tratamiento con glucocorticoides:

- Informar si aparecen cambios inusuales en el humor o en la personalidad, cara de luna llena y joroba de búfalo, porque estos son signos de sobredosis (síndrome de Cushing).
- Practicar una anticoncepción fiable e informar al profesional sanitario si planea o sospecha un embarazo.
- No amamantar mientras esté tomando estas medicaciones.
- Informar de heridas que curen de forma anormalmente lenta.
- Acudir a todas las citas programadas y a las visitas al laboratorio para los análisis.
- Informar si aparece fiebre, que podría indicar que hay una infección subyacente.
- Informar si aparecen signos de hiperglucemia.

43.11 Farmacoterapia en el síndrome de Cushing

El **síndrome de Cushing** aparece cuando hay unas concentraciones elevadas de glucocorticoides en el cuerpo durante un período prolongado. Aunque la hipersecreción de estas hormonas puede deberse a tumores de la hipófisis (exceso de ACTH) o de las glándulas suprarrenales, la causa más común de síndrome de Cushing es el tratamiento a largo plazo con medicación sistémica con glucocorticoides. Los síntomas y signos incluyen atrofia suprarrenal, osteoporosis, hipertensión, aumento del riesgo de infecciones, retraso en la cicatrización de las heridas, acné, úlceras pépticas, obesidad general y redistribución de la grasa alrededor de la cara (cara de luna llena), hombros y cuello (joroba de búfalo). Pueden aparecer cambios de humor y de la personalidad, y el paciente puede depender psicológicamente del fármaco. Algunos glucocorticoides, incluyendo la hidrocortisona, tienen también actividad mineralocorticoide y pueden producir retención de sodio y agua. Debido a sus propiedades antiinflamatorias, los glucocorticoides pueden enmascarar los signos de infección, conllevando un retraso en el tratamiento antibiótico.

El síndrome de Cushing tiene una alta tasa de mortalidad y el objetivo del tratamiento es identificar y tratar la causa del exceso de la secreción de glucocorticoides. Si la causa es el sobretratamiento con fármacos glucocorticoideos, suele ser suficiente con una reducción gradual de la dosis para revertir el síndrome. Cuando la causa de esta hipersecreción es un tumor suprarrenal o tal vez un tumor ectópico que secreta ACTH, se indica la resección quirúrgica.

Los pacientes que sufran una forma grave necesitan tratamiento farmacológico para disminuir rápidamente los niveles de glucocorticoide en suero. La terapia combinada con aminoglutetimida y metirapona se utiliza a veces. La aminoglutetimida suprime la función suprarrenal en 3 a 5 días; sin embargo, el tratamiento suele limitarse a 3 meses, porque se vuelve ineficaz según pasa el tiempo. Se ha demostrado que el fármaco antifúngico ketoconazol es un tratamiento más seguro a largo plazo. La mayoría de los agentes antisuprarrenales inhiben la conversión metabólica de colesterol a corticoesteroides suprarrenales. No son curativos; su uso es temporal hasta que el tumor se extirpe o, en su caso, se trate con radiación o antineoplásicos.

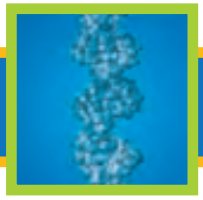
CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento antisuprarrenal para el síndrome de Cushing implica un control cuidadoso de la enfermedad del paciente y proporcionarle información relacionada con el tratamiento prescrito. Compruebe los valores de las pruebas de laboratorio, incluyendo el recuento plaquetario, la bilirrubina y la protrombina si hay ictericia, hematomas y sangrado, porque el tratamiento antisuprarrenal puede producir leucopenia y trombocitopenia. Vigile por si aparece hipotensión ortostática, porque el fármaco disminuye la producción de aldosterona. Vigile por si aparecen mareos y ayude a la deambulación. Advierta al paciente, que cambie lentamente de posición. El ketoconazol administrado con dosis altas es un inhibidor eficaz de los corticoesteroides. Esta medicación se metaboliza en el hígado; por tanto, hay que comprobar la función hepática antes de administrarlo y vigilar durante el tratamiento. El ketoconazol está contraindicado en pacientes con disfunción hepática y en los que abusan del alcohol. Obtenga una historia detallada para descartar la ingesta de alcohol o una posible infección por VIH, porque estas medicaciones están contraindicadas en estos pacientes.

Consideraciones por edades. La aminoglutetimida está contraindicada en el embarazo. En los estudios en animales, se ha demostrado que el fármaco evita la implantación fetal y aumenta la posibilidad de muerte fetal. También en la gestación en animales, el fármaco causa una enfermedad rara llamada seudohermafroditismo, en el que el individuo tiene los órganos reproductores internos de un solo género pero muestra genitales externos masculinos y femeninos. También se ha demostrado que el ketoconazol es teratógeno y embriotóxico con dosis altas en animales.

Educación del paciente. La educación del paciente en relación con el tratamiento con fármacos antisuprarrenales debería incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales como las constantes vitales, la existencia de enfermedades hematológicas subyacentes y las posibles reacciones adversas al fármaco. Incluya los siguientes puntos cuando instruya al paciente sobre el tratamiento con fármacos antisuprarrenales:

- Informar inmediatamente si aparece un sangrado inusual, cambio en el color de las heces o de la orina o coloración amarillenta de los ojos o de la piel.
- Vigilar la temperatura e informar si aparece fiebre.
- Cambiar lentamente de posición para evitar los mareos.
- Tomar la medicación con zumo de frutas o agua para mejorar su absorción.
- Evitar el consumo de alcohol.
- Practicar una anticoncepción fiable e informar al profesional sanitario si se planea o se sospecha un embarazo.
- Acudir a todas las citas programadas y a las visitas al laboratorio para los análisis.
- Practicar técnicas de relajación, porque un aumento del estrés puede producir reacciones adversas al fármaco.



REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

43.1 El sistema endocrino mantiene la homeostasis usando las hormonas como mensajeros químicos que se secretan en respuesta a cambios en el ambiente interno. La retroalimentación negativa evita las respuestas excesivas por parte del sistema endocrino.

43.2 El hipotálamo secreta hormonas liberadoras, que se dirigen a la hipófisis anterior para liberar hormonas específicas. La hipófisis posterior libera sus hormonas en respuesta a señales nerviosas del hipotálamo.

43.3 Las hormonas se usan en los tratamientos de sustitución, como antineoplásicos, y por sus efectos terapéuticos naturales, como la supresión de las defensas corporales. Los bloqueantes de las hormonas se usan para inhibir las acciones de ciertas hormonas.

43.4 Sólo unas pocas hormonas hipofisarias e hipotalámicas, incluyendo la hormona del crecimiento y la ACTH, tienen aplicaciones clínicas como fármacos. La hormona del crecimiento y la ADH son ejemplos de hormonas hipofisarias que se usan como fármacos en terapia sustitutiva.

43.5 La glándula tiroides secreta tiroxina (T_4) y triyodotironina (T_3), que controlan el metabolismo basal y afectan a todas las células del cuerpo.

43.6 El hipotiroidismo puede tratarse administrando hormonas tiroideas, especialmente levotiroxina (T_4).

43.7 El hipertiroidismo se trata administrando agentes, como las tioamidas que disminuyen la actividad de la glándula tiroides o usando yodo radiactivo, que destruye las células tiroideas hiperactivas.

43.8 La corteza suprarrenal secreta glucocorticoides, gonadocorticoides y mineralocorticoides. Los glucocorticoides preparan el cuerpo para el estrés a largo plazo e influyen en el metabolismo de los carbohidratos, de los lípidos y de las proteínas en casi todas las células.

43.9 La liberación de glucocorticoides está estimulada por la ACTH secretada en la hipófisis. La ACTH y otros agentes relacionados se usan rara vez como medicamentos.

43.10 La insuficiencia suprarrenal puede ser aguda o crónica. Los glucocorticoides se prescriben en la insuficiencia suprarrenal, en alergias, neoplasias y una gran variedad de otras enfermedades.

43.11 Los fármacos antisuprarrenales pueden usarse para tratar el síndrome de Cushing grave al inhibir la síntesis de corticoesteroides. No son curativos y su uso se limita a 3 meses de tratamiento.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLEX-RN®

1 El profesional de enfermería sabe que ¿cuál de las siguientes clases de fármacos produce un mayor riesgo de úlceras pépticas, empeoramiento de la cicatrización y aumento de la fragilidad capilar?

1. Glucocorticoides
2. Hormonas antidiuréticas
3. Hormonas del crecimiento
4. Hormonas antitiroideas

2 Cuando se administra hidrocortisona, el profesional de enfermería sabe que puede enmascarar ¿cuál de los siguientes síntomas?

1. Signos y síntomas de infección
2. Signos y síntomas de insuficiencia cardíaca
3. Pérdida auditiva
4. Infecciones cutáneas

3 Cuando el uso de hidrocortisona se interrumpe bruscamente, ¿qué reacción adversa debe comprobar el profesional de enfermería?

1. Desarrollo de mixedema
2. Colapso circulatorio
3. Desarrollo de síndrome de Cushing
4. Desarrollo de diabetes insípida

4 Un paciente que está tomando levotiroxina empieza a perder peso, a tener diarrea y a padecer intolerancia al estrés. El profesional de enfermería debe ser consciente de que esto puede indicar ¿qué patología hormonal?

1. Enfermedad de Addison
2. Hipertiroidismo
3. Síndrome de Cushing
4. Desarrollo de acromegalia

5 ¿Qué precauciones debe tener un paciente que está siendo tratado con yodo radiactivo? (Seleccione todas las correctas.)

1. Beber mucho líquido, sobre todo ricos en calcio.
2. Evitar el contacto cercano con niños o mujeres embarazadas durante 1 semana antes de la administración del fármaco.
3. Estar alerta ante síntomas de taquicardia, aumento de la tasa metabólica y ansiedad.
4. Llevar mascarilla si está cerca de niños y mujeres embarazadas.
5. Los signos y síntomas de hipotiroidismo incluyen debilidad general, calambres musculares y sequedad de piel.

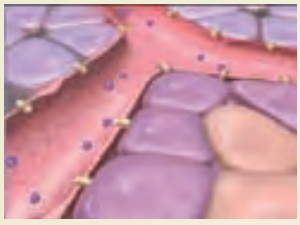
PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Una niña de 5 años precisa tratamiento para la diabetes insípida adquirida tras una meningitis. La niña ha padecido graves complicaciones, incluyendo ceguera y retraso mental. Su diabetes insípida está siendo tratada con desmopresina intranasal, y se ha pedido a la madre de la niña que ayude a valorar la efectividad del fármaco usando los volúmenes de orina y la gravedad específica de la orina. Comente los cambios que indicarían que el fármaco es efectivo.
2. Un adolescente de 17 años con antecedentes de asma grave ingresa en la unidad de cuidados intensivos. Está comatoso, parece mucho más joven de lo que es y tiene una baja estatura. El profesional de enfermería nota que el asma ha sido tratado con prednisona durante 15 días, hasta hace 3 días. El padre del paciente está muy ansioso y dice que no pudo comprar la nueva dosis de la medicación de su hijo hasta que recibió su paga. ¿Cuál es el papel del profesional de enfermería en esta situación?
3. Un niño de 9 años ha sido diagnosticado de deficiencia de hormona del crecimiento. Sus padres han decidido someterle a un tratamiento con somatropina. Perfile la información básica que los padres deben tener sobre el régimen, reacciones adversas y evaluación de la efectividad.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams



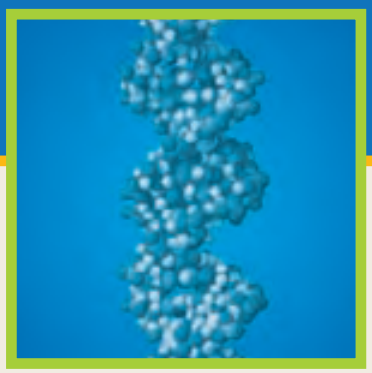
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 43» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Pituitary and hypothalamic hormones
- **Care Plan:** Client with surgically induced hypothyroidism treated with levothyroxine



CAPÍTULO 44

Fármacos para la diabetes mellitus

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

INSULINAS
- *insulina regular*

ANTIDIABÉTICOS ORALES
- *glipicida*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Describir las funciones endocrinas y exocrinas del páncreas
2. Comparar y diferenciar las diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2.
3. Comparar y diferenciar distintos tipos de insulina.
4. Describir los signos y síntomas de la sobredosificación de insulina así como de su dosificación deficitaria.
5. Describir el papel del personal de enfermería en el manejo farmacológico de la diabetes mellitus.
6. Identificar los distintos grupos de fármacos para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2.
7. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
8. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para la diabetes mellitus.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 44» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

análogos de insulina *página 684*
cetoacidosis diabética (CAD) *página 683*
coma hiperosmolar no cetósico (CHNC) *página 691*
cuerpos cetónicos *página 683*
diabetes mellitus tipo 1 *página 683*
diabetes mellitus tipo 2 *página 689*
efecto hiperglucémico *página 683*
efecto hipoglucémico *página 682*
exocrina *página 682*
fenómeno de Somogyi *página 684*
islotes de Langerhans *página 682*
resistencia a la insulina *página 689*

El páncreas desarrolla funciones únicas y vitales proporcionando enzimas digestivas esenciales y secretando hormonas responsables del equilibrio de la glucosa. Desde el punto de vista farmacológico la enfermedad pancreática más importante es la diabetes mellitus. Millones de personas padecen diabetes, una enfermedad causada por factores genéticos y ambientales que afecta a la utilización celular de la glucosa. Como la glucosa es esencial para todas las células, los efectos de la diabetes se manifiestan a nivel global. La diabetes merece una consideración particular en farmacología porque el personal de enfermería encontrará muchos pacientes con esta enfermedad.

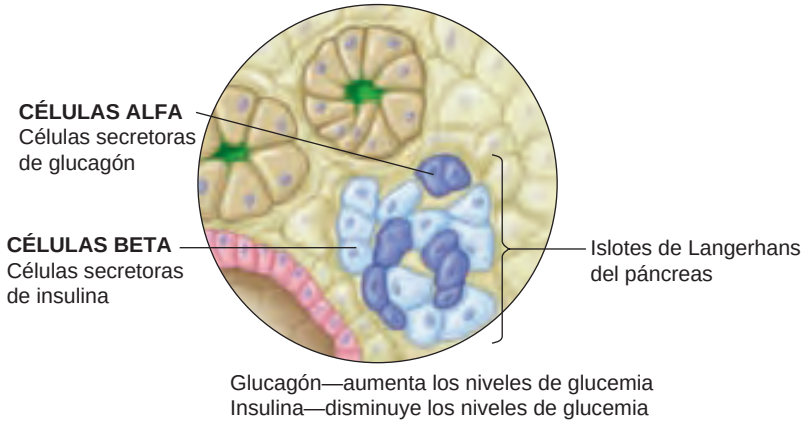
44.1 Funciones pancreáticas normales

Localizado detrás del estómago y entre el duodeno y el bazo, el páncreas es un órgano esencial para los sistemas digestivo y endocrino. Es responsable de la secreción al duodeno de varias enzimas que contribuyen a la digestión química de los nutrientes (capítulo 41 ∞). Esta es su función **exocrina.** Determinados grupos de células pancreáticas denominadas **islotes de Langerhans** son las responsables de su función endocrina: la secreción de glucagón e insulina. Las células alfa secretan glucagón, mientras que las células beta secretan insulina (● figura 44.1). Al igual que otros órganos endocrinos, el páncreas secreta estas hormonas directamente en los capilares sanguíneos donde son transportados hacia los tejidos corporales. Tanto la insulina como el glucagón juegan un papel clave en el mantenimiento normal de la glucemia.

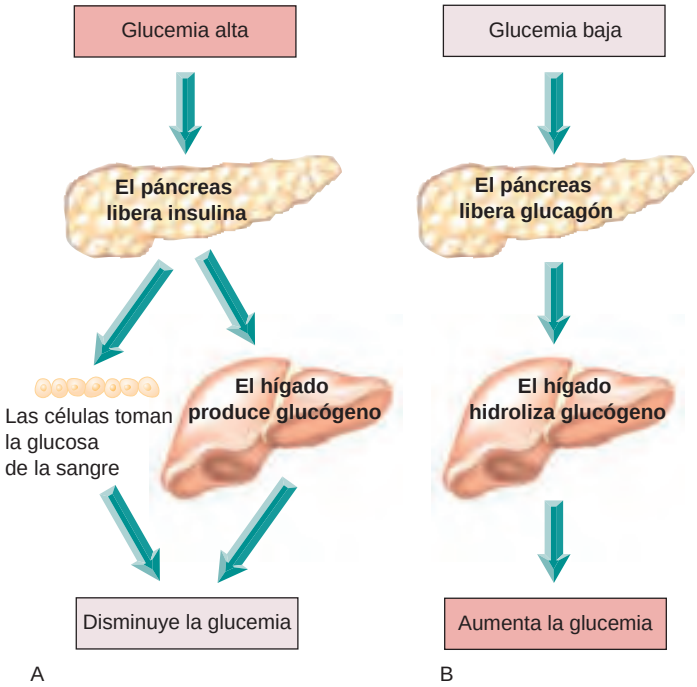
La secreción de insulina está regulada por factores químicos, hormonales y neurológicos. El factor regulador más importante son las concentraciones de glucosa en sangre o glucemia. Después de la ingesta, cuando las concentraciones de glucosa aumentan, los islotes de Langerhans secretan insulina, que se encarga de que la glucosa abandone el torrente sanguíneo y penetre al interior celular. Una concentración alta de insulina y una glucemia baja proporcionan un sistema de retroalimentación negativa hacia el páncreas que detiene la secreción de insulina.

La insulina afecta al metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas en la mayoría de las células corporales. Su acción primordial es ayudar en el transporte de glucosa; sin insulina la glucosa no puede penetrar en las células. Una célula puede estar literalmente nadando en glucosa, que si no existe insulina no puede servir como fuente de energía celular. Por tanto la insulina tiene un **efecto hipoglucémico** ya que su presencia condiciona que la glucosa *disminuya* en el torrente sanguíneo y suero. El encéfalo constituye una importante excepción, ya que no requiere insulina para el transporte de glucosa.

Las células de los islotes pancreáticos también secretan glucagón, un antagonista de la insulina con acciones opuestas a la misma. Cuando la glucemia es baja, se secreta glucagón. Su función primordial es mantener una glucemia sérica adecuada entre las



● **Figura 44.1** Células secretoras de glucagón e insulina en los islotes de Langerhans.
Fuente: Pearson Education/PH College.



● **Figura 44.2** Insulina, glucagón y glucemia.

comidas. Por tanto el glucagón tiene un **efecto hiperglucémico,** ya que su presencia causa el aumento de la glucosa sanguínea. La ● figura 44.2 ilustra las relaciones entre la glucemia sanguínea, la insulina y el glucagón.

Los niveles de glucemia se mantienen en condiciones normales en un rango normal gracias al efecto de la insulina y el glucagón; sin embargo otras hormonas y fármacos pueden afectar al metabolismo de la glucosa. Otras hormonas *hiperglucémicas* son epinefrina, hormonas tiroideas, hormona de crecimiento y corticoesteroides. Algunos fármacos de uso común que pueden provocar *hiperglucemia* son la fenitoína, AINEs y diuréticos. En cambio, el alcohol, litio, fármacos inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA) y bloqueantes beta-adrenérgicos tienen un efecto hipoglucémico. La glucemia debe ser controlada periódicamente en pacientes sometidos a tratamiento con los fármacos anteriormente mencionados.

DIABETES MELLITUS

Se cree que aproximadamente 135 millones de personas padecen diabetes mellitus (DM) en todo el mundo en el momento actual y hasta 300 millones podrían padecerla hacia el año 2025. La etiología de la DM incluye una combinación de factores genéticos y ambientales. El reciente aumento de la frecuencia de la enfermedad está probablemente relacionado con el aumento de hábitos sedentarios, y el estilo de vida estresante con el aumento del consumo de alimentos hipercalóricos, que dan como resultado obesidad, y la mayor longevidad.

La DM está formada por un grupo de enfermedades metabólicas en las cuales existe una secreción deficitaria de insulina o una sensibilidad disminuida de los receptores de insulina o de las células diana, que se traduce en hiperglucemia. La DM incluye la diabetes tipo 1, tipo 2, diabetes gestacional y otros tipos específicos, como la diabetes asociada al síndrome de Cushing o la diabetes químicamente inducida. En este capítulo se tratarán solamente la DM tipo 1 y tipo 2.

44.2 Etiología y características de la diabetes mellitus tipo 1

La **diabetes mellitus tipo 1** supone el 10% de todos los casos de DM y es una de las enfermedades más frecuentes en la infancia. La DM tipo 1 se denominó *diabetes de inicio juvenil* ya que su diagnóstico se realiza con frecuencia entre los 11 y 13 años. Sin embargo, debido a que aproximadamente el 25% de los casos es diagnosticado en la edad adulta, esta denominación no se considera la más precisa. Este tipo de diabetes corresponde a la diabetes mellitus insulinodependiente.

La DM tipo 1 se produce como resultado de una destrucción autoinmunitaria de las células beta pancreáticas, que condiciona la ausencia de la secreción de insulina. Se piensa que la enfermedad se debe a un conjunto de factores genéticos, inmunológicos y ambientales. De entre ellos el factor genético parece obvio, ya que la enfermedad se detecta en los hijos y hermanos de los pacientes con DM.

Los signos y síntomas de la DM tipo 1 se repiten en todos los pacientes siendo el signo diagnóstico más frecuente la hiperglucemia sostenida. Se enumeran a continuación los signos y síntomas típicos de esta enfermedad:

- Hiperglucemia: glucemia en ayunas mayor de 126 mg/dL en al menos dos extracciones distintas
- Poliuria: diuresis excesiva
- Polifagia: aumento del apetito
- Polidipsia: aumento de la sed
- Glucosuria: concentraciones aumentadas de glucosa en orina
- Pérdida de peso
- Fatiga

La DM no tratada produce afectación a largo plazo de las arterias condicionando alteraciones cardíacas, ictus, enfermedad renal y ceguera. La ausencia de una adecuada circulación en los pies puede causar gangrena de los dedos de los pies y requerir amputación. La degeneración nerviosa es frecuente con síntomas que van desde hormigueos en los dedos de las manos o de los pies hasta pérdida completa de la sensibilidad en la extremidad afectada. Como la glucosa no puede penetrar en las células, los lípidos se utilizan como fuente de energía produciéndose y acumulándose **cuerpos cetónicos.** Estas sustancias producen en el paciente un olor del aliento afrutado a acetona característico, y disminuyen el pH sanguíneo causando **cetoacidosis diabética (CAD)** que puede producir coma y la muerte en caso de no ser tratada.

INSULINA

La insulina estuvo disponible como medicación por primera vez en 1922. Antes de esta fecha los enfermos de diabetes tipo 1 no podían mantener glucemias normales, por lo que sufrían numerosas complicaciones y normalmente morían jóvenes. El aumento de la disponibilidad de la insulina y las mejoras en los productos derivados de la misma, la mejora de los dispositivos personales de monitorización de la glucosa y la bomba de insulina han hecho posible que estos pacientes mantengan un control de su glucemia más exacto.

Información farmacológica

Diabetes mellitus

- De los 16 millones de americanos que tienen diabetes, 5 millones probablemente desconocen que están enfermos.
- Cada día más de 2.000 personas son diagnosticadas de diabetes.
- La diabetes gestacional afecta aproximadamente al 4% de las embarazadas en EE. UU. cada año, unos 135.000 casos.
- La diabetes causa anualmente casi 200.000 muertes y es la sexta causa de muerte.
- La diabetes constituye la mayor causa de ceguera en adultos; cada año entre 12.000 y 24.000 personas pierden la vista a causa de la enfermedad.
- La diabetes causa el 50% de las amputaciones de extremidades inferiores no traumáticas; 56.000 amputaciones se realizan cada año en pacientes con diabetes.
- Los costes del tratamiento de la diabetes superan los 100.000 millones de dólares anualmente, 1 dólar de cada 7 que se emplean en gastos de salud.
- La diabetes es la principal causa de insuficiencia renal avanzada, suponiendo aproximadamente el 40% de los casos nuevos.

44.3 Farmacoterapia con insulina

Como los pacientes con DM carecen por completo de la secreción de insulina, el objetivo terapéutico es administrar insulina como tratamiento sustitutivo en cantidades similares a las fisiológicas. Ya que la secreción normal de insulina varía ampliamente como respuesta a las actividades de la vida diaria como la ingesta o la realización de ejercicio, la terapia con insulina debe planificarse cuidadosamente y ser coordinado con una planificación correcta de la dieta y de los hábitos de vida. El resultado deseable del tratamiento con insulina es prevenir las consecuencias a largo plazo de la enfermedad mediante el mantenimiento estricto de las glucemia dentro del rango normal.

El principio fundamental que debe recordarse sobre el tratamiento con insulina es que la cantidad correcta de insulina debe estar disponible para las células cuando la glucosa está disponible en la sangre. La administración de insulina cuando la glucosa no está disponible en la sangre, puede llevar al paciente a una hipoglucemia severa y coma. Esta situación ocurre cuando el paciente se administra insulina correctamente, pero se salta una comida; por tanto la insulina está disponible para las células, pero la glucosa no. Otro ejemplo sería cuando el paciente realiza ejercicio intenso. En este caso la insulina puede haberse administrado a su hora y se puede haber comido correctamente; sin embargo, la actividad muscular rápida consume la glucosa de la sangre y el paciente sufre hipoglucemia. Los pacientes diabéticos que practican deportes de competición, necesitan consumir alimentos y bebidas deportivas justo antes o durante la actividad para mantener la glucemia dentro de niveles normales.

Los pacientes con diabetes que se saltan u olvidan su dosis de insulina pueden enfrentarse también a serias consecuencias. Una vez más, hay que recordar el principio fundamental de la terapia con insulina: la cantidad correcta de insulina debe estar disponible para las células cuando la glucosa está disponible en la sangre. Sin insulina, la glucosa en sangre procedente de la ingesta puede incrementarse a niveles elevados causando hiperglucemia y posible coma. Una correcta planificación y asesoramiento por parte del personal de enfermería es esencial para unos resultados satisfactorios del tratamiento y un cumplimiento correcto por parte del paciente.

Están disponibles distintos tipos de insulina según sea su procedencia, comienzo y duración de su efecto. Hasta 1980, la insulina procedía de páncreas de ternera o cerdo. Casi todas las insulinas actuales son humanas y se obtienen mediante la tecnología de ADN recombinante, ya que es más eficaz, causa menos alergias y tiene menos incidencia de resistencia. Los farmacólogos han modificado la insulina humana para mejorar su farmacocinética consiguiendo una mayor rapidez de acción o un efecto más prolongado. Estas formas de insulina modificadas se denominan **análogos de insulina.**

Las dosis de insulina deben ser altamente individualizadas para cada paciente para conseguir un control preciso de la glucemia. Algunos pacientes pueden requerir dos o más inyecciones diarias de insulina. En algunas ocasiones se recurre a combinar dos tipos distintos pero compatibles de insulina utilizando un método estándar para obtener los efectos terapéuticos deseados. Estos tratamientos se administran mediante cartuchos que se comercializan con soluciones previamente mezcladas listas para su uso. Las preparaciones de insulina más frecuentemente utilizadas se enumeran en la tabla 44.1.

La vía de administración más frecuente de la insulina es la subcutánea, sin embargo se está investigando en este aspecto para intentar conseguir preparados con otras vías de administración más cómodas como la vía intranasal. En el año 2006, una forma inhalada de insulina fue aprobada por la FDA. Esta insulina está preparada en forma de polvo seco en un dispositivo para su inhalación a través de la boca (● figura 44.3A). Esta forma presenta una mayor rapidez en su acción hipoglucemiante y consigue un efecto de la misma duración que las formas habituales de insulina subcutánea. Además tiene un efecto más largo que las insulinas de rápida acción.

Algunos pacientes utilizan una bomba de insulina (● figura 44.3B). Esta bomba habitualmente se fija al abdomen y está programada para administrar pequeñas dosis de insulina subcutánea a intervalos de tiempo determinados. Esta forma de tratamiento puede complementarse con bolos subcutáneos de insulina después de las comidas si es necesario. La mayoría de las bombas disponen de un sistema de alarma que suena para recordar a los pacientes que tienen que inyectarse su dosis de insulina. La figura 44.3B muestra una bomba de insulina.

La reacción adversa principal del tratamiento con insulina es la hipoglucemia. Esta entidad se produce cuando el paciente con DM tipo 1 tiene más insulina en su sangre de la necesaria para la cantidad de glucosa circulante. La hipoglucemia puede ocurrir durante el nivel máximo de insulina, durante el ejercicio, cuando el paciente recibe demasiada insulina por un error de la medicación o cuando el paciente se salta una comida. Algunos de los síntomas de la hipoglucemia son los mismos que los de la cetoacidosis. Los que diferencian las dos entidades son palidez, frialdad y sudoración con glucemia por debajo de 50 mg/dL y aparición rápida de los síntomas. Si no se trata, la hipoglucemia grave puede desencadenar la muerte.

Otras reacciones adversas de la insulina incluyen alergia localizada en el lugar de la inyección, urticaria generalizada y adenopatías. Algunos pacientes experimentan el llamado **fenómeno de Somogyi,** que consiste en una disminución rápida de la glucemia habitualmente durante la noche, que estimula la liberación de hormonas que elevan la glucemia como la adrenalina, el cortisol y el glucagón con la consiguiente elevación de la glucemia por la mañana. La administración adicional de insulina en este momento puede producir una hipoglucemia de rebote de instauración rápida.

La hormona glucagón puede administrarse en algunos pacientes diabéticos con alteración de su secreción, como

Nursing in Action Administering Subcutaneous Medications

TABLA 44.1 Preparados de insulina

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ANÁLOGOS DE INSULINA		
insulina aspart	Subcutánea; 0,25-0,7 unidades/kg/día. Administrarse 5-10 minutos antes de cada comida	*Dolor y tumefacción en el lugar de la inyección*
insulina glargina	Diabetes tipo 1: subcutánea; 10 unidades/día por la noche; si se está tomando insulina NPH dos veces al día, debe tomarse el 80% del total de la insulina administrada al día por la noche. Diabetes tipo 2: subcutánea; 10 unidades/día por la noche. Ajustar cuando sea necesario	Anafilaxia, erupción, hipoglucemia (temblores, palpitaciones, sudoración), cetoacidosis diabética, coma
insulina lispro	Subcutánea; 5-10 unidades administradas 10-15 minutos con las comidas	
COMBINACIONES DE INSULINA		
NHP 70% Regular 30%	Subcutánea; dosis individualizada	
NPH 50%	Subcutánea; dosis individualizada	
INSULINA DE ACCIÓN CORTA (PICO DE ACTIVIDAD ENTRE LAS 2 Y 4 HORAS)		
Pr insulina regular	Subcutánea; 5-10 unidades administrada 15-30 minutos con las comidas y por la noche IV; 2-4 unidades como tratamiento de choque seguidas de 2,4-7,2 unidades por hora en infusión continua	
INSULINA DE ACCIÓN INTERMEDIA (PICO DE ACTIVIDAD ENTRE LAS 4 Y 12 HORAS)		
suspensión de insulina de cinc	Subcutánea; dosis individualizada	
suspensión de insulina isofano	Subcutánea; dosis individualizada	
INSULINA DE ACCIÓN PROLONGADA (PICO DE ACTIVIDAD ENTRE LAS 6 Y 20 HORAS)		
insulina detemir	Subcutánea; dosis individualizada	
suspensión de insulina extendida de cinc	Subcutánea; dosis individualizada	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

A

B

● **Figura 44.3** Métodos de administración de insulina. **A.** Dispositivo para la inhalación de insulina. **B.** Bomba de insulina. *Fuente: Pfizer Inc.*

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Insulina regular | Insulina

ACCIONES Y USOS

La insulina regular se prepara bien a partir de páncreas de cerdo o bien insulina obtenida mediante tecnología de DNA recombinante. Se clasifica como insulina de acción rápida con un inicio de su efecto de entre 30 y 60 minutos, un pico de acción de entre 2 y 3 horas y una duración de entre 5 y 7 horas. Su acción principal es promover la entrada de la glucosa dentro de las células. Para el tratamiento de urgencia de la cetoacidosis aguda puede administrarse por vía subcutánea o intravenosa. La insulina regular también está disponible como mezcla del 30% del insulina regular y el 70% de insulina isofana o como mezcla de los mencionados compuestos al 50%.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La respuesta hipoglucemiante puede aparecer rápidamente si la administración de insulina no va acompañada de suficiente ingesta de alimentos o si el paciente se encontraba ya hipoglucémico.
- La insulina regular es el único tipo de insulina preparado para su inyección intravenosa.
- Alterne los lugares de inyección. Mientras el paciente esté hospitalizado utilice lugares de inyección poco habituales para el paciente.
- Administre la insulina aproximadamente 30 minutos antes de las comidas para que la insulina esté disponible cuando el paciente comienza a comer.
- Categoría B del embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: vía subcutánea, 30-60 min; vía intravenosa, 10-30 min

Pico de acción: vía subcutánea, 2-4 h; vía intravenosa, 30-60 min

Semivida: hasta 13 h

Duración del efecto: vía subcutánea, 5-7 h; vía intravenosa, 30-60 min

EFECTOS ADVERSOS

El efecto adverso más grave de la insulina es la hipoglucemia que puede producirse por la administración de demasiada insulina, descoordinación de su administración con la toma de alimentos o por saltarse una comida. Los carbohidratos de la dieta deben haber alcanzado el torrente sanguíneo cuando se inyecta la insulina, en caso contrario la insulina retira demasiada glucosa y aparecen los signos de hipoglucemia (taquicardia, confusión, sudoración y somnolencia). Si la hipoglucemia es importante y no es tratada con glucosa, aparecen convulsiones, coma y muerte.

Contraindicaciones: la insulina está contraindicada en pacientes con alergia a cualquiera de los componentes del fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: las siguientes sustancias pueden potenciar el efecto hipoglucémico: alcohol, salicilatos, inhibidores de la monoaminooxidasa (IMAO), esteroides anabolizantes y guanitidina. Las siguientes sustancias pueden contrarrestar el efecto hipoglucemiante: corticoesteroides, hormona tiroidea y adrenalina. La glucemia sérica puede aumentar por diuréticos como furosemida o tiacida. Los síntomas de la reacción hipoglucémica pueden estar enmascarados por los fármacos beta-bloqueantes adrenérgicos.

Pruebas de laboratorio: la insulina puede aumentar la excreción urinaria de ácido vanilmandélico (AVM) e interferir con las pruebas de función hepática y tiroidea. También puede disminuir los niveles séricos de potasio, calcio y magnesio.

Herboristería/alimentos: el ajo, los arándanos y el ginseng pueden potenciar los efectos hipoglucemiantes de la insulina.

Tratamiento de la sobredosis: posterior hipoglucemia. Los casos leves se tratan con glucosa oral, mientras que los más graves requieren glucagón parenteral o glucosa intravenosa.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

tratamiento sustitutivo durante los estados hipoglucémicos. La inyección de 1 mg de glucagón intravenoso, intramuscular o subcutáneo, revierte los síntomas de la hipoglucemia en 20 minutos o menos, dependiendo de su vía de administración.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con insulina incluye una monitorización estrecha del estado del paciente así como facilitar asesoramiento respecto al tratamiento farmacológico prescrito. En concreto el paciente debe familiarizarse con información respecto al comienzo, pico y duración de la acción de la insulina utilizada.

Valore en el paciente la existencia de signos o síntomas de hipoglucemia, así como la necesidad de monitorización de glucosa. Es más frecuente que la hipoglucemia aparezca cuando la insulina alcanza su pico de efecto, durante el ejercicio o durante una enfermedad aguda. Compruebe que el paciente está preparado para comer antes de recibir la insulina. Valore el nivel de entendimiento por parte del paciente de los posibles síntomas asociados a la administración de insulina de hipoglucemia y cetoacidosis diabética. Enseñe al paciente a reconocer estos síntomas y a actuar en consecuencia como respuesta a los mismos. Las contraindicaciones de la insulina incluyen hipersensibilidad a alguno de los componentes del fármaco, y en este caso la hipoglucemia puede empeorar por la administración de insulina. Utilice la insulina con precaución en mujeres embarazadas y en pacientes con estrés grave. Estos pacientes necesitan con frecuencia mayor cantidad de insulina y necesitan monitorización más estrecha.

Dos de los tipos de insulina más frecuentemente utilizados son la insulina NPH isofano y la insulina regular. La insulina de acción intermedia o NPH se utiliza para conseguir un efecto más prolongado que la insulina regular y otras insulinas de acción rápida. Su comienzo de acción es entre 1 y 4 horas mientras que alcanza su pico de efecto entre 18 y 24 horas. Normalmente se administra 30 minutos antes de la primera comida del día y en algunas ocasiones debe inyectarse una dosis adicional, más pequeña a la hora de la cena o al acostarse. En algunos pacientes está indicado el uso de insulinas premezcladas que contienen NPH (70%) e insulina regular de acción rápida (30%). Si se utilizan insulinas premezcladas alternándose con otros tipos de insulina, la información sobre su uso al paciente debe ser aún más cuidadosa.

En algunas circunstancias la insulina regular se administra por vía intravenosa; los demás tipos de insulina se administran siempre por vía subcutánea.

La insulina de acción rápida lispro ha sido utilizada con más frecuencia. Su comienzo de acción es de 10 a 15 minutos, que es más rápida que el inicio de 30-60 minutos de la insulina regular. El pico de efecto de la insulina de acción rápida lispro

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con insulina

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa incluyendo alergias, tratamiento farmacológico y posibles interacciones farmacológicas. ■ Valore las constantes vitales. Si el paciente tiene fiebre o aumento de la frecuencia cardíaca, investigue su causa, ya que una infección puede significar que aumenten los requerimientos de insulina. ■ Valore la glucemia en sangre. ■ Valore el apetito y la presencia de síntomas que puedan indicar que el paciente no va a realizar su próxima comida. ■ Valore la piel en busca del lugar idóneo para la inyección subcutánea. ■ Valore el grado de conocimiento del paciente de la terapia con insulina y la capacidad de administrárselo por sí mismo.	■ Reacción adversa (hipoglucemia), riesgo de, relacionado con reacciones adversas del tratamiento farmacológico ■ Conocimiento, deficiencia, relacionado con la necesidad de ayuda para administrarse las inyecciones por sí mismos ■ Nutrición desequilibrada, riesgo de, relacionado con reacciones adversas de la terapia farmacológica ■ Infección, riesgo de, relacionado con aumento de la glucemia y alteración de la circulación

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Comunicará inmediatamente cualquier síntoma de irritabilidad, mareo, diaforesis, hambre, alteraciones del comportamiento y alteraciones del nivel de conciencia.
- Demostrará la capacidad de administrarse la insulina por sí mismo.
- Demostrará que ha comprendido las modificaciones del estilo de vida necesarias para mantener con éxito el tratamiento farmacológico.
- Demostrará que ha comprendido la acción de los fármacos y puede describir con precisión las reacciones adversas y las precauciones que debe tomar para evitarlas.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Aumente la frecuencia de monitorización de la glucemia si el paciente tiene fiebre, náuseas, vómitos o diarrea. (Habitualmente en estos casos se necesita ajustar la dosis de insulina.)	Indique al paciente que debe: ■ Aumentar la frecuencia de monitorización de la glucemia cuando experimente fiebre, náuseas, vómitos o diarrea.
■ Realice determinación de cuerpos cetónicos en orina si la glucemia supera los 300 mg/dL. (Los cuerpos cetónicos se eliminan por orina en ese nivel de glucemia y puede ser un signo precoz de cetoacidosis.)	Indique al paciente que debe: ■ Investigar la presencia de cuerpos cetónicos en orina. ■ Saber que la cetoacidosis normalmente se desarrolla lentamente, pero es un problema grave que necesita ser corregido.
■ Monitorice rutinariamente el peso. (Los cambios de peso requieren ajuste en las dosis de insulina.)	Indique al paciente que se debe: ■ Pesarse cada día a la misma hora de forma rutinaria y comunicar cambios en el peso corporal de más de 5 kg.
■ Monitorice las constantes. (El aumento del pulso y de la presión arterial son signos precoces de hipoglucemia. Los pacientes diabéticos pueden presentar problemas circulatorios y alteración de la función renal que pueden aumentar la presión arterial.)	■ Enseñe al paciente a tomarse la presión arterial y medirse el pulso. Indíquele que debe comunicar cambios significativos.
■ Monitorice el nivel de potasio. (La insulina produce entrada de potasio a la célula y puede producir hipocalemia.)	■ Indique al paciente que debe consultar ante los primeros síntomas de irregularidad cardíaca.
■ Compruebe la glucemia del paciente y ante cualquier signo de hipoglucemia hágale tomar azúcar por vía oral. (Esto tendrá un efecto inmediato de aumento de la glucemia.)	Indique al paciente que: ■ El ejercicio puede incrementar las necesidades de insulina. ■ Debe medirse la glucemia antes y después del ejercicio y en cualquier caso tener a mano azúcar mientras lo practica. ■ Antes de un ejercicio intenso, debe comer algo que contenga azúcar simple o carbohidratos complejos para prevenir hipoglucemia.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»).

- El paciente menciona la necesidad de comunicar de manera inmediata la aparición de irritabilidad, mareo, diaforesis, hambre, alteraciones del comportamiento y cambios en el nivel de conciencia.
- El paciente demuestra su capacidad de administrarse insulina por sí mismo.
- El paciente verbaliza y entiende las modificaciones de su estilo de vida necesarias para el mantenimiento con éxito de la terapia farmacológica.
- El paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión las reacciones adversas de los fármacos y las precauciones que debe tomar para evitarlos.

Véase en la tabla 44.1 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

ocurre en 30 a 60 minutos y su duración se extiende hasta 5 horas o menos. Con frecuencia se utiliza con bombas de infusión de insulina.

La insulina glargina es una nuevo agente análogo recombinante de la insulina humana. No debe ser mezclado en la jeringa con ningún otro tipo de insulina y su administración es siempre subcutánea. La insulina glargina tiene un efecto hipoglucémico de larga duración sin un pico de acción definido. Se prescribe una vez al día al acostarse.

La insulina de acción prolongada se prescribe a algunos pacientes. La insulina protamina cinc tiene un comienzo de acción a las 4 a 8 horas, un pico de efecto de entre 14 y 24 horas y una duración total de 36 horas. La suspensión de insulina extendida de cinc tiene un comienzo de acción a las 4 a 8 horas, un pico de efecto de entre 10 y 30 horas y una duración total de 36 horas. Se comercializa una insulina premezclada (70% N y 30% R) con un comienzo de acción a las 4 a 8 horas, un pico de efecto de entre 16 y 18 horas y una duración total mayor de 36 horas. En 2005 ha sido aprobada una nueva insulina de larga duración llamada insulina detemir.

Cuando se administra insulina se debe asegurar de que las unidades que marca la jeringa coinciden con las del vial. Por ejemplo, cuando se pauta insulina U100 (100 unidades en cada mL de líquido) el vial debe marcar U100 y la jeringa debe estar igualmente calibrada. A pesar de que las concentraciones de insulina más utilizadas son U100 y U50 también está disponible U500 para los pacientes que han desarrollado resistencia a la insulina y necesitan dosis mayores para controlar su glucemia. Cuando se administra U500 es necesaria una jeringa calibrada para U500. Es también imperativo entender que no todos los tipos de insulina son compatibles entre sí y pueden no poderse mezclar en una misma jeringa. La insulina regular debe ser clara y a la hora de preparar las mezclas debe ser tomada antes que las insulinas en suspensión (turbias) para evitar contaminación.

Consideraciones por edades. La diabetes mellitus gestacional (DMG) es una entidad que se diagnostica durante el embarazo y comúnmente desaparece unas seis semanas después del posparto. El lactógeno placentario y la destrucción de la insulina materna en la placenta contribuyen a la enfermedad aumentando la resistencia a la insulina en la embarazada. La incidencia de la DMG ha ido en aumento desde mediados de los años noventa, y actualmente se recomienda la monitorización de pruebas de glucosa a las embarazadas entre las semanas 24 y 28 de gestación para descartarla. Cuando se diagnostica la DMG deben implementarse cambios dietéticos y en la realización de ejercicio. Si con estas medidas no se controla la glucemia debe entonces prescribirse tratamiento con insulina. Debe informarse de los potenciales riesgos para el feto y para la propia gestante durante el embarazo, el parto y posparto si no se realiza correctamente el tratamiento. Un hijo de madre diagnosticada de DMG tiene un 40% más de probabilidades de ser obeso y de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 a lo largo de su vida. La madre tiene mayor riesgo de desarrollar DMG en futuros embarazos. Los antidiabéticos orales están contraindicados en el embarazo por su potencial efecto teratógeno sobre el feto.

La población geriátrica también se enfrenta a problemas específicos relacionados con el metabolismo de la glucosa. Si los pacientes ancianos ya han padecido diabetes a lo largo de su vida, pueden decidir ignorar el régimen terapéutico recomendado porque consideran que a esas edades ya no encontrarán mejoras de su calidad de vida. Además las personas ancianas a menudo presentan alteraciones cognitivas que impiden su correcto juicio a la hora de decidir si deciden seguir las recomendaciones dietéticas. Estos pacientes deben ser controlados estrechamente, ya que la dieta es fundamental para disminuir la glucemia.

Educación del paciente. Dentro de los objetivos del tratamiento, es importante incluir la educación de los pacientes y la obtención de datos basales, como constantes vitales y la existencia de enfermedades que producen hipoglucemia como enfermedad de base. Igualmente deben tenerse en cuenta las reacciones adversas. Cuando asesore a los pacientes en relación al tratamiento con insulina incluya los siguientes aspectos:

- Monitorizar estrechamente la glucemia antes de cada comida y antes de la administración de insulina tal y como se indique por el médico.
- Llevar siempre encima azúcar para poder ser utilizado en caso de hipoglucemia.
- Cuando dude de si los síntomas corresponden a hipoglucemia o hiperglucemia, tratarlos con azúcar como si fuesen hipoglucemia, ya que la hipoglucemia progresa rápidamente y la hiperglucemia de forma más lenta.
- Alternar los lugares de inyección de la insulina para prevenir la aparición de lipodistrofia.
- No inyectar insulina en lugares que aparezcan elevados, hinchados, hundidos o en los que sienta prurito.
- Mantener los viales de insulina que tenga en uso a temperatura ambiente, porque a esa temperatura la insulina es menos irritante para la piel.
- Cuando no se necesite, refrigerar la insulina para mantener su estabilidad.
- Seguir estrictamente la dieta prescrita hasta que se le comunique lo contrario.
- Llevar puesto un brazalete de alerta médica para que el personal que pudiera atenderle conozca inmediatamente que es diabético. Indíqueselo al personal que lo asista, compañeros de trabajo y otros que pudieran prestarle ayuda en caso necesario.

Consideraciones especiales

Impacto psicosocial y cultural del paciente diabético en la juventud

En los pacientes infantiles o adolescentes deben considerarse aspectos psicosociales y culturales con respecto al cumplimiento de las recomendaciones dietéticas y farmacológicas. Incluso si el diagnóstico se realiza en la infancia (en ese caso los comportamientos respecto a la enfermedad son aprendidos de acuerdo a los parámetros de la enfermedad), los años de la educación primaria pueden ser difíciles para los pacientes. Actividades sociales como cumpleaños, excursiones al campo, actividades extraescolares en los cuales aparecen como norma los dulces exigen al niño un control sobre la tentación de tomarlos. Durante la adolescencia, los aspectos de las relaciones sociales de grupo pueden afectarse. Es en esta época donde los fallos de administración de la insulina o las alteraciones de la dieta pueden afectar a la salud presente y futura de los pacientes. Algunos adolescentes utilizan bombas de insulina que consiguen cubrir mejor las necesidades de los pacientes en caso de que tomen más comida de la usual. La capacidad de mantener el tratamiento de esta forma ayuda a los chicos a sentirse más parecidos a los demás, pero este efecto a veces es contraproducente y también trae problemas. El profesional de enfermería juega un papel fundamental en la educación de los pacientes y sus familias así como puede recomendarles visitar agencias especializadas que les ayuden en el control de la enfermedad por parte del paciente joven manteniendo su autoestima.

- Utilizar solamente una jeringa correctamente calibrada a la misma concentración que la insulina.
- Utilizar solamente el tipo de insulina prescrito por su médico.

44.4 Etiología y características de la diabetes mellitus tipo 2

Podemos distinguir una serie de diferencias entre la diabetes tipo 1 y tipo 2. La **diabetes mellitus tipo 2** suele aparecer en las personas de edad media, por lo que también se denomina *diabetes relacionada con la edad madura.* Este es un término poco preciso, ya que cada vez es más frecuente su diagnóstico en niños (v. apartado «Consideraciones por edades» en la página 692). Aproximadamente el 90% de todos los pacientes diabéticos son tipo 2.

Al contrario que los pacientes con diabetes tipo 1, aquellos que padecen tipo 2 son capaces de secretar insulina, sin embargo lo hacen en cantidades deficientes. El problema fundamental en la DM tipo 2 es que los receptores para la insulina en los tejidos diana, se han vuelto insensibles para la hormona.

Este fenómeno se denomina **resistencia a la insulina** y consiste en que las pequeñas cantidades de insulina secretadas no pueden unirse a los receptores celulares con suficiente eficiencia y por tanto consiguen un menor efecto. Los pacientes permanecen con frecuencia asintomáticos durante muchos años, desconociendo que padecen la enfermedad.

Otra diferencia importante es que el mantenimiento de una dieta correcta y ejercicio pueden conseguir aumentar la sensibilidad de los receptores, hasta hacer innecesario el uso de fármacos. Muchos pacientes con DM tipo 2 son obesos, tienen dislipemias y necesitan un plan de estrecha vigilancia para conseguir perder peso y realizar ejercicio con seguridad. Este es un cambio en los hábitos de vida importante para estos pacientes que necesitarán mantenerlos el resto de su vida. Los pacientes con DM tipo 2 mal controlados sufren a menudo las mismas complicaciones que los de tipo 1 (p. ej., retinopatía, neuropatía y nefropatía).

ANTIDIABÉTICOS ORALES

La diabetes tipo 2 habitualmente puede controlarse con antidiabéticos orales, que se prescriben como segunda alternativa cuando fallan las medidas dietéticas y el ejercicio. En casos graves, que no responden a la medicación oral o temporalmente en caso de estrés o enfermedad aguda, puede ser necesario el uso de insulina.

44.5 Farmacoterapia con antidiabéticos orales

Todos los antidiabéticos orales son capaces de disminuir los niveles de glucosa utilizados regularmente. Muchos de ellos pueden potencialmente causar hipoglucemia; por tanto debe realizarse monitorización frecuente de la glucemia. Los antidiabéticos orales (v. tabla 44.2) no son eficaces para el control de la diabetes tipo 1.

La clasificación de los antidiabéticos orales se basa en su estructura química y en su mecanismo de acción. Los cinco grupos son sulfonilureas, biguanidas, tiazolidinedionas, inhibidores de la alfa glucosidasa y meglitinidas. En el 2006 fue aprobado para su uso un nuevo tipo de fármaco: los inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4). El tratamiento comienza habitualmente con un solo fármaco. Si con la monoterapia no se alcanzan los objetivos propuestos, entonces se utilizan dos fármacos en combinación. Cuando esta alternativa terapéutica también falla, normalmente es necesario el uso de insulina.

Sulfonilureas Las sulfonilureas fueron los primeros fármacos hipoglucemiantes disponibles. Se dividen en sulfonilureas de primera y de segunda generación. Ambos grupos tienen la misma capacidad hipoglucemiante, pero los de segunda generación presentan menos interacciones con otros fármacos. Su mecanismo de acción consiste en facilitar la liberación de insulina de los islotes pancreáticos y aumentar la sensibilidad de los receptores de la insulina de las células diana. El efecto adverso más frecuente de este grupo de fármacos es la hipoglucemia por tomar medicación en exceso o por no comer adecuadamente. La hipoglucemia producida en este caso puede ser persistente y necesitar la administración de dextrosa para recuperar los niveles normales de glucosa. Otras reacciones adversas incluyen aumento de peso, reacciones de hipersensibilidad, alteraciones gastrointestinales y hepatotoxicidad. Cuando se ingiere alcohol cuando se está con este tratamiento puede aparecer una reacción tipo disulfiram, con enrojecimiento, palpitaciones y náuseas.

Biguanidas La metformina es el único compuesto de este grupo y su mecanismo de acción consiste en la disminución de la producción hepática de glucosa (gluconeogénesis) y disminución de la resistencia a la insulina. No promueve la liberación de insulina pancreática. Los principales efectos adversos son leves molestias gastrointestinales como anorexia, náusea y diarrea. Al contrario que las sulfonilureas, la metformina no causa hipoglucemia o aumento de peso. En casos raros se ha comunicado la aparición de acidosis láctica en pacientes con alteración de la función hepática. Una nueva formulación de este compuesto de liberación lenta aprobado en el 2005 permite tomar una única dosis diaria.

Inhibidores de la alfa glucosidasa Los inhibidores de la alfa glucosidasa, como la acarbosa, bloquean las enzimas a nivel del intestino delgado responsables de la hidrólisis de los carbohidratos complejos en monosacáridos. Puesto que la glucosa debe estar en forma monosacárida para ser absorbida se retrasa su digestión. Estos agentes son bien tolerados y con mínimos efectos secundarios, los más frecuentes leves molestias digestivas, como dolores cólicos abdominales, diarrea o flatulencia. Debe monitorizarse la función hepática ya que se ha comunicado la posible aparición de alteraciones hepáticas. Por sí mismos estos fármacos no producen hipoglucemia, pero sí si se utilizan en combinación con insulina o sulfonilurea o se toma concomitantemente ajo o ginseng.

Tiozolidinedionas Estos fármacos también llamados glitazonas reducen la glucemia mediante la disminución de la resistencia a la insulina y la inhibición de la gluconeogénesis hepática. Su efecto óptimo se consigue tras 3 o 4 meses de tratamiento. Los efectos adversos más comunes son retención de líquidos, dolor de cabeza y aumento de peso. No producen hipoglucemia aunque sí pueden tener cierta hepatotoxicidad por lo que debe controlarse la función hepática. En el año 2000 la troglitazona fue retirada del mercado por varias muertes por insufi-

TABLA 44.2 Antidiabéticos orales

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
BIGUANIDAS		
metformina HCl	VO; 500 mg de una a tres veces al día (máx: 3 g/día). La versión de liberación lenta; 1.000-2.000 mg una vez al día	*Flatulencia, diarrea, náuseas, anorexia, dolor abdominal, sabor metálico o amargo* Acidosis láctica
INHIBIDORES DE LA ALFA GLUCOSIDASA		
acarbosa	VO; 25-100 mg tres veces al día (máx: 300 mg/día)	*Flatulencia, diarrea, distensión abdominal*
miglitol	VO; 25-100 mg tres veces al día (máx: 300 mg/día)	Hipoglucemia (temblores, palpitaciones y sudoración)
MEGLITINIDAS		
nateglinida	VO; 60-120 mg tres veces por día	*Cuadro pseudogripal con afectación de las vías respiratorias altas*
repaglinida	VO: 0,5-4 mg de dos a cuatro veces por día	Hipoglucemia (temblores, palpitaciones y sudoración)
SULFONILUREAS, PRIMERA GENERACIÓN		
acetohexamida	VO; 250 mg/día (máx: 1.500 mg/día)	*Náusea, pirosis, mareos, dolor de cabeza y somnolencia*
clorpropamida	VO; 100-250 mg/día (máx: 750 mg/día)	
tolazamida	VO; 100-500 mg una o dos veces al día (máx: 1 g/día)	Hipoglucemia (temblores, palpitaciones y sudoración), colestasis, discrasias sanguíneas
tolbutamida	VO; 250-1.500 mg una o dos veces al día (máx: 3 g/día)	
SULFONILUREAS, SEGUNDA GENERACIÓN		
glimepirida	VO; 1-4 mg/día (máx: 8 mg/día)	
Pr glipicida	VO; 2,5-20 mg una o dos veces al día (máx: 40 mg/día)	
gliburida	VO; 1,25-10 mg una o dos veces al día (máx: 20 mg/día)	
TIAZOLIDINEDIONAS		
poglitazona	VO; 15-30 mg/día (máx: 45 mg/día)	*Infecciones respiratorias altas, mialgias, dolor de cabeza*
rosiglitazona	VO; 2-4 mg una o dos veces al día (máx: 8 mg/día)	Hipoglucemia (temblores, palpitaciones y sudoración)
TRATAMIENTOS COMBINADOS Y OTROS AGENTES		
exenatida	Sucutáneo; 5-10 mcg una o dos veces al día	*Náuseas, vómitos, diarrea y nerviosismo* Hipoglucemia (temblores, palpitaciones y sudoración)
gliburida/metformina	VO; 1,25 mg/250 mg una o dos veces al día (máx: 20 mg de gliburida y 2.000 mg de metformina/día)	Véase más arriba para cada grupo de fármacos.
glipicida/metformina	VO; 2,5/250 mg/día (máx: 10 mg de glipicida y 2.000 mg de metformina/día)	
pioglitazona/metformina	VO; dosis fijada en 15 mg/500 mg o 15 mg/850 mg de pioglitazona/metformina diariamente (máx: 45 mg de pioglitazona y 2.000 mg de metformina/día)	
rosiglitazona/glimeprida	VO; dosis fijada en 4 mg/1 mg, 4 mg/2 mg o 4 mg/4 mg de rosiglitazona/glimepirida diariamente (máx: 8 mg de rosiglitazona y 4 mg de glimepirida/día)	
rosiglitazona/metformina	VO; dosis variable (máx: 8 mg de rosiglitazona y 1.000 mg de metformina/día)	
sitagliptina	VO; 100 mg una vez al día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

ciencia hepática al parecer relacionadas con su consumo. Estos medicamentos están contraindicados en pacientes con insuficiencia cardíaca o edema pulmonar por su tendencia a la retención de líquidos.

Meglitinidas Las meglitinidas son una nueva clase de antidiabéticos orales que actúan, de manera similar a las sulfonilureas, estimulando la liberación de insulina desde los islotes pancreáticos. Su acción es corta duración (entre 2 y 4 horas)

y su eficacia es similar a las de las sulfonilureas. Son fármacos bien tolerados y su efecto adverso principal es la hipoglucemia.

Nuevos agentes Se han aprobado algunos fármacos nuevos que actúan sobre el mecanismo de control de la glucosa-incretina. Las incretinas son hormonas secretadas en el intestino después de las comidas, cuando la glucosa en sangre está elevada. Estas hormonas indican al páncreas que es necesario aumentar la producción de insulina y al hígado que es necesario interrumpir la producción de glucagón. Estas dos acciones producen la disminución de la glucemia. Los pacientes diabéticos son incapaces de producir incretinas en cantidades suficientes, por lo que falla este importante mecanismo de control. Pueden utilizarse compuestos para modificar el sistema de la incretina que actúen a dos niveles: bien simulando su efecto, o bien disminuyendo su destrucción.

La exenatida es un fármaco inyectable que simula el efecto de las incretinas por lo que aumenta la secreción de insulina y en consecuencia retrasa la absorción de glucosa y disminuye la acción del glucagón. Fue aprobada en el 2005 como una alternativa a la metformina en pacientes que no conseguían un control de la glucemia con metformina o sulfonilurea en monoterapia. Debe administrarse por vía subcutánea habitualmente dos veces al día. Entre sus efectos adversos destacan náuseas, vómitos y diarrea en algunos pacientes.

En el 2006 la FDA aprobó el fosfato de sitagliptina, el primer fármaco del grupo de los inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4). Esta enzima actúa destruyendo las incretinas, por lo que su inhibición retrasa esta destrucción. Los niveles de incretinas aumentan y por tanto disminuye la glucemia en pacientes con diabetes tipo 2. Otros compuestos de este grupo se encuentran actualmente en avanzadas fases de ensayos clínicos y pueden ser aprobados en un futuro próximo (entre ellos, vildagliptón, denagliptón, alogliptón y saxagliptón).

La pramlintida es un nuevo fármaco inyectable para el tratamiento de la diabetes tipo 1 y tipo 2 cuya acción se basa en su similitud con la amilina, una hormona pancreática que se secreta después de las comidas y ayuda a regular la glucemia. La pramlintida retrasa la absorción de la glucosa e inhibe la acción del glucagón por los que disminuye la glucemia y favorece la pérdida de peso.

Debido a que los distintos antidiabéticos orales actúan a distintos niveles para conseguir la disminución de la glucemia, y a que tienen distintas propiedades farmacocinéticas, su combinación consigue mejorar los efectos terapéuticos y disminuir los efectos secundarios. Una combinación muy popular es la que mezcla gliburida con metformina en distintas proporciones (1,25/250, 2,5/500 y 5/500).

La *American Diabetes Association* y la *American Association of Clinical Endocrinologists* recomiendan que en los pacientes con diabetes tipo 2 mantengan una glucemia preprandial por debajo de 110 mg/dL. En las personas sanas, las células beta secretan insulina en respuesta a los ligeros aumentos de glucosa en la sangre, lo que se denomina una respuesta insulínica aguda. Esta respuesta disminuye a partir de 115 mg/dL y a medida que aumenta la glucemia es menos probable que las células beta respondan con secreción de insulina. Como los pacientes con diabetes tipo 2 necesitan secretar algo de insulina, el mantenimiento de la glucosa por debajo del nivel de 110 mg/dL antes de las comidas optimiza la secreción de insulina.

NATUROPATÍA

Estevia para la hiperglucemia

La estevia *(Stevia rebaudiana)* es una planta de la familia de los girasoles originaria de Paraguay que puede resultar beneficiosa para los pacientes diabéticos. Aunque es muy utilizada en Japón y otros países asiáticos como edulcorante, la FDA no ha aprobado su uso como tal porque hay preocupación de que la planta contenga sustancias mutagénicas. Sin embargo, aunque no está permitido como edulcorante, el extracto en polvo de la planta está disponible como suplemento dietético y puede sustituir al azúcar. Su poder edulcorante es 300 veces el del azúcar, pero no parece alterar la glucemia ni la secreción de insulina. En experimentos con animales, la estevia aumentó significativamente el aclaramiento de la glucosa por lo que podría ser útil en los pacientes diabéticos. Otro estudio realizado en pacientes con diabetes tipo 2 demostró que estevia disminuyó la glucemia posprandial (después de comer) (Gregersen, Jeppesen y cols., 2004). El profesional de enfermería debe insistirle al paciente que antes de tomar este producto o cualquier otro de este tipo debe consultarlo con su médico.

Los pacientes con DM tipo 2 necesitan reconocer los síntomas del **coma hiperosmolar no cetósico (CHNC),** que es una urgencia que puede comprometer la vida. Al igual que al comienzo de la cetoacidosis diabética en los pacientes con DM tipo 1, la CHNC se desarrolla lentamente y está ocasionada por la insuficiente insulina circulante. Aparece con más frecuencia en pacientes mayores. La piel aparece enrojecida, seca y caliente, como en la cetoacidosis diabética. Por el contrario, la CHNC no afecta a la respiración. Los niveles de glucosa en sangre pueden superar los 600 mg/dL e incluso alcanzar los 1.000 o 2.000 mg/dL. La CHNC tiene mayor mortalidad que la cetoacidosis diabética.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del personal de enfermería en el manejo del tratamiento con antidiabéticos orales incluye una valoración cuidadosa y una monitorización del estado del paciente así como proporcionar al enfermo toda la información relativa al uso de la medicación prescrita. En la valoración debe incluirse una exploración física, anamnesis médica y psicosocial e información sobre el estilo de vida del paciente. Una valoración exhaustiva es necesaria debido a que la diabetes puede afectar a distintos sistemas del cuerpo. Los factores psicosociales y el estilo de vida, así como el conocimiento de base en relación a la diabetes, puede afectar a la capacidad del paciente de mantener su nivel de glucemia dentro del rango normal. El estilo de vida del paciente y los antecedentes médicos ayudan a determinar qué fármacos utilizar.

Proporcione al paciente información respecto a la importancia de mantener los niveles de glucemia dentro de la normalidad. La glucemia debe monitorizarse diariamente; la excreción urinaria de cuerpos cetónicos debe comprobarse si la glucemia supera los 300 mg/dL. Deben asimismo monitorizarse los aportes y las pérdidas y revisar las pruebas de laboratorio de función hepática. Monitorice a los pacientes en busca de signos y síntomas de infección, ya que las enfermedades pueden cambiar las necesidades de fármacos de los pacientes. Utilice la medicación con precaución en pacientes con alteración de la función renal y hepática así como en los que presentan malnutrición, ya que estos problemas pueden interferir con la absorción y metabolismo de los antidiabéticos orales. Deben también utilizarse con precaución en

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Glipicida | Antidiabético oral

ACCIONES Y USOS

La glipicida es una sulfonilurea de segunda generación que ofrece como ventajas una mayor potencia, una dosificación una vez al día, menos reacciones adversas y menores interacciones con otros fármacos que los de primera generación. La glipicida estimula la secreción pancreática de insulina y aumenta la sensibilidad de los receptores de insulina en los tejidos diana. Para ser eficaz en disminuir la glucemia la glipicida necesita algún grado de función pancreática conservada. Los efectos máximos se obtienen si se toma la medicación 30 minutos antes del desayuno. Están disponibles tanto en forma de comprimidos de liberación inmediata como retardada.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Los comprimidos de liberación sostenida deben ser tragados enteros sin fragmentar ni masticar.
- Las sulfonilureas como la glipicida no deben darse después de la última comida del día.
- La medicación debe ser administrada tal y como le indique su médico.
- Fármacos de categoría C en el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 15-30 min

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 3-5 h

Duración del efecto: hasta 24 h

EFECTOS ADVERSOS

La hipoglucemia es menos frecuente con la glipicida que con las sulfonilureas de primera generación. Los pacientes ancianos son propensos a sufrir hipoglucemia porque presentan disminución de las funciones renal y hepática, por lo que aumenta la cantidad de fármaco circulante. Por esta razón en general al paciente anciano se le prescribe una dosis menor.

Los pacientes deben evitar la luz solar directa sobre su piel para evitar la aparición de erupciones y fotosensibilidad. Algunos pacientes experimentan reacciones leves de tipo gastrointestinal como náuseas, vómitos y pérdida de apetito.

Contraindicaciones: entre las contraindicaciones se incluyen la existencia de hipersensibilidad conocida al fármaco y la cetoacidosis diabética.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la glipicida y otras sulfonilureas potencialmente interaccionan con distintos medicamentos. Por ello el paciente debe consultar con su médico antes de tomar cualquier otra medicación o suplemento dietético de herboristería. Existe una sensibilidad cruzada de la glipicida con diuréticos, como las sulfonamidas o la tiacida. Otros fármacos pueden potenciar la hipoglucemia como los anticoagulantes orales, el cloranfenicol, el clofibrato y los IMAO. La ingestión de alcohol cuando se está tomando esta medicación puede provocar un efecto similar al disulfiram con cefalea, enrojecimiento, náuseas y dolores cólicos abdominales.

Pruebas de laboratorio: pueden aumentar las concentraciones de LDH, urea (BUN), aspartato aminotransferasa (AST o GOT), fosfatasa alcalina y creatinina.

Herboristería/alimentos: el ginseng, los arándanos y el ajo pueden incrementar los efectos hipoglucemiantes.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede causar hipoglucemia que se trata con la administración de glucosa por vía oral. Los casos severos requieren glucosa intravenosa.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

pacientes con trastornos adrenales o hipofisarios, puesto que las hormonas que segregan afectan al metabolismo de la glucosa. Los antidiabéticos orales están contraindicados si existe hipersensibilidad, cetoacidosis o coma diabético. También están contraindicados en las mujeres embarazadas o durante el período de lactancia ya que su seguridad en estos casos no ha sido establecida y se sabe que se eliminan por la leche materna.

Administre los antidiabéticos orales tal y como sean prescritos. Algunos de estos fármacos se dan 30 minutos antes del desayuno para que el compuesto alcance el plasma cuando el paciente comience a comer. Otros, como la acarbosa y el miglitol, se administran en cada comida.

Consideraciones por edades. El rápido aumento de la incidencia de la diabetes tipo 2 en niños está convirtiéndose en un motivo de preocupación para las autoridades sanitarias. La enfermedad está alcanzando proporciones epidémicas especialmente en ciertos grupos étnicos como los afroamericanos, los nativos americanos, hispanos, asiáticos y personas oriundas de las islas del pacífico. Los niños que desarrollan diabetes tipo 2 son con frecuencia sedentarios y padecen sobrepeso. Aunque los dos únicos fármacos aprobados por la FDA para tratar la forma pediátrica de diabetes tipo 2 son insulina y metformina, algunas veces se prescriben otros. La insulina, es el compuesto más eficaz a pesar de que a menudo los niños responden mal al tratamiento diario con insulina. La metformina ha resultado segura y eficaz en niños, aunque a lo largo del tratamiento se deben añadir fármacos de otras clases. Las recomendaciones del tratamiento farmacológico en los niños con diabetes tipo 2 cambian con rapidez como respuesta a los estudios en marcha respecto a las distintas alternativas de tratamiento.

Educación del paciente. La educación de los pacientes en relación con el uso de los antidiabéticos orales debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones por las cuales se deben obtener datos basales de constantes vitales y de la posible existencia de alteraciones cardíacas o renales y la posibilidad de aparición de reacciones adversas. Incluya los siguientes aspectos:

- Llevar consigo cualquier tipo de azúcar para tomarlo en caso de hipoglucemia.
- Llevar un brazalete médico de emergencia para alertar al personal de urgencias de que es diabético. Informe a los cuidadores, compañeros de trabajo y otros que pudiera necesitar su asistencia.
- Evitar el consumo de alcohol.
- Monitorizar estrechamente la glucemia tal y como le indique el médico.
- Seguir estrictamente la dieta prescrita a menos que se le indique lo contrario.

MediaLink ADA and Healthy Living

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con antidiabéticos orales

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa incluyendo datos sobre alergias, consumo de fármacos y posibles interacciones con medicamentos. ■ Valore la existencia de cualquier dolor, su nivel y localización. ■ Valore el conocimiento de los fármacos y la capacidad de realizarse pruebas de glucemia.	■ Hipoglucemia, riesgo de, relacionado con las reacciones adversas de los fármacos ■ Dolor abdominal, relacionado con las reacciones adversas de los fármacos ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con el tratamiento farmacológico ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con la medición de glucemia

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Describirá los signos y síntomas que deben ser comunicados de forma inmediata, incluyendo náuseas, diarrea, ictericia, erupción, cefalea, anorexia, dolor abdominal, taquicardia, convulsiones y confusión.
- Demostrará su capacidad para obtener mediciones de glucemia precisas por sí mismo.
- Demostrará comprensión de las acciones de los fármacos, describiendo exactamente las reacciones adversas y las precauciones que deben tomarse para evitarlas.
- Mantendrá la glucemia en niveles normales.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice la glucemia al menos una vez al día, y en el caso de que supere los 300 mg/dL realice determinación de cuerpos cetónicos en orina. (Si los cuerpos cetónicos aparecen en orina es indicativo de unos niveles elevados de glucemia y pueden ya aparecer signos incipientes de cetoacidosis diabética.)	■ Enseñe al paciente cómo realizar las determinaciones de glucemia y cuerpos cetónicos en orina, especialmente cuando se sienta mal.
■ Monitorice la existencia de signos de acidosis láctica si el paciente está tratado con biguanidas. (Se inhibe en este caso la oxidación mitocondrial del ácido láctico que puede producir acidosis láctica.)	■ Indique al paciente que debe comunicar signos de acidosis láctica como hiperventilación, dolor muscular, fatiga y aumento del sueño.
■ Revise las pruebas de laboratorio en busca de alteraciones hepáticas. (Estos fármacos son metabolizados en el hígado y pueden aumentar la AST y LDH. La metformina disminuye la absorción de vitamina B_{12} y ácido fólico.)	■ Indique al paciente que debe comunicar cualquier signo de aparición de piel amarillenta, heces pálidas u orina oscura.
■ Obtenga los antecedentes exactos del consumo de alcohol especialmente si los pacientes están recibiendo sulfonilurea o biguanida. (Estos fármacos pueden causar reacciones similares al disulfiram.)	■ Advierta al paciente que no debe consumir alcohol y debe evitar medicamentos que puedan contenerlo.
■ Investigue la presencia de signos o síntomas de infección u otro tipo de estrés. (Estas alteraciones pueden aumentar la glucemia.)	■ Informe al paciente de que debe comunicar signos de fatiga, debilidad muscular y náuseas así como que debe descansar adecuadamente.
■ Monitorice la glucemia con frecuencia especialmente al comienzo del tratamiento, en pacientes ancianos y en aquellos que estén tomando beta-bloqueantes. (En estos pacientes, los signos incipientes de hipoglucemia pueden pasar desapercibidos.)	Indique al paciente que debe: ■ Monitorizar la glucemia antes del desayuno y la cena y no saltarse ninguna comida. ■ Monitorizar signos y síntomas de hipoglucemia y si esta aparece, tomar azúcar simple. Si los síntomas no desaparecen, llamar al servicio de urgencias. ■ No saltarse las comidas y seguir específicamente la dieta aconsejada por su médico.
■ Monitorice su peso, pesándose a la misma hora del día. (Los cambios de peso corporal obligan a ajustar la dosis de la medicación.)	■ Indique al paciente que debe pesarse cada semana a la misma hora del día y comunicar a su médico cualquier ganancia o pérdida de peso.
■ Monitorice las constantes vitales. (Un aumento del pulso o de la presión arterial son signos precoces de hipoglucemia.)	■ Enseñe al paciente cómo debe tomarse la presión arterial, la temperatura y el pulso adecuadamente.
■ Vigile la aparición de erupciones o picor. (Estos son síntomas de reacción alérgica al fármaco.)	■ Advierta al paciente de la importancia de comunicar inmediatamente la aparición de erupciones cutáneas y picor.
■ Monitorice el nivel de actividad. (Cuando aumenta o disminuye, se deben ajustar la dosis de los fármacos.)	Indique al paciente que: ■ El aumento de la actividad ayuda a la disminución de la glucemia. ■ La actividad intensa debe acompañarse de una estrecha monitorización de la glucemia.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos de los pacientes y sus resultados esperados se han cumplido (v. «Planificación»).

- El paciente describe con precisión los signos y síntomas que debe comunicar de forma inmediata, incluyendo náuseas, diarrea, ictericia, erupción, cefalea, anorexia, dolor abdominal, taquicardia, convulsiones y confusión.
- El paciente demuestra su capacidad para medirse la glucemia por sí mismo.
- El paciente demuestra que comprende el mecanismo de acción de los fármacos y describe sus reacciones adversas y las precauciones que hay que tomar para que no aparezcan.
- El paciente mantiene la glucemia dentro de valores normales.

Véase en la tabla 44.2 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

- Tragar los comprimidos enteros y no fragmentar los de liberación lenta.
- Tomar la medicación 30 minutos antes del desayuno o tal como se indique por su médico.
- Comunicar a su médico inmediatamente la aparición de nerviosismo, confusión, sudoración excesiva, aumento del pulso o temblores, ya que estos son signos de sobredosis de fármacos e hipoglucemia.
- Comunicar a su médico inmediatamente la aparición de sed excesiva, aumento de la eliminación urinaria, disminución del apetito o fatiga excesiva, ya que estos son signos de dosis insuficiente de fármacos e hiperglucemia.

Consideraciones en el domicilio y la comunidad

Influencia de la diabetes en los recursos comunitarios

El aumento de todos los tipos de diabetes mellitus influye sobre los recursos comunitarios. Las potenciales complicaciones de la diabetes pueden involucrar cualquiera de los sistemas corporales. La mayoría de estas complicaciones son graves o incluso pueden comprometer la vida del paciente. Cada vez más pacientes menores de 65 años sufren complicaciones por la DM, lo que tiene como consecuencia una disminución del potencial de trabajo y una limitación de recursos para la comunidad.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

44.1 El páncreas es una glándula endocrina y exocrina. La insulina se libera cuando aumenta la glucemia y el glucagón cuando ésta disminuye.

44.2 La DM tipo 1 está causada por la absoluta ausencia de secreción de insulina debido a una destrucción autoinmune de las células de los islotes pancreáticos. Si no se trata, da lugar a afectación grave de los sistemas cardiovascular y nervioso.

44.3 La DM tipo 1 se trata mediante restricciones dietéticas, ejercicio y terapia con insulina. Los distintos tipos de preparados de insulina varían en su inicio de acción, pico de acción y duración total de su efecto.

44.4 La DM tipo 2 está causada por una ausencia de sensibilidad de los receptores de la insulina en las células diana así como una disminución de la secreción de insulina. Si no se trata aparecen las mismas complicaciones que en la DM tipo 1.

44.5 La DM tipo 2 se controla a través de modificaciones en el estilo de vida y fármacos antidiabéticos orales. Existen al menos cinco tipos distintos de esta clase de fármacos disponibles para el tratamiento de la DM tipo 2.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLX-RN®

1 Un paciente recibe insulina NPH (isofano) a las 7:30. Según sus conocimientos del pico de acción de esta insulina, ¿a qué hora debe el profesional de enfermería determinar la glucemia del paciente en busca de hipoglucemia? Escriba su respuesta abajo.

2 Se le pautan al paciente 5 unidades de insulina lispro y 25 unidades de insulina NPH (isofana) antes del desayuno. ¿Qué intervención de enfermería es la más apropiada para este paciente?

1. Asegurarse de que el desayuno del paciente está preparado antes de administrarle esta insulina.
2. Ofrecer al paciente una merienda con alto contenido en carbohidratos en 6 horas.
3. Mantener la insulina si el nivel de glucosa supera los 100 mg/dL.
4. Administrar la medicación en dos jeringas separadas.

3 El profesional de enfermería está organizando el alta del paciente enseñándole aspectos de su enfermedad recién diagnosticada. Cuál de los siguientes comentarios del paciente indica que necesita más información.

1. «Si experimento hipoglucemia, debo beber media taza de zumo de manzana.»
2. «Mi insulina debe ser aumentada cuando tengo una infección.»
3. «Debo extraer la insulina NPH primero, si quiero mezclarla con la insulina regular.»
4. «Si mi glucemia es >300 mg/dL, debo comprobar la existencia de cuerpos cetónicos en orina.»

4 ¿Qué recomendaciones debe dar el personal de enfermería al paciente diabético que planea realizar un programa de ejercicios? (Seleccione todas las correctas).

1. Monitorice la glucemia antes y después del ejercicio.
2. Tome un complejo de carbohidratos antes de un ejercicio intenso.
3. El ejercicio puede incrementar las necesidades de insulina.
4. Retrase la administración de insulina previamente a la realización de un ejercicio intenso.
5. Adminístrese insulina extra antes de realizar un ejercicio.

5 Durante la valoración del estado del paciente, este afirma: «Mi glucemia se encuentra entre 80 y 100 mg/dL, pero por la mañana los niveles son de 200 mg/dL». El profesional de enfermería explica al paciente que este fenómeno se debe a:

1. Hiperosmolaridad
2. Fenómeno de Somogyi
3. Resistencia a la insulina
4. Cetoacidosis diabética

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Una mujer de 28 años embarazada por primera vez es diagnosticada de diabetes gestacional. Ella está preocupada por el hecho de que deberá administrarse insulina subcutánea y comunica al profesional de enfermería que cree que no podrá hacerlo por sí misma por lo que pide medicación por vía oral para controlar su azúcar. Ella comenta que su abuelo las tomaba para «el azúcar». ¿Qué debe explicar el profesional de enfermería a esta paciente?
2. Cuando se está revisando el cuadro de administración de insulina de un paciente, el profesional de enfermería se da cuenta de que el paciente cambia rutinariamente el sitio de inyección desde el brazo a la pierna y al abdomen. El profesional de enfermería también observa que el paciente continúa teniendo fluctuaciones de la glucemia a pesar de recibir siempre la misma cantidad de insulina. ¿Qué debe el profesional de enfermería explicar a este paciente en relación a los sitios de inyección?
3. El paciente toma insulina glargina e insulina regular cada mañana. Explique al paciente las implicaciones de tomar dos tipos distintos de insulina.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

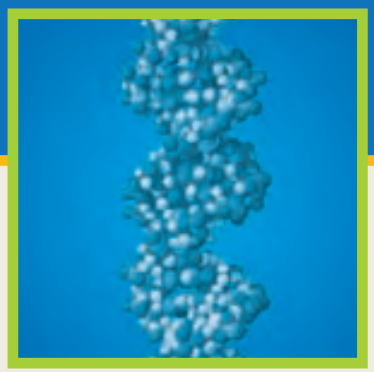
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 44» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in action: Glipizide *(Glucotrol)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**
- **Nursing in Action**
  Administering Subcutaneous Medications
  Administering Subcutaneous Medications (Abdomen)

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Diabetes and insulin
- **Care Plan:** Noncompliant client with type 1 diabetes who is prescribed insulin glargine



CAPÍTULO 45

Fármacos para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor femenino

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

ANTICONCEPTIVOS ORALES
Combinaciones estrógenos-progestágenos
Monofásicos
- Pr *etinil estradiol con noretindrona*

Progestágenos
FÁRMACOS PARA LA ANTICONCEPCIÓN DE EMERGENCIA Y ABORTO FARMACOLÓGICO
TRATAMIENTO HORMONAL SUSTITUTIVO
Estrógenos y combinaciones de estrógenos y progestágenos
- Pr *estrógenos conjugados y estrógenos conjugados con medroxiprogesterona*

FÁRMACOS PARA LA HEMORRAGIA DISFUNCIONAL UTERINA
Progestágenos
- Pr *medroxiprogesterona*

ESTIMULANTES Y RELAJANTES UTERINOS
Oxitócicos (estimulantes)
- Pr *oxitocina*

Alcaloides ergóticos
Prostaglandinas
Tocolíticos (relajantes)
Agonistas beta$_2$-adrenérgicos
FÁRMACOS PARA LA INFERTILIDAD FEMENINA Y PARA LA ENDOMETRIOSIS

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Describir el papel del hipotálamo, hipófisis y ovarios en el mantenimiento de la función reproductora femenina.
2. Explicar los mecanismos por los cuales los estrógenos y progestágenos previenen la concepción.
3. Explicar el uso de los fármacos para la anticoncepción de emergencia y para la interrupción precoz del embarazo.
4. Describir el papel de la terapia farmacológica en el tratamiento de los síntomas menopáusicos y posmenopáusicos.
5. Identificar el papel de las hormonas sexuales femeninas en el tratamiento del cáncer.
6. Discutir los usos de los progestágenos en la terapia de la hemorragia uterina disfuncional.
7. Comparar y contrastar el uso de estimulantes y relajantes uterinos en el tratamiento del anteparto y posparto.
8. Explicar cómo puede utilizarse el tratamiento farmacológico para tratar la infertilidad femenina.
9. Describir el papel del profesional de enfermería en el manejo farmacológico de las enfermedades y alteraciones del sistema reproductor femenino.
10. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
11. Categorizar los fármacos empleados en el tratamiento de las enfermedades del aparato reproductor femenino en base a su clasificación y su mecanismo de acción.
12. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor femenino.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 45» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

cuerpo lúteo *página 697*
endometriosis *página 714*
estrógenos *página 697*
hormona estimulante de folículos (FSH) *página 697*
hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) *página 697*
hemorragia uterina disfuncional *página 708*
hormona luteinizante (LH) *página 697*
infertilidad *página 714*
menopausia *página 705*
ovulación *página 697*
oxitócicos *página 710*
progesterona *página 697*
prostaglandinas *página 711*
tocolíticos *página 710*
tratamiento hormonal sustitutivo (THS) *página 705*

Las hormonas hipofisarias y sexuales favorecen el crecimiento y mantenimiento de los órganos reproductores femeninos. Las hormonas endógenas pueden ser suplementadas con hormonas naturales o sintéticas para conseguir distintos objetivos terapéuticos, que van desde terapia sustitutiva a prevención del embarazo o de la producción de leche. Este capítulo analiza los fármacos empleados para tratar enfermedades y procesos asociados con el aparato reproductor femenino.

45.1 Regulación hipotalámica e hipofisaria de la función reproductora femenina

La regulación del aparato reproductor femenino se consigue mediante las hormonas hipotalámicas, hipofisarias y ováricas. El hipotálamo libera la **hormona liberadora de gonadotropina (GnRH)** que se transporta hacia la cercana hipófisis para estimular la secreción de **hormona estimulante de folículos (FSH)** y **hormona luteinizante (LH).** Estas hormonas hipofisarias actúan sobre el ovario estimulando la maduración folicular. El aumento y disminución periódicos de las hormonas hipofisarias crean dos ciclos interrelacionados que se repiten con una periodicidad mensual, los ciclos uterino y ovárico. Los cambios hormonales que ocurren durante los ciclos uterino y ovárico se ilustran en la ● figura 45.1

Bajo la influencia de la FSH y la LH, cada mes varios folículos ováricos comienzan su proceso de maduración durante la etapa fértil de la mujer. Aproximadamente el día 14 del ciclo ovárico un aumento de la secreción de LH produce que un folículo expulse su ovocito en el proceso denominado **ovulación.** El folículo roto, ya sin su ovocito, permanece en el ovario y se transforma en el llamado **cuerpo lúteo,** que secreta hormonas. Por otro lado, el ovocito comienza su viaje a través de las trompas uterinas y eventualmente alcanza el útero. Si no ocurre la concepción, la capa externa uterina degenera y se elimina al exterior en la menstruación.

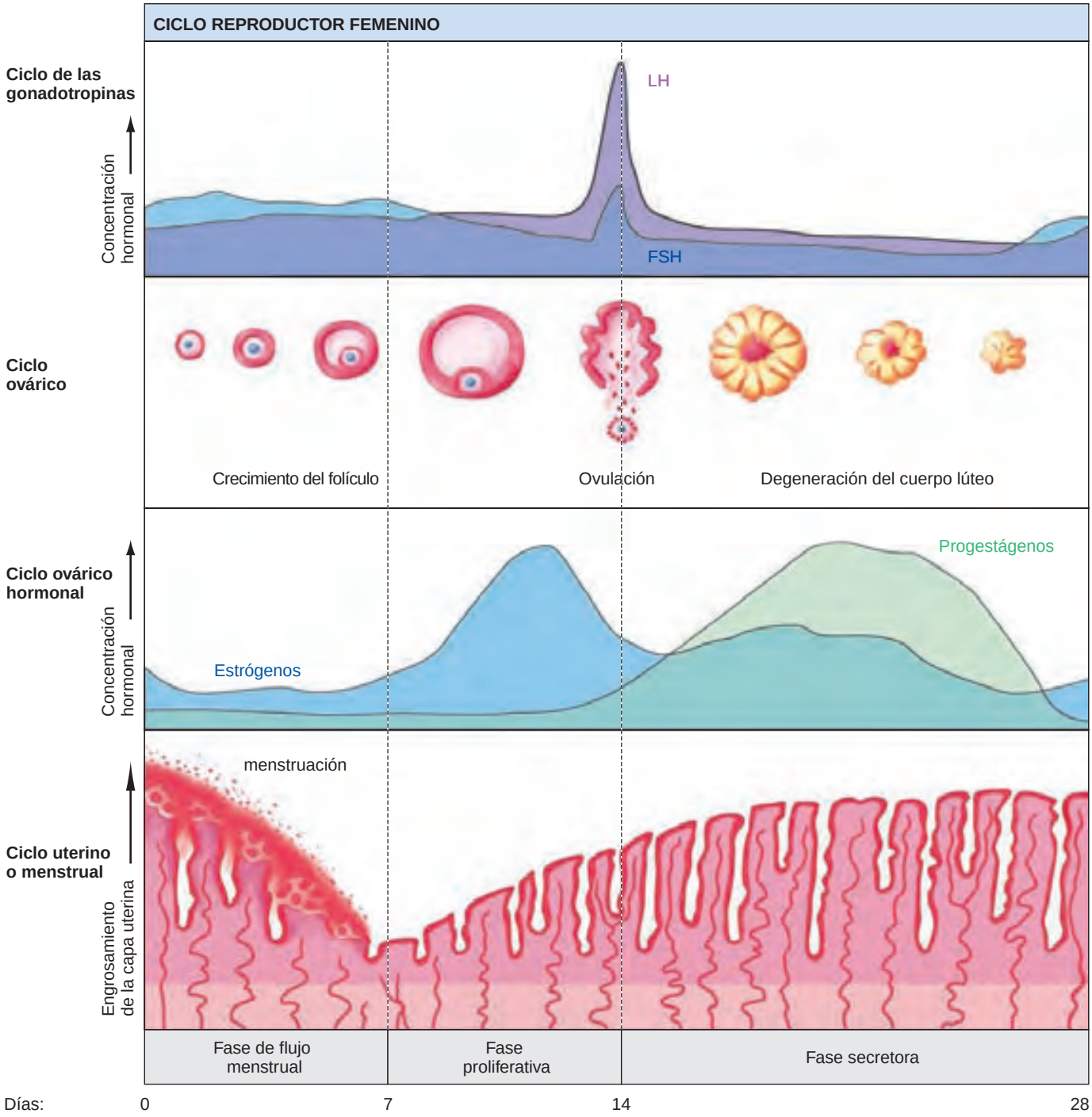
45.2 Control ovárico de la función reproductora femenina

A medida que maduran los folículos, secretan las hormonas sexuales femeninas o **estrógenos** y **progesterona.** El término genérico «estrógenos» se utiliza para denominar a tres hormonas diferentes: estradiol, estrona y estriol. Los estrógenos son responsables de la maduración de los órganos sexuales femeninos y de la aparición de los caracteres sexuales secundarios femeninos. Adicionalmente los estró-

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Estados del aparato reproductor femenino

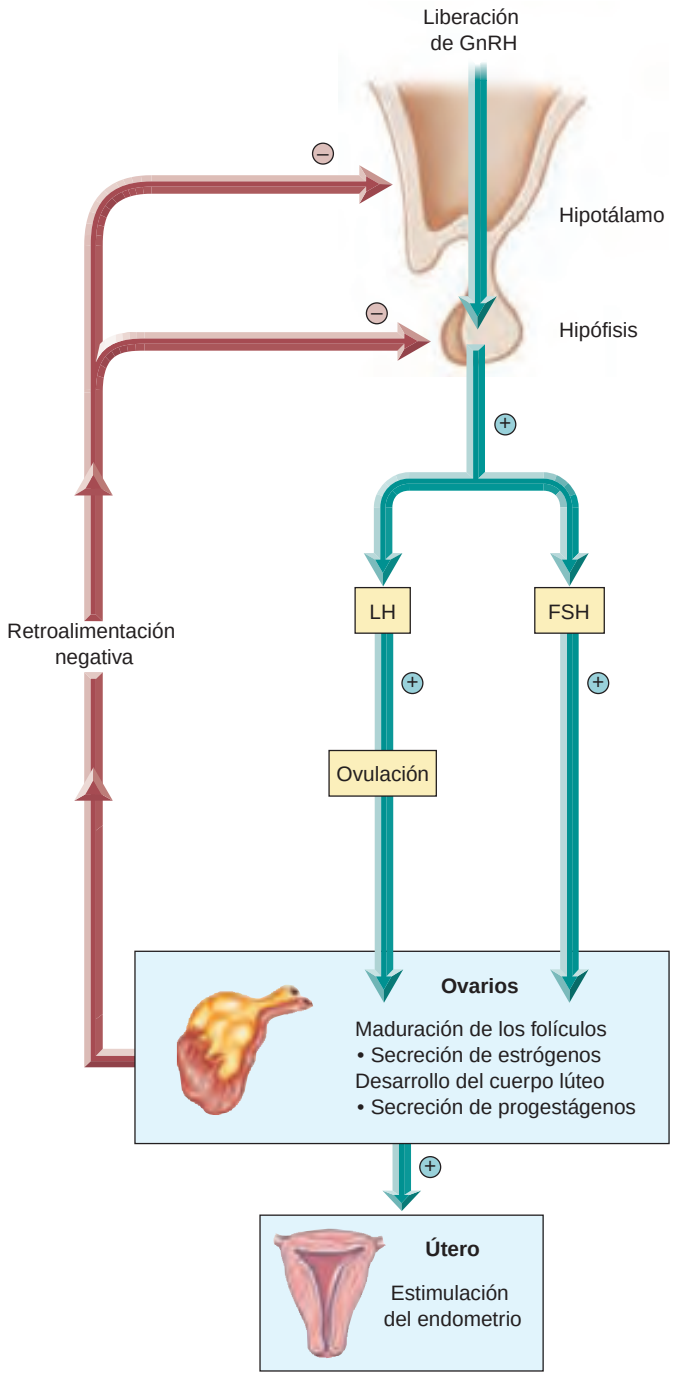
- La edad a la que las mujeres alcanzan la menopausia es muy variable: en 8 de cada 100 mujeres la menstruación se detiene antes de los 40 años, y en 5 de cada 100 no ocurre hasta después de los 60.
- Aproximadamente la mitad de las hemorragias disfuncionales uterinas se diagnostican en mujeres mayores de 45 años, sin embargo en el 20% de los casos ocurren en menores de 20 años.
- La razón más frecuente por la que mujeres en tratamiento con anticonceptivos se quedan embarazadas es por que olvidan tomar una dosis.
- Una mujer no fumadora de entre 25 y 29 años tiene una probabilidad de 2 por cada 100.000 de morir por una complicación debida al tratamiento con anticonceptivos orales. El riesgo de que una mujer de esa edad muera de un accidente de tráfico es de 74 por cada 100.000.
- Los anticonceptivos orales confieren beneficios adicionales a la anticoncepción. Se estima que cada año estos previenen:
  51.000 casos de enfermedad inflamatoria pélvica
  9.900 hospitalizaciones por embarazo ectópico
  27.000 casos de anemia ferropénica
  20.000 hospitalizaciones por algunos tipos de cáncer de mama



● **Figura 45.1** Cambios hormonales durante los ciclos ováricos y uterinos. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

genos tienen numerosos efectos metabólicos en tejidos no reproductores, incluyendo cerebro, riñones, vasos sanguíneos y piel. Por ejemplo, los estrógenos ayudan a mantener los niveles de colesterol bajos y facilitan la incorporación de calcio a los huesos para mantener una correcta densidad ósea (capítulo 47 ∞). Cuando una mujer llega a la menopausia a los 50 o 55 años, los ovarios interrumpen la secreción de estrógenos.

En la última mitad del ciclo ovárico, el cuerpo lúteo secreta un tipo de hormonas llamadas progestágenos, la más abundante de las cuáles es la progesterona, que promueve el desarrollo de la mama y regula los cambios mensuales del ciclo uterino. Bajo la influencia de los estrógenos y progesterona el endometrio uterino se vasculariza y engrosa preparándose para recibir al huevo fertilizado. Los niveles altos de estrógenos y progesterona en el tercio final del ciclo uterino condicionan una retroalimentación negativa sobre la liberación de GnRH, FSH y LH (● figura 45.2). Sin estimulación por parte de la FSH y LH las concentraciones de estrógenos y progesterona caen bruscamente por lo que el endometrio se desprende y comienza la hemorragia menstrual.



● **Figura 45.2** Control mediante retroalimentación negativa de las hormonas reproductoras femeninas.

ANTICONCEPCIÓN

El uso más extendido de las hormonas sexuales femeninas es para la prevención de embarazos.

ANTICONCEPTIVOS ORALES

Los anticonceptivos orales son fármacos utilizados para evitar el embarazo. Comúnmente denominados «la píldora», la mayoría de los anticonceptivos orales son una combinación de estrógenos y progestágenos. En dosis bajas estos fármacos inhiben la ovulación y por tanto previenen la fertilización. En la tabla 45.1 se enumeran los anticonceptivos orales de uso común.

45.3 Estrógenos y progestágenos como anticonceptivos orales

Cuando se utilizan adecuadamente, las hormonas sexuales femeninas tienen una eficacia del 100%. La mayoría de los anticonceptivos orales contienen una combinación de estrógenos y progestágenos, mientras que algunas preparaciones contienen solamente progestágenos. El estrógeno y el progestágeno más utilizados en estos medicamentos son el etinil estradiol y la noretindrona, respectivamente.

Actualmente se comercializan un gran número de preparaciones anticonceptivas que se diferencian entre sí en las dosis de fármaco y en el tipo de estrógeno y progestágeno que incluyen. La selección de una formulación es individualizada para cada paciente, y se elige según tenga la mejor protección con los mínimos efectos secundarios. La dosis diaria de estrógenos en los anticonceptivos orales ha disminuido desde 150 mcg, hace 40 años hasta 35 mcg en las fórmulas modernas. Esta reducción ha supuesto una disminución de los efectos adversos de estos medicamentos.

Típicamente la administración de anticonceptivos orales comienza en el día 5 del ciclo ovárico y se prolonga 21 días. Durante los otros 7 días del mes la paciente toma un placebo. Esté último no tiene acción farmacológica, pero favorece el hábito diario de tomar las pastillas. Además algunos de estos placebos contienen hierro para ayudar a compensar las pérdidas menstruales. Si se olvida tomar una de las pastillas, la toma de dos al día siguiente normalmente puede compensarlo. Si se olvida más de un día, la paciente debe añadir otros métodos anticonceptivos, como la abstinencia o el uso de preservativos hasta el comienzo del próximo ciclo. La ● figura 45.3 muestra un paquete de píldoras anticonceptivas típico, con las 28 pastillas.

Los anticonceptivos a base de estrógenos y progestágenos actúan activando la retroalimentación negativa de la hipófisis, que frena su producción de FHS y LH. Sin la influencia de estas hormonas hipofisarias, el folículo ovárico no puede madurar y por tanto se impide la ovulación. Estas combinaciones tienen el efecto adicional de reducir la probabilidad de implantación de un huevo fertilizado al hacer el endometrio menos favorable para recibirlo. Los anticonceptivos con estrógenos y progestágenos combinados son además utilizados para conseguir ciclos uterinos regulares y para tratar la dismenorrea.

Podemos distinguir tres tipos de anticonceptivos con estrógenos y progestágenos: monofásicos, bifásicos y trifásicos. Los más comunes son los monofásicos que contienen cantidades constantes de estrógenos y progestágenos en cada píldora. Los agentes bifásicos mantienen constante la cantidad de estrógenos mientras que la cantidad de progestágeno se aumenta progresivamente hasta el final del ciclo para conseguir el crecimiento del endometrio. Las formulaciones trifásicas contienen mezclas cuya proporción varía en tres fases a lo largo del ciclo de 28 días.

Los anticonceptivos que contienen solamente progestágenos se denominan también *minipíldora* y previenen el embarazo produciendo un moco viscoso y espeso a la entrada del

TABLA 45.1 Anticonceptivos orales seleccionados

Tipo	Estrógeno	Progestágeno
monofásico	etinil estradiol; 20 mcg	levonorgestrel; 0,1 mg
monofásico	etinil estradiol; 30 mcg	desogestrel; 0,15 mg
monofásico	etinil estradiol; 30 mcg	noretindrona; 1,5 mg
monofásico	etinil estradiol; 30 mcg	norgestrel; 0,3 mg
monofásico	etinil estradiol; 35 mcg	norgestrimate; 0,25 mg
monofásico	etinil estradiol; 30 mcg	drospirenona; 3 mg
bifásico	etinil estradiol; 35 mcg	noretindrona; 0,5 mg (fase 1)
	etinil estradiol; 35 mcg	noretindrona; 1 mg (fase 2)
trifásico	etinil estradiol; 35 mcg	noretindrona; 0,5 mg (fase 1)
	etinil estradiol; 35 mcg	noretindrona; 0,75 mg (fase 2)
	etinil estradiol; 35 mcg	noretindrona; 1 mg (fase 3)
trifásico	etinil estradiol; 35 mcg	norgestrimate; 0,5 mg (fase 1)
	etinil estradiol; 35 mcg	norgestrimate; 0,75 mg (fase 2)
	etinil estradiol; 35 mcg	norgestrimate; 1 mg (fase 3)
trifásico	etinil estradiol; 35 mcg	levonorgestrel; 0,05 mg (fase 1)
	etinil estradiol; 40 mcg	levonorgestrel; 0,075 mg (fase 2)
	etinil estradiol; 30 mcg	levonorgestrel; 0,125 mg (fase 3)
trifásico	etinil estradiol; 30 mcg	norgestrel; 0,05 mg (fase 1)
	etinil estradiol; 40 mcg	norgestrel; 0,075 mg (fase 2)
	etinil estradiol; 30 mcg	norgestrel; 1,25 mg (fase 3)
progestágeno solo	ninguno	noretindrona; 0,35 mg
progestágeno solo	ninguno	norgestrel; 0,075 mg

MediaLink The History of Contraception

útero que impide la penetración del esperma. Adicionalmente inhiben la implantación del óvulo fecundado. Las *minipíldoras* son menos eficaces que las combinaciones de estrógenos y progestágenos, con una tasa de fallos de entre 1 y 4 %. Su uso también produce un aumento de la incidencia de irregularidades menstruales, como dismenorrea, sangrado menstrual prolongado o manchado a mitad del ciclo. Por ello habitualmente se utilizan solamente en las pacientes con alto riesgo de reacciones adversas de los estrógenos.

Se comercializan también anticonceptivos de liberación lenta. Estas formulaciones de acción extendida son tan eficaces como los mencionados anteriormente y tienen los mismos efectos secundarios. Su ventaja radica en que evitan fallos por olvidos y su uso es por tanto más fácil. Algunos ejemplos de formulación son:

- Acetato de medroxiprogesterona intramuscular que proporciona 3 meses de protección.
- Acetato de medroxiprogesterona y cipionato de estradiol intramuscular en jeringas ya preparadas que proporciona 1 mes de protección.
- Implantes: levonorgestrel en seis pequeños tubos de plástico que se implantan bajo la piel en la cara interna del brazo, que proporciona 5 años de anticoncepción. Esta formulación fue retirada del mercado en EE. UU. en el año 2000. Otras presentaciones incluyen un sistema de dos pequeñas barritas con levonorgestrel más fácil de implantar y de retirar que la anterior y que proporciona 3 años de protección. Esta presentación ha sido aprobada por la FDA, pero aún no se ha comercializado. Una última preparación consiste en una única barrita que contiene un progestágeno, el 3 ceto-desogestrel que protege durante 3 años y está en fase de aprobación por la FDA. Estos dos últimos medicamentos están ampliamente disponibles fuera de EE. UU.
- Parche transdérmico de etinil estradiol y norelgestromina que se cambia cada 7 días durantes las 3 primeras semanas y se descansa la cuarta semana.
- Anillo vaginal de 5 cm de diámetro que contiene estrógenos y gestágenos y proporciona 3 semanas de anticoncepción. El anillo se retira la cuarta semana y la primera semana del siguiente ciclo se inserta un nuevo anillo.
- Cilindro de polietileno en forma de *T* que se inserta en el útero y libera levonorgestrel. Su acción es local y previene el embarazo durante 5 años.

Se están desarrollando también nuevos tratamientos que consisten en versiones de los anticonceptivos orales de «régimen extendido». Concretamente en 2003 se aprobó un preparado de comprimidos de levonorgestrel y etinil estradiol que se toman durante 84 días consecutivos seguidos por 7 comprimidos sin preparado o con pequeñas cantidades de estrógenos.

● **Figura 45.3** Anticonceptivo oral en cuyo envase están indicadas las dosis diarias y la formulación diferente tomada los siete últimos días del ciclo de 28 días.

Este tratamiento permite una anticoncepción continua aumentando el tiempo entre menstruaciones, con solamente cuatro períodos al año. La forma que añade al final pequeñas cantidades de estrógenos, fue aprobada en 2006 y según su fabricante tiene una baja incidencia de edema e interrupción brusca de la menstruación.

A pesar de que los anticonceptivos orales son seguros para la mayoría de las mujeres, tienen algunos posibles efectos adversos graves. Como otros fármacos, los efectos secundarios aumentan con mayores dosis de estrógenos o progestágenos. Sin embargo con los anticonceptivos orales aparecen algunas reacciones secundarias que son más acusadas a *bajas* dosis. Por tanto, los ginecólogos tratan de prescribir las menores dosis posibles que ofrezcan protección con los menores efectos adversos. La tabla 45.2 resume los efectos adversos de los anticonceptivos orales.

Existen numerosas interacciones entre estrógenos, progesterona y otros fármacos. Algunos antiepilépticos y antibióticos pueden reducir la eficacia de los anticonceptivos orales aumentando por tanto el riesgo de embarazo. Como los anticonceptivos orales pueden reducir la eficacia de la warfarina (cumarina), la insulina y otros antidiabéticos, debe ajustarse las dosis de los mismos cuando se está en tratamiento con anticonceptivos.

El riesgo de cáncer después de tratamiento de larga duración con anticonceptivos ha sido ampliamente estudiado. Debido a que algunos estudios han demostrado un pequeño aumento en la incidencia de cáncer de mama, esta medicación está contraindicada en pacientes que hayan padecido o tengan sospecha de padecer cáncer de mama. Sin embargo, la incidencia de cáncer de endometrio y de ovario es significativamente menor en pacientes con terapia de larga duración. Por ello, aún existe gran controversia y es preciso conocer los resultados de algunas investigaciones actualmente en marcha para aportar más datos a esta cuestión.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con anticonceptivos orales incluye una monitorización cuidadosa del estado de la paciente y un asesoramiento respecto a los fármacos que le han sido prescritos. Los anticonceptivos orales son la forma más eficaz de control de la natalidad y existen muchos tipos de preparados disponibles. Estos fármacos están contraindicados en pacientes con antecedentes de accidente cerebrovascular, infarto de miocardio, enfermedad arterial coronaria, tromboembolismo (ya que aumentarían el riesgo de formación de trombos) y tumores dependientes de estrógenos. Valore la existencia de embarazo antes de comenzar con el tratamiento. Obtenga una anamnesis completa que incluya antecedentes familiares y personales de cáncer de mama, tumores de hígado y alteraciones de la coagulación, ya que en estas alteraciones estaría contraindicado el uso de anticonceptivos ora-

TABLA 45.2 Efectos adversos de los anticonceptivos orales (AO)

Reacción adversa	Prevención
amenorrea o hipermenorrea	Estos efectos secundarios son frecuentes con dosis bajas de gestágenos. Deben incrementarse.
aumento del apetito, aumento de peso, fatiga, depresión, acné, hirsutismo	Estos son efectos secundarios frecuentes causados por altas dosis de progestágenos. La dosificación de los mismos debe ser ajustada.
cáncer	Las mujeres portadoras del virus del papiloma humano tienen incrementado el riesgo de sufrir un cáncer de cérvix uterino. Estas pacientes deben seguir control regular por su ginecólogo. Como los estrógenos pueden inducir el crecimiento de algunos cánceres de mama, las pacientes con antecedentes del mismo no deben tomar AO.
hemorragia menstrual anormal	La hemorragia o manchado fuera del ciclo menstrual es frecuente con los AO en bajas dosis. La paciente puede necesitar más dosis.
hipertensión	El riesgo aumenta con la edad, dosis y duración del tratamiento. La presión arterial debe ser monitorizada periódicamente y si es necesario prescribir antihipertensivos.
malformaciones congénitas	Los estrógenos son fármacos en el embarazo considerados de categoría X. Las pacientes deben ser advertidas que en caso de que se confirme el embarazo deben interrumpir la toma de AO.
náuseas, edema, mastodinia	Estos son efectos secundarios frecuentes causados por altas dosis de estrógenos. La dosificación de los mismos debe ser ajustada.
tromboembolia	El riesgo está aumentado en las pacientes con otros factores de riesgo como antecedentes de tromboembolismo, accidentes cerebrovasculares, enfermedad arterial coronaria o tabaquismo.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Etinil estradiol con noretindrona | Anticonceptivo oral

ACCIONES Y USOS

Este medicamento es del tipo monofásico por lo que contiene cantidades fijas de estrógenos (0,035 mg) y progesterona (1 mg) que se toman durante 21 días. A continuación se toma un placebo durante los siguientes siete días. Su eficacia se aproxima al 100%. Existen también preparaciones similares del tipo bifásico y trifásico. Todos los preparados inhiben la ovulación por un mecanismo de retroalimentación negativa del hipotálamo e hipófisis. Cuando la concentración en sangre de estrógenos y gestágenos es la correcta, se inhibe la liberación de FSH y LH, por lo que se evita la ovulación. Otros efectos beneficiosos de este medicamento son que mejora la regularidad del ciclo menstrual y disminuye la incidencia de dismenorrea.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Los comprimidos deben tomarse exactamente como se pautaron.
- Si se olvida una dosis, tómela tan pronto como se acuerde, o tome dos tabletas al día siguiente.
- Fármaco de categoría X en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 1 mes

Pico de acción: 1 mes

Semivida: 6-45 h

Duración del efecto: 1 mes

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos más frecuentes de este medicamento son edema, náuseas, calambres abdominales, dismenorrea, mastodinia, fatiga, erupción, acné, dolor de cabeza, aumento de peso, sangrado a mitad del ciclo, candidiasis vaginal, fotosensibilidad y alteraciones en los patrones urinarios. Las alteraciones cardiovasculares graves son más frecuentes en mujeres fumadoras, al igual que la hipertensión y la enfermedad tromboembólica.

Contraindicaciones: los anticonceptivos orales están contraindicados en mujeres con antecedentes actuales o pasados de enfermedad tromboembólica, accidente cerebrovascular o enfermedad arterial coronaria; tumores hepáticos, cáncer de mama o sospecha del mismo, otros tumores estrógeno dependientes como los de endometrio; hemorragia uterina anormal, ictericia colestática del embarazo o ictericia previa al uso de la medicación; embarazo o sospecha del mismo.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la eficacia de los anticonceptivos orales se ve disminuida por la toma de rifampicina, algunos antibióticos, barbitúricos, antiepilépticos y antifúngicos. Pueden interferir también con los anticoagulantes orales.

Pruebas de laboratorio: los valores siguientes pueden incrementarse: tiempo de protrombina, algunos factores de coagulación, globulina fijadora de hormona tiroidea, proteína fijadora de yodo (PBI), T_4, agregación plaquetaria y triglicéridos. Los valores siguientes pueden disminuir: antitrombina III, T_3, folato y vitamina B_{12}.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: existe un tratamiento específico para cada sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Ethinyl estradiol with norethindrone

les. Los riesgos y efectos adversos son mayores en las pacientes fumadoras y en las mayores de 35 años. Los anticonceptivos orales deben ser utilizados con precaución en las pacientes con hipertensión, trombosis venosa profunda, enfermedad cardíaca o renal, alteración hepática, diabetes, enfermedad de la vesícula biliar y antecedentes de depresión.

Monitorice la presión arterial, ya que esta medicación puede causar su elevación leve o moderada. Valore con frecuencia las constantes vitales y vigile la aparición de síntomas de tromboflebitis, como dolor y enrojecimiento de las pantorrillas. Los anticonceptivos orales pueden simular varios síntomas del embarazo, como mastodinia, náuseas, hinchazón y cloasma. Asegúrese de que esos síntomas no corresponden a un embarazo. Los anticonceptivos orales pueden aumentar el riesgo de padecer algunos tipos de cáncer de mama, por tanto enseñe a las pacientes a explorarse las mamas y realizarse mamografías de acuerdo a su grupo de edad.

Educación del paciente. La educación de la paciente en relación a los anticonceptivos orales debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales, como las constantes vitales y la existencia previa de alteraciones cardíacas y posibles efectos secundarios de los fármacos. Incluya los siguientes aspectos:

- Tomar la medicación de acuerdo a como le haya indicado su médico.
- Seguir cuidadosamente las instrucciones en relación a las dosis olvidadas.
- Comunicar inmediatamente la aparición de dolor o enrojecimiento de la pantorrilla, disnea y dolor torácico.
- Monitorizar regularmente la presión arterial y comunicar posibles elevaciones.
- Asistir a un programa especializado para dejar de fumar.
- Explorarse mensualmente las mamas.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Efectos adversos graves del tratamiento hormonal

El tratamiento hormonal, aunque beneficioso, también pone en riesgo a la paciente de reacciones adversas graves y complicaciones. Debe recordar a la paciente la importancia de tomar la medicación tal y como se le indica. Es esencial que ante el reconocimiento de síntomas como dolor en las pantorrillas, dolor torácico, mareo o sangrado anormal acuda inmediatamente a su médico. Recomiende a la paciente dejar de fumar acudiendo a un grupo específico de soporte, ya que mantener este hábito aumenta las complicaciones especialmente en mujeres mayores de 35 años. Informe a las pacientes que el uso de terapia hormonal como anticonceptivos de urgencia puede ocasionar sangrado vaginal excesivo, por lo que si esto ocurre debe consultar con su médico. La hormonoterapia se utiliza en el tratamiento de algunos tumores en mujeres y hombres. Sus efectos secundarios incluyen el desarrollo de caracteres sexuales secundarios del otro sexo como ginecomastia, alteraciones de la libido y atrofia testicular en varones; e hirsutismo facial y alteraciones de la voz en mujeres. Estos efectos pueden tener consecuencias muy graves a nivel social para la paciente y su familia. Recomiende a la paciente consultar con un servicio profesional de psicología si aparecen síntomas de depresión o si no pueden sobrellevar el tratamiento, y también asesoramiento familiar.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con anticonceptivos orales

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa incluyendo el hábito de fumar. ■ Obtenga los antecedentes farmacológicos para determinar posibles interacciones y alergias; obtenga datos sobre los antecedentes familiares y personales de cáncer de mama. ■ Valore el estado cardiovascular incluyendo hipertensión, antecedentes de infarto de miocardio, accidentes cerebrovasculares o enfermedad tromboembólica. ■ Determine si la paciente está embarazada o en el período de lactancia.	■ Conocimiento, deficiente, relacionado con la terapia farmacológica ■ Náuseas, relacionadas con las reacciones adversas de los fármacos ■ Falta del cumplimiento, relacionado con el régimen de la medicación

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

La paciente:

- Comunicará la eficacia del control de la natalidad.
- Demostrará que comprende el mecanismo de acción de los fármacos describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones para evitarlos.
- Tomará la medicación exactamente como le indica su médico.
- Comunicará inmediatamente síntomas de tromboflebitis, dificultad respiratoria, alteraciones visuales o dolor de cabeza severo.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Controle la aparición de tumores de mama u otros tumores dependientes de estrógenos. (El tratamiento con estrógenos puede causar crecimiento o proliferación tumoral.)	Indique a la paciente que debe: ■ Comunicar de forma inmediata cualquier indicio de aparición de tumores estrógeno dependientes. ■ Explorarse mensualmente las mamas.
■ Vigile la posible aparición de tromboflebitis u otras enfermedades tromboembólicas. (El tratamiento con estrógenos predispone a alteraciones de este tipo por aumento de los factores de coagulación.)	■ Indique a la paciente que debe comunicar inmediatamente la aparición de dolor en las pantorrillas, limitación de movimiento en las extremidades inferiores, disnea, dolor torácico severo y repentino, dolor de cabeza, accidente cerebrovascular, ansiedad o miedo.
■ Vigile la aparición de enfermedades cardíacas e hipertensión. (Estos fármacos aumentan las concentraciones de angiotensina y aldosterona, que aumentan la presión arterial.)	Indique a la paciente que debe: ■ Comunicar inmediatamente signos de posibles alteraciones cardíacas como dolor torácico, disnea, edema, taquicardia, bradicardia y palpitaciones. ■ Vigilar regularmente la presión arterial. ■ Comunicar los síntomas de hipertensión como dolor de cabeza, enrojecimiento, fatiga, mareo, palpitaciones, taquicardia o hemorragia nasal.
■ Recomiende a la paciente no fumar. (Fumar aumenta el riesgo de enfermedad tromboembólica.)	■ Indique a la paciente que debe asistir a un programa de deshabituación tabáquica, ya que la combinación de anticonceptivos orales y tabaco aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular, especialmente infarto de miocardio en fumadoras mayores de 35 años o de más de 15 cigarrillos diarios.
■ Vigile la glucemia y la glucosuria. (Estos fármacos aumentan la glucemia.)	Indique a la paciente que debe: ■ Monitorizar regularmente la glucosa en sangre y orina. ■ Contactar con su médico si aparece hiperglucemia o hipoglucemia.
■ Compruebe el conocimiento de la paciente sobre la correcta administración. (El uso incorrecto de estos medicamentos puede suponer un embarazo.)	Indique a la paciente que debe: ■ Interrumpir la medicación y comunicarlo a su médico si aparece un sangrado significativo a mitad del ciclo. ■ Tomar una dosis olvidada tan pronto como se acuerde, o tomar dos comprimidos al día siguiente. Si se olvida de tomar tres dosis seguidas, empezar un nuevo paquete de píldoras comenzando siete días después del día que tomó la última pastilla. Utilizar algún método anticonceptivo adicional el resto del ciclo. ■ Contactar con su médico si le faltan dos menstruaciones consecutivas, ya que puede haberse quedado embarazada.
■ Recomiende el correcto seguimiento del tratamiento para evitar efectos adversos graves.	Indique a la paciente que debe: ■ Realizarse triples tomas citológicas anuales. ■ Explorarse mensualmente las mamas y hacerse mamografías tal y como le recomiende su médico.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con anticonceptivos orales *(cont.)*

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos de la paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»):

- La paciente consigue un control de la natalidad eficaz.
- La paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión las reacciones adversas de los fármacos y las precauciones que debe tomar para evitarlos.
- La paciente demuestra su capacidad de administrarse correctamente el fármaco.
- La paciente conoce los síntomas y signos que en caso de aparecer debe comunicar inmediatamente a su médico.

Véase en la tabla 45.1 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

ANTICONCEPCIÓN DE EMERGENCIA Y ABORTO FARMACOLÓGICO

La anticoncepción de emergencia consiste en la prevención de la implantación de un óvulo fecundado después de tener relaciones sexuales sin protección. El aborto farmacológico es la retirada de un embrión mediante el uso de fármacos cuando la implantación ya ha ocurrido. El objetivo terapéutico es proporcionar una eficaz e inmediata prevención o terminación del embarazo con seguridad. Los medicamentos utilizados para este propósito son enumerados en la tabla 45.3.

45.4 Fármacos para la anticoncepción de emergencia y la interrupción precoz del embarazo

Las estadísticas sugieren que más de la mitad de los embarazos en EE. UU. no son planificados. Algunos de ellos ocurren por el mal uso o por el fallo de los mecanismos anticonceptivos, incluso las pacientes que toman anticonceptivos orales tienen una tasa de embarazos de entre 0,3 y 1%. La anticoncepción de emergencia después de una relación sexual sin protección ofrece una barrera más frente al embarazo no deseado. El objetivo de la misma es impedir la implantación del óvulo fecundado.

La anticoncepción de emergencia puede conseguirse mediante la administración de varias dosis y combinación de estrógenos y gestágenos. Estos medicamentos deben administrarse lo más pronto posible, especialmente en las 72 horas siguientes a la relación sexual sin protección. Pasados siete días del coito resulta totalmente ineficaz. Cuando se utilizan en el plazo recomendado estos fármacos actúan impidiendo la ovulación o la implantación y no inducen el aborto. Los dos regímenes aprobados por la FDA son los siguientes:

- Levonorgestrel: este régimen consiste en tomar 0,75 mg de levonorgestrel en dos dosis separadas 12 horas.
  Recientemente la FDA aprobó el plan B para el estado de

TABLA 45.3 Fármacos para la anticoncepción de urgencia y el aborto farmacológico

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
FÁRMACOS PARA LA ANTICONCEPCIÓN DE EMERGENCIA		
etinil estradiol y levonorgestrel	VO; 1 comprimido (0,25 levonorgestrel y 0,05 etinil estradiol) tomados dentro de las 72 horas siguientes a la relación sexual sin protección, seguidas por otros dos, 12 horas más tarde	*Los efectos secundarios son raros cuando se administran solamente dos dosis*
levonorgestrel	VO; 2 comprimidos dentro de las 72 horas siguientes a la relación sexual sin protección, seguidas otros dos, 12 horas más tarde (0,75 mg en cada píldora)	
FÁRMACOS PARA EL ABORTO FARMACOLÓGICO		
carboprost trometamina	IM; inicial: 250 mcg (1 mL) repetido a intervalos de entre media hora y tres horas y media según esté indicado por la respuesta uterina. La dosis debe aumentarse hasta 500 mcg (2 mL) si la contractilidad uterina no es adecuada después de varias dosis de 250 mcg (1 mL); no superar una dosis total de 12 mg o administración continua un mes	*Náuseas, vómitos, diarrea, fiebre* Los efectos adversos graves son poco frecuentes
dinoprostona	Intravaginal; inserte un óvulo profundamente en la vagina y repita cada 2-5 horas hasta que se desencadene el aborto o se produzca la rotura de las membranas (máx: dosis total 240 mg)	*Náuseas, vómitos, diarrea, fiebre, dolor de cabeza* Dolores cólicos uterinos, laceración o hemorragia
metotrexato con misoprostol	IM: metotrexato (50 mg/m2) 5 días seguido de demisoprostol intravaginal (800 mcg)	*Náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal, dolor de cabeza* Hemorragia uterina
mifepristona con misoprostol	VO; día 1: 600 mg de mifepristona; día 3 (si el aborto no se ha desencadenado): 400 mcg de misoprostol	*Náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal, dolor de cabeza* Hemorragia uterina

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

«días de falta de la regla» por lo que se ha aumentado el período de tratamiento y por tanto está accesible para más mujeres. Los efectos secundarios son raros.

- Etinilestradiol y levonorgestrel: esta combinación es eficaz, aunque presenta como efectos secundarios náuseas y vómitos con bastante frecuencia. Puede estar indicado el uso de fármacos antieméticos para reducirlos. Se administra en dos dosis separadas 12 horas entre sí.

Una vez que el óvulo ha sido fecundado existen distintas alternativas farmacológicas para interrumpir el embarazo. Una combinación bastante utilizada es una dosis única de mifepristona seguida 36 o 48 horas más tarde por una única dosis de misoprostol. La mifepristona es un esteroide sintético que bloquea los receptores de progesterona uterinos. Si se administra en los 3 días siguientes a la relación sexual consigue una eficacia cercana al 100 % en la *prevención* del embarazo. Si se administra 9 semanas después de la concepción, este fármaco aborta el embrión implantado. El misoprostol es una prostaglandina que favorece las contracciones uterinas por lo que aumenta la eficacia del aborto farmacológico.

Aunque la combinación de mifepristona y misoprostol no debe utilizarse como método anticonceptivo equiparable a la abstinencia o los anticonceptivos orales, supone una alternativa segura al aborto quirúrgico. El efecto adverso más frecuente y precoz del misoprostol son los dolores cólicos abdominales. La complicación más grave es la hemorragia uterina que puede prolongarse durante 1 o 2 semanas.

Otros fármacos que producen aborto farmacológico son el metotrexato, un agente antineoplásico, combinado con misoprostol intravaginal. Esta combinación induce el aborto en 24 horas. Las prostaglandinas carboprost y dinoprostona inducen fuertes contracciones uterinas, que pueden expulsar el embrión hasta el segundo trimestre de embarazo.

MENOPAUSIA

La **menopausia** se caracteriza por una disminución de la secreción de estrógenos por los ovarios por lo que cesa la menstruación. La menopausia no es una enfermedad, ni una alteración, sino una consecuencia fisiológica de la edad que con frecuencia se acompaña de síntomas molestos, algunos de los cuales responden bien a la farmacoterapia.

45.5 Tratamiento hormonal sustitutivo

En los últimos 20 años se ha prescrito con frecuencia el **tratamiento hormonal sustitutivo (THS)** para manejar los molestos síntomas de la menopausia y prevenir las consecuencias a largo plazo de la pérdida de estrógenos enumerada en la tabla 45.4. En 2001 se pautaron más de 66 millones de tratamientos con estos compuestos por valor de 2.000 millones de dólares. Sin embargo, en 2002, los resultados de un amplio estudio clínico, el *Women Health Initiative* (WHI) cambiaron la actitud de los médicos con respecto a estos tratamientos.

Los datos del WHI sugieren que las pacientes que toman combinaciones de estrógenos y progestágenos experimentaban un pequeño pero significativo aumento de complicaciones graves, como enfermedad arterial coronaria, accidente cerebrovascular, cáncer de mama, demencia y tromboembolia venosa. Las mujeres en tratamiento con estrógenos solos mostraban un ligero aumento del riesgo de accidente cerebrovascular, pero no aumentaban el cáncer de mama ni las enfermedades cardíacas. Los riesgos eran mayores en mujeres mayores de 60 años, mientras que entre los 50 y los 59 años este tratamiento condicionaba una ligera *disminución* del riesgo de enfermedad cardiovascular. Los efectos adversos documentados en el WHI y otros estudios fueron lo bastante significativos como para sugerir que los beneficios sobre la sintomatología de el THS podían no compensar los riesgos para muchas mujeres. Sin embargo los resultados de este estudio aún son controvertidos.

Aunque existe consenso en cuanto a que el THS ofrece un alivio de los síntomas inmediatos e incómodos de la menopausia, actualmente no se recomienda este tratamiento para evitar los riesgos de enfermedad arterial coronaria. Adicionalmente aunque el THS parece prevenir la osteoporosis y sus fracturas asociadas se recomienda a las pacientes discutir las posibles alternativas de tratamiento con su médico (capítulo 47 ∞). Indudablemente las distintas investigaciones continuarán proporcionando información valiosa sobre los efectos a largo plazo del THS. Hasta entonces la elección del THS para tratar los sín-

MediaLink Menopause

TABLA 45.4 Consecuencias potenciales de la pérdida de estrógenos relacionada con la menopausia

Etapa	Síntomas/trastornos
Al comienzo de la menopausia	cambios de humor, depresión, irritabilidad insomnio sofocos ciclos menstruales irregulares dolores de cabeza
En la mitad de la menopausia	atrofia vaginal, aumento de infecciones, dolor en las relaciones sexuales atrofia dérmica incontinencia urinaria de esfuerzo desinterés sexual
Después de la menopausia	enfermedad cardiovascular osteoporosis demencia cáncer de colon

tomas de la menopausia debe ser muy individualizada entre la paciente y su médico. Si se utilizan para tratar los síntomas de la menopausia, los estrógenos deben ser prescritos el menor período de tiempo posible y a la menor dosis posible.

Además de su uso en la menopausia, los estrógenos están indicados en el hipogonadismo primario femenino, insuficiencia primaria ovárica y como tratamiento sustitutivo tras la extirpación de los ovarios, normalmente combinados con progestágenos que contrarrestan los efectos negativos de los estrógenos sobre el útero. Cuando se utilizan solo estrógenos, se aumenta el riesgo de cáncer de útero, por lo que deben utilizarse solamente en el caso de que se haya realizado una histerectomía.

Se utilizan altas dosis de estrógenos en el tratamiento del cáncer de próstata y mama. El cáncer de próstata suele ser dependiente de andrógenos, por lo que la administración de estrógenos suprime la secreción androgénica. En el tratamiento antineoplásico es raro el uso de los estrógenos solos porque se usan habitualmente en combinación con otros fármacos quimioterápicos, como se discute en el capítulo 35 ∞.

NATUROPATÍA

Cimífuga racemosa para la menopausia

Esta planta perenne crece en la zona este de EE. UU. y parte de Canadá. Se sabe que los nativos americanos la utilizaban ya hace más de 100 años. Se utiliza como un equilibrante hormonal en la mujer perimenopáusica. Esta planta ha demostrado su eficacia en el control de los sofocos (Osmert y cols., 2005). Por otro lado se piensa que puede ayudar a prevenir la osteoporosis en mujeres posmenopáusicas. Las dosis de la cimífuga racemosa están estandarizadas según la cantidad de la sustancia activa 27-desoxiacteína. La dosis típica oscila entre 40 mg y 80 mg de la hierba seca cada día (aproximadamente 1 mg de 27-desoxiacteína en cada comprimido de 20 mg o en 20 gotas de la preparación líquida).

A pesar de que se consideraba que la cimífuga racemosa tenía un efecto fitoestrogénico, las investigaciones más recientes cuestionan este hecho aunque su mecanismo de acción es todavía desconocido. Los efectos adversos incluyen hipotensión arterial, estimulación uterina y alteraciones digestivas, como náuseas. Además puede incrementar la acción de los antihipertensivos por lo que su uso concomitante debe ser evitado.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Estrógenos/estrógenos conjugados con progesterona y estrógenos conjugados con medroxiprogesterona | Tratamiento hormonal sustitutivo

ACCIONES Y USOS

Los estrógenos conjugados contienen una mezcla de diferentes estrógenos con efectos metabólicos positivos que incluyen la densidad ósea y la reducción del LDL colesterol. Además pueden disminuir el riesgo de la enfermedad arterial coronaria y el cáncer de colon en algunas pacientes. Cuando se utilizan como tratamiento sustitutivo en la posmenopausia, los estrógenos se combinan típicamente con progestágenos. Los estrógenos conjugados pueden administrarse por vía intramuscular o intravenosa en el tratamiento de hemorragia uterina anormal debido a desequilibrio hormonal.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Utilice un dosificador calibrado para la administración de la crema vaginal.
- En la administración intramuscular e intravenosa de los estrógenos conjugados reconstituya eliminando en primer lugar unos 5 mL de aire del vial de polvo seco. Entonces inyecte el diluyente lentamente dentro del vial dirigiéndolo hacia la pared del mismo. Mezcle suavemente sin agitar hasta que se disuelva.
- La administración intravenosa debe ser lenta a una velocidad de 5 mg/min.
- Todos son fármacos de categoría X en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA (VO)

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: desconocido

Semivida: 4-18 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos de los estrógenos conjugados con o sin progestágenos incluyen náuseas, retención de líquidos, dolores cólicos abdominales y edema, pancreatitis aguda, alteraciones del apetito, acné, depresión, disminución de la libido, dolor de cabeza, fatiga, nerviosismo y aumento de peso. Los efectos son dependientes de la dosis. Cuando los estrógenos se utilizan solos se han asociado a un mayor riesgo de cáncer de útero. Al parecer, asociando progestágenos podría disminuirse este riesgo, pero podría aumentarse el riesgo de cáncer de mama cuando se utilizan de forma prolongada. El riesgo de efectos adversos aumenta en pacientes mayores de 35 años.

Contraindicaciones: los estrógenos conjugados están contraindicados en mujeres embarazadas y en mujeres con cáncer de mama (u otros tumores dependientes de los estrógenos) o sospecha del mismo. Deben utilizarse con precaución en pacientes con antecedentes de enfermedad tromboembólica, alteración hepática o hemorragia uterina anormal.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: efecto disminuido del tamoxifeno, mejora del efecto corticosteriode y disminución de la acción de los anticoagulantes, especialmente warfarina. Los efectos de los estrógenos pueden disminuir cuando se toman junto con barbitúricos o rifampicina y existe un posible aumento de la actividad de los antidepresivos tricíclicos.

Pruebas de laboratorio: los valores siguientes pueden incrementarse: tiempo de protrombina, algunos factores de la coagulación, globulina transportadora de hormona tiroidea, proteína transportadora de yodo (PBI), T_4, agregación plaquetaria y triglicéridos. Los valores siguientes pueden disminuir: antitrombina III, T_3, folato y vitamina B_{12}.

Herboristería/alimentos: el trébol rojo y la cimífuga racemosa pueden interferir con el tratamiento estrogénico. Los efectos de los estrógenos pueden mejorarse si se combinan con ginseng.

Tratamiento de la sobredosis: no existe un tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento hormonal sustitutivo

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
■ Obtenga una anamnesis completa incluyendo los antecedentes familiares y personales de cáncer de mama, enfermedad de la vesícula biliar, diabetes mellitus o enfermedad hepática o renal. ■ Obtenga los antecedentes farmacológicos para determinar posibles interacciones y alergias. ■ Valore el estado cardiovascular incluyendo hipertensión, antecedentes de infarto de miocardio, accidentes cerebrovasculares o enfermedad tromboembólica. ■ Determine si la paciente está embarazada o en el período de lactancia.	■ Volumen de líquidos, exceso, relacionado con edema secundario a efectos adversos de los medicamentos ■ Perfusión tisular, alteración, relacionada con desarrollo de tromboflebitis y embolia cerebral o pulmonar.

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

La paciente:

- Comunicará el alivio de los síntomas de la menopausia.
- Demostrará que comprende el mecanismo de acción de los fármacos describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones para evitarlos.
- Comunicará inmediatamente síntomas de tromboflebitis, dificultad respiratoria, alteraciones visuales, convulsiones o dolor de cabeza severo.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile la aparición de enfermedad tromboembólica. (Los estrógenos aumentan el riesgo de tromboembolia.)	Indique a la paciente que debe: ■ Comunicar alteraciones respiratorias, sensación de pesadez, dolor torácico, cefalea severa, calor o hinchazón en alguna parte del cuerpo, sobre todo en las piernas o en la pelvis.
■ Vigile la aparición de hemorragia uterina anormal. (Si existe algún tumor previo al tratamiento, estos fármacos pueden aumentar su tamaño y causar sangrado uterino.)	■ Indique a la paciente que debe comunicar a su médico sangrado uterino excesivo o sangrado entre menstruaciones.
■ Vigile la salud de sus mamas. (Los estrógenos se asocian al crecimiento de algunos cánceres de mama.)	Indique a la paciente que debe: ■ Realizarse exploraciones regulares de las mamas, autoexploración mensual y mamografías rutinarias de acuerdo a la recomendación de su médico.
■ Vigile la aparición de alteraciones visuales. (Estos fármacos pueden empeorar la miopía o el astigmatismo y causar intolerancia a las lentes de contacto.)	Indique a la paciente que debe: ■ Realizarse con frecuencia exámenes visuales durante el THS. ■ Comunicar cualquier alteración visual. ■ Comunicar cualquier dificultad con sus lentes de contacto.
■ Recomiende a la paciente dejar de fumar. (El tabaquismo aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular.)	■ Indique a la paciente que debe evitar fumar, y participar si es necesario en algún programa de deshabituación tabáquica.
■ Recomiende a la paciente evitar tomar cafeína. (Los estrógenos y la cafeína pueden fomentar una estimulación del SNC.)	Indique a la paciente que debe: ■ Restringir el consumo de cafeína. ■ Reconocer los alimentos que la contienen como el café, té, bebidas carbonatadas, chocolate y algunas medicaciones sin receta. ■ Comunicar nerviosismo inusual, ansiedad o insomnio.
■ Monitorice las glucemias. (Los estrógenos pueden incrementarlas.)	Indique a la paciente que debe: ■ Monitorizar con frecuencia su glucemia y glucosuria si es diabética. ■ Comunicar cualquier cambio significativo en la glucemia.
■ Vigile la aparición de actividad convulsiva. (Los estrógenos inducen la retención de líquidos que a su vez puede incrementar el riesgo de convulsiones.)	■ Indique a la paciente que debe estar alerta por la posibilidad de que aparezcan convulsiones incluso nocturnas y comunicar cualquier síntoma.
■ Asegúrese de que la paciente comprende y es capaz de tomar la medicación por sí misma. (Los errores en la administración pueden aumentar la aparición de efectos adversos.)	Indique a la paciente que debe: ■ Administrarse correctamente las dosis y a los intervalos correctos de la medicación. ■ Tomar la medicación con las comidas para evitar irritación digestiva. ■ Tomar la dosis diaria por la noche para evitar efectos adversos. ■ Documentar cualquier alteración de la frecuencia de los patrones menstruales.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento hormonal sustitutivo *(cont.)*

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos de la paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»):

- La paciente presenta alivio o mejora de los síntomas molestos de la menopausia.
- La paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión las reacciones adversas de los fármacos y las precauciones que debe tomar para evitarlos.
- La paciente conoce los síntomas y signos que en caso de aparecer debe comunicar inmediatamente a su médico.

Véase en la tabla 45.4, en el apartado «Estrógenos», una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

Véase información sobre el uso de fármacos como los anticonceptivos orales en «Procesos de enfermería: Pacientes en tratamiento con anticonceptivos orales» en la página 703.

El papel del profesional de enfermería en el THS implica una monitorización cuidadosa del estado de la paciente así como proporcionarle asesoramiento respecto a los fármacos prescritos. Los estrógenos conjugados están contraindicados en caso de cáncer de mama (excepto en pacientes en tratamiento por enfermedad metastásica) así como cualquier otro tumor dependiente de estrógenos. Estas circunstancias ponen a la paciente en grave riesgo de desarrollar un cáncer. Valore la existencia de embarazo, o el deseo de la paciente de quedarse embarazada en breve, ya que los estrógenos conjugados pueden producir malformaciones fetales. Valore los antecedentes de enfermedad tromboembólica, ya en este caso estaría igualmente contraindicado el uso de medicación por los efectos secundarios del tratamiento estrogénico. Obtenga una anamnesis completa con antecedentes personales y familiares de cáncer de mama o genital. En caso de ascendientes de primer grado con estas enfermedades los estrógenos deben utilizarse con precaución. La monoterapia con estrógenos aumenta el riesgo de sufrir un cáncer de los órganos reproductores. Obtenga los antecedentes de enfermedad arterial coronaria, hipertensión, enfermedad cerebrovascular, mastopatía fibroquística, nódulos mamarios o mamografías anormales.

Debido al riesgo de tromboembolia vigile estrechamente la aparición de signos y síntomas de trombos, como dolor en las pantorrillas, limitación de la movilidad de las piernas, disnea, dolor torácico repentino o ansiedad. Indique a la paciente que debe comunicar síntomas de depresión, disminución de la libido, cefalea, fatiga y aumento de peso. Debido a la controversia existente al respecto del uso del THS es imperativo que las mujeres candidatas al tratamiento conozcan perfectamente los últimos estudios de investigación para poder discutir las distintas alternativas de tratamiento.

En el uso de estos medicamentos en varones debe informarse a los pacientes de que es posible la aparición de caracteres secundarios femeninos como voz grave, disminución del vello, aumento de las mamas e impotencia.

Educación del paciente. En relación con el THS debe incluir los objetivos del tratamiento, los motivos para obtener datos basales, como las constantes vitales y la existencia de enfermedades cardiovasculares de base y posibles efectos secundarios de los fármacos. Incluya los siguientes aspectos:

- Comunicar inmediatamente la aparición de dolor en las pantorrillas, dolor torácico o disnea.
- Para evitar la aparición de molestias digestivas, tomar algún alimento con la medicación.
- Programar una exploración citológica y otra mamaria cada año.
- Explorarse las mamas cada mes.
- No tomar otros medicamentos sin receta, suplementos vitamínicos ni productos de herboristería, excepto los recomendados por su médico.

ALTERACIONES UTERINAS

La **hemorragia uterina disfuncional** es un trastorno en el cual se produce un sangrado uterino sin una base cíclica o en cantidades anormales. Se trata del motivo de consulta más frecuente en las mujeres y una causa frecuente de histerectomía. Los progestágenos son los fármacos de elección en el tratamiento de las anormalidades uterinas.

45.6 Farmacoterapia con progestágenos

La progesterona endógena, secretada por el cuerpo lúteo, prepara al útero para la implantación del embrión y el embarazo. Si este no ocurre, las concentraciones de progesterona caen bruscamente y se desencadena la menstruación. Si por el con-

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Uso de estrógenos y aspectos psicosociales

Con el uso de estrógenos pueden aparecer efectos secundarios que deben ser comunicados a los pacientes antes de comenzar el tratamiento. El profesional de enfermería debe fijarse en la reacción del paciente cuando se le comunican estos riesgos potenciales. Debe también realizarse una valoración del apoyo emocional de los pacientes antes de iniciar estos tratamientos. En la mujer puede aparecer hirsutismo, pérdida de pelo o alteraciones de la voz. En el varón, los efectos secundarios que pueden aparecer son caracteres femeninos como alteraciones de la voz, pérdida del vello corporal y aumento mamario, así como impotencia, cuestión que preocupa mucho a los pacientes.

Los pacientes deben saber que estos efectos son reversibles y pueden minimizarse con el ajuste de la dosis o discontinuación del uso de estrógenos. El conocimiento de estas circunstancias permite a todos los pacientes cumplir el tratamiento a pesar de los efectos adversos. Durante el tratamiento los pacientes pueden necesitar apoyo emocional para superar estas alteraciones de la imagen corporal. El profesional de enfermería puede fomentar este apoyo, discutir estos aspectos con los familiares y referir a los pacientes a unidades especializadas si es necesario. En el caso de las mujeres se puede indicar la posibilidad de eliminar el vello corporal o utilizar pelucas. En el caso de las parejas de los varones sometidos a tratamiento, pueden necesitar apoyo psicológico para afrontar la impotencia o los efectos en la relación de pareja.

TABLA 45.5 Estrógenos y progestágenos seleccionados

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ESTRÓGENOS		
estradiol	VO; 1-2 mg/día	*Sangrado irregular, mastodinia, alteraciones de la libido*
estradiol cipionato	IM; 1-5 mg cada 3-4 semanas	
estradiol valerato	IM; 10-20 mg cada 4 semanas	Hipertensión, alteraciones de la vesícula biliar, alteraciones tromboembólicas, aumento del riesgo de cáncer
estrógenos conjugados	VO; 0,3-1,25 mg/día durante 21 días cada mes	
estropipato	VO; 0,75-6 mg/día durante 21 días cada mes	
etinil estradiol	VO; 0,02-0,05 mg/día durante 21 días cada mes	
PROGESTÁGENOS		
medroxiprogesterona	VO; 5-10 mg/día desde los días 1 al 12 del ciclo menstrual para amenorrea secundaria	*Sangrado irregular, dolor en las mamas, aumento de peso*
	IM profundo; una inyección cada 3 meses para la anticoncepción	
noretindrona	VO; 0,35 mg/día comenzando el día 1 del ciclo menstrual	Amenorrea, dismenorrea, depresión, alteraciones tromboembólicas
noretindrona acetato	VO; 5 mg/día durante 2 semanas, entonces incremente la dosis en 2,5 mg/día cada 2 semanas (máx: 15 mg/día)	
progesterona micronizada	VO; 400 mg al acostarse durante 10 días	
COMBINACIONES DE ESTRÓGENOS Y PROGESTÁGENOS		
estrógenos conjugados de origen equino/ medroxiprogesterona acetato	VO; 0,625 mg/día continuadamente o en ciclos de 25 días	*Sangrado irregular, mastodinia, aumento de peso*
estradiol/drospirenona	VO; 1 comprimido diario (dosis fija 1 mg estradiol/0,5 mg drospirenona)	Amenorrea, dismenorrea, depresión, alteraciones tromboembólicas, hipertensión
estradiol/norgestrimato	VO; 1 comprimido de 1 mg de estradiol durante 3 días seguido de 1 de 1 mg de estradiol combinado con 0,09 mg de norgestrimato durante 3 días. El régimen se repite continuamente sin interrupción	
etinil estradiol/noretindrona acetato	VO; 1 comprimido diario (2,5 mcg/0,5 mg o 5 mcg/1 mg dosis fija de etinil estradiol/ noretindrona)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

trario se produce el embarazo, el ovario continúa secretando progesterona y se mantiene un endometrio en buenas condiciones hasta que la placenta se desarrolla lo suficiente como para producir sus propias hormonas. Mientras que los estrógenos condicionan la proliferación del endometrio, la progesterona limita y estabiliza el crecimiento endometrial.

La hemorragia uterina disfuncional puede tener distintas causas entre las que se incluyen aborto espontáneo, neoplasias pélvicas, alteraciones tiroideas, embarazo e infección. Podemos distinguir los siguientes tipos de hemorragia uterina disfuncional:

- Amenorrea: ausencia de menstruación
- Oligomenorrea: menstruación infrecuente
- Menorragia: menstruación prolongada o excesiva
- Hemorragia fuera del momento adecuado del ciclo menstrual
- Hemorragia posmenopáusica: hemorragia después de la menopausia

La hemorragia disfuncional uterina está motivada con frecuencia por un desequilibrio hormonal entre estrógenos y progesterona. Aunque los estrógenos aumentan el grosor del endometrio, el sangrado menstrual ocurre esporádicamente a menos que esté equilibrado con una cantidad adecuada de progesterona. La administración de un progestágeno en un patrón que comienza el día 5 después del comienzo de la menstruación durante los siguientes 20 días puede restablecer en ocasiones el ciclo menstrual normal. Para esta alteración pueden ser prescritos anticonceptivos orales.

En caso de sangrado abundante, pueden administrarse altas dosis de estrógenos conjugados durante tres semanas y posteriormente añadir medroxiprogesterona los últimos 10 días del tratamiento. El uso de AINE ayuda en ocasiones a reducir el sangrado y las molestias dolorosas del flujo menstrual. Si el tratamiento hormonal agresivo no consigue interrumpir la hemorragia intensa, puede ser necesario recurrir a la dilatación y legrado (D & L).

Los gestágenos se prescriben ocasionalmente en el tratamiento del carcinoma endometrial metastásico. En estos casos se utilizan como tratamiento paliativo en combinación con otros antineoplásicos. En la tabla 45.5 se resumen algunos progestágenos seleccionados y sus dosis.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con progestágenos requiere la monitorización cuidadosa del estado de la paciente y su educación en relación con el tratamiento prescrito. Obtenga los datos basales incluyendo presión arterial, peso y pulso. Obtenga las pruebas de laboratorio incluyendo un hemograma completo, pruebas de función hepática, glucemia y perfil electrolítico. Obtenga una anamnesis exhaustiva que incluya los antecedentes familiares cercanos de cáncer genital y de mama, enfermedad tromboembólica, alteración de

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Acetato de medroxiprogesterona | Progestágeno

ACCIONES Y USOS

La medroxiprogesterona es un progestágeno sintético con una acción prolongada. Al igual que la progesterona, de la que es homólogo, el tejido diana primario de la medroxiprogesterona es el endometrio uterino. Inhibe el efecto de los estrógenos en el útero, por lo que restaura el equilibrio hormonal normal. Entre sus aplicaciones se incluye la hemorragia uterina disfuncional, amenorrea secundaria y anticoncepción. La medroxiprogesterona puede ser también administrada por vía intramuscular como tratamiento paliativo del cáncer metastásico de origen uterino o renal.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Adminístrese por vía oral con las comidas para evitar las molestias gástricas.
- Observe los lugares de inyección intramuscular en busca de abscesos: abultamiento con decoloración de la piel.
- Fármaco en relación con el embarazo de categoría X.

FARMACOCINÉTICA (VO)

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 2-4 h

Semivida: 30 días

Duración del efecto: desconocido

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos más frecuentes son alteraciones menstruales y mastodinia. Otras manifestaciones son aumento de peso, depresión, hipertensión, náuseas, vómitos, dismenorrea y candidiasis vaginal. La complicación más grave es el aumento del riesgo de enfermedad tromboembólica.

Contraindicaciones: la medroxiprogesterona está contraindicada durante el embarazo y en mujeres con cáncer de mama o sospecha del mismo. Debe utilizarse con precaución en pacientes con antecedentes de enfermedad tromboembólica, alteración hepática o hemorragia vaginal de etiología desconocida.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: las concentraciones séricas de medroxiprogesterona disminuyen durante el tratamiento con aminoglutetimida, barbitúricos, primidona, rifampicina, rifabutina y topiramato.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones de fosfatasa alcalina, prueba de tolerancia a la glucosa y HDL.

Herboristería/alimentos: se han publicado alteraciones menstruales y disminución de la eficacia de la medroxiprogesterona con el uso concomitante con hipérico o hierba de San Juan.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

la función hepática y hemorragia vaginal de etiología desconocida. Valore si la paciente puede estar embarazada o en el período de lactancia. Los pacientes con alergia al cacahuete deben evitar el uso de progesterona micronizada debido a que las cápsulas orales contienen aceite de cacahuete. Pregunte a la paciente por antecedentes de depresión, anemia, diabetes, asma, epilepsia, alteraciones cardíacas o renales, cefaleas tipo migraña, embarazos ectópicos previos, enfermedades de transmisión sexual, alteraciones de las citologías de control o antecedentes de cirugía pélvica.

Vigile la aparición de los efectos secundarios del tratamiento con progestágenos. Los pacientes susceptibles pueden sufrir porfiria intermitente aguda como reacción a la progesterona. Valore la aparición de dolor abdominal grave de tipo cólico, vómitos, distensión abdominal, diarrea y estreñimiento. Los efectos más frecuentes del tratamiento con progesterona son hemorragias a mitad del ciclo, náuseas, dolores cólicos abdominales, mareos, edema y aumento de peso. Vigile e indique a la paciente que debe comunicar inmediatamente a su médico la aparición de amenorrea, dolor de cabeza intenso y repentino o signos de embolia pulmonar como dolor torácico súbito y disnea. La progesterona puede producir fotosensibilidad y fototoxicidad; valore la aparición de prurito, sensibilidad a la luz, acné, erupción y alopecia. Las reacciones fototóxicas pueden provocar quemaduras graves entre 5 y 18 horas después de la exposición al sol.

Educación del paciente. En relación al tratamiento con progestágenos la paciente debe conocer los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales, como las constantes vitales y la existencia de alteraciones cardiovasculares, y los posibles efectos secundarios del tratamiento. Incluya los siguientes aspectos relacionados con el tratamiento:

- Monitorice su presión arterial y constantes vitales con regularidad.
- Comunique inmediatamente la aparición de dolor torácico, dolor de cabeza intenso o alteraciones en la cantidad o el momento de la hemorragia menstrual.
- Evite la exposición prolongada al sol; use pantalla solar o ropas protectoras cuando se encuentre fuera de casa.

PARTO Y LACTANCIA

En el control de las contracciones uterinas y la estimulación de la lactancia se utilizan diversos medicamentos.

OXITÓCICOS Y TOCOLÍTICOS

Los **oxitócicos** son agentes que *estimulan* las contracciones uterinas para inducir el parto. Los **tocolíticos** son utilizados para *inhibir* las contracciones uterinas en el parto prematuro. Estos agentes están enumerados en la tabla 45.6.

45.7 Control farmacológico de las contracciones uterinas

El oxitócico más ampliamente utilizado es la hormona natural *oxitocina*, que es secretada por la parte posterior de la hipófisis. Los órganos diana de esta hormona son el útero y las mamas. A medida que el feto en crecimiento distiende el útero, se secreta oxitocina en mayores cantidades. El aumento de las concentraciones de oxitocina en la sangre proporciona un estímulo creciente de la contracción uterina para provocar el parto y la expulsión del feto y de la placenta. Según progresa el embarazo, el número de receptores de oxitocina del útero aumenta haciéndolo incluso más sensible a los efectos de la hormona.

TABLA 45.6 Estimulantes y relajantes uterinos

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ESTIMULANTES (OXITÓCICOS)		
Pr oxitocina	IV (antes del parto); 1 miliunidad/min al comienzo hasta un máximo de 20 miliunidades/min	*Náuseas, vómitos, arritmias maternas*
	IV (posparto); 10 unidades en infusión a una velocidad de 20-40 miliunidades/min	
	Nasal; aplicación del inhalador en gotas 2-3 minutos antes de la lactancia	Bradicardia fetal, rpotura uterina, hemorragia fetal intracraneal, hiperhidratación, hemorragia cerebral del feto
ESTIMULANTES (OXITÓCICOS): alcaloides ergóticos		
maleato de ergonovina	VO; 1 comprimido (0,2 mg) tres o cuatro veces al día después del nacimiento un máximo de 1 semana	*Náuseas, vómitos, dolores cólicos uterinos*
	IM/IV; 0,2 mg cada 2-4 horas (máx: 5 dosis)	Shock, hipertensión grave, arritmias
maleato de metilergonovina	VO; 0,2-0,4 mg de 2-4 veces al día	
	IM/IV; 0,2-0,4 mg cada 2-4 horas (máx: 5 dosis)	
ESTIMULANTES (OXITÓCICOS): prostaglandinas		
carboprost trometamina	IM; inicial; 250 mcg (1 mL) repetido a intervalos de entre 1 hora y media y 3 horas y media según la respuesta uterina	*Náuseas, vómitos, diarrea, cefalea, escalofríos, dolores cólicos uterinos*
dinoprostona	Intravaginal; 10 mg	
misoprostol	VO; 400 mcg en dosis única	Laceraciones o perforación uterina debido a las intensas contracciones
RELAJANTES (TOCOLÍTICOS): agonistas beta$_2$-adrenérgicos		
ritodrina clorhidrato	IV; 50-100 mcg/min dosis inical aumentando 50 mcg/min cada 10 minutos	*Nerviosismo, temblores, somnolencia*
terbutalina sulfato	VO; 2,5 mg cada 4-6 horas	
		Broncoespasmo, arritmias, alteración de la frecuencia cardíaca maternal y fetal
RELAJANTES (TOCOLÍTICOS): otros		
sulfato de magnesio (v. en página 652 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	IV; 1-4 g en 250 mL de salino en infusión lenta	*Enrojecimiento, sudoración, debilidad muscular*
nifedipina (v. en página 314 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 10 mg en dosis única	Bloqueo cardíaco completo, colapso circulatorio, parálisis respiratoria

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

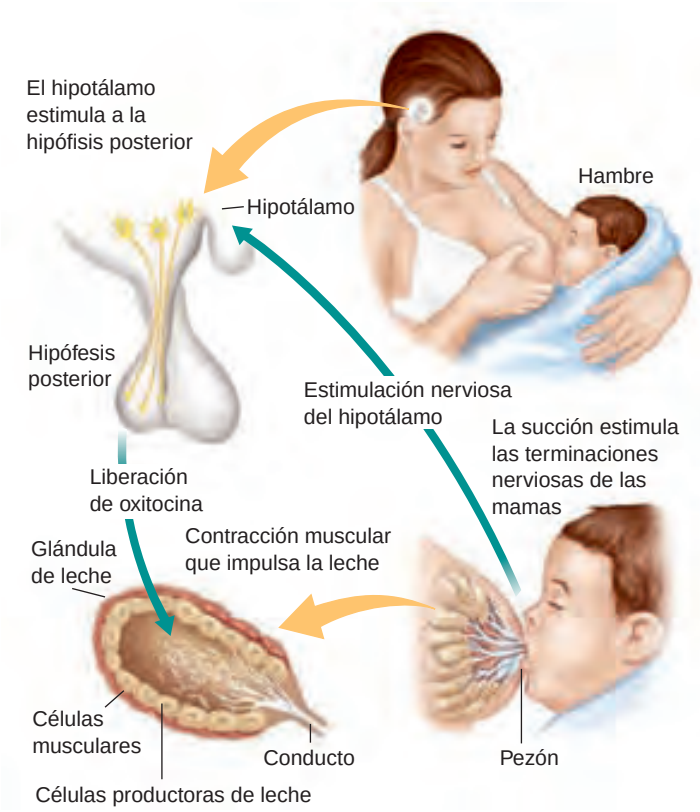
La oxitocina parenteral puede administrarse para iniciar y promover las contracciones del parto. Las dosis de la infusión intravenosa se aumentan gradualmente cada 15-60 minutos, hasta que se establezca una dinámica uterina correcta. Después del parto puede realizarse infusión intravenosa de oxitocina para controlar la hemorragia uterina posparto y para detener temporalmente la salida de sangre más allá del útero.

En el posparto la hormona oxitocina se secreta tras la estimulación de la mama por parte del recién nacido, produciendo la *bajada* de la leche desde las glándulas mamarias. La oxitocina no aumenta el volumen de leche producida. Esta función corresponde a la hormona hipofisaria *prolactina* que aumenta la síntesis de leche. Los efectos de la oxitocina durante la lactancia se ilustran en la figura 45.4. La administración de prolactina para estimular la salida de la leche es intranasal varios minutos antes de la lactancia o la extracción de leche.

Algunas prostaglandinas se utilizan como estimulantes uterinos. Al contrario que otras hormonas las **prostaglandinas** tienen un efecto local y actúan directamente en el lugar en el que son secretadas. De todas las prostaglandinas que produce el organismo, solamente unas pocas han demostrado poseer utilidad clínica. La dinoprostona prostaglandina E_2, se utiliza para iniciar el parto, para preparar el cuello uterino o para expulsar un feto que ha muerto. La mifepristona es un análogo de la prostaglandina E_1 y se emplea para la anticoncepción de urgencia y para inducir el aborto farmacológico tal y como se describe en el apartado 45.4. El carboprost es una sal de la prostaglandina F_2 alfa que puede provocar el aborto farmacológico y puede también utilizarse para controlar la hemorragia posparto.

En algunas embarazadas, el parto se desencadena antes de que el feto esté completamente formado. El parto prematuro es una causa importante de muerte del lactante. Los tocolíticos son relajantes uterinos que se prescriben para inhibir las contracciones uterinas del parto prematuro. La detención del parto implica dejar más tiempo al feto para que se desarrolle y que el embarazo llegue a término. Normalmente a la madre se le coloca un monitor con un sensor que recoge las contracciones uterinas y esta información se utiliza para determinar las dosis y momentos de administración de la medicación tocolítica.

Se utilizan dos agonistas beta$_2$-adrenérgicos como tocolíticos para detener las contracciones. La ritodrina puede administrarse por vía intravenosa u oral. Es más eficaz cuando se utiliza precozmente y normalmente consigue prolongar el



● **Figura 45.4** Oxitocina y lactancia.

embarazo solamente 1-2 días. La terbutalina es otro fármaco con el mismo mecanismo de acción que aunque en EE. UU. no está aprobado para este uso se utiliza como relajante uterino. El uso de los tocolíticos debe valorarse cuidadosamente debido a los potenciales efectos adversos (taquicardia) sobre el feto y la madre.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento de estimulación uterina debe incluir una monitorización cuidadosa del estado tanto de la madre como del bebé y un asesoramiento en relación a la medicación prescrita. Evalúe la presentación fetal y la posible existencia de desproporción pelvicocefálica.

Para que la administración de la oxitocina sea segura el feto debe ser viable y debe ser posible el parto vaginal. Valore la progresión del parto e investigue la presencia en la paciente de cáncer cervical invasivo, herpes genital activo o prolapso de cordón. Realice una anamnesis completa que incluya datos ginecológicos y obstétricos. La oxitocina está contraindicada en pacientes con antecedentes de cirugía pélvica o uterina incluyendo cesáreas previas. Este fármaco no debe utilizarse en grandes multíparas, en mayores de 35 años o en pacientes con antecedentes de sepsis uterina o parto traumático. La hipersensibilidad o reacción alérgica a los fármacos ergóticos también contraindica el uso de oxitocina. El uso de dinoprostona está contraindicado en pacientes con enfermedad activa cardíaca, pulmonar, renal

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Oxitocina | Oxitócico

ACCIONES Y USOS

La oxitocina es una hormona natural secretada por la hipófisis posterior que es el fármaco de elección para inducir el parto. Se administra por distintas vías según las necesidades. Antes del parto, su administración en infusión intravenosa la oxitocina induce el parto aumentando la frecuencia y la intensidad de las contracciones uterinas. Se utiliza cuando la dilatación del cuello uterino se ha producido, las membranas se han roto y el feto está correctamente presentado. La oxitocina puede también administrarse posparto para disminuir la hemorragia después del alumbramiento y para ayudar a recuperar el tono uterino normal. Una segunda vía de administración es la intranasal, utilizada para promover la salida de la leche de las glándulas mamarias. La bajada de la leche ocurre en minutos después de la administración intranasal en aerosol o gotas del fármaco.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Diluya 10 unidades de oxitocina en 1.000 mL de líquido IV antes de la administración. En la administración posparto pueden diluirse hasta 40 unidades en 1.000 mL de líquido intravenoso.
- La incidencia de reacciones alérgicas es mayor si se administra por vía IM o IV, más que por infusión IV.
- Fármaco en relación con el embarazo de categoría X.

FARMACOCINÉTICA (VO)

Inicio de acción: 1-3 minutos nasal; inmediato IV

Pico de acción: desconocido

Semivida: 3-5 min

Duración del efecto: 20 min nasal; 1 h IV

EFECTOS ADVERSOS

Cuando la oxitocina se administra por vía IV se debe realizar una monitorización continua de signos vitales de la madre y del feto para evitar complicaciones en el feto como arritmias o hemorragia intracraneal. Las complicaciones graves maternas incluyen rotura uterina, convulsiones o coma. El riesgo de rotura uterina aumenta en mujeres que han tenido cinco o más partos. La experiencia ha demostrado que el uso de oxitocina es bastante seguro y que debe utilizarse para inducir el parto cuando se demuestre la existencia de riesgos para la madre o para el feto en la continuación del embarazo.

Contraindicaciones: el uso de la oxitocina anteparto está contraindicado en los siguientes supuestos: desproporción pelvicocefálica significativa; posición fetal desfavorable; emergencia obstétrica con alto riesgo para madre o feto que requiera cirugía inmediata; sufrimiento fetal cuando el nacimiento no es inminente; cuando una actividad uterina adecuada no hace progresar el parto; cuando el útero está hiperactivo o hipertónico; cuando el parto vaginal está contraindicado por ejemplo por cáncer cervical invasivo, herpes genital activo, placenta previa total, vasos previos y presentación del cordón o prolapso del cordón.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso de vasoconstrictores al mismo tiempo que la oxitocina puede producir hipertensión grave.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: la efedra (mahuang) utilizado junto a la oxitocina puede producir hipertensión.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis cursa con fuertes contracciones uterinas que pueden causar laceraciones o rotura uterina. Se necesita interrupción inmediata de la administración y tratamiento sintomático.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con oxitocina

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya los antecedentes y el estado actual ginecológico y obstétrico. ■ Obtenga los antecedentes farmacológicos para determinar posibles interacciones y alergias	■ Volumen de líquidos, exceso, relacionado con hiperhidratación secundaria a los efectos adversos de los medicamentos ■ Afectación fetal, relacionada con contracciones uterinas intensas

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

La paciente deberá:
- Comunicar el aumento de la frecuencia e intensidad de las contracciones uterinas y/o la bajada de leche para la lactancia.
- Demostrar que comprende el mecanismo de acción de los fármacos describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones para evitarlos.
- Comunicar inmediatamente síntomas como dolor de cabeza, confusión, anuria, hipotensión, náuseas, vómitos o aumento de peso.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice la frecuencia cardíaca fetal. (Un aumento de la frecuencia de las contracciones uterinas puede condicionar sufrimiento fetal.)	■ Indique a la paciente la importancia de la monitorización fetal.
■ Monitorice el estado de la paciente incluyendo su presión arterial, pulso y frecuencia, duración e intensidad de las contracciones uterinas. (La valoración frecuente identifica precozmente las potenciales complicaciones.)	■ Indique a la paciente la importancia de la monitorización de su estado y de la progresión del parto.
■ Monitorice el estado de hidratación. (La infusión IV prolongada puede causar hiperhidratación.)	■ Indique a la paciente que debe inmediatamente comunicar síntomas como somnolencia, dolor de cabeza, confusión, anuria o aumento de peso.
■ Vigile la aparición de hemorragias posparto o postaborto. (La oxitocina puede utilizarse en el control de las hemorragias posparto.)	Indique a la paciente que debe: ■ Recordar la importancia de la monitorización frecuente tras el parto o el aborto. ■ Comunicar la aparición de hemorragia vaginal intensa o aumento de los loquios.
■ Monitorice el estado de la lactancia. (La oxitocina produce la eyección de la leche unos minutos después de su administración.)	Indique a la paciente que debe: ■ Saber que la oxitocina no aumenta la producción de leche. ■ Vigilar el estado de las mamas consultando por la aparición de dolor, enrojecimiento o endurecimiento.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos de la paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»):
- La paciente comunica un aumento de la frecuencia e intensidad de las contracciones uterinas y/o la bajada de leche.
- La paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión las reacciones adversas de los fármacos y las precauciones que debe tomar para evitarlos.
- La paciente conoce los síntomas y signos que en caso de aparecer debe comunicar inmediatamente a su médico.

o hepática. Esta medicación debe ser utilizada con cautela cuando se administran vasoconstrictores.

Valore con frecuencia el progreso del parto ya que la oxitocina aumenta la frecuencia y la intensidad de las contracciones uterinas. Interrumpa su administración si se evidencia sufrimiento fetal para prevenir la anoxia. Puede aparecer hipertensión cuando se utiliza oxitocina en combinación con anestésicos generales o locales.

La hiperestimulación uterina se caracteriza por la aparición de contracciones cada 2 minutos o menos o que se prolongan 90 segundos o más. Si aparece debe interrumpir inmediatamente la administración de oxitocina. Monitorice el balance hídrico ya que la infusión prolongada de oxitocina IV puede producir hiperhidratación. Valore sus síntomas y comuníquelo inmediatamente al médico. Estos síntomas son somnolencia, apatía, cefalea, confusión, anuria y aumento de peso. Valore la aparición de efectos secundarios del tratamiento con oxitocina como ansiedad, disnea, hipotensión o hipertensión, náuseas, vómitos, ictericia neonatal y arritmias maternas o fetales.

Educación del paciente. En relación a los oxitócicos, la educación de la paciente debe incluir los objetivos del tratamiento; las razones para obtener datos basales, como las constantes vitales y la existencia de enfermedad cardiovascular, pulmonar o renal; y los posibles efectos adversos. Incluya los siguientes aspectos:

- Su médico monitorizará de forma continua su salud y la de su bebé para vigilar la aparición de complicaciones del tratamiento con oxitocina.
- Comunicar inmediatamente la aparición de cefalea, aumento del sangrado vaginal o contracciones uterinas prolongadas.

INFERTILIDAD FEMENINA

La **infertilidad** se define como la incapacidad de quedarse embarazada después de un año de relaciones sexuales frecuentes y sin protección. Es un trastorno frecuente que experimentan más del 25% de las parejas alguna vez durante su período reproductor. Se estima que las mujeres contribuyen a las alteraciones relacionadas con la infertilidad en un 60%. Los fármacos empleados en su tratamiento se enumeran en la tabla 45.7.

MediaLink Help with Infertility

45.8 Farmacoterapia de la fertilidad femenina

Las causas de la infertilidad femenina son variadas e incluyen: ausencia de ovulación, infección pélvica u obstrucción física de las trompas uterinas. Se deben realizar distintas pruebas para determinar la causa exacta. En el caso de que se determine que se trata de una causa endocrina, la farmacoterapia puede resultar útil. La afectación hormonal puede estar localizada en hipotálamo, hipófisis u ovario y para cada caso se necesita un tratamiento específico.

La ausencia de ovulación regular causa una infertilidad para la que existe un tratamiento farmacológico satisfactorio. El clomifeno es el fármaco de elección para la infertilidad femenina y actúa como un antiestrógeno estimulando la liberación de LH y produciendo la maduración de más folículos ováricos en aproximadamente el 90% de las mujeres sometidas a tratamiento. La frecuencia de embarazos en mujeres que toman clomifeno es alta y se produce un embarazo gemelar en el 5% de los casos. El tratamiento comienza normalmente con dosis bajas de 50 mg durante 5 días al finalizar la menstruación. Si no se produce la ovulación se aumenta a 100 mg durante otros 5 días y más tarde a 150 mg. Si aún no se induce la ovulación, se añade hormona gonadotropina coriónica humana (GCH) al tratamiento. Esta hormona la sintetiza la placenta durante el embarazo y es similar a la LH por lo que su efecto es equivalente a la LH que determina la ovulación. El uso de clomifeno implica que la hipófisis responde correctamente secretando LH y que los ovarios son sensibles a la misma. Si no se dan estas dos circunstancias habría que elegir otra alternativa de tratamiento.

Si la alteración se localiza a nivel hipofisario puede estar indicado el tratamiento con gonadotropina menopáusica humana (GMH), también llamada menotropina o bien con hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH). En general este tratamiento se reserva para los fallos en la inducción de la ovulación tras el tratamiento con clomifeno. La GMH es una combinación de FSH y LH extraídas de la orina de mujeres posmenopáusicas, que secretan gran cantidad de estas hormonas. Actúa en los ovarios produciendo maduración folicular y condiciona un 25% de embarazos múltiples. Esta terapia asume que la respuesta de los ovarios a la LH y FSH es correcta. Las nuevas formulaciones utilizan la tecnología de ADN recombinante para sintetizar gonadotropinas que contienen FSH solamente.

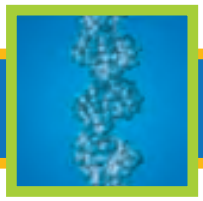
La gonadorelina es un análogo sintético de la GnRH de administración IV que se usa ante la falta de respuesta del clomifeno. Este tratamiento actúa simulando la función del hipotálamo para recuperar el ritmo hormonal normal. Otras medicaciones que estimulan la ovulación son la bromocriptina y la HCG.

La **endometriosis** es una causa frecuente de infertilidad caracterizada por la presencia de tejido endometrial en localizaciones extrauterinas, como la pelvis o los ovarios. Este tejido produce estimulación hormonal y puede producir dolor, hemorragia disfuncional y dismenorrea. La leuprorrelina es un agonista de la GnRH que se administra IV e induce

TABLA 45.7 Fármacos para el tratamiento de la infertilidad femenina

Fármaco	Mecanismo
bromocriptina mesilato	reducción de las concentraciones de prolactina
clomifeno	promoción de la maduración folicular y ovulación
danazol	control de la endometriosis
FSH HUMANA (PURIFICADA DE ORINA DE MUJERES POSMENOPÁUSICAS)	
urofolitropina	promoción de la maduración folicular y ovulación
FSH RECOMBINANTE	
folitropina alfa	promoción de la maduración folicular y ovulación
folitropina beta	
GnRH Y ANÁLOGOS	
cetrorelix acetato	promoción de la maduración folicular y ovulación o control de la endometriosis
leuprorrelina acetato	
nafarelina acetato	
ganirelix acetato	
gonadorelina acetato	
goserelina acetato	
gonadotropina coriónica humana	promoción de la maduración folicular y ovulación
gonadotropina menopáusica humana (menotropina)	promoción de la maduración folicular y ovulación

la liberación inicial de LH y FSH, seguida de supresión por retroalimentación negativa sobre la hipófisis. Muchas mujeres experimentan alivio de los síntomas de la enfermedad tras tratamiento de entre 3-6 meses con leuprorrelina y sus beneficios pueden prolongarse cuando se acaba el tratamiento. Este fármaco está también indicado en el tratamiento paliativo del cáncer de próstata. Como alternativa puede elegirse danazol, un esteroide anabolizante que se toma por vía oral y que suprime la producción de FSH que frena la actividad endometrial normal y ectópica. Leuprorrelina se administra exclusivamente por vía parenteral, mientras que danazol se administra por vía oral.



REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

45.1 La función reproductora femenina está controlada por la secreción hipotalámica de GnRH y la liberación de FSH y LH desde la hipófisis.

45.2 Los estrógenos son secretados por los folículos ováricos y son responsables de la maduración de los caracteres sexuales secundarios y los órganos sexuales en la mujer. Los progestágenos son secretados por el cuerpo lúteo y preparan al endometrio para la implantación del embrión.

45.3 Los estrógenos y progestágenos en dosis bajas previenen la concepción bloqueando la ovulación. Las formulaciones de liberación lenta y larga duración están disponibles si se estima más adecuado su uso.

45.4 Los fármacos utilizados para la anticoncepción de urgencia pueden administrarse dentro de las 72 horas siguientes a la relación sexual sin protección para prevenir la implantación del huevo fertilizado. Otros fármacos pueden estimular las contracciones uterinas y expulsar el embrión ya implantado.

45.5 Las combinaciones de estrógenos y progestágenos se utilizan en el tratamiento hormonal sustitutivo durante y después de la menopausia aunque su uso a largo plazo puede conllevar graves efectos adversos.

45.6 Los progestágenos se utilizan como tratamiento de la hemorragia uterina disfuncional. En dosis altas pueden utilizarse como antineoplásicos.

45.7 Los fármacos oxitócicos estimulan la producción de contracciones uterinas e inducen el parto. Los tocolíticos por el contrario ralentizan las contracciones y retrasan el parto.

45.8 La ovulación puede ser estimulada farmacológicamente para aumentar la fertilidad femenina.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLX-RN®

1 Una paciente ingresa con dolor en las pantorrillas, disnea y dolor torácico intenso. En su historia clínica se evidencia que está tomando anticonceptivos. En base a esta valoración, la paciente debe estar sufriendo un:

1. Accidente cerebrovascular.
2. Crisis hipertensiva.
3. Reacción hiperglucémica.
4. Tromboembolismo.

2 El profesional de enfermería debe incluir las siguientes instrucciones a la paciente con THS que recibe el alta:

1. Evite alimentos comunes que contengan cafeína.
2. Tome medicación 30 minutos antes de las comidas.
3. Interrumpa la medicación si aparece una hemorragia uterina.
4. Vigile la aparición de un aumento repentino de LDL colesterol.

3 Durante la valoración en relación a la paciente que está recibiendo infusión IV de oxitocina el profesional de enfermería evidencia contracciones uterinas cada 4 minutos y duran 60 segundos. ¿Cuáles de las siguientes intervenciones es más importante al respecto?

1. Administrar oxígeno mediante mascarilla facial.
2. Vigilar en la paciente la aparición de hiperhidratación.
3. Colocar a la paciente sobre su lado izquierdo.
4. Interrumpir inmediatamente la infusión.

4 La paciente ha tomado la decisión de tomar etinil estradiol/noretindrona como anticonceptivo. ¿Cuál de las siguientes instrucciones debe dar el profesional de enfermería a la paciente en relación a la medicación? (Seleccione todas las correctas.)

1. Tome la primera píldora del envase el quinto día del ciclo menstrual.
2. El placebo debe tomarse para disminuir los efectos adversos del tratamiento con estrógenos.
3. Los posibles efectos secundarios pueden incluir intolerancia a las lentes de contacto, calambres abdominales, dismenorrea y molestias mamarias.
4. Son necesarios anticonceptivos de tipo barrera si un día olvida su dosis.
5. La hemorragia a mitad del ciclo implica que la ovulación se ha producido.

5 La paciente pregunta al profesional de enfermería sobre cómo pudo quedarse embarazada si estaba tomando anticonceptivos. ¿Cuáles de las siguientes razones podría explicar mejor este hecho?

1. Porque tomó antibióticos al mismo tiempo.
2. Porque se olvidó dos o más dosis.
3. Porque la dosis de estrógenos que tomó era demasiado baja.
4. Porque tomó medicación anticonvulsivante al mismo tiempo.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. A una mujer de 28 años con antecedentes de dolor pélvico, dispareunia e infertilidad diagnosticada de endometriosis, se le prescribe tratamiento con leuprorrelina IM una vez al mes. Discuta el mecanismo de acción de este fármaco en el manejo de la paciente con endometriosis. ¿Qué información debe incluirse para la paciente con este tratamiento?
2. Un profesional de enfermería de la unidad de obstetricia aplica un cuarto de tableta de misoprostol en el cérvix de una paciente que ha superado en dos semanas su fecha prevista de parto. Después de varias horas comienzan las contracciones y se producen desaceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal. Entonces retira el producto restante mediante lavados vaginales con suero salino según el protocolo. ¿Cuál es el uso y el mecanismo de acción del misoprostol?
3. Un profesional de enfermería está valorando a una paciente de 32 años posparto y evidencia edema de 2+ en los tobillos y área pretibial. La paciente niega haber sufrido síntomas similares antes del parto. El profesional de enfermería revisa la historia de la paciente y observa que el parto fue inducido con oxitocina durante 23 horas. ¿Cuál es la relación entre este régimen de tratamiento y los síntomas de la paciente? ¿Qué otras valoraciones debe realizar?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

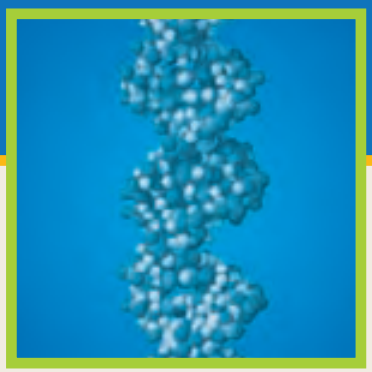
La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 45» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in action: Ethinyl estradiol with norethindrone *(Ortho-Novum)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking hormone replacement therapy
- **Care Plan:** Client with family history of fibrocystic breast disease and hypertension taking ethinyl estradiol with norethindrone



CAPÍTULO 46

Fármacos para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor masculino

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

FÁRMACOS PARA EL TRATAMIENTO DEL HIPOGONADISMO
Andrógenos
- *testosterona base*

FÁRMACOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA INFERTILIDAD MASCULINA
FÁRMACOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA DISFUNCIÓN ERÉCTIL
Inhibidores de la fosfodiesterasa 5
- *sildenafilo*

FÁRMACOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA HIPERPLASIA BENIGNA DE PRÓSTATA
Bloqueantes alfa$_1$-adrenérgicos
Inhibidores de la 5 alfa reductasa
- *finasterida*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Describir el papel del hipotálamo, la hipófisis y los testículos en el mantenimiento de la función reproductora masculina.
2. Explicar el papel de los andrógenos en el tratamiento del hipogonadismo masculino.
3. Describir el mal uso y el peligro asociado con el uso de esteroides anabolizantes para el desarrollo muscular del deportista.
4. Identificar el papel de los andrógenos en el tratamiento antineoplásico.
5. Explicar el papel limitado de los fármacos en el tratamiento de la infertilidad masculina.
6. Describir la farmacoterapia de la disfunción eréctil.
7. Describir el papel del profesional de enfermería en el manejo farmacológico de las enfermedades y alteraciones del aparato reproductor masculino.
8. Identificar los componentes estáticos y dinámicos de la hiperplasia benigna de próstata (HBP) y cómo estos determinan sus síntomas.
9. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
10. Categorizar los fármacos empleados en el tratamiento de las enfermedades del aparato reproductor masculino en base a su clasificación y su mecanismo de acción.
11. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos y alteraciones del aparato reproductor masculino.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 46» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

andrógenos *página 718*
azoospermia *página 721*
esteroides anabolizantes *página 719*
cuerpo cavernoso *página 723*
hiperplasia benigna de próstata (HBP) *página 724*
hipogonadismo *página 718*
hormona estimulante de folículos (FSH) *página 718*
hormona luteinizante (LH) *página 718*
impotencia *página 721*
libido *página 719*
oligospermia *página 721*
testosterona *página 718*
virilización *página 719*

En los varones, al igual que en las mujeres, la función reproductora está regulada por hormonas hipotalámicas, hipofisarias y gonadales. Debido a que la secreción hormonal en los hombres es relativamente constante durante toda la vida adulta, el tratamiento farmacológico de las alteraciones reproductoras masculinas es menos complejo y más limitado que en las mujeres. Este capítulo revisa los fármacos utilizados en el tratamiento de los trastornos y alteraciones del aparato reproductor masculino.

46.1 Regulación hipotalámica e hipofisaria de la función reproductora masculina

Las mismas hormonas encargadas de controlar la función reproductora femenina (capítulo 45 ∞) también regulan la función masculina. A pesar de que el nombre **hormona estimulante de folículos** se refiere a la actividad fundamental de la hormona en las mujeres, la **FSH** regula la función espermática. La **hormona luteinizante (LH),** por su parte denominada también *hormona estimulante de las células intersticiales* (ICSH), en el aparato reproductor masculino se encarga de la regulación de la producción de testosterona.

Los **andrógenos** son considerados las hormonas sexuales masculinas a pesar de que son secretadas también por las glándulas suprarrenales en pequeñas cantidades en las mujeres. Los testículos secretan **testosterona,** el andrógeno principal responsable de la maduración de los órganos sexuales masculinos y los caracteres sexuales secundarios. Al contrario que en las mujeres en las que existe una secreción hormonal cíclica de progesterona y estrógenos, en los varones adultos la testosterona se secreta de manera relativamente constante. Si la concentración de testosterona en la sangre aumenta por encima de lo normal se produce una retroalimentación negativa hacia la hipófisis que detiene la secreción de LH y FSH. La relación entre el hipotálamo, la hipófisis y las hormonas reproductoras masculinas se ilustra en la ● figura 46.1.

Al igual que los estrógenos, la testosterona tiene efectos metabólicos en otros tejidos además de los reproductores. En particular tiene un efecto de aumento de la masa muscular que condiciona las diferencias en cuanto a la composición corporal y fuerza entre hombres y mujeres.

HIPOGONADISMO MASCULINO

ANDRÓGENOS

Los andrógenos incluyen la testosterona y otras hormonas relacionadas que controlan distintos aspectos de la función reproductora masculina. Se utilizan en el tratamiento farmacológico del hipogonadismo y de algunos cánceres. Estos medicamentos se enumeran en la tabla 46.1.

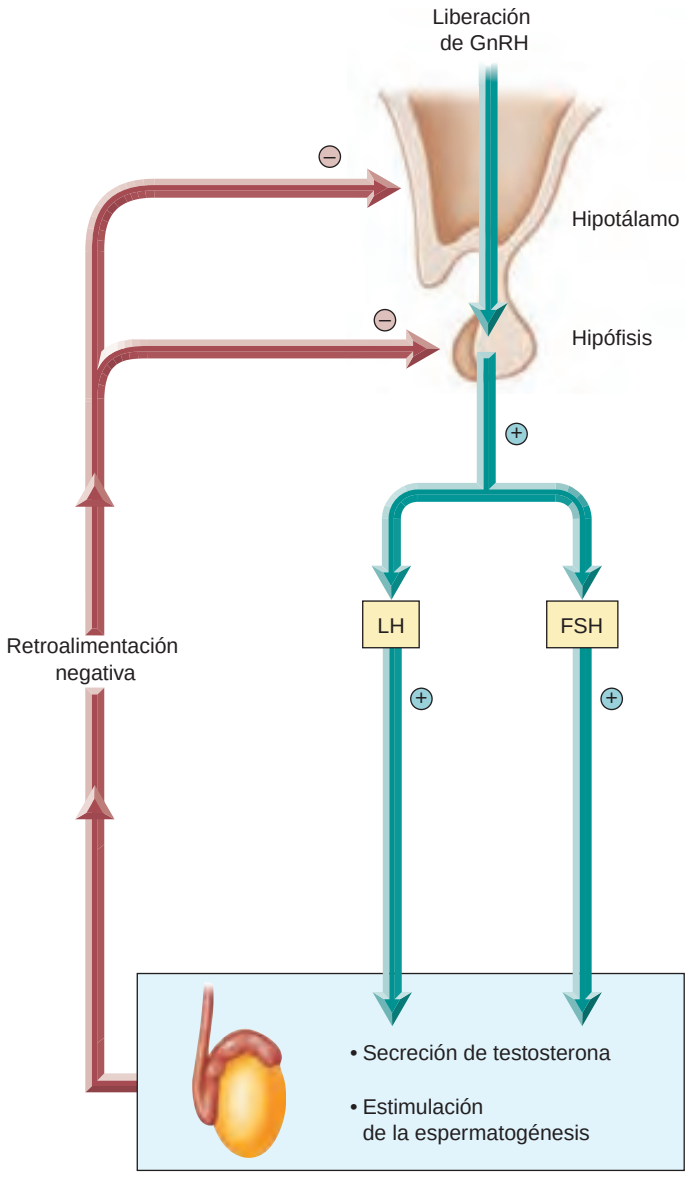
46.2 Farmacoterapia con andrógenos

La carencia de secreción de testosterona suficiente por parte de los testículos puede condicionar **hipogonadismo** masculino. La secreción insuficiente de testosterona

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Enfermedades y alteraciones del aparato reproductor masculino

- La disfunción eréctil afecta a 10-15 millones de americanos, aproximadamente uno de cada cuatro varones mayores de 65 años.
- Se ha demostrado que fumar más de 20 cigarrillos al día produce un aumento del 60% del riesgo de padecer disfunción eréctil. Diez o menos cigarrillos diarios aumenta el riesgo en un 16%.
- En EE. UU. se estima que 13 millones de hombres padecen hipogonadismo.
- La HBP afecta al 50% de los hombres mayores de 60 años y al 90% de los mayores de 80.
- La HBP es la neoplasia benigna más frecuente que afecta al varón de mediana edad y anciano.
- Aproximadamente el 30% de los varones son subfértiles y al menos un 2% son totalmente estériles.



● **Figura 46.1** Control hormonal de las hormonas del aparato reproductor masculino.

puede deberse a una alteración hipofisaria o testicular. La deficiencia de secreción de FSH y LH por la hipófisis conlleva falta de estímulo al testículo para producir andrógenos. Esta alteración se conoce como hipogonadismo *secundario*. La falta de secreción de FSH y LH puede debe a síndrome de Cushing, alteraciones tiroideas, tumores secretores de estrógenos y tratamiento con agonistas de GnRH como el leuprolide. El hipogonadismo puede ser congénito o adquirido a lo largo de la vida.

El hipogonadismo puede afectar a pacientes con una función hipofisaria normal con alteraciones testiculares como incapacidad de secreción de testosterona o falta de respuesta al estímulo hipofisario. En este caso se denomina hipogonadismo *primario*. Algunas enfermedades que provocan hipogonadismo de origen testicular son parotiditis, traumatismo testicular, inflamación y enfermedad autoinmunitaria.

Los síntomas del hipogonadismo masculino incluyen una disminución aparente de los caracteres sexuales secundarios: disminución del vello axilar, facial y púbico; aumento de la grasa corporal; disminución del tamaño testicular. En hombres adultos la falta de testosterona puede condicionar disfunción eréctil, disminución del recuento espermático y disminución de la **libido** o desinterés por las relaciones sexuales. Otros síntomas inespecíficos pueden ser fatiga, depresión y disminución de la masa muscular. En hombres jóvenes, la secreción insuficiente de testosterona puede producir retraso de la pubertad.

La farmacoterapia del hipogonadismo incluye el tratamiento de sustitución con testosterona u otros andrógenos. En pocos días o semanas del comienzo del tratamiento, los andrógenos mejoran la libido y corrigen la disfunción eréctil causada por los niveles bajos de testosterona. Los caracteres sexuales secundarios masculinos aparecen de nuevo en el proceso denominado *masculinización* o **virilización.** La depresión se resuelve y la fuerza muscular mejora rápidamente. El tratamiento con andrógenos normaliza las concentraciones de testosterona. Conseguir una concentración de testosterona por encima de la normal no tiene sentido terapéutico y además aumenta considerablemente los efectos secundarios.

La testosterona está disponible en distintas formulaciones. La testosterona cipionato y la testosterona enantato son de absorción lenta y se administran cada 2 a 4 semanas por vía intramuscular. Otra presentación consiste en bolitas de testosterona de implantación subcutánea y su efecto dura entre 3 y 6 meses. Se comercializan además distintos tipos de parches dérmicos que liberan testosterona durante 24 horas. Algunos de ellos se aplican a la piel escrotal mientras otros se colocan en la piel del brazo, espalda o parte superior de las nalgas. Existen dos tipos de aplicaciones en gel que se aplican en el hombro, parte superior del brazo o abdomen. Los geles con base de alcohol son de secado rápido y la testosterona es absorbida por la piel en 30 minutos liberándose de manera lenta. Una nueva formulación es la que consiste en tabletas bucales que se adhieren a la superficie de las encías y liberan testosterona durante 12 horas.

Los andrógenos tienen importantes efectos fisiológicos al margen de su función reproductora, ya que por ejemplo la testosterona promueve la síntesis de erotropoyetina (este hecho explica por qué los varones tienen un mayor hematocrito). Adicionalmente la testosterona tiene un efecto anabólico importante en el músculo esquelético; por eso, la testosterona se utiliza en pacientes con enfermedades musculares degenerativas.

Los **esteroides anabolizantes** son compuestos con actividad hormonal similar a la testosterona que son tomados de manera inapropiada por algunos deportistas para aumentar su masa y fuerza muscular y conseguir aumentar su rendimiento deportivo. Cuando se toman a altas dosis o durante períodos de tiempo prolongados los esteroides anabolizantes pueden producir efectos adversos significativos algunos de los cuales pueden persistir durante meses después del tratamiento. Estos medicamentos tienen tendencia a aumentar los niveles de colesterol y producir bajo recuento espermático e impotencia en varones. En mujeres deportistas que se someten a estos tratamientos, son frecuentes irregularidades menstruales y masculinización. Los andrógenos administrados por vía oral son hepatotóxicos y después de su uso prolongado pueden producirse lesiones hepáticas irreversibles. Pueden también aparecer alteraciones del comportamiento como agresividad y dependencia psicológica. El uso de esteroides anabolizantes para mejorar el rendimiento deportivo es ilegal y condenado por los especialistas médicos y las asociaciones deportivas. La mayoría de los andrógenos se clasifican como drogas de tipo III por su potencial abuso.

TABLA 46.1 Andrógenos seleccionados

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
cipionato de testosterona	IM; 50-400 mg cada 2-4 semanas Tópico; 4 mg/día aplicados en el escroto	*Acné, ginecomastia, hirsutismo y caracteres sexuales masculinos (en mujeres), retención de sodio y agua, hipercolesterolemia*
danazol	VO; 200-400 mg dos veces por día durante 3-6 meses	Anafilaxis, atrofia testicular y oligospermia a altas dosis
enantato de testosterona	IM; 50-400 mg cada 2-4 semanas	
fenpropionato de nandrolona	IM; 50-100 mg/semana	
fluoximesterona	VO; 2,5-20 mg/día para terapia sustitutiva	
metiltestosterona	VO; 10-50 mg/día	
testolactona	VO; 250 mg cuatro veces por día	
Pr testosterona	VO; 10-25 mg cada 2-3 días	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Los andrógenos a altas dosis se utilizan como tratamiento paliativo en algunos tipos de cáncer de mama en combinación con otros antineoplásicos. La mayoría de los carcinomas de próstata son dependientes de testosterona, por ello no debe prescribirse tratamiento con andrógenos en pacientes ancianos si no se ha descartado la posibilidad de que lo padezcan. Los pacientes con carcinoma de próstata a veces son tratados con agonistas de la hormona GnRH como leuprolide para reducir las concentraciones de testosterona circulantes.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento con andrógenos del hipogonadismo incluye una monitorización cuidadosa del estado del paciente y proporcionarle información en relación al tratamiento farmacológico. Obtenga una anamnesis con preguntas en relación a la posibilidad de alteraciones en las relaciones sexuales o la libido. Realice una valoración física en busca de evidencias de disminución de la producción hormonal, como disminución o ausencia de vello corporal, testículos pequeños o retraso en la pubertad. Esta valoración debe además incluir el estado emocional del paciente, ya que la depresión y los cambios de humor pueden ser síntomas de disminución hormonal. Realice monitorización de pruebas de laboratorio como las enzimas hepáticas, especialmente si el paciente tiene antecedentes de tratamiento con esteroides anabolizantes. Realice determinación de colesterol sobre todo en pacientes con antecedentes de infarto de miocardio o angina. Las contraindicaciones de la terapia con andrógenos incluyen el cáncer de mama en varones y el de próstata, así como las enfermedades renales, cardíacas y hepáticas, la hipercalcemia, la hiperplasia benigna de próstata (HBP) y la hipertensión. Los andrógenos deben utilizarse con precaución en la etapa prepuberal, en pacientes ancianos y en hombres con porfiria intermitente aguda.

Vigile la aparición de efectos adversos en los pacientes en tratamiento con andrógenos. Debe descartar especialmente la aparición de reacciones cutáneas, como prurito o ampollas con las preparaciones tópicas. Algunos efectos adversos que pueden ocurrir en mujeres son masculinización de la voz, aumento del vello facial, hipertrofia del clítoris e irregularidad de la menstruación.

Educación del paciente. La educación del paciente en tratamiento con andrógenos debe incluir cuáles son los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales como las constantes vitales y la existencia de enfermedad cardíaca o renal previa, y la posible aparición de efectos secundarios. Cuando informe a los pacientes sobre el tratamiento con andrógenos, incluya los siguientes aspectos:

- Mantener todas las visitas a su médico para realizar la monitorización de colesterol, electrólitos séricos y pruebas de función hepática.
- Medir el peso dos veces por semana y comunicar aumentos significativos.
- Comunicar cualquier lesión en los sitios de inyección.
- Comunicar inmediatamente la aparición de una erección prolongada o dolorosa (priapismo).
- Si es usted diabético, controlar la aparición de signos o síntomas de hipoglucemia (temblor, sudoración, aumento del apetito, ansiedad y mareo).
- Notificar de forma inmediata al médico si existe confirmación, planificación o sospecha de embarazo.
- Aconsejar al paciente sobre las formas de administración de los fármacos (transdérmica en parches, oral, gel o inyección).

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Abuso de andrógenos en deportistas

El abuso de andrógenos para potenciar la musculatura en el deporte es un grave problema. Estos fármacos se han utilizado para aumentar el peso, la masa y la potencia musculares. Lo que comenzó como un hábito de los deportistas de halterofilia para mejorar su masa muscular a comienzos de los sesenta, ha progresado hasta el uso de estas sustancias en la mayoría de los deportes de competición, en todos los grupos de edad. Su uso por los adolescentes ha aumentado y no solo en el contexto del deporte, ya que algunos de ellos confiesan tomarlos para ser más atractivos. El uso de estos fármacos se potencia porque no producen efectos adversos inmediatos, y sí a largo plazo, pero no directamente visibles.

Los esteroides anabolizantes pueden administrarse por vía oral o intramuscular. Las formas orales son de absorción rápida y se excretan también rápidamente, por lo que su uso está más extendido por pasar más desapercibidos en los controles a los deportistas. Las inyecciones intramusculares pueden ser acuosas u oleosas, estás últimas tienen una duración más prolongada por lo que su uso es más evidente. La mayoría de los deportes profesionales en EE. UU. prohíben el uso de andrógenos y cualquier deportista en el que se detecten es apartado de la competición.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Testosterona base | Andrógeno

ACCIONES Y USOS

El uso primario de la testosterona es el tratamiento del hipogonadismo masculino promoviendo la virilización, que incluye la hipertrofia de los órganos sexuales, el crecimiento del vello facial y la aparición de una voz más grave. En los varones adultos la administración de testosterona aumenta la libido y restaura los caracteres sexuales secundarios masculinos que pudieran ser deficitarios. La testosterona base actúa estimulando la síntesis de ARN y el metabolismo proteico. En altas dosis puede suprimir la espermatogénesis. En general se administra por vía intramuscular, aunque están disponibles otras formas salinas para su uso transdérmico o bucal.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Si se administra mediante un parche, localícelo en una zona de la piel sin vello y seca. Puede aplicarse en el abdomen, en la espalda, en el muslo o en el hombro.
- Alterne diariamente el lugar de colocación del parche, rotando estas localizaciones cada 7 días.
- La inyección intramuscular debe realizarse en los músculos glúteos.
- Fármaco de categoría X en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 1-3 días

EFECTOS ADVERSOS

La reacción obvia del tratamiento con testosterona es la virilización, que normalmente es mal tolerada cuando los pacientes son mujeres. Puede aumentar la libido. En ocasiones puede ocurrir retención hidroelectrolítica con edema, en este caso puede estar indicado el uso de diuréticos. La afectación hepática es infrecuente aunque si ocurre puede constituir una seria complicación en algunos de los andrógenos de administración oral. Es frecuente que durante el tratamiento aparezca acné e irritación de la piel.

Contraindicaciones: el tratamiento con testosterona está contraindicado en varones con sospecha de cáncer de mama o próstata y en mujeres que pudieran estar embarazadas (categoría X). Esta medicación debe ser utilizada con precaución en pacientes con alteraciones renales o hepáticas.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: cuando se administra testosterona junto con anticoagulantes orales puede potenciarse la hipoprotrombinemia.

Pruebas de laboratorio: los siguientes parámetros pueden disminuir: T4, globulina fijadora de tiroxina, calcio sérico, factores de la coagulación II, V, VII y X. La creatinina puede aumentar y el colesterol puede aumentar o disminuir.

Herboristería/alimentos: las necesidades de insulina pueden disminuir y el riesgo de hepatotoxicidad puede aumentar con el uso concomitante de equinácea.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

INFERTILIDAD MASCULINA

Se estima que entre el 30% y el 40% de los casos de infertilidad en la pareja se deben a infertilidad masculina. Antes de comenzar cualquier tratamiento farmacológico debe investigarse si el trastorno puede tener un origen psicológico.

46.3 Farmacoterapia para la infertilidad masculina

Al igual que la femenina, la infertilidad masculina puede deberse a un número complejo de causas. La **oligospermia** o presencia de menos de 20 millones de espermatozoides por mL del eyaculado es considerada anormal. La **azoospermia** o completa ausencia de espermatozoides en un eyaculado puede deberse a obstrucción del conducto deferente o del conducto eyaculatorio, en cuyo caso tendría tratamiento quirúrgico. Las infecciones, como la parotiditis, tuberculosis y enfermedades de transmisión sexual, pueden contribuir a la infertilidad. La posible existencia de disfunción eréctil debe ser considerada y tratada, tal y como se discute en el apartado 46.4. La infertilidad puede aparecer con y sin signos de hipogonadismo.

El objetivo del tratamiento farmacológico de la infertilidad masculina es aumentar la producción de espermatozoides. El tratamiento con frecuencia comienza con inyecciones intramusculares de gonadotropina coriónica humana HCG tres veces por semana durante un año. Esta hormona que en condiciones normales es secretada por la placenta, mimetiza la acción de la LH, aumentando la producción de testosterona y estimulando la espermatogenia. Se deben realizar recuentos espermáticos periódicos para valorar el progreso terapéutico. Si este tratamiento no tiene éxito, debe realizarse tratamiento con menotropinas. La menotropina es una mezcla de FSH y LH purificadas. En los casos de infertilidad con signos de hipogonadismo debe realizarse también tratamiento con testosterona. Otras aproximaciones terapéuticas se utilizan en la infertilidad masculina como el tratamiento con antiestrógenos, como el tamoxifeno y el clomifeno. Su acción consiste en bloquear el mecanismo de retroalimentación negativa de los estrógenos (de las glándulas suprarrenales) hacia la hipófisis e hipotálamo, y por tanto aumentar las concentraciones de FSH y LH. La testolactona, un inhibidor de la aromatasa, se administra para bloquear la conversión metabólica de testosterona en estrógenos. También se han probado algunos suplementos nutricionales, como el cinc, para mejorar la producción espermática, la L arginina para mejorar la movilidad espermática y las vitaminas C y E como antioxidantes que reducen los intermediarios reactivos. Desafortunadamente estos y otros tratamientos no han tenido resultados positivos concluyentes en el tratamiento de la infertilidad masculina.

El tratamiento farmacológico de la infertilidad masculina no se considera tan eficaz como en el caso de la femenina pues solamente el 5% de ellas tienen un origen endocrino. Puede requerirse tratamiento durante varios años. Por esto y por que se trata de tratamientos costosos y consistentes en inyecciones, deben explorarse otros métodos de concepción como fecundación *in vitro* o inseminación intrauterina.

MediaLink Resources for Male Infertility

DISFUNCIÓN ERÉCTIL

La disfunción eréctil o **impotencia** es un trastorno frecuente en varones. La característica que la define es la incapacidad de

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con andrógenos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya los antecedentes de cáncer de mama o próstata, HBP, enfermedad hepática, renal o cardíaca, diabetes o hipercalcemia. ■ Obtenga pruebas de laboratorio de función renal (urea o BUN, creatinina y PSA). ■ Obtenga los antecedentes farmacológicos para determinar posibles interacciones y alergias.	■ Imagen corporal, alteración, relacionado con efectos de la disminución o aumento de la función hormonal ■ Disfunción sexual, relacionada con los efectos de la terapia farmacológica o disminución de la función hormonal ■ Patrón de sueño, alteración, relacionado con los efectos de la terapia farmacológica ■ Conocimiento, deficiencia, relacionado con el proceso de la enfermedad y la terapia farmacológica

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Demostrará que se ha producido una mejora en la enfermedad por la cual le fue prescrito el tratamiento.
- Demostrará que es capaz de administrarse el tratamiento por sí mismo.
- Demostrará que comprende el mecanismo de acción de los fármacos describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones para evitarlos.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice los niveles séricos de colesterol. (El aumento de las concentraciones de colesterol secundario al tratamiento con testosterona aumentan el riesgo cardiovascular del paciente.)	Indique al paciente que debe: ■ Monitorizar periódicamente las concentraciones de colesterol durante el tratamiento. ■ Modificar los hábitos que contribuyan a la hipercolesterolemia, por ejemplo disminuir la ingesta de grasas, aumentar el ejercicio físico, disminuir la ingesta de carnes rojas.
■ Monitorice la calcemia. (La testosterona puede causar hipercalcemia.)	Indique al paciente que debe: ■ Monitorizar las calcemias con frecuencia durante el tratamiento. ■ Reconocer y comunicar los síntomas de la hipercalcemia como dolor óseo profundo, anorexia, náuseas y vómitos, sed, estreñimiento, obnubilación y psicosis.
■ Vigile el crecimiento óseo en niños y adolescentes. (Puede sobrevenir prematuramente el cierre epifisario, produciendo retraso del crecimiento.)	■ Indique al pediatra que debe realizar cada seis meses una determinación de la edad ósea de los niños en tratamiento.
■ Monitorice los aportes y pérdidas y el peso del paciente. (La testosterona puede ocasionar retención hidroelectrolítica y causar edema.)	■ Indique al paciente que debe pesarse dos veces por semana y comunicar incrementos, particularmente si se acompañan de edema.
■ Monitorice la glucemia, especialmente en los pacientes con diabetes. (El tratamiento con testosterona puede afectar a la tolerancia de la glucosa.)	Indique al paciente que debe: ■ Monitorizar su glucemia diariamente y comunicar los cambios significativos. ■ Ajustar las dosis de los medicamentos hipoglucemiantes y su dieta.
■ Monitorice la forma de administración del medicamento por parte del paciente. (Una correcta administración es la base para la eficacia y seguridad del tratamiento.)	Indique al paciente que debe: ■ Marcar en el calendario que la medicación debe ser administrada a los intervalos adecuados. ■ Aplícar el parche en la piel escrotal seca y correctamente rasurada (en seco, sin cremas depilatorias). ■ Notificar a su pareja el uso de estos parches transdérmicos, puesto que podría recibir pequeñas cantidades de testosterona que supusiese una leve virilización. ■ Evitar ducharse o nadar durante al menos una hora después de la aplicación del gel.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»).

- El paciente demuestra una mejora en la enfermedad por la que fue prescrito el tratamiento.
- El paciente demuestra que puede administrarse el medicamento por sí mismo con seguridad.
- El paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión los efectos adversos de los fármacos y las precauciones que debe tomar para evitarlos.

Véase en la tabla 46.1 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

obtener una erección o de mantenerla el tiempo suficiente como para mantener con éxito relaciones sexuales.

46.4 Farmacoterapia para la disfunción eréctil

La incidencia de disfunción eréctil aumenta con la edad, aunque puede ocurrir en cualquier momento de la vida adulta. Algunas enfermedades, como la aterosclerosis, diabetes, accidente cardiovascular e hipertensión, están asociadas a una mayor incidencia de esta alteración. Entre las causas de tipo psicológico podemos encontrar impotencia asociada a depresión, fatiga, sentimiento de culpa o miedo al fallo sexual. En algunos hombres la impotencia está relacionada con la toma de fármacos como diuréticos del tipo de tiacidas, fenotiacinas, inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS), antidepresivos tricíclicos, propranolol y diacepam. La secreción disminuida de testosterona impide obtener una erección, lo que condiciona la pérdida del deseo sexual.

La erección tiene componentes neuromusculares y vasculares. El sistema autónomo dilata las arteriolas del **cuerpo cavernoso,** el principal tejido eréctil del pene. Esta estructura contiene espacios que al llenarse de sangre adquieren rigidez. Adicionalmente, la constricción de las venas de drenaje del cuerpo cavernoso mantienen el pene rígido el tiempo suficiente para permitir la penetración. Tras la eyaculación las venas se dilatan permitiendo la salida de la sangre y produciendo la consiguiente laxitud en el pene. Las causas orgánicas de disfunción eréctil son la alteración de los nervios de los vasos sanguíneos, involucrados en el reflejo de la erección.

La distribución comercial del sildenafilo, un inhibidor de la enzima fosfodiesterasa 5, ha revolucionado el tratamiento médico de la disfunción eréctil. Cuando este medicamento fue aprobado en 1998, fue el primer compuesto para el tratamiento de la disfunción eréctil y sus ventas fueron las mayores de un fármaco nuevo en EE. UU. Previamente a este tratamiento, solamente podía tratarse la disfunción eréctil con prótesis rígidas o hinchables implantadas en el cuerpo cavernoso. Como alternativa a las prótesis, fármacos como el alprostadil o la combinación de papaverina y fentolamina se inyectaban directamente en el cuerpo cavernoso justo antes del coito. Estas inyecciones eran dolorosas y además reducían la espontaneidad asociada con las relaciones sexuales placenteras. Actualmente estas alternativas terapéuticas no se utilizan salvo que esté contraindicado el uso de inhibidores de la fosfodiesterasa 5.

El sildenafilo no produce erección, simplemente mejora la erección producida por los estímulos habituales (contacto físico u otros estímulos sexuales) en pacientes con impotencia. Sin embargo el sildenafilo no es tan eficaz cuando no existe previamente disfunción eréctil. Por otra parte, a pesar de que se ha investigado al respecto, no se ha encontrado su utilidad en la función sexual femenina y actualmente no está aprobado para su uso en mujeres.

La FDA ha aprobado otros dos inhibidores de la fosfodiesterasa 5; el vardenafilo actúa mediante el mismo mecanismo que el sildenafilo pero con un inicio de la acción más rápido y una duración del efecto ligeramente más larga. El tadalafilo actúa en los 30 minutos posteriores a su administración y su duración es más prolongada (entre 24 y 36 horas). Los fármacos para el tratamiento de la disfunción eréctil se enumeran en la tabla 46.2.

Los tres inhibidores de la fosfodiesterasa 5 tienen una eficacia similar en la producción de erecciones (entre el 60% y el 80% de los pacientes tratados) y sus efectos secundarios son equivalentes. Los efectos adversos más frecuentes son congestión nasal, cefalea, enrojecimiento facial y mareo. Estos compuestos producen disminución de la presión arterial de entre 5 y 10 mm, aunque en general este efecto no tiene repercusión clínica. Sin embargo en los pacientes tratados con nitratos o con múltiples medicamentos antihipertensivos, puede producir hipotensión, por lo que su uso está contraindicado en estos pacientes. Entre los tres compuestos, el tadalafilo es el menos hipotensor de los tres.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en la farmacoterapia de la disfunción eréctil debe incluir una monitorización cuidadosa del estado del paciente así como facilitarle información referente al tratamiento prescrito. Realice una exploración física completa que incluya antecedentes de alteraciones sexuales, enfermedad cardiovascular y presencia de trastornos emocionales. Solicite pruebas de laboratorio para evaluar la función hepática.

Las pruebas de laboratorio en relación a la función eréctil que pueden realizarse son aquellas relacionadas con la función hormonal, como determinación de las concentraciones de testosterona, prolactina y tiroxina. Si se evidencia una causa hormonal debe tratar de corregirse el defecto con tratamiento específico. Puede realizarse la prueba denominada tumescencia y rigidez nocturna del pene (TRNP) que determina el número de erecciones durante el sueño que serviría para diferenciar las causas fisiológicas y psicológicas de la disfunción eréctil. Si la causa es psicológica el tratamiento consistiría en una combi-

MediaLink Erectile Dysfunction Resources

TABLA 46.2 Fármacos para el tratamiento de la disfunción eréctil

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
Pr sildenafilo	VO; 50 mg aproximadamente 30-60 minutos antes de las relaciones sexuales (máx: 100 mg una vez al día)	*Congestión nasal, cefalea, enrojecimiento facial, mareo y visión borrosa (sildenafilo)*
tadalafilo	VO; 10 mg aproximadamente 30 minutos antes de las relaciones sexuales (máx: 20 mg una vez al día)	Hipotensión cuando se toma con nitratos, priapismo
vardenafilo	VO; 10 mg aproximadamente 60 minutos antes de las relaciones sexuales (máx: 20 mg una vez al día)	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Sildenafilo | Fármaco para la disfunción eréctil

ACCIONES Y USOS

El sildenafilo actúa relajando la musculatura lisa del cuerpo cavernoso permitiendo el aumento del flujo sanguíneo dentro del pene y favoreciendo por tanto una erección más firme y duradera en aproximadamente el 70% de los pacientes. El comienzo de su acción es relativamente rápido, menos de 1 hora y su efecto dura hasta 4 horas. El sildenafilo bloquea al enzima forfodiesterasa 5.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Evite la administración del sildenafilo con las comidas, especialmente las de alto contenido en grasas, ya que se disminuye su absorción.
- Evite tomar zumo de pomelo cuando se administre sildenafilo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 20-60 min

Pico de acción: 30-120 min

Semivida: 4 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

El efecto adverso más importante es la hipotensión, que ocurre en pacientes que están en tratamiento con nitratos para la angina. Otros efectos frecuentes son cefalea, mareo, enrojecimiento, erupción, congestión nasal, diarrea, dispepsia, ITU, dolor torácico o indigestión. El sildenafilo puede producir visión borrosa o alteraciones en la percepción del color en el 10% de los pacientes. Se ha comunicado la aparición de priapismo (erección sostenida durante más de seis horas, que puede condicionar lesiones tisulares del pene) asociado al tratamiento con sildenafilo.

Contraindicaciones: el sildenafilo está contraindicado en pacientes en tratamiento con nitratos y en aquellos con hipersensibilidad al medicamento.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la cimetidina, la eritromicina y el ketoconazol aumentarán las concentraciones séricas de sildenafilo, por lo que se necesitarán menores dosis. Su uso concomitante con nitratos produce hipotensión. Los inhibidores de la proteasa (ritonavir, amprenavir y otros) condicionan un aumento de las concentraciones de sidenafilo, que pueden llegar a ser tóxicas. La rifampicina puede disminuir las concentraciones de sildenafilo con una disminución de su eficacia.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Sildenafil

nación de terapia farmacológica y psicológica. Otra determinación de utilidad es la determinación del flujo sanguíneo para comprobar si el riego venoso y arterial del pene es suficiente. En el caso de disminución del flujo sanguíneo el tratamiento farmacológico puede ser ineficaz y requerirse la realización de implantes.

El sildenafilo, el vardenafilo y el tadalafilo están contraindicados cuando se está en tratamiento con nitratos orgánicos como la nitroglicerina, por la posibilidad de hipotensión importante. Los nitratos se encuentran en determinadas drogas de abuso, como el amilnitrato o nitrito, comúnmente denominadas «poppers». La administración concomitante de vardenafilo y tadalafilo con bloqueantes alfa-adrenérgicos puede provocar también hipotensión importante. Estos medicamentos están contraindicados en pacientes con enfermedad cardiovascular grave y en pacientes con malformaciones anatómicas del pene.

Su uso en pacientes con disfunción hepática debe ser cuidadoso ya que el metabolismo de estos compuestos es hepático y su acumulación puede producir toxicidad. Los pacientes con cirrosis o afectación de la función hepática deben comenzar el tratamiento con dosis bajas. Los pacientes con leucemia, drepanocitosis, mieloma múltiple, úlcera y retinitis pigmentosa deben ser controlados especialmente cuando son sometidos a tratamiento con sildenafilo.

Vigile en el paciente la aparición de alteraciones visuales, tales como visión borrosa, dificultad para diferenciar los colores verde y azul, percepción de un tinte azulado en los objetos o fotofobia. Advierta al paciente de que puede sufrir alteraciones sensoriales que pueden producirle caídas u otros accidentes. Pregunte al paciente si ha sufrido cefalea, mareo, enrojecimiento facial, erupción, congestión nasal, diarrea, dispepsia, ITU, dolor torácico o indigestión.

Educación del paciente. En relación con el tratamiento farmacológico de la disfunción eréctil, incluya el objetivo del tratamiento, las razones para obtener datos de base, como las constantes vitales y las pruebas de función cardíaca o renal así como la existencia de enfermedades de base como angina. Incluya los siguientes aspectos durante el asesoramiento de los pacientes que van a ser tratados:

- Realizarse las pruebas de función hepática periódicamente tal y como le indique su médico.
- No tomar más de una dosis cada 24 horas.
- Monitorizar rutinariamente la presión arterial.
- Tomar la medicación entre 30 y 60 minutos antes de la relación sexual.
- Si está tomando nitratos o alfa-bloqueantes no utilizar medicación para la disfunción eréctil.
- No compartir la medicación con otros pacientes.
- Comunicar inmediatamente la aparición de dolor torácico.
- Comunicar inmediatamente la aparición de una erección que dure más de 4 horas o que sea dolorosa.

HIPERPLASIA BENIGNA DE PRÓSTATA

La **hiperplasia benigna de próstata (HBP)** es la neoplasia benigna más frecuente en varones. Se caracteriza por el aumento de

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Medicación de muestra para la disfunción eréctil

No es infrecuente que los hombres experimenten ocasionalmente dificultades en la erección. Estos episodios son más frecuentes en los pacientes de edad avanzada. La medicación para la disfunción eréctil cada vez se administra con más frecuencia a los varones, a veces en forma de medicación de muestra para comprobar la eficacia del fármaco antes de una prescripción. En ocasiones los pacientes reciben más de uno de estos medicamentos de muestra, en el caso de que no obtengan los resultados esperados. Es muy importante recalcar al paciente que no debe combinar los medicamentos y que en cualquier caso debe tomar uno por día como máximo. El paciente debe tener claro que los medicamentos de este tipo son químicamente similares y que su acción por tanto es sumatoria.

tamaño de la glándula prostática que provoca una obstrucción de la uretra y por tanto dificulta el flujo de orina. Esta lesión no se considera precancerosa.

Los síntomas de la HBP son aumento de la frecuencia de la micción (normalmente con pequeñas cantidades de orina), aumento de la urgencia en la micción, goteo terminal, micción nocturna excesiva (nicturia), disminución de la fuerza del chorro de micción y sensación de que la vejiga no se ha vaciado completamente. La obstrucción urinaria puede complicarse con infección urinaria e insuficiencia renal. En casos avanzados se necesita cirugía transuretral para resecar parcialmente la glándula y restaurar la permeabilidad de la uretra. La HBP se ilustra en la ● figura 46.2

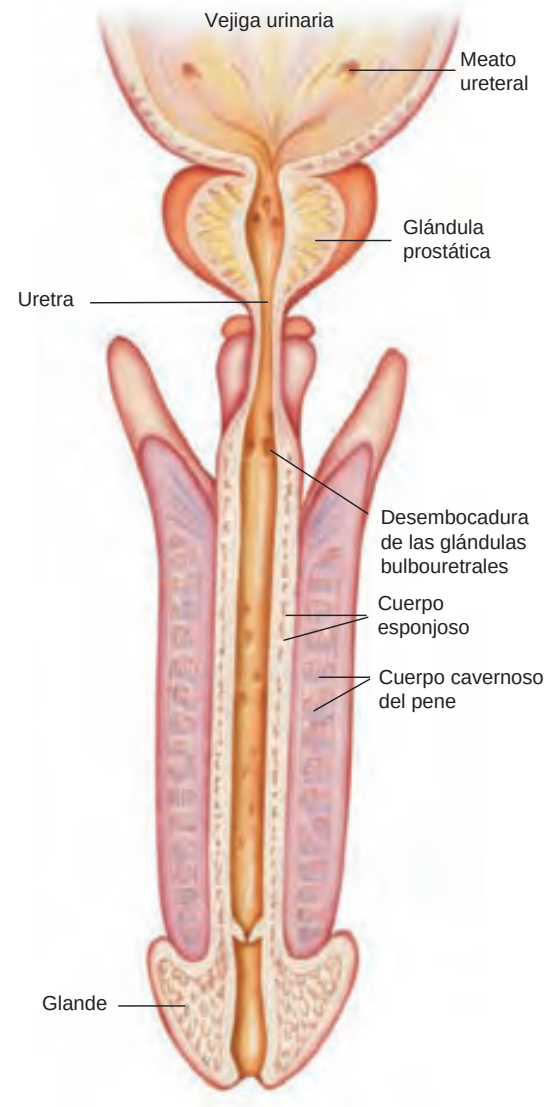
FÁRMACOS ANTIPROSTÁTICOS

Solamente unos pocos fármacos están actualmente disponibles para el tratamiento de la HBP. Al comienzo de la enfermedad, el tratamiento farmacológico puede aliviar algunos síntomas. Estos fármacos se enumeran en la tabla 46.3.

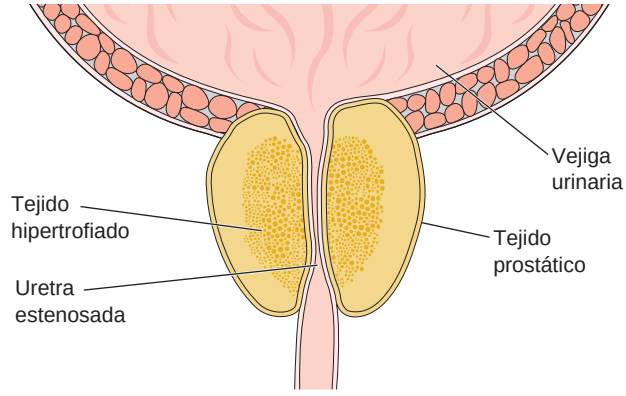
46.5 Farmacoterapia de la hiperplasia benigna de próstata

En la patogénesis de la HBP se suman tanto factores estáticos como dinámicos. Entre los *factores estáticos* están la existencia de una glándula prostática aumentada. La próstata puede duplicar o triplicar su tamaño con la edad. Este aumento produce un bloqueo físico al flujo urinario en el cuello de la vejiga. Entre los *factores dinámicos* se encuentran el excesivo número de receptores alfa$_1$-adrenérgicos localizados en las células de músculo liso del cuello de la vejiga y en la propia glándula prostática. Cuando estos receptores son activados, la uretra se comprime y se impide el flujo de orina normal. Según el mecanismo que la provoque, los síntomas de la HBP pueden tratarse con dos tipos de medicamentos (tabla 46.3). El mecanismo de acción de estos fármacos se muestra en «Farmacoterapia ilustrada, 46.1».

Se ha demostrado que algunos fármacos de uso común pueden empeorar los síntomas de la HBP. Entre ellos están los fármacos alfa-adrenérgicos utilizados como descongestivos (seudoepinefrina y fenilefrina). Estos compuestos activan los receptores alfa$_1$-adrenérgicos del cuello de la vejiga y producen



A



B

● **Figura 46.2** Hiperplasia benigna de próstata: **A.** Próstata normal con pene. **B.** Hiperplasia benigna de próstata. *Fuente : Rice, Jane, Medical Terminology with Human anatomy, 5th ed., © 2005, p. 538. Reimpreso con el permiso de Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.*

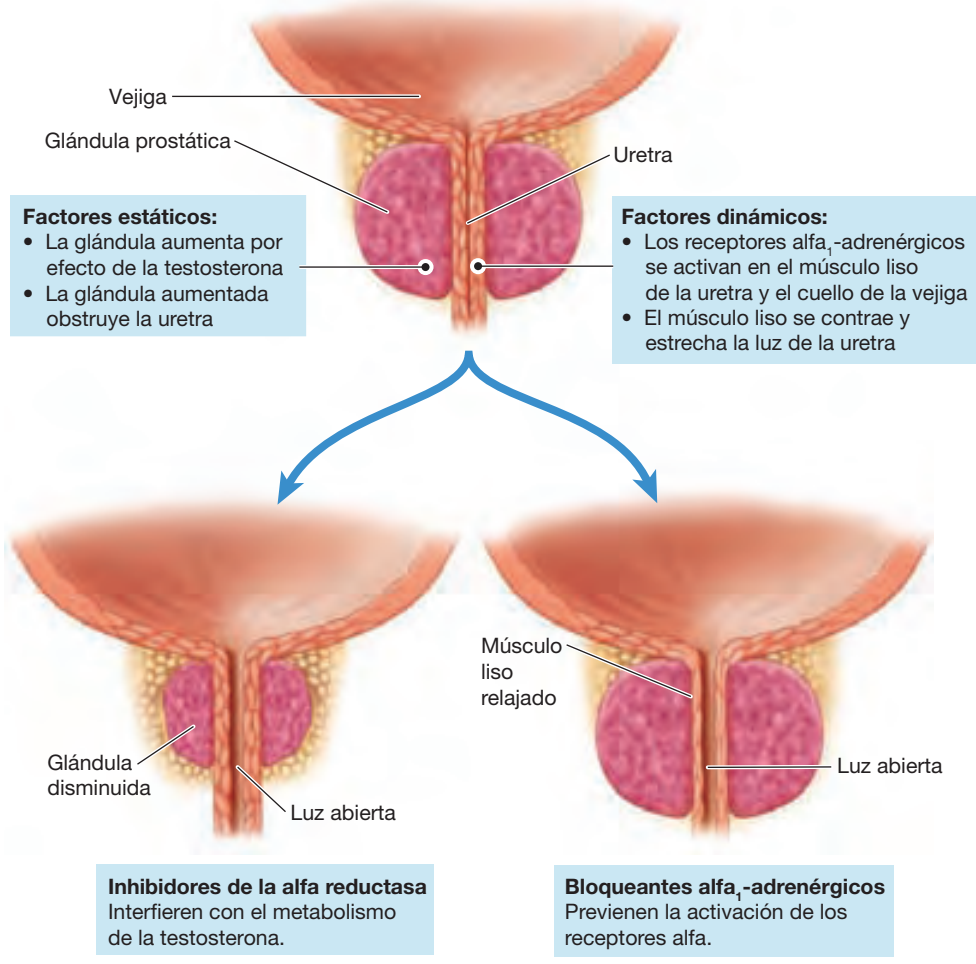
TABLA 46.3 Fármacos para el tratamiento de la hiperplasia benigna de próstata

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
BLOQUEANTES ALFA-ADRENÉRGICOS		
doxazosin (v. en página 322 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 1-8 mg/día	*Hipotensión ortostática, cefalea, mareo*
prazosin	VO; 1 mg cuatro veces al día o dos veces al día	Fenómeno de primera dosis (hipotensión grave y síncope), taquicardia
tamsulosin	VO; 0,4 mg 30 minutos después de las comidas (máx: 0,8 mg/día)	
terazosin	VO; comenzar con 1 mg al acostarse, y después 1-5 mg/día (máx: 20 mg/día)	
INHIBIDORES DE LA 5 ALFA REDUCTASA		
dutasterida	VO; 0,5 mg/día	*Disfunción sexual, disminución de la libido, disminución del volumen eyaculado*
Pr finasterida	VO; 5 mg/día	No se asocia a efectos adversos graves

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

FARMACOTERAPIA ILUSTRADA

46.1 Mecanismos de acción de los fármacos antiprostáticos



restricción del flujo urinario. Otros medicamentos de efecto anticolinérgico, como los antihistamínicos, ATC o fenotiacinas, pueden también empeorar los síntomas. La testosterona y otros esteroides anabolizantes pueden provocar hipertrofia de la próstata empeorando la obstrucción. Todos estos fármacos deben evitarse en pacientes ancianos.

Los pacientes asintomáticos o con síntomas muy leves en general no reciben farmacoterapia. La HBP no siempre progresa y a veces estos pacientes permanecen con poca o nula sintomatología. Se debe informar a estos pacientes que deben evitar la cafeína y el alcohol así como los fármacos que empeoran la enfermedad. Con estas medidas y evitando tomar muchos líquidos antes de acostarse se consigue mejorar la sintomatología. El paciente debe evaluarse cada 6 o 12 meses para comprobar la evolución de los síntomas.

Cuando empeoran los síntomas de la HBP entonces estaría indicado el tratamiento farmacológico. Cuando los síntomas son moderados los medicamentos de elección son los bloqueantes alfa$_1$-adrenérgicos. Su mecanismo de acción consiste en relajar la musculatura lisa de la próstata, del cuello de la vejiga y de la uretra facilitando de este modo la micción. La doxazosina y la terazosina son muy útiles en pacientes con HBP e hipertensión. Estas dos entidades coexisten en un paciente en el 25% de los pacientes mayores de 60 años. En 2005 se aprobó una formulación de liberación retardada de doxazosina para el tratamiento de la HBP. Un tercer medicamento del tipo de los alfa$_1$-bloqueantes, la tamsulosina, no tiene efecto sobre la presión arterial y únicamente estaría indicado para el tratamiento de la HBP. Estos medicamentos consiguen mejorar el flujo urinario y eliminar otros síntomas molestos de la enfermedad tras los primeros 7 a 14 días de tratamiento. Los efectos secundarios que podrían producir son cefalea, fatiga y mareo. La doxazosina y la terazosina no se han asociado a disfunciones sexuales, pero sí se ha asociado la tamsulosina con alteraciones en la eyaculación. La taquicardia refleja debida a la estimulación de los barorreceptores por parte de los alfa-bloqueantes es frecuente. Se detalla información adicional al respecto de los alfa-bloqueantes y datos del fármaco prototípico de doxazosina en el capítulo 23 ∞.

Algunos pacientes son incapaces de tolerar los efectos secundarios de tipo cardiovascular de los bloqueantes alfa$_1$-adrenérgicos. En estos pacientes los inhibidores de la 5 alfa reductasa pueden suponer una alternativa de tratamiento. Estos compuestos bloquean una enzima del metabolismo de la testosterona por lo que eliminan la señal hormonal del crecimiento de la próstata. Dentro de esta clase de fármacos el más utilizado es la finasterida. La disminución del tamaño de la próstata con estos tratamientos puede tardar varios meses, por lo que no se aconseja su uso en casos de obstrucción grave. Son medicamentos con pocos efectos secundarios, aunque en ocasiones pueden determinar disfunción sexual.

Los fármacos antiprostáticos tienen una eficacia limitada y su uso se restringe a casos de afectación leve o moderada, como una alternativa a la cirugía. Su efecto va a ser siempre sintomático y no curativo, por esto deben tomarse durante toda la vida o hasta que esté indicada la cirugía.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en la terapia farmacológica con antiprostáticos en la HBP incluye una monitorización cuidadosa del estado del paciente así como informar al paciente en relación al tratamiento prescrito. Realice una exploración física completa que incluya los anteceden-

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Finasterida | Inhibidores de la 5 alfa reductasa

ACCIONES Y USOS

La finasterida actúa inhibiendo la 5 alfa reductasa, enzima responsable de la transformación de la testosterona en uno de sus metabolitos, la 5 alfa dihidrotestosterona. Este metabolito es responsable de la proliferación de las células prostáticas con el consiguiente aumento de la glándula. Puesto que su mecanismo de acción consiste en la inhibición del metabolismo de la testosterona a la finasterida se la denomina antiandrógeno. Después del tratamiento con este fármaco se consigue la disminución del volumen de la próstata y la restauración de la función urinaria. Es más eficaz en pacientes con gran aumento prostático. Este medicamento también se ha utilizado para la alopecia en pacientes con calvicie de patrón masculino. Las dosis a las que se prescribe son cinco veces mayores en el tratamiento de la HBP que en el de la alopecia.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Los comprimidos pueden ser fragmentados para su administración oral.
- Su manipulación con las manos puede ser peligrosa en mujeres embarazadas (p. ej., la enfermera o farmacéutica), porque puede absorberse por la piel y causar daño al feto.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 3-6 min

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 5-7 h

Duración del efecto: 5-7 días

EFECTOS ADVERSOS

La finasterida provoca distintos tipos de disfunción sexual en hasta el 16% de los pacientes, entre las que se incluye impotencia, disminución de la libido y disfunción en la eyaculación.

Contraindicaciones: solamente está contraindicado en los pacientes con hipersensibilidad al medicamento.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso concomitante con anticolinérgicos puede disminuir el efecto de la finasterida

Pruebas de laboratorio: puede disminuir los valores de la DHT y el antígeno específico prostático. Puede aumentar los niveles de testosterona.

Herboristería/alimentos: la serenoa repens puede potenciar los efectos de la finasterida.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico para la sobredosis.

tes de enfermedad cardiovascular y disfunción sexual. La exploración debe incluir una valoración del patrón urinario preguntando específicamente por la existencia de retención urinaria, nicturia, goteo, dificultad para inicial la micción, aumento de la frecuencia y de la urgencia de la micción. Si se prescriben fármacos bloqueantes alfa$_1$-adrenérgicos debe valorar los signos vitales especialmente tensión arterial y frecuencia cardíaca. El paciente puede sufrir hipotensión (fenómeno de primera dosis) en las dosis iniciales y presentar hipotensión ortostática persistente durante todo el tratamiento. Puede producirse síncope. Pregunte al paciente si sufre hipotensión ortostática, mareo o alteraciones digestivas. Los pacientes ancianos son especialmente propensos a la hipotensión e hipotermia causada por la vasodilatación que producen estos compuestos. Los fármacos alfa-bloqueantes deben utilizarse con precaución en personas con antecedentes personales de asma o fallo cardíaco debido a que pueden causas bradicardia y broncoconstricción.

Utilice con precaución estos medicamentos en pacientes con alteración de la función hepática, ya que son metabolizados en el hígado. En los pacientes con uropatía obstructiva se debe utilizar la finasterida con precaución. Vigile el estado emocional de los pacientes en tratamiento con alfa-bloqueantes ya que pueden provocar depresión con cierta frecuencia. Informe al paciente de que los resultados máximos del tratamiento pueden observarse tras 6 o 12 meses. La mejoría de los síntomas persistirá siempre que se mantenga el tratamiento.

Vigile la aparición de efectos secundarios como impotencia, disminución del volumen eyaculado o disminución de la libido. Comente al paciente que debe comunicar a su médico cualquiera de estos aspectos.

Información al paciente. En relación al tratamiento con antiprostáticos debe facilitar al paciente información sobre los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos basales antes del tratamiento como las constantes vitales y la existencia de enfermedades de base de tipo cardíaco, renal o asma, y los posibles efectos secundarios. En la educación de los pacientes sometidos a tratamiento con antiprostáticos, incluya los siguientes aspectos:

- Realizarse determinación de PSA periódicamente tal y como le indique su médico.
- Comunicar de forma inmediata la aparición de dificultad urinaria, impotencia, disminución de la libido o disminución del volumen eyaculado.
- Tomar la medicación a la hora de acostarse, y tomar la primera dosis inmediatamente antes de meterse en la cama.
- Cambiar de posición con suavidad para evitar mareos.
- Debe saber que este medicamento puede ser peligroso si es manipulado por mujeres embarazadas o en el período de lactancia.
- No debe tomar al mismo tiempo otros medicamentos sin receta, herboristería/alimentos o suplementos vitamínicos sin consultarlo antes con su médico.

NATUROPATÍA

Serenoa repens

Serenoa repens es una palma arbustiva que crece en las regiones costeras del Sur de EE. UU. Los frutos de la planta son utilizados por más de 2 millones de hombres para tratar la HBP. Al igual que la finasterida se supone que este producto es capaz de bloquear la cascada de enzimas que generan la HBP. Además ocupa los sitios de unión de la dihidrotestosterona, enzima que puede desencadenar la HBP. A pesar de que algunos estudios demostraron su eficacia en el control de la HBP leve o moderada e incluso compararon los efectos con los de la finasterida y los encontraron muy similares, estudios recientes indican que no ofrece beneficios en el tratamiento de esta entidad (Bent, Kane y cols., 2006).

Serenoa repens puede dañar el hígado y el páncreas, por lo que es muy importante que el profesional de enfermería pregunte al paciente específicamente por este tipo de productos y advierta al paciente sobre su consumo.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con finasterida

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya los antecedentes de enfermedad hepática o renal. ■ Obtenga los antecedentes farmacológicos para determinar posibles interacciones y alergias. ■ Determine si el paciente tiene una pareja embarazada, o lo estará en breve o está en el período de lactancia.	■ Incumplimiento, relacionado con los efectos secundarios del tratamiento ■ Conocimiento, deficiente, relacionado con la terapia farmacológica ■ Disfunción sexual, relacionada con efectos adversos del tratamiento farmacológico

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Experimentará una disminución de la glándula prostática hipertrófica.
- Demostrará que el tratamiento ha conseguido disminuir la frecuencia y la urgencia de la micción, alcanzando esta mayor fuerza.
- Demostrará que comprende el mecanismo de acción de los fármacos describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones para evitarlos.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con finasterida *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Monitorice la función urinaria. (La finasterida puede interferir con los resultados del PSA.)	Indique al paciente que debe : ■ Monitorizar de forma periódica el PSA. ■ Reconocer y comunicar los síntomas de la HBP: retención urinaria, tenesmo, dificultad de iniciar la micción, disminución del diámetro del chorro de micción, nicturia, goteo.
■ Pregunte al paciente si su pareja está embarazada. (La finasterida es teratogénica en el feto cuando este es un varón.)	Indique a la pareja sexual del paciente que debe: ■ Evitar el contacto con el semen del paciente en tratamiento con finasterida ■ Evitar tocar con la piel comprimidos fragmentados del fármaco para evitar al absorción transdérmica del medicamento y la llegada del mismo al feto por vía placentaria. ■ Indique al paciente y a su pareja sexual la necesidad de utilizar métodos anticonceptivos de barrera durante el tratamiento con finasterida.
■ Vigile el cumplimiento del régimen de tratamiento por parte del paciente. (Los efectos terapéuticos máximos en ocasiones se alcanzan después de meses de tratamiento.)	Indique al paciente que debe: ■ Continuar la medicación incluso en el caso de que no haya remisión de los síntomas durante 6 o 12 meses o no evidencie crecimiento del pelo en los tres primeros meses de tratamiento. ■ Comprender que en ocasiones requerirá tratamiento de larga duración para el control de los síntomas de la HBP.
■ Vigile la aparición de efectos adversos. (En caso de aparecer puede requerirse el ajuste de la medicación por parte del médico.)	■ Indique al paciente que debe comunicar la aparición de impotencia, disminución del volumen eyaculado o disminución de la libido.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»).

- Se evidencia en el paciente una disminución del tamaño de la próstata.
- Se evidencia que el tratamiento ha conseguido disminuir la frecuencia y la urgencia de la micción, alcanzando esta mayor fuerza.
- El paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión los efectos adversos de los fármacos y las precauciones que debe tomar para evitarlos.

Véase en la tabla 46.1 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

46.1 La FSH y LH hipofisarias regulan la secreción de testosterona, la principal hormona que contribuye al crecimiento y mantenimiento en buenas condiciones del aparato reproductor masculino.

46.2 Los andrógenos se utilizan en el tratamiento del hipogonadismo masculino y del cáncer de mama en las mujeres. Los deportistas con frecuencia hacen un mal uso de los esteroides anabolizantes, lo que puede ocasionarles efectos adversos graves tras su uso prolongado.

46.3 La infertilidad masculina es difícil de tratar farmacológicamente. Las alternativas de tratamiento incluyen GCH, menotropinas, testolactona y antiestrógenos.

46.4 La disfunción eréctil es una alteración frecuente que puede ser tratada con éxito con el sildenafilo, un inhibidor de la enzima fosfodiesterasa 5.

46.5 En sus estadios iniciales la hiperplasia benigna de próstata puede ser tratada satisfactoriamente con tratamiento farmacológico con finasterida y bloqueantes alfa$_1$-adrenérgicos.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLX-RN®

1 ¿Cuál de las siguientes valoraciones del profesional de enfermería sería apropiada en el paciente en tratamiento con testosterona? (seleccione todas las correctas):

1. Vigile la aparición de disminución del hematocrito (HCT).
2. Valore la aparición de síntomas de retención de líquidos.
3. Valore el aumento de la masa y la fuerza muscular.
4. Vigile la aparición de discrasias sanguíneas.
5. Valore la destrucción muscular.

2 ¿Cuál de las siguientes valoraciones de enfermería serían evidentes en un paciente que se hubiera sometido a tratamiento con testosterona?:

1. Virilización
2. Desequilibrio electrolítico
3. Hepatomegalia
4. Pubertad precoz

3 ¿Cuál de los siguientes medicamentos puede predisponer al paciente a sufrir disfunción eréctil?:

1. Insulina
2. Antiinflamatorios no esteroideos (AINE)
3. Fenotiacinas
4. Antidiabéticos orales

4 ¿Cuál de las siguientes preguntas debe el profesional de enfermería realizar al paciente antes de administrar sildenafilo?:

1. «¿Está usted tomando actualmente medicación para la angina?»
2. «¿Padece usted diabetes?»
3. «¿Tiene usted alguna alergia conocida a productos diarios?»
4. . «¿Ha sido tratado alguna vez de cefaleas migrañosas?»

5 El paciente con antecedentes personales de HBP se queja de que «no puede vaciar completamente su vejiga». El profesional de enfermería le comenta que el doctor le prescribirá:

1. Tadalafilo
2. Sildenafilo
3. Testosterona
4. Finasterida

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Varón de 78 años de edad, viudo que en la entrevista con el profesional de enfermería comenta que está pensando volver a casarse, pero está preocupado por las relaciones sexuales. Pide que le prescriban sildenafilo. ¿Qué datos adicionales tendrá que preguntar el profesional de enfermería, dada la avanzada edad del paciente?
2. Un adolescente de 16 años con aspiraciones de entrar en un equipo de fútbol está impresionado con la musculatura de algunos de los integrantes del equipo. Uno de los estudiantes mayores le ofrece tomar androstenodiona. Desde una perspectiva del desarrollo explique por qué este chico puede ser susceptible al abuso de esteroides anabolizantes. ¿Pueden éstos afectar a su estatura?
3. Un varón de 68 años de edad ha sido diagnosticado de HBP. El profesional de enfermería debe informarle sobre el tratamiento con finasterida. El paciente le comenta que ha oído hablar de serenoa repens como un tratamiento eficaz. Discuta los mecanismos de acción de la finasterida y compare este tratamiento con el de la serenoa repens.

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 46» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in action: Sildenafil *(Viagra)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client taking male hormones
- **Care Plan:** Client with erectile dysfunction taking sildenafil

Sistema tegumentario, ojos y oídos

CAPÍTULO 47 Fármacos para los trastornos óseos y articulares

CAPÍTULO 48 Fármacos para los trastornos cutáneos

CAPÍTULO 49 Fármacos para los trastornos de los ojos y los oídos

CAPÍTULO 47

Fármacos para los trastornos óseos y articulares

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

FÁRMACOS PARA LOS TRASTORNOS RELACIONADOS CON EL METABOLISMO DEL CALCIO
Suplementos de calcio
- Pr *gluconato cálcico*

Tratamiento con vitamina D
- Pr *calcitriol*

Bisfosfonatos
- Pr *etidronato disódico*

Moduladores selectivos de los receptores de estrógenos
- Pr *raloxifeno*

Calcitonina

TRATAMIENTO HORMONAL SUSTITUTIVO PARA LOS TRASTORNOS ARTICULARES

FÁRMACOS ANTIRREUMÁTICOS MODIFICADORES DE ENFERMEDAD
- Pr *hidroxicloroquina sulfato*

INHIBIDORES DEL ÁCIDO ÚRICO
- Pr *colchicina*

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las principales enfermedades, signos y síntomas asociados con el desequilibrio del calcio, vitamina D, hormona paratiroidea y calcitonina.
2. Discutir el tratamiento farmacológico de la hipocalcemia, osteomalacia y raquitismo.
3. Describir el papel del profesional de enfermería en el manejo farmacológico de las enfermedades asociadas con la deficiencia de calcio y vitamina D.
4. Identificar las enfermedades importantes caracterizadas por debilidad, fragilidad ósea y alteración de las articulaciones.
5. Explicar las terapias no farmacológicas empleadas en el tratamiento de las enfermedades óseas y articulares.
6. Describir el papel del profesional de enfermería en el manejo farmacológico de las enfermedades relacionadas con los huesos y las articulaciones.
7. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
8. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos óseos y articulares.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 47» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

artritis gotosa aguda *página 746*
artritis reumatoide (AR) *página 745*
artrosis *página 745*
autoanticuerpos *página 745*
bisfosfonatos *página 740*
calcifediol *página 733*
calcitonina *página 743*
calcitriol *página 733*
colecalciferol *página 733*
enfermedad de Paget *página 744*
fármacos antirreumáticos modificadores de la enfermedad (FARME) *página 746*
gota *página 746*
hiperuricemia *página 746*
moduladores selectivos de los receptores de estrógenos (MSRE) *página 743*
osteomalacia *página 738*
osteoporosis *página 739*
reabsorción ósea *página 733*
síntesis ósea *página 733*

El sistema esquelético y las articulaciones son la base del movimiento del cuerpo. Las enfermedades óseas y articulares pueden afectar a la capacidad del paciente de realizar las actividades de la vida diaria y causarle inmovilidad. Adicionalmente el sistema esquelético actúa como depósito del calcio, uno de los minerales del cuerpo humano más importantes.

Este capítulo se centra en la farmacoterapia de las enfermedades esqueléticas y articulares más importantes, como la osteomalacia, la osteoporosis, la artritis y la gota. Se destaca la importancia del equilibrio del calcio y la acción de la vitamina D, ya que de ello depende la correcta estructura y función del sistema esquelético.

47.1 Fisiología normal del calcio y la vitamina D

El calcio, responsable de la formación del hueso, es uno de los minerales más importantes del cuerpo constituyendo aproximadamente el 2% del peso corporal. Las concentraciones de calcio en la sangre se controlan mediante la secreción de dos glándulas endocrinas: las paratiroides que secretan hormona paratiroidea (PTH) y la tiroides que secreta calcitonina (● figura 47.1).

La PTH estimula los *osteoclastos* de los huesos. Estas células aceleran el proceso de **reabsorción ósea** o desmineralización que fragmenta el hueso en sus componentes minerales. Una vez se destruye el hueso, el calcio está disponible para ser transportado y utilizado a cualquier parte del cuerpo. El proceso opuesto es la **síntesis ósea.** Este proceso, estimulado por la hormona calcitonina, retira el calcio del torrente sanguíneo y lo utiliza para crear más tejido óseo.

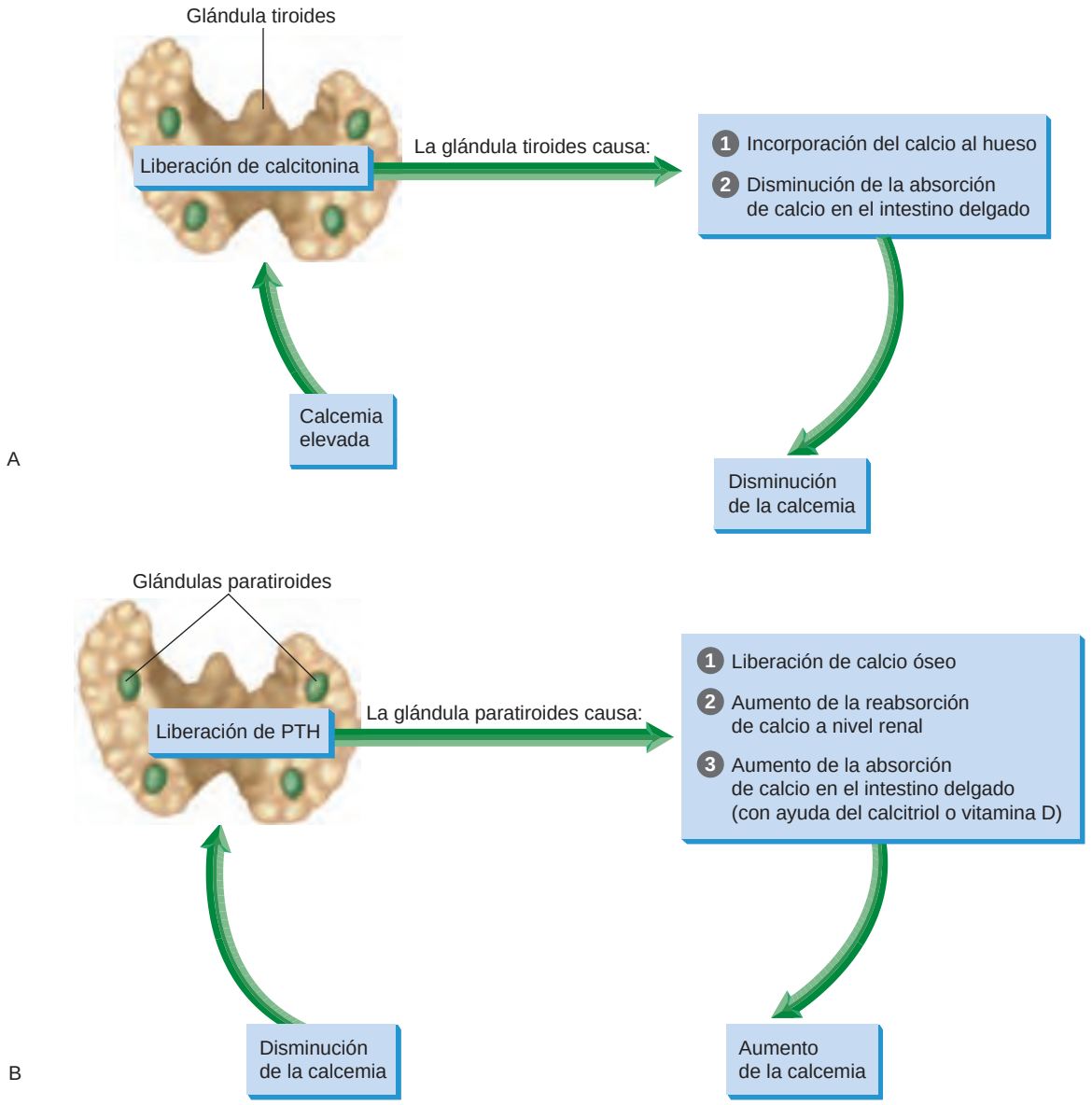
La PTH y la calcitonina regulan la homeostasis del calcio en el cuerpo influyendo sobre tres tejidos diana: los huesos, el riñón y el aparato digestivo. Éste último es afectado fundamentalmente por la secreción de hormona paratiroidea y está relacionado con la vitamina D. El metabolismo de la vitamina D y del calcio están íntimamente relacionados: las alteraciones del calcio se asocian con frecuencia a alteraciones de la vitamina D.

La vitamina D es única entre las vitaminas ya que el organismo es capaz de sintetizarla a partir de moléculas precursoras. En la piel se sintetiza el **colecalciferol** o forma *inactiva* de la vitamina D a partir del colesterol. La exposición de la piel al sol o a los rayos ultravioletas aumenta las concentraciones de colecalciferol en la sangre. El colecalciferol puede también obtenerse a partir de alimentos como la leche u otros alimentos enriquecidos con vitamina D. La ● figura 47.2 ilustra el metabolismo de la vitamina D.

Tras su absorción o formación, el colecalciferol se transforma en un compuesto intermedio denominado **calcifediol.** Las enzimas renales metabolizan el calcifediol a **calcitriol,** la forma activa de vitamina D. La hormona paratiroidea estimula la formación de calcitriol a nivel renal. Los pacientes con nefropatías tienen afectada su capacidad de síntesis de calcitriol y por tanto padecen alteraciones del metabolismo del calcio y vitamina D.

La principal función del calcitriol consiste en aumentar la absorción del calcio desde el tubo digestivo. El calcio de los alimentos es absorbido con mayor eficacia en presencia de vitamina D activa y de hormona paratiroidea, aumentando en este caso la calcemia y su transporte a los huesos, músculos y otros tejidos.

Mantener un equilibrio adecuado del calcio en el organismo es fundamental. Los iones de calcio influyen en la excitabilidad neuronal. Cuando las concentraciones están aumentadas (hipercalcemia), la permeabilidad de las membranas celulares al sodio disminuye, lo que afecta directamente a la conexión nerviosa. Cuando dichas concentraciones disminuyen (hipocalcemia), las membranas celulares son hiperexcitables. Si este trastorno progresa, se pueden producir convulsiones y espasmos musculares. El calcio es importante también para el normal funcionamiento de otros procesos, como la coagulación y contracción muscular. Desde luego puede considerarse un mineral crítico para el mantenimiento de la vida.



● **Figura 47.1** Acción de la calcitonina **(A)** y la hormona paratiroidea (PTH) **(B).**

ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL METABOLISMO DEL CALCIO

Las enfermedades y alteraciones del metabolismo del calcio y de la vitamina D incluyen hipocalcemia, osteomalacia, osteoporosis y enfermedad de Paget. Los fármacos para el tratamiento de estos trastornos incluyen entre otros los suplementos de calcitonina y vitamina D y los bisfosfonatos.

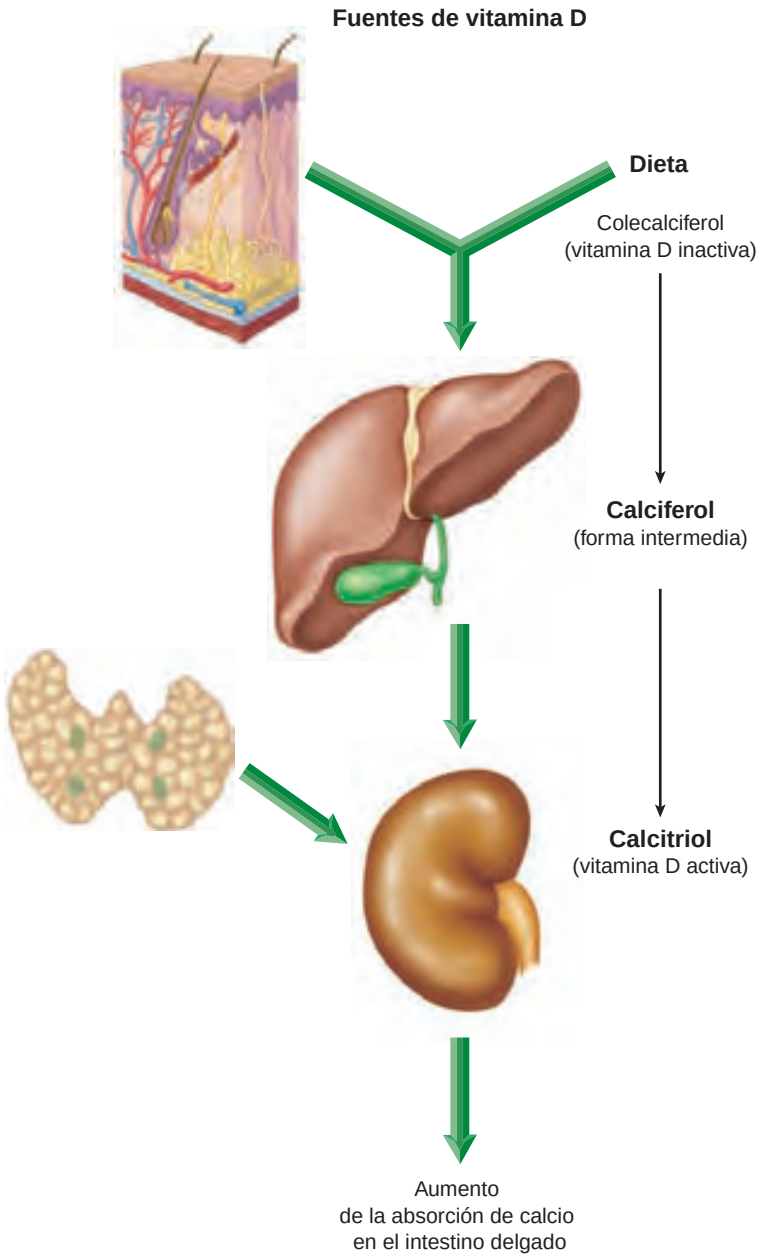
47.2 Farmacoterapia de la hipocalcemia

Aunque la hipocalcemia no es una enfermedad, sino un signo de una patología subyacente, su diagnóstico precoz es fundamental. Una etiología frecuente de este trastorno es la disminución de la secreción de PTH tras la resección quirúrgica de las glándulas en el contexto de una tiroidectomía. Las alteraciones de la absorción de la vitamina D pueden también determinar la aparición de hipocalcemia.

Los signos y síntomas de la hipocalcemia reflejan excitabilidad neuromuscular con la aparición de espasmos musculares, temblor o calambres. Otros síntomas que pueden aparecer son entumecimiento u hormigueo de las extremidades o incluso convulsiones. Asimismo pueden aparecer alteraciones del comportamiento y confusión.

A menos que la hipocalcemia sea tan grave que comprometa la vida, el tratamiento debe realizarse inicialmente mediante ajustes en la dieta y en segundo lugar con suplementos de calcio. El aumento del consumo de alimentos ricos en calcio, especialmente alimentos diarios, zumo de naranja, cereales y verduras de hoja verde, es habitualmente suficiente para revertir la hipocalcemia.

Si no pueden realizarse los mencionados cambios dietéticos o estos se consideran inapropiados para el paciente, pueden pautarse suplementos del calcio, medicamentos disponi-



● **Figura 47.2** Activación y acción de la vitamina D.

bles sin receta médica. Estos preparados con frecuencia incluyen también vitamina D. En los casos de hipocalcemia severa se requiere la administración intravenosa de sales de calcio.

El calcio tiene dos formas principales: complejo y elemental. La mayoría de los suplementos disponibles están en la forma compleja. La eficacia de estos compuestos depende de su capacidad de liberar calcio elemental al torrente sanguíneo. Cuanto más cantidad de calcio elemental pueden liberar, mayor es su eficacia. La tabla 47.1 enumera los distintos tipos de suplementos de calcio.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del personal de enfermería en el tratamiento con suplementos de calcio incluye una monitorización cuidadosa del estado del paciente y ofrecerle información en relación al tratamiento prescrito. Además debe estar alerta ante la posible aparición de signos y síntomas de las alteraciones del equilibrio del calcio. En el caso de hipercalcemia valore la aparición de somnolencia, obnubilación, debilidad, cefalea, anorexia, náuseas, vómitos, sed y aumento de la diuresis. Por otro lado los síntomas de hipocalcemia incluyen espasmos faciales y musculares, parestesias y temblores. Obtenga las constantes vitales antes del tratamiento y durante el mismo a intervalos regulares. Realice al paciente determinación de calcio sérico y ECG para determinar la eficacia del tratamiento médico.

Obtenga una correcta anamnesis para comprobar la existencia de gestación o lactancia, así como el tratamiento actual o pasado incluyendo el uso de suplementos dietéticos. Debe preguntarse al paciente por los antecedentes de fracturas, especial-

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Gluconato cálcico | Suplemento de calcio

ACCIONES Y USOS

El gluconato cálcico así como otros compuestos de calcio se emplean en el tratamiento de la hipocalcemia, la osteoporosis y la enfermedad de Paget. El objetivo de este tratamiento es normalizar la calcemia. Los individuos susceptibles de padecer este trastorno son las mujeres posmenopáusicas, los pacientes sin actividad física durante un largo período de tiempo y los pacientes sometidos a distintos tratamientos como corticoesteroides, inmunodepresores y algunos anticonvulsivos. El gluconato cálcico está disponible en comprimidos o en solución IV para su inyección.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Administre los suplementos de calcio por vía oral con las comidas o en la hora siguiente a las mismas.
- Para su administración IV debe inyectarse lentamente para evitar hipotensión, arritmias y parada cardíaca.
- Fármaco en relación con el embarazo de categoría B.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: desconocido

Semivida: desconocida

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

El efecto adverso más frecuente del gluconato cálcico es la hipercalcemia por la administración en exceso del fármaco. Sus síntomas incluyen somnolencia, obnubilación, debilidad, cefalea, anorexia, náuseas, vómitos, aumento de la micción y de la sed. La administración de calcio IV puede producir hipotensión, bradicardia, arritmias y parada cardíaca.

Contraindicaciones: las sales de calcio están contraindicadas en pacientes con fibrilación ventricular, cáncer óseo metastásico, cálculos renales o hipercalcemia.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso del calcio junto con la digoxina aumenta el riesgo de arritmias. El magnesio puede competir por la absorción digestiva. El calcio disminuye la absorción de tetraciclinas. También puede contrarrestar el efecto de los bloqueantes de los canales del calcio.

Pruebas de laboratorio: el tratamiento puede aumentar el pH y calcio sérico. Por otra parte puede disminuir las concentraciones de fósforo y potasio en suero y las concentraciones tanto en suero como en orina de magnesio.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: debe realizarse tratamiento de las alteraciones cardíacas en caso de que estas aparezcan.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

mente si estas se debieron a traumatismos leves. Los pacientes con osteopososis algunas veces sufren fracturas ante cualquier pequeño traumatismo. Puede ser el primer signo de osteopenia. Los suplementos de calcio están contraindicados en nefropatías y en alteraciones del calcio, toxicidad a la digoxina, arritmias o hipercalcemia.

Los pacientes en tratamiento con glucocorticoides por EPOC u otras alteraciones son más propensos a padecer alteraciones de la matriz ósea que se vuelve más quebradiza (osteopenia y/o osteoporosis). Para consultar otros factores que predisponen a estos trastornos consulte el apartado 47.4.

Consideraciones por edades. La matriz ósea normal se forma mediante un proceso cíclico en el que se produce un equilibrio entre la formación y la reabsorción ósea. Con la edad, la matriz ósea se vuelve más frágil en ambos sexos, aunque el proceso es más rápido en las mujeres. Esto es debido a la disminución de las concentraciones de estrógenos en las mujeres posmenopáusicas, que estimulan la actividad de los osteoclastos e incrementa la reabsorción ósea. Esto favorece que los huesos se vuelvan frágiles. En los varones la disminución de masa ósea se relaciona con la disminución de las concentraciones de testosterona.

TABLA 47.1 Tratamiento con suplementos de calcio y vitamina D

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
SUPLEMENTOS DE CALCIO (TODAS LAS DOSIS SE EXPRESAN COMO CALCIO ELEMENTAL)		
carbonato cálcico	VO; 1-2 g dos-tres veces al día	*Estreñimiento, náuseas, vómitos*
citrato cálcico	VO; 1-2 g dos-tres veces al día	Los efectos adversos graves se observan solamente tras la administración IV y consisten en hipercalcemia (somnolencia, obnubilación, cefalea, anorexia, náuseas, vómitos, aumento de la micción y sed), arritmias y parada cardíaca
cloruro cálcico	IV; 0,5-1 g en infusión lenta (1 mL/min) a intervalos de 1-3 días	
fosfato cálcico tribásico	VO; 1-2 g dos-tres veces al día	
gluceptato cálcico	IV; 1,1-4,4 d/día; IM 0,5-1,1 g/día	
gluconato cálcico	VO; 1-2 g dos-tres veces al día	
lactato cálcico	VO; 325 mg –1,3 g tres veces al día con las comidas	
SUPLEMENTOS DE VITAMINA D		
calcifediol	VO; 50-100 mcg/día o días alternos	*Con las dosis habituales no son frecuentes los efectos adversos*
calcitriol	VO; 0,25 mcg/día	La sobredosis produce hipercalcemia, dolor óseo, obnubilación, anorexia, náuseas, vómitos, aumento de la diuresis, alucinaciones y arritmias
ergocalciferol	VO/IM; 25-125 mcg/día durante 6-12 semanas	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con suplementos de calcio

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya los antecedentes alergias, toma de medicamentos, signos de hipercalcemia o hipocalcemia y posibles interacciones medicamentosas. ■ Obtenga un electrocardiograma basal. ■ Obtenga las constantes vitales basales, especialmente alteraciones de la frecuencia y ritmo del pulso y presión arterial. ■ Obtenga pruebas de laboratorio incluyendo hemograma completo y electrólitos especialmente calcio.	■ Alteración, riesgo de, relacionado con la pérdida de masa ósea y efectos adversos del tratamiento farmacológico ■ Conocimiento, deficiencia, relacionada con el tratamiento farmacológico ■ Conocimiento, deficiencia, relacionada con los síntomas y signos que el paciente debe comunicar al médico en caso de aparecer ■ Conocimiento, deficiencia, relacionada con la justificación de la recogida de datos basales y de laboratorio antes del tratamiento para conseguir un régimen terapéutico óptimo

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Tendrá unos niveles de calcemia (calcio en suero) normales (8,5-11,5 mg/dL).
- Demostrará que comprende el mecanismo de acción de los fármacos describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones para evitarlos.
- Comunicará inmediatamente la aparición de efectos secundarios y efectos adversos.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice las concentraciones séricas de electrólitos a lo largo del tratamiento. (Las concentraciones de calcio y fósforo tienden a variar de forma inversa, mientras que los valores bajos de magnesio coexisten con niveles bajos de calcio.)	■ Indique al paciente la importancia de realizarse pruebas de laboratorio regulares para, en caso de aparecer alteraciones, poderlas tratar precozmente.
■ Vigile la aparición de signos y síntomas de hipercalcemia. (La sobredosis de calcio puede producir calcemias altas.)	■ Indique al paciente que debe comunicar inmediatamente los signos de hipercalcemia: somnolencia, obnubilación, debilidad, cefalea, anorexia, náuseas, vómitos, aumento de la micción y sed.
■ En los pacientes en riesgo de hipocalcemia advierta al paciente que podría sufrir convulsiones, por lo que debe tomar precauciones. (Niveles bajos de calcio pueden producir convulsiones.)	■ Indique al paciente cómo reconocer los signos de hipocalcemia: aparición de espasmos faciales y musculares, convulsiones y parestesias.
■ Vigile la aparición de alteraciones musculoesqueléticas. (Los suplementos de calcio se emplean en el tratamiento de la osteoporosis, raquitismo y osteomalacia.)	Indique al paciente que debe: ■ Adoptar precauciones especiales para evitar fracturas. ■ Comunicar cualquier episodio de dolor súbito, alteraciones articulares o alteraciones posturales.
■ Controle la ingesta de líquidos y su eliminación. Utilice el calcio con precaución en pacientes con nefropatías. (El calcio se excreta por vía urinaria.)	Indique al paciente que debe: ■ Controlar los aportes y pérdidas de líquidos y comunicar cualquier dificultad en la diuresis.
■ Controle la función cardíaca. (Entre los posibles efectos de la administración IV podemos encontrar acortamiento de las ondas QT, bloqueo cardíaco, hipotensión, arritmias o parada cardíaca.)	■ Indique al paciente que debe reconocer y comunicar la aparición de palpitaciones, vértigo, mareo o respiración entrecortada.
■ Vigile la aparición de infiltración en el lugar de inyección IV. (La extravasación del producto puede producir necrosis.)	■ Indique al paciente que debe comunicar la aparición de dolor en el lugar de la inyección intravenosa.
■ Vigile la dieta. (El consumo de alimentos ricos en calcio, puede aumentar los efectos del fármaco, mientras que el consumo de alimentos ricos en cinc puede disminuirlos.)	■ Aconseje al paciente consumir alimentos ricos en calcio y evitar aquellos que contengan cinc en grandes cantidades.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»).

- Las concentraciones de calcio sérico en el paciente permanecen en el rango normal.
- El paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión sus efectos adversos y las precauciones que debe tomar para evitarlas.
- El paciente reconoce con precisión los síntomas y signos que debe comunicar a su médico en caso de aparecer.

Véase en la tabla 47.1 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

Educación del paciente. En el asesoramiento del paciente en relación a los suplementos de calcio deben incluirse los objetivos del tratamiento, las razones por las que deben obtenerse datos basales como las constantes vitales y la existencia de enfermedades cardíacas o hepáticas de base, así como los posibles efectos secundarios de los fármacos. Incluya los siguientes aspectos:

- Comunicar la aparición de somnolencia, fatiga, obnubilación, cefalea, pérdida del apetito, náuseas, vómitos, aumento de la eliminación urinaria, sed, espasmos faciales, debilidad de una extremidad, espasmos musculares o convulsiones.
- Comunicar inmediatamente la aparición de náuseas vómitos, estreñimiento o dificultad en la micción.
- Tomar precauciones para evitar hacerse daño en eventuales caídas: asegurarse de que no hay alfombras sueltas, mantener los vestíbulos iluminados y utilizar elementos de ayuda, como muletas o andadores.
- Para la perfecta salud de los huesos y para evitar complicaciones futuras, realizar diariamente ejercicio.
- Consumir alimentos ricos en calcio, como salmón, leche y otros productos lácteos, vegetales de hoja verde y soja.
- Evitar o limitar el consumo de alimentos ricos en cinc, como nueces, legumbres, semillas, coles de bruselas y tofu, ya que disminuyen la absorción de calcio.
- Evitar o limitar el consumo de alcohol, cafeína y bebidas carbonatadas, ya que afectan a la absorción de calcio.
- Evitar el uso excesivo de antiácidos a base de calcio, ya que pueden aumentar las concentraciones séricas de calcio hasta un nivel peligroso.

47.3 Farmacoterapia de la osteomalacia

La **osteomalacia** o *raquitismo* (se denomina así cuando se da en niños) es una enfermedad caracterizada por el reblandecimiento de los huesos sin una alteración de la estructura ósea básica. Su etiología es la falta de adecuada ingesta de calcio y vitamina D, habitualmente como resultado de una insuficiencia renal o un síndrome de malabsorción de calcio a nivel gastrointestinal. Sus síntomas y signos incluyen hipocalcemia, debilidad muscular, espasmos musculares y dolor óseo difuso, especialmente en las caderas. Los pacientes pueden además experimentar dolor en los brazos, piernas y columna vertebral. Los signos clásicos del raquitismo son piernas arqueadas y tórax en quilla. Los niños pueden además presentar febrícula e insomnio.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Adaptaciones para los pacientes con trastornos articulares y óseos

La población de ancianos norteamericanos ha aumentado y lo va a seguir haciendo en la siguiente década. Como comunidad es importante que acomodemos a los pacientes con alteraciones articulares y óseas. Estas adaptaciones incluyen pasarelas de acceso, baños y puertas de acceso adaptadas para pacientes discapacitados y en silla de ruedas, y son aspectos que las comunidades deben afrontar ahora o en un futuro inmediato, dado que esta población va a necesitar ayudas para su movilidad.

Las pruebas realizadas para el diagnóstico de osteomalacia son biopsia ósea, radiografías y tomografía computarizada (TC) de la columna vertebral y determinación de las concentraciones de calcio, fósforo y vitamina D en suero. Muchas de estas pruebas son las convencionales para las enfermedades óseas.

En casos extremos, puede ser necesaria la corrección quirúrgica de las extremidades deformadas. El tratamiento farmacológico en niños y adultos consiste en la administración de suplementos de calcio y vitamina D. Los fármacos empleados se resumen en la tabla 47.1.

Están disponibles para su uso formas inactivas, intermedias y activas de vitamina D. Las necesidades del paciente varían en relación con su exposición a la luz solar. Por encima de los 70 años la cantidad media recomendada de ingesta de vitamina D aumenta de 400 unidades diarias a 600. En casos graves de malabsorción los pacientes pueden llegar a recibir entre 50.000 y 100.000 unidades diarias. Como la vitamina D es necesaria para la absorción de calcio desde el tubo digestivo, muchos suplementos combinan vitamina D y calcio en un solo comprimido.

La vitamina D es liposoluble y se almacena en el organismo; por tanto es posible consumir demasiada cantidad de esta vitamina o sufrir una sobredosis a partir de los fármacos prescritos. El exceso de vitamina D condiciona que el calcio abandone los huesos y pase a la sangre. Los signos y síntomas de hipercalcemia incluyen anorexia, vómitos, sed excesiva, fatiga y confusión. Pueden aparecer además cálculos renales y fracturas óseas ante traumatismos leves.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del personal de enfermería en el tratamiento con vitamina D debe incluir una monitorización cuidadosa del estado del paciente así como proporcionarle información respecto a los fármacos prescritos. Realice una anamnesis exhaustiva para valorar la función hepática, la ingesta de vitaminas liposolubles y la medicación actual del paciente. Las alteraciones hepáticas y una acumulación de vitaminas liposolubles pueden originar toxicidad. Valore la pigmentación de la esclerótica y la piel, las deposiciones y los resultados de laboratorio en busca de alteraciones de la función hepática. Las concentraciones altas de vitamina D pueden condicionar una alteración renal. Realice pruebas de función hepática y análisis urinarios para establecer datos basales. Monitorice regularmente estos valores a lo largo del tratamiento.

Valore la aparición de efectos secundarios del tratamiento con vitamina D, como hipercalcemia, cefalea, debilidad, sequedad de boca, sed, aumento de la diuresis y dolores musculares y óseos. Monitorice las concentraciones séricas de calcio, magnesio y fósforo y las de calcio y fosfato en orina durante el tratamiento con vitamina D.

Consideraciones por edades. Investigaciones recientes han documentado una reaparición global del raquitismo, una enfermedad de la infancia causada por la deficiencia de vitamina D. La promoción de la alimentación con leche materna en lugar de fórmulas reforzadas con vitamina D parece ser en parte responsable del problema, en particular cuando las madres tienen déficit de vitamina D. Adicionalmente el uso de pantallas solares para prevenir el cáncer de piel supone la deficiente formación de vitamina D. Otro factor parece ser el consumo de bebidas carbonatadas por parte de niños y adolescentes. El personal de enfermería debe enfatizar la importancia de incluir vitamina D extra en la dieta de niños y mujeres embarazadas.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Calcitriol | Tratamiento con vitamina D

ACCIONES Y USOS

El cacitriol es la forma activa de la vitamina D y promueve la absorción digestiva de calcio, por lo que aumenta la calcemia. Esta medicación se utiliza en pacientes con insuficiencia renal o hipoparatiroidismo. El calcitriol disminuye la reabsorción ósea y es útil en el tratamiento del raquitismo. La eficacia del calcitriol depende del adecuado aporte de calcio, por ello es útil prescribir combinaciones de ambos compuestos en comprimidos o soluciones IV.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Proteja los comprimidos de la exposición solar y del calor.
- Fármaco de categoría C en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 2-6 h

Pico de acción: 10-12 h

Semivida: 3-6 h

Duración del efecto: 3-5 días

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios incluyen hipercalcemia, cefalea, sequedad de boca, sed, aumento de la diuresis y dolor muscular y óseo.

Contraindicaciones: este medicamento no debe administrarse en pacientes con hipercalcemia o con evidencia de toxicidad de la vitamina D.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los diuréticos del tipo de las tiacidas pueden potenciar los efectos de la vitamina D, produciendo hipercalcemia. El exceso de vitamina D puede condicionar la aparición de arritmias en pacientes en tratamiento con digoxina. Los antiácidos a base de magnesio o los suplementos no deben administrarse al mismo tiempo para evitar la aparición de hipermagnesemia.

Pruebas de laboratorio: puede aumentarse el colesterol sérico, así como el fósforo, magnesio o calcio. Puede disminuir las concentraciones de fosfatasa alcalina.

Herboristería/alimentos: el consumo excesivo de alimentos con alto contenido en calcio puede causar hipercalcemia.

Tratamiento de la sobredosis: debe realizarse tratamiento de la hipercalcemia en el caso de que aparezca.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

MediaLink Mechanism in Action: Calcitriol

Educación del paciente. En el asesoramiento del paciente en relación a los suplementos de vitamina D deben incluirse los objetivos del tratamiento, las razones por las que deben obtenerse datos basales, como las constantes vitales y la existencia de enfermedades cardíacas o hepáticas de base, así como los posibles efectos secundarios de los fármacos. Incluya los siguientes aspectos:

- Consumir alimentos que contengan vitamina D como leche enriquecida, huevos y pescado.
- Tomar vitamina D tal y como se le prescriba. ya que demasiada cantidad de vitamina D puede ser tóxica.
- Tomar los suplementos de vitamina D con las comidas para mejorar su absorción.
- Comunicar inmediatamente la aparición de signos de exceso de vitamina D como fatiga, debilidad, náuseas, vómitos y cambios en el color o en la cantidad de la orina.
- Comunicar la aparición de pigmentación de la piel o la esclerótica ocular, heces claras y orina oscura.
- Pasear diariamente un mínimo de 20 minutos con exposición al sol para asegurar suficiente producción de vitamina D.
- Evitar el consumo de alcohol y sustancias hepatotóxicas mientras se esté tomando vitamina D.
- Comunicar cualquier cambio de medicación o de suplementos dietéticos a su médico.

47.4 Farmacoterapia de la osteoporosis

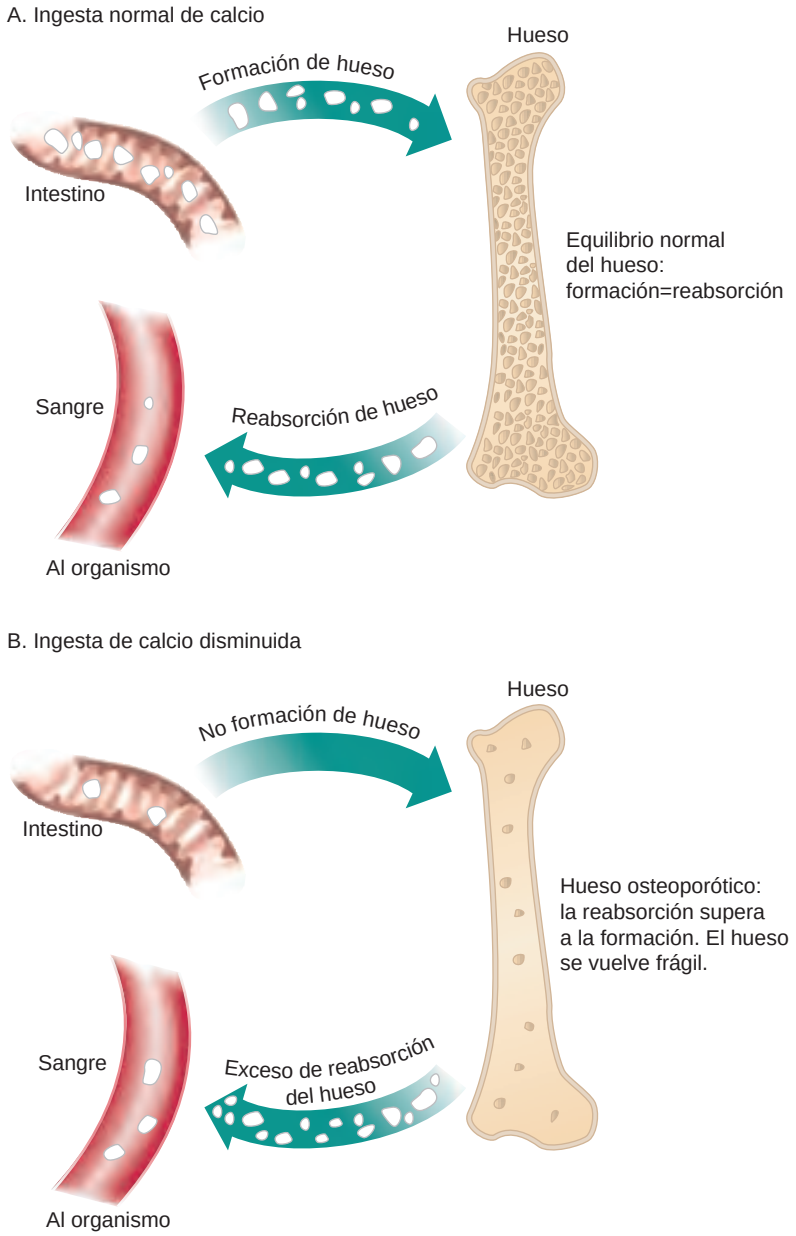
La **osteoporosis** es la enfermedad metabólica ósea más frecuente y es responsable de alrededor de 1,5 millones de fracturas cada año. Habitualmente la enfermedad es asintomática hasta que los huesos se vuelven quebradizos y sufren fracturas o hasta que las vértebras se colapsan. En algunos casos, la falta de aporte diario de calcio y vitamina D contribuyen al deterioro óseo. En otras ocasiones la osteoporosis es debida al desequilibrio óseo, es decir predomina la destrucción ósea sobre la creación de nuevo tejido. Los siguientes se consideran factores de riesgo de padecer osteoporosis:

- Posmenopausia
- Consumo importante de alcohol o cafeína
- Anorexia nerviosa
- Tabaquismo
- Inactividad física
- Deficiencia de testosterona, particularmente en varones ancianos
- Carencia de cantidades adecuadas de calcio y vitamina D en la dieta
- Medicamentos, como los corticoides, antiepilépticos e inmunodepresores, que disminuyen el calcio en sangre

El factor de riesgo más frecuente asociado con el desarrollo de osteoporosis es la menopausia. Cuando las mujeres alcanzan esta etapa de su vida, la secreción de estrógenos disminuye y los huesos se vuelven frágiles y débiles. Una teoría que puede explicar este aspecto es que las concentraciones normales de estrógenos pueden limitar la vida de los osteoclastos, las células óseas responsables de la reabsorción ósea. Cundo las concentraciones de estrógenos disminuyen, la actividad osteoclástica no es controlada y las desmineralización ósea se acelera, disminuyendo la densidad del hueso. En mujeres con osteoporosis las fracturas se producen frecuentemente en las caderas, muñecas, antebrazos o columna vertebral. El metabolismo del calcio en la osteoporosis se ilustra en la ● figura 47.3.

Existen distintos fármacos para el tratamiento de la osteoporosis, entre los que se incluyen los suplementos de calcio y vita-

MediaLink National Osteoporosis Foundation



● **Figura 47.3** Metabolismo del calcio en la osteoporosis.

mina D, tratamiento sustitutivo con estrógenos, moduladores de los receptores de estrógenos, estatinas, fluoruro de sodio de liberación lenta, bisfosfonatos y calcitonina. La teriparatida es un nuevo compuesto análogo estructural de la hormona paratiroidea obtenida por tecnología de DNA recombinante. Muchos de estos fármacos se emplean también para otras enfermedades óseas o no relacionadas con el sistema esquelético. En la tabla 47.2 se enumeran algunos fármacos seleccionados para el tratamiento de la osteoporosis.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Osteoporosis

- La osteoporosis es la enfermedad metabólica ósea más frecuente en EE. UU.
- En un año 28 millones de pacientes son diagnosticados de osteoporosis o muestran alto riesgo de padecerla.
- Las mujeres son cuatro veces más propensas a padecer osteoporosis que los varones. Muchas de las mujeres con osteoporosis son posmenopáusicas.
- Después de los 50 años, una de cada dos mujeres y uno de cada ocho hombres pueden desarrollar fracturas relacionadas con la osteoporosis.

MediaLink Osteoporosis and Related Bone Diseases National Resource Center

BISFOSFONATOS

El tipo más frecuente de fármacos para el tratamiento de la osteoporosis son los **bisfosfonatos.** Estos fármacos son análogos estructurales del pirofosfato, una sustancia natural que inhibe la reabsorción ósea. Los bisfosfonatos inhiben la reabsorción ósea suprimiendo la actividad de los osteoclastos y por tanto aumentando la densidad ósea y reduciendo la incidencia de fracturas en aproximadamente un 50%. Ejemplos de estos fármacos son etidronato, alendronato, tiludronato y pamidronato, este último disponible en forma inyectable. Sus efectos adversos son alteraciones digestivas, como náuseas, vómitos,

TABLA 47.2 Fármacos seleccionados para el tratamiento de la osteoporosis

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
HORMONAS		
calcitonina humana	Enfermedad de Paget: subcutánea; humana 0,5 mg/día; subcutánea/IM; salmón, 100 UI/día	*Náuseas, inflamación en el lugar de la inyección y enrojecimiento facial*
calcitonina de salmón	Hipercalcemia: subcutánea/IM; salmón, 4 UI/kg dos veces al día Osteoporosis: intranasal; 1 pulverización/día (200 UI)	Anafilaxia
Pr clorhidrato de raloxifeno	VO; 60 mg/día	*Sofocos, sinusitis, cuadro seudogripal, náuseas* Dolor torácico y de mamas, sangrado vaginal, neumonía
teriparatida	Subcutánea; 20 mcg/día	*Mareos, depresión, insomnio, vértigo, rinitis, aumento de la tos, calambres en las piernas, náuseas y artralgias* Síncope, angina
BISFOSFONATOS		
alendronato	Tratamiento de la osteoporosis: VO; 10 mg/día Prevención de la osteoporosis: VO; 5 mg/día Enfermedad de Paget: VO; 40 mg/día durante 6 meses	*Náuseas, dispepsia, diarrea, dolor óseo, dolor de espalda* Fracturas óseas, nefrotoxicidad, hipocalcemia, hipofosfatemia, úlcera gástrica, esofagitis y arritmias (pamidronato)
Pr etidronato	VO; 5-10 mg/kg/día durante 6 meses u 11-20 mg/kg/día durante 3 meses	
ibandronato	VO; 2,5 mg/día o un comprimido de 150 mg cada mes, tomado el mismo día de cada mes	
pamidronato disódico	IV; 15-90 mg en 1.000 mL de suero salino o salino al 5% durante 4-24 horas	
risedronato sódico	VO 30 mg/día al menos 30 minutos antes de la primera bebida o comida del día, durante 2 meses	
tiludronato disódico	VO; 400 mg/día tomados con un vaso grande de agua 2 horas antes o después de las comidas durante 3 meses	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Etidronato disódico | Bisfosfonato

ACCIONES Y USOS

El etidronato es un bisfosfonato que endurece los huesos ralentizando la reabsorción ósea. Los efectos pueden apreciarse después de 1 a 3 meses del inicio del tratamiento y se prolonga después de meses tras abandonarlo. Esta medicación no tiene efectos secundarios, salvo que disminuye las concentraciones de fosfatasa alcalina sérica, enzima asociada con el recambio óseo. El uso fundamental del etidronato es el tratamiento de la enfermedad de Paget. Es un bisfosfonato menos selectivo que los nuevos compuestos, por lo que no es de primera elección en el tratamiento de la osteoporosis. La presentación IV del fármaco fue retirada en 2003.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Tome la medicación con el estómago vacío, 2 horas antes de las comidas.
- Fármaco de categoría B en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 4 semanas (VO)

Pico de acción: desconocido

Semivida: 6 h

Duración del efecto: hasta 1 año (VO)

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios incluyen diarrea, náuseas, vómitos, irritación digestiva y alteraciones gustativas (sabor metálico). Pueden producirse fracturas patológicas después de tratamientos prolongados o sobredosis crónica. Raramente con altas dosis IV puede producirse nefrotoxicidad.

Contraindicaciones: este medicamento no debe administrarse en pacientes con osteomalacia o con evidencia de toxicidad por el fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la absorción de etidronato se ve afectada por el calcio, hierro, antiácidos a base de aluminio o magnesio y ciertos suplementos minerales. En este caso, puede disminuir su eficacia.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: determinados alimentos, en especial la leche y los derivados lácteos, interfieren con la absorción del etidronato.

Tratamiento de la sobredosis: puede aparecer hipocalcemia que debe tratarse con compuestos de calcio intravenosos.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con bisfosfonatos

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya los antecedentes de alergias, toma de medicamentos, y posibles interacciones medicamentosas. ■ Valore los antecedentes de fracturas patológicas, hipocalcemia e hipercalcemia. ■ Valore el estado nutricional del paciente. ■ Obtenga pruebas de laboratorio incluyendo recuento sanguíneo completo, electrólitos, pruebas de función renal (urea o BUN, creatinina, ácido úrico), calcio sérico, fósforo y magnesio.	■ Conocimiento, deficiencia, relacionada con el tratamiento farmacológico ■ Volumen de líquidos, desequilibrio, riesgo de, relacionado con efectos adversos del fármaco ■ Náuseas, relacionadas con efectos secundarios del fármaco ■ Dolor, agudo, óseo relacionado con los efectos adversos del fármaco ■ Manejo del régimen terapéutico, ineficaz, relacionado con el hecho de que la respuesta terapéutica puede demorarse hasta 1-3 meses

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Demostrará una disminución en la progresión de la osteoporosis o de la enfermedad de Paget hasta llegar a no tener fracturas patológicas.
- Demostrará un riesgo disminuido de fracturas patológicas.
- Demostrará que comprende el mecanismo de acción de los fármacos describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones para evitarlos.
- Demostrará comprensión de las necesidades dietéticas y de sus modificaciones.
- Mantendrá un aporte adecuado de líquidos.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile la aparición de fracturas patológicas y dolor óseo. (Este fármaco puede producir mineralización o formación del nuevo hueso deficiente.)	■ Indique al paciente que debe comunicar cualquier dolor óseo o articular súbito, incapacidad para mantener la postura e inflamación en la zona ósea o articular.
■ Vigile la aparición de efectos secundarios digestivos. (Pueden aparecer problemas de absorción si el paciente presenta náuseas o diarrea.)	■ Indique al paciente que debe comunicar inmediatamente la aparición de náuseas o diarrea.
■ Monitorice las concentraciones de calcio sérico: en condiciones normales deben estar entre 9-10 mg/dL. (Dada la acción inhibidora de la reabsorción ósea, este tratamiento puede producir hipocalcemia.)	Indique al paciente que debe: ■ Realizarse análisis de laboratorio antes del tratamiento y a lo largo del mismo tal y como le indique su médico. ■ Comunicar inmediatamente cualquier síntoma de hipocalcemia (espasmos musculares y faciales, convulsiones, irritabilidad, depresión y psicosis). ■ Comunicar inmediatamente cualquier síntoma de hipercalcemia (aumento del dolor óseo, anorexia, náuseas, vómitos, estreñimiento, sed, obnubilación, fatiga, confusión y depresión).
■ Monitorice la función renal, especialmente las concentraciones de creatinina. (El etidronato está contraindicado en pacientes con creatinina mayor de 5 mg/dL.)	■ Indique al paciente que debe comunicar cualquier cambio del patrón urinario, tanto disminución de la diuresis como aumento de la frecuencia de la micción.
■ Monitorice al BUN, vitamina D, sistemático de orina y determinación en suero de fósforo y magnesio. (Los bisfosfonatos pueden producir alteraciones renales. Descarte la existencia de concentraciones de vitamina D tóxicas y valore la existencia de alteraciones de las concentraciones de fósforo y magnesio.)	■ Indique al paciente que debe comunicar síntomas de debilidad, cefaleas persistentes, sequedad de boca, sed, aumento de la micción y dolor muscular y óseo.
■ Vigile los hábitos dietéticos. (La dieta debe contener cantidades adecuadas de calcio, fósforo y vitamina D.)	■ Indique al paciente que debe incluir alimentos con alto contenido en vitamina D, calcio y fósforo como las verduras de hoja verde o los lácteos.
■ Vigile el cumplimiento del régimen de tratamiento. (El paciente puede decidir interrumpir el tratamiento porque no percibe respuesta.)	Indique al paciente que debe: ■ Mantener el tratamiento durante un máximo de 6 meses, aunque la respuesta terapéutica puede evidenciarse a los 1-3 meses del inicio del mismo. ■ Los efectos pueden perdurar varios meses después de retirar el tratamiento. ■ Evite tomar vitaminas, suplementos minerales, antiácidos y productos ricos en calcio las 2 horas después de tomar bisfosfonatos.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»):

- El paciente demuestra un retraso en la progresión de la osteoporosis o en la enfermedad de Paget y no presenta fracturas patológicas.
- El paciente no presenta fracturas patológicas.
- El paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión sus efectos adversos y las precauciones que debe tomar para evitarlas.
- El paciente comprende los requerimientos dietéticos y sus modificaciones.
- El paciente mantiene un adecuado aporte de líquidos.

Véase en la tabla 47.2 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

dolor abdominal e irritación esofágica. Como estos fármacos se absorben mal, deben ser tomados con el estómago vacío siempre que el paciente lo tolere. Estudios recientes sugieren que la dosificación semanal (una dosis por semana) de bisfosfonatos tiene los mismos beneficios sobre la densidad ósea que si se administra diariamente, debido a que su acción es ampliada.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del personal de enfermería en el tratamiento farmacológico con bisfosfonatos debe incluir la monitorización cuidadosa del estado del paciente así como ofrecerle información respecto al tratamiento prescrito. Realice una anamnesis para determinar los factores de riesgo, antecedentes (especialmente la existencia de fracturas), alteraciones digestivas, suplementos dietéticos y medicación actual. Los pacientes con deficiencia previa de vitamina D o hipocalcemia deben ser tratados inicialmente de estos trastornos y posteriormente podría iniciarse el tratamiento con bisfosfonatos. Deben realizarse antes del tratamiento una exploración física y pruebas de laboratorio como recuento sanguíneo, pH, bioquímica general, renal y hepática, las constantes vitales y estudios de densidad ósea como absorciometría de rayos X (DXA). Para obtener los efectos deseados el tratamiento debe prolongarse durante varios meses.

Consideraciones por edades. El tratamiento intravenoso con bisfosfonatos se ha empleado en la osteogenia imperfecta y en la hipercalcemia infantil con algún éxito. Sin embargo la seguridad, eficacia y dosificación de los bisfosfonatos en los niños no ha sido aún establecida, por lo que deben emplearse en estos casos con precaución. En estudios animales se encontraron alteraciones en el sistema óseo materno y fetal y en el metabolismo del calcio. Es por ello que estos medicamentos no deben utilizarse en mujeres embarazadas ni durante el período de lactancia.

Educación del paciente. En relación al tratamiento con bisfosfonatos, el paciente debe conocer los resultados esperados, los motivos para obtener datos de base, como las constantes vitales y la existencia de enfermedades de base de tipo cardíaco o hepático, así como los posibles efectos adversos de los medicamentos. Incluya los siguientes aspectos:

- Comunicar inmediatamente la aparición de convulsiones, espasmos musculares o faciales y parálisis de las extremidades.
- Comunicar dificultad en la micción, disminución de la misma, aparición de orina oscura, náuseas, vómitos, diarrea o dolor óseo.
- Tomar la medicación con el estómago vacío al menos 30 minutos antes de las comidas. Siéntese erguido durante este tiempo para asegurar una correcta absorción.
- Consumir alimentos ricos en calcio como lácteos, verdura de hoja verde oscura, pescado en conserva con espinas, como el salmón, y soja.
- Comunicar la aparición de dolor, calor o inflamación en las articulaciones o disminución de la actividad.
- Practicar ejercicio suave siempre que pueda.
- Mantener los medicamentos fuera del alcance de los niños y almacenarlos según recomiende el fabricante.

MODULADORES SELECTIVOS DE LOS RECEPTORES DE ESTRÓGENOS

Los **moduladores selectivos de los receptores de estrógenos (MSRE)** son una clase relativamente nueva de fármacos que se unen a los receptores de estrógenos y se utilizan en el tratamiento y en la prevención de la osteoporosis. Pueden ser de dos tipos, agonistas o antagonistas, dependiendo del fármaco y del tejido involucrado. Por ejemplo, el raloxifeno bloquea los receptores estrogénicos solamente en el útero y en la mama. Por ello no tiene efectos proliferativos de tipo estrogénico en los tejidos en los cuales podría producirse cáncer. El raloxifeno disminuye la reabsorción ósea aumentando por tanto la densidad del hueso y disminuyendo el riesgo de fracturas. Es más eficaz en la prevención de fracturas vertebrales. Otro fármaco del mismo grupo, el tamoxifeno se utiliza en el tratamiento del cáncer de mama (capítulo 37 ∞).

CALCITONINA

La **calcitonina** es una hormona secretada por la glándula tiroides en respuesta a la hipercalcemia. Está aprobado su uso en el tratamiento de la osteoporosis en mujeres posmenopáusicas (transcurridos más de 5 años de la menopausia), porque en mujeres más jóvenes la eficacia es menor que los bisfosfonatos. Está disponible en forma de pulverizador nasal y de inyección subcutánea. La calcitonina aumenta la densidad ósea y reduce el riesgo de fracturas vertebrales. Los efectos secundarios son en general poco importantes. La formulación nasal puede irritar la mucosa así como producir alergias. Debido a que las formas parenterales pueden provocar náuseas y vómitos, estas preparaciones son empleadas raramente. La calcitonina también se utiliza en el tratamiento de la enfermedad de Paget y la hipercalcemia. En la osteoporosis la calcitonina es menos eficaz que otros tratamientos y es considerada tratamiento de segunda elección.

TRATAMIENTO HORMONAL SUSTITUTIVO

Hasta hace poco tiempo, el tratamiento hormonal sustitutivo con estrógenos era uno de los tratamientos más frecuentes en la osteoporosis en mujeres posmenopáusicas. Este tratamiento es muy eficaz en la prevención de fracturas secundarias a osteoporosis. Desafortunadamente debido al aumento del riesgo de cáncer uterino, el uso de tratamiento hormonal sustitutivo no se recomienda en pacientes con enfermedad tromboembólica, cáncer de mama y otras alteraciones crónicas. Véase capítulo 45 ∞ si se desea más información sobre este tratamiento y los efectos de los estrógenos.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Impacto de la etnia y el estilo de vida en la osteoporosis

Las mujeres posmenopáusicas de origen caucasiano y asiático tienen una mayor incidencia de osteoporosis que las afroamericanas. Los varones también pueden afectarse por esta enfermedad.

Aunque se dispone de numerosos fármacos eficaces en evitar el deterioro óseo, se debe evitar llegar a la necesidad del tratamiento llevando un estilo de vida saludable. Durante la niñez y la adolescencia debe fomentarse el aumento de masa muscular. Debe promoverse en los niños el consumo de alimentos ricos en calcio y vitamina D, así como la realización de ejercicio regular. También deben conocer los riesgos del consumo de alcohol y tabaco. Durante la vida adulta, se debe fomentar el mantenimiento de la masa ósea así como la continuación de buenos hábitos dietéticos y de la realización de ejercicio físico. Los suplementos vitamínicos pueden tomarse tras la consulta con su médico. Las mujeres posmenopáusicas deben evitar la pérdida de masa ósea. Además de mantener un estilo de vida saludable, los pacientes deben realizarse pruebas de densidad ósea y debe valorarse en ellas la necesidad de instaurar tratamiento curativo o preventivo de la osteoporosis.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Raloxifeno | Modulador selectivo de los receptores de estrógenos

ACCIONES Y USOS

El raloxifeno es un modulador selectivo de los receptores de estrógenos que disminuye la reabsorción ósea y aumenta la masa muscular y la densidad. Se utiliza fundamentalmente en el tratamiento preventivo de la osteoporosis en la mujer posmenopáusica. Este fármaco disminuye el colesterol total y las LDH (lipoproteínas de baja densidad) en suero sin alterar las HDL (lipoproteínas de alta densidad) y los triglicéridos.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Tome la medicación con o sin alimentos.
- Fármaco de categoría X en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: desconocido

Semivida: 27-33 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos secundarios incluyen sofocos, cefaleas migrañosas, síndrome seudogripal, alteraciones endometriales, mastodinia y hemorragia vaginal. El raloxifeno puede afectar al desarrollo del feto cuando se administra a mujeres embarazadas.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en mujeres embarazadas o en período de lactancia, así como en mujeres que pudieran quedarse embarazadas. Los pacientes con antecedentes de enfermedad tromboembólica o con evidencia de hipersensibilidad al fármaco no deberían recibir este compuesto.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso concomitante de warfarina puede disminuir el tiempo de protrombina. La toma de raloxifeno junto con ampicilina o colestiramina puede afectar a la absorción del medicamento. Puede producirse interferencia con los sitios de unión de los fármacos cuando se toma raloxifeno con otros fármacos con gran capacidad de unión a proteínas, como ibuprofeno, indometacina, diacepam, etc. Los pacientes no deben tomar al mismo tiempo medicamentos contra la hipercolesterolemia ni tratamiento hormonal sustitutivo.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones de apolipoproteína A, globulina transportadora de corticoesteroides, globulina transportadora de tiroxina y disminuir las de colesterol, fibrinógeno, apolipoproteína B, lipoproteína (a), calcio, fósforo, proteínas totales y albúmina.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no existe tratamiento específico.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

47.5 Farmacoterapia de la enfermedad de Paget

La **enfermedad de Paget** u *osteítis deformante* es una enfermedad crónica y progresiva caracterizada por huesos deformados y alargados. En estos pacientes la síntesis y la reabsorción ósea ocurren simultáneamente a alta velocidad. El recambio óseo excesivo, forma un hueso frágil y quebradizo, con fracturas y deformidades. El paciente puede estar asintomático o tener síntomas leves e inespecíficos durante muchos años. Los síntomas incluyen dolor en las caderas y en los fémures, inflamación articular, dolores de cabeza, dolor facial y pérdida auditiva (en caso de afectación de los huesos del oído). Las posibles fracturas vertebrales pueden producir compresión de los nervios a lo largo de la columna vertebral.

El tratamiento médico de la osteoporosis es similar al de la enfermedad de Paget, aunque su etiología es diferente. Debido al excesivo recambio óseo, la enzima fosfatasa alcalina (FA) está aumentada en la sangre, de forma que puede ser útil en el diagnóstico precoz de la enfermedad. El calcio es liberado de su unión con el fósforo. Si se realiza un diagnóstico precoz, los síntomas tienen un tratamiento satisfactorio. Sin embargo, si el diagnóstico se retrasa, pueden desarrollarse alteraciones esqueléticas permanentes y artrosis, cálculos renales o enfermedad cardíaca.

Los bisfosfonatos son los fármacos de elección en el tratamiento de la enfermedad de Paget. El tratamiento es con frecuencia cíclico, con la administración de bisfosfonatos hasta que las concentraciones séricas de FA se normalizan, seguido de varios meses de descanso del tratamiento. Cuando aumenta de nuevo la FA, el tratamiento comienza otra vez. Los objetivos terapéuticos son ralentizar la tasa de reabsorción ósea y favorecer la síntesis de tejido. Las pulverizaciones con calcitonina se utilizan como alternativa.

La cirugía puede estar indicada en caso de deformidad, artrosis degenerativa o fracturas. Los pacientes con enfermedad de Paget deben mantener un adecuado aporte diario de calcio y vitamina D (de la dieta o mediante suplementos).

MediaLink The Paget Foundation

CÓMO EVITAR ERRORES DE MEDICACIÓN

El turno de noche de enfermería administra medicación a las 10:15 p.m. Cuando el enfermero entra en la habitación de la Sra. Brown, esta está ya en la cama y adormilada; el profesional de enfermería mueve suavemente a la paciente y le dice «Sra. Brown, tengo su medicación de las 10 p.m.». La paciente se despierta, aunque todavía está adormilada. El enfermero le da la medicación y un vaso de agua. La paciente se toma el fármaco y vuelve a dormirse. El enfermero sale de la habitación y por el camino se da cuenta del número de habitación y que la medicación correspondería a la Sra. Crown, que está ingresada en una habitación al fondo del pasillo. ¿Qué forma de actuar diferente debería haber tenido el profesional de enfermería?

Véase en el apéndice D la respuesta indicada.

ENFERMEDADES DE LAS ARTICULACIONES

Las alteraciones articulares, como la artrosis, la artritis reumatoide y la gota, son indicaciones frecuentes de farmacoterapia. Como el dolor articular es común en los tres trastornos, el tratamiento médico incluye analgésicos y antiinflamatorios. Además otros medicamentos específicos pueden ser útiles en el tratamiento de cada enfermedad.

47.6 Farmacoterapia de la artrosis y la artritis reumatoide

El término *artritis* es un nombre genérico para denominar la inflamación de un articulación. Podemos distinguir varios tipos de artritis con distintas características de acuerdo a su etiología. La artritis gotosa se presenta en el apartado 47.7.

Son frecuentes los tratamientos no farmacológicos para el alivio del dolor artrítico. Es recomendable el uso de ejercicios de amplitud de movimiento pasivos y sin impacto para mantener la flexibilidad. La inmovilización articular puede mantener la articulación en posición correcta y aliviar el dolor. Otros tratamientos, como el calor, el masaje o técnicas de meditación, visualización o distracción, pueden resultar de utilidad. El conocimiento de la mecánica corporal y la postura puede ofrecer algunos beneficios. Los procedimientos quirúrgicos, como la sustitución articular por una prótesis y la cirugía reconstructiva, pueden ser necesarios en última instancia.

Artrosis

La **artrosis** es el tipo de artritis más frecuente y es debida a excesivo desgaste del cartílago articular de las articulaciones de carga. La rodilla, la columna vertebral y la cadera son las articulaciones más afectadas. Sus síntomas incluyen dolor localizado y rigidez, engrosamiento de hueso y articulación y limitación de movimiento. La artrosis no se acompaña de tanta inflamación como otros tipos de artritis. Algunos expertos consideran la artrosis fisiológica parte del proceso de envejecimiento. En la ● figura 47.4 se muestra un paciente con artrosis.

Los objetivos del tratamiento farmacológico de la artrosis incluyen la disminución del dolor y la inflamación. La medicación tópica (crema y bálsamo de capsaicina), los antiinflamatorios no esteroideos (AINE, incluyendo el ácido acetilsalicílico), el paracetamol, los inhibidores de la COX-2 y el tramadol son útiles en el control del dolor. En casos agudos, la inyección intraarticular de glucocorticoides puede aliviar temporalmente los síntomas. Todos los tratamientos mencionados previamente son de tipo sintomático. Hasta la fecha no se conocen medicamentos que modifiquen el curso de la enfermedad. El estudiante debe revisar los capítulos 18 ∞ y 33 ∞ en los que se ofrece información completa sobre la farmacoterapia del dolor y la inflamación.

Entre los nuevos tratamientos, indicados para los pacientes con OA moderada que no responden adecuadamente a los analgésicos, se encuentra el uso de hialuronato. Esta sustancia se encuentra habitualmente en el líquido sinovial en grandes cantidades. La administración mediante inyección intraarticular en la rodilla reemplaza o suplementa el ácido hialurónico de la articulación que se encontraba disminuido debido a la inflamación. El tratamiento consiste en una inyección semanal durante 3-5 semanas. Esta sustancia recubre el cartílago articular y forma una barrera que evita o disminuye el rozamiento con el movimiento. Antes de su administración el paciente debe ser informado de sus efectos secundarios que incluyen dolor e hinchazón del lugar de la inyección así como de que debe evitar realizar movimientos bruscos durante aproximadamente 48 horas después de la administración.

Artritis reumatoide

La **artritis reumatoide (AR)** aparece en edades más tempranas que la artrosis y es de etiología autoinmunitaria. Se caracteriza por desfiguración e inflamación de múltiples articulaciones. En la AR aparecen **autoanticuerpos** denominados *factores reumatoides* que activan el complemento y traen a leucocitos al área articular que finalmente atacan a las células del organismo produciendo afectación persistente y aparición de líquido inflamatorio intraarticular. Las cápsulas articulares, los tendones, los ligamentos y los músculos pueden también verse afectados. Al contrario que la artrosis que causa dolor localizado en la articulación afectada, la AR produce síntomas sistémicos, como infecciones, enfermedad pulmonar, pericarditis, alteraciones del hemograma y síntomas de afectación metabólica,

● **Figura 47.4** Paciente con artrosis.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Artrosis

- Entre 20 y 40 millones de personas en EE. UU. están afectadas de artrosis.
- Después de los 40 años, más del 90% de la población sufren síntomas de artrosis en las articulaciones de carga. Después de los 70 años casi todos los pacientes tienen síntomas de artrosis.
- Un 1% de la población mundial padece artritis reumatoide, que con más frecuencia afecta a pacientes entre 30 y 50 años. Las mujeres se afectan de tres a cinco veces más que los varones.
- Entre el 1% y el 3% de la población de EE. UU. está afectada por gota. La mayoría de los pacientes son varones de entre 30 y 60 años. La mayoría de las mujeres afectadas son posmenopáusicas.

MediaLink National Institute of Arthritis, Musculoskeletal, and Skin Diseases

como fatiga, anorexia y debilidad. La ● figura 47.5 muestra un paciente con AR.

La farmacoterapia para el alivio sintomático de la AR incluye los mismos tipos de analgésicos y antiinflamatorios empleados en la artrosis. Dado su potente efecto antiinflamatorio los glucocorticoides pueden emplearse para las exacerbaciones de la AR, pero no se deben administrar de forma prolongada para evitar sus efectos secundarios.

Al contrario que sucede en la artrosis la progresión de la AR puede modificarse farmacológicamente. Estos medicamentos se denominan genéricamente **fármacos antirreumáticos modificadores de la enfermedad (FARME),** aunque pertenecen a distintos grupos. Todos reducen la mortalidad por AR. La mayoría de los reumatólogos comienzan con FARME en los primeros meses desde el comienzo de los síntomas de la enfermedad. El tratamiento comienza con hidrocloroquina, metotrexato o sulfasalacina, ya que estos compuestos son los que tienen mayor evidencia científica de sus beneficios sobre la mortalidad por AR. Las sales de oro, la D-penicilamina, la azatioprina, la ciclosporina y la ciclofosfamida se utilizaron en el pasado, pero se consideran actualmente más tóxicas que otros FARME. Los agentes biológicos, como el etanercept, el infliximab, el adalimumab y anakinra, son nuevos tratamientos cuyo efecto se basa en el bloqueo de distintos pasos de la respuesta inflamatoria. Los agentes biológicos parecen ser eficaces y relativamente poco tóxicos, aunque son tratamientos más caros que los de primera elección.

Los FARME se administran después de que la medicación analgésica y antiinflamatoria no haya conseguido los resultados esperados. Los efectos terapéuticos máximos pueden lograrse después de varios meses de tratamiento. Como muchos de estos fármacos pueden ser tóxicos, los pacientes deben ser estrechamente monitorizados. Estos agentes y sus efectos secundarios se enumeran en la tabla 47.3.

47.7 Farmacoterapia de la gota

La **gota** es una artritis aguda causada por la acumulación de cristales de ácido úrico (urato), como resultado del aumento del metabolismo de ácidos nucleicos o disminución de la excreción renal de ácido úrico. El ácido úrico es el producto final del metabolismo del ADN y ARN. Un paso metabólico muy importante en la farmacoterapia de la enfermedad es la conversión de hipoxantina en ácido úrico por parte del enzima xantina oxidasa.

● **Figura 47.5** Paciente con artritis reumatoide. *Fuente: Por cortesía de Dr. Jason L. Smith.*

NATUROPATÍA

Glucosamina y condroitina para la artrosis

La glucosamina es una sustancia natural que forma parte del cartílago. Con la edad la glucosamina se pierde y el cartílago se adelgaza. A medida que el cartílago degenera, las articulaciones pierden su protección contra la fricción y se produce inflamación y dolor. El sulfato de glucosamina está disponible como suplemento dietético y puede obtenerse sin receta. Algunos estudios han demostrado que es más eficaz que un placebo en reducir la inflamación y el dolor moderado de las articulaciones. Su acción se supone que consiste en regenerar y reparar el cartílago articular. La dosis típica oscila entre 500 y 10.000 mg/día.

La condroitina es otro suplemento dietético cuya acción consiste en regenerar y reparar el cartílago articular. Es una sustancia natural que forma parte de la matriz que soporta las células cartilaginosas. El uso de la condroitina es seguro y casi no tiene efectos secundarios. La dosis típica es de entre 400 y 1.500 mg/día durante 1-2 meses. La condroitina normalmente se combina con glucosamina en fórmulas preparadas para el tratamiento de la artritis. Estudios recientes han demostrado que la glucosamina y la condroitina son eficaces en el tratamiento del dolor moderado a grave (Clegg y cols., 2006).

En los pacientes con gota, el ácido úrico se acumula y aparece **hiperuricemia** o aumento de ácido úrico en sangre. El paciente con hiperuricemia leve puede estar asintomático, sin embargo cuando las concentraciones exceden las concentraciones de saturación de los líquidos corporales se forman cristales de urato y aparecen en general los síntomas de forma súbita.

La gota puede clasificarse como primaria o secundaria. La gota primaria se debe a alteraciones genéticas del metabolismo del ácido úrico. Es más frecuente observarlo en personas de las islas del pacífico. La gota secundaria se debe aumento del recambio metabólico de los ácidos nucleicos o a la interferencia de la excreción del ácido úrico. Ejemplos de fármacos que pueden producir gota son los diuréticos del tipo tiacidas, aspirina, ciclosporina y alcohol cuando se consumen crónicamente. Enfermedades que pueden producir gota secundaria son cetoacidosis diabética, insuficiencia renal y enfermedades asociadas con un recambio celular rápido como leucemia, anemia hemolítica y policitemia.

La **artritis gotosa aguda** aparece cuando cristales en forma de aguja de ácido úrico se acumulan en las articulaciones produciendo enrojecimiento, edema e inflamación del tejido. El dolor aparece bruscamente a menudo por la noche y puede estar desencadenado por la dieta, por un traumatismo o por otro tipo de estrés. La artritis gotosa aparece con frecuencia en el primer dedo del pie, en talones, tobillos, muñecas, dedos, rodillas o codos. De los pacientes afectados por gota, el 90% son varones.

Los objetivos del tratamiento farmacológico son de una parte el control de las exacerbaciones agudas y de otra la prevención de nuevos episodios. Los AINE son los fármacos de elección para el dolor y la inflamación. La indometacina es un AINE que ha sido muy utilizado para el tratamiento de la gota. También se prescriben los inhibidores de la COX-2.

Los inhibidores del ácido úrico, como la colchicina, el probenecid, la sulfinpirazona y el alopurinol, se utilizan en el tratamiento de la artritis gotosa aguda. Estos compuestos bloquean la acumulación de ácido úrico en sangre o los cristales de urato en las articulaciones, disminuyendo por tanto los síntomas de la enfermedad. Aproximadamente el 80% de los

TABLA 47.3 Fármacos antirreumáticos seleccionados modificadores de la enfermedad

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
COMPUESTOS DE ORO		
auranofina	VO; 3-6 mg una o dos veces al día; puede aumentarse hasta 3 mg tres veces al día después de 6 meses	*Diarrea, erupción, dolores cólicos abdominales, náuseas, estomatitis*
aurotioglucosa	IM; 10 mg en la semana 1; 25 mg en la semana 2; entonces 50 mg/semana hasta una dosis acumulativa de 1 g	Discrasias sanguíneas, ictericia colestática, insuficiencia renal, dermatitis exfoliativa, anafilaxia
tiomalato sódico de oro	IM; 10 mg en la semana 1; 25 mg en la semana 2; entonces 25-50 mg/semana hasta una dosis acumulativa de 1 g	
OTROS FÁRMACOS ANTIRREUMÁTICOS*		
anakinra	Subcutánea; 100 mg/día	*Reacciones locales en el lugar de inyección (dolor, eritema, mialgias), cefalea* Infecciones
Pr hidroxicloroquina	VO; 400-600 mg/día	*Anorexia, náuseas, vómitos, cefalea y alteraciones de la personalidad* Retinopatía, agranulocitosis, anemia aplásica, convulsiones.
leflunomida	VO; dosis inicial: 100 mg/día durante 3 días. Dosis de mantenimiento: 10-20 mg/día	*Diarrea, náuseas, erupción, alopecia, infección respiratoria* Síndrome de Stevens-Johnson, leucopenia, trombocitopenia
metotrexato (v. en página 562 el cuadro «Fármaco prototípico»)	VO; 2,5-5 mg cada 12 horas 3 dosis cada semana o 7,5 mg una vez por semana	*Cefalea, glositis, gingivitis, leucopenia leve, náuseas* Estomatitis ulcerativa, mielodepresión, anemia aplásica, cirrosis hepática, nefrotoxicidad, muerte súbita, fibrosis pulmonar
penicilamina	VO; 125-250 mg/día (máx: 1-1,5 g/día)	*Náuseas, vómitos, alteraciones gustativas, sabor metálico, proteinuria, prurito y erupción* Agranulocitosis, anemia hemolítica, anemia aplásica
sulfasalacina	VO; 1-2 g/día dividido en 4 dosis (máx: 8 g/día)	*Cefalea, anorexia, náuseas y vómitos* Anafilaxia, síndrome de Stevens-Johnson, agranulocitosis, leucopenia

*Las dosis de los inmunodepresores y de los agentes biológicos se detallan en el capítulo 32.
Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

pacientes sometidos a tratamiento con bloqueantes del ácido úrico experimentan molestias digestivas, como dolores cólicoabdominales, náuseas, vómitos y/o diarrea. Los glucocorticoides son útiles en el tratamiento a corto plazo de la gota aguda, especialmente cuando las molestias aparecen en una sola articulación y la medicación puede administrarse intraarticularmente. Estos fármacos están enumerados en la tabla 47.4.

La profilaxis de la gota implica un control dietético, la eliminación de fármacos que empeoren la enfermedad y tratamiento con medicamentos específicos. Los pacientes deben evitar el consumo de alimentos ricos en purinas como la carne, legumbres, alcohol, setas o avena, debido a que estos alimentos generan muchos ácidos nucleicos al ser metabolizados. El tratamiento profiláctico se realiza con fármacos que disminuyen las concentraciones de ácido úrico. El probenecid y la sulfinpirazona son compuestos uricosúricos que aumentan la excreción de ácido úrico bloqueando su reabsorción renal. El alopurinol bloquea el enzima xantinooxidasa, por lo que se inhibe la formación de ácido úrico. El tratamiento profiláctico está indicado en pacientes que sufren ataques de gota frecuentes. Los fármacos antigotosos se detallan en la tabla 47.4

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Hidroxicloroquina | Fármaco antirreumático modificador de la enfermedad

ACCIONES Y USOS

La hidroxicloroquina se utiliza en el tratamiento de la artritis reumatoide y en el lupus eritematoso en pacientes que no responden a otros fármacos antiinflamatorios. Este medicamento alivia la inflamación grave que se produce en estas enfermedades. Su mecanismo de acción es desconocido. Para una eficacia completa con frecuencia se prescribe junto con salicilatos y glucocorticoides. Este fármaco se utiliza también en el tratamiento y la profilaxis de la malaria (capítulo 35 ∞).

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Tome la medicación todos los días a la misma hora.
- Tómelo junto con leche para disminuir las molestias gastrointestinales.
- Guarde el medicamento en un lugar seguro, ya que es muy tóxico para los niños.
- Fármaco de categoría C en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: 70-120 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos incluyen anorexia, alteraciones digestivas, pérdida del cabello, cefalea y alteraciones mentales y del humor. Entre las alteraciones visuales puede producir visión borrosa, fotofobia, disminución de la capacidad de leer y alteraciones del campo visual. A altas dosis o en tratamientos prolongados pueden producirse alteraciones irreversibles en la retina.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en los pacientes con hipersensibilidad al fármaco o con alteraciones retinianas o visuales asociadas al tratamiento con quinolinas.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: los antiácidos a base de aluminio o magnesio pueden afectar a la absorción de hidroxicloroquina. La hidroxicloroquina puede aumentar el riesgo de toxicidad hepática cuando se administra junto a otros fármacos hepatotóxicos. El alcohol debe suprimirse durante el tratamiento. Este fármaco puede facilitar el aumento de las concentraciones de digoxina y puede interferir con la respuesta del paciente a la vacuna de la rabia.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis puede causar la muerte, especialmente en niños. Puede ser necesario tratamiento con anticonvulsivos, vasopresores y antiarrítmicos.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del personal de enfermería en el tratamiento farmacológico de la gota incluye una monitorización cuidadosa del estado del paciente así como facilitarle información sobre el tratamiento prescrito. Obtenga una anamnesis exhaustiva que incluya la toma de medicamentos actuales, las constantes vitales, exploración física completa, hemograma completo, plaquetas, pruebas de función hepática y renal, determinación de ácido úrico y análisis de orina. Estas pruebas deben realizarse antes del tratamiento y periódicamente durante el mismo para valorar su eficacia.

Consideraciones por edades. Los niños tienen unas concentraciones de ácido úrico bajas de forma que la aparición de gota es infrecuente salvo que sufran algún trastorno hereditario

TABLA 47.4 Fármacos inhibidores del ácido úrico para el tratamiento de la gota y la artritis gotosa

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
OTROS FÁRMACOS ANTIRREUMÁTICOS		
alopurinol	VO (primario); 100 mg/día; puede aumentarse a 100 mg/semana (máx: 800 mg/día) VO (secundario); 200-800 mg/día durante 2-3 días o más	*Somnolencia, erupción, diarrea* Reacciones cutáneas severas, depresión de la médula ósea, hepatotoxicidad, insuficiencia renal
colchicina	VO; 0,5-1,2 mg, seguido de 0,5-0,6 mg cada 1-2 horas hasta que se alivie el dolor (máx: 4 mg/ataque)	*Náuseas, vómitos, diarrea y molestias digestivas* Depresión de la médula ósea, anemia aplásica, leucopenia, trombocitopenia y agranulocitosis, diarrea grave, nefrotoxicidad
probenecid	VO; 250 mg dos veces al día durante 1 semana, entonces 500 mg dos veces por día (máx: 3 g/día)	*Náuseas, vómitos, cefalea, anorexia, enrojecimiento facial* Anafilaxia, reacciones cutáneas grave, hepatotoxicidad
sulfinpirazona	VO; 100-200 mg dos veces por día durante 1 semana, entonces aumentar a 200-400 mg dos veces por día	*Alteraciones digestivas, erupción* Discrasias sanguíneas, litiasis renal

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Colchicina | Inhibidor del ácido úrico

ACCIONES Y USOS

La colchicina es un producto natural obtenido del azafrán de otoño, planta que crece en numerosos jardines y en las praderas de EE. UU. y Canadá. Este fármaco reduce la inflamación asociada con la artritis gotosa aguda inhibiendo la síntesis de microtúbulos, estructuras subcelulares que colaboran en la respuesta inflamatoria celular ayudando a los linfocitos a infiltrar los tejidos. Aunque la colchicina no tiene actividad analgésica, los pacientes experimentan un alivio de los síntomas debido a la disminución de la inflamación. Puede utilizarse para tratar o para prevenir la gota y habitualmente se combina con otros fármacos inhibidores del ácido úrico.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Tome el medicamento con el estómago vacío tan pronto como aparezcan los síntomas.
- Fármaco de categoría C en relación con el embarazo. No debe administrarse por vía parenteral en embarazadas.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 0,5-2 h

Semivida: 20 min

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Los efectos adversos, como náuseas, vómitos diarrea o molestias digestivas, aparecen con más frecuencia al inicio del tratamiento. Este fármaco puede ser tóxico para la médula ósea y causar anemia aplásica, leucopenia, trombocitopenia o agranulocitosis. La colchicina puede interferir directamente con la absorción de vitamina B_{12}.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en los pacientes con hipersensibilidad conocida a la colchicina y en aquellos con alteraciones digestivas, renales, hepáticas o cardíacas graves. Tampoco deben recibir tratamiento con colchicina los pacientes con discrasias sanguíneas.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso simultáneo de colchicina con AINE puede aumentar el riesgo de alteraciones digestivas. La colchicina puede también tener toxicidad acumulativa sobre la médula ósea cuando se combina con ciclosporina, fenilbutazona y otros medicamentos. La eritromicina puede aumentar las concentraciones séricas de colchicina. Los diuréticos del asa pueden disminuir los efectos de la colchicina. El alcohol o los productos que contienen alcohol pueden producir erupciones en la piel y empeorar los efectos secundarios del fármaco. La colchicina puede aumentar la sensibilidad a los depresores del sistema nervioso central.

Pruebas de laboratorio: puede interferir con la determinación de esteroides en orina; puede producir falsos positivos en la detección de eritrocitos y hemoglobina en orina.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis del fármaco o de la planta que lo contiene (azafrán de otoño) puede producir alteraciones digestivas graves, shock, parálisis, delirio, insuficiencia respiratoria y muerte.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con colchicina

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya los antecedentes alergias, toma de medicamentos y posibles interacciones medicamentosas. ■ Obtenga las constantes vitales basales. ■ Realice pruebas de laboratorio incluyendo recuento sanguíneo, plaquetas, niveles de ácido úrico, pruebas de función renal y hepática y urianálisis.	■ Actividad, intolerancia, relacionada con dolor articular ■ Imagen corporal, alteración, relacionada con edema articular ■ Conocimiento, deficiencia, relacionada con los efectos deseables y adversos de el tratamiento farmacológico.

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:

- Comunicará una disminución del dolor y una mejora funcional del movimiento de las articulaciones.
- Demostrará que comprende el mecanismo de acción de los fármacos describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones para evitarlos.
- Comunicará inmediatamente la aparición de efectos secundarios y efectos adversos.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice los resultados de laboratorio a lo largo del tratamiento y realice una prueba de Coombs para diagnosticar anemia hemolítica. (Puede producirse agranulocitosis, anemia aplásica y trombocitopenia.)	■ Indique al paciente la importancia de realizar pruebas de laboratorio de rutina para poder objetivar precozmente cualquier alteración.
■ Vigile la aparición de signos de toxicidad. (Esto evaluará el régimen terapéutico y ayudará a prevenir complicaciones.)	■ Indique al paciente que debe comunicar inmediatamente la aparición de debilidad, dolor abdominal, náuseas y/o diarrea.
■ Monitorice la aparición de signos de alteración de la función renal como oliguria. Anote los aportes y pérdidas de líquidos. (La monitorización facilita la detección precoz y evita las complicaciones renales.)	■ Indique al paciente que debe comunicar inmediatamente una disminución de la diuresis y que debe beber entre 3-4 L diarios de agua.
■ Asegúrese de que la medicación se administra correctamente. (La eficacia del tratamiento y la aparición de complicaciones dependen de ello.)	■ Indique al paciente que debe tomar la medicación con el estómago vacío. La medicación debe tomarse ante cualquier signo de ataque de gota.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con colchicina *(cont.)*	
Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Monitorice la evolución del dolor y la movilidad (para poder valorar la eficacia del tratamiento).	■ Indique al paciente que debe comunicar cualquier aumento o disminución del malestar o la tumefacción de las articulaciones.
Evaluación de criterios de resultados	
Evalúe la eficacia de el tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»): ■ El paciente comunica una disminución en el dolor y un aumento de la movilidad de las articulaciones afectadas. ■ El paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión sus efectos adversos y las precauciones que debe tomar para evitarlas. ■ El paciente conoce perfectamente los signos y síntomas que debe comunicar al médico en caso de que aparezcan.	

poco frecuente. Los niños obesos podrían tener más riesgo de padecer gota en la edad adulta. La dosis pediátrica de esta medicación no ha sido establecida. Se sabe que el uso de este tipo de medicamentos puede afectar al crecimiento, por ello esta medicación debe administrarse con precaución a los pacientes jóvenes.

Educación del paciente. En relación a la medicación el paciente debe ser informado de los objetivos del tratamiento, de las razones para obtener datos de base como las constantes vitales y la existencia de enfermedades subyacentes cardíacas o hepáticas, así como posibles efectos secundarios. Incluya los siguientes aspectos:

- Tomar la medicación tal como se le ha indicado.
- Comunicar la aparición de erupción, cefalea, anorexia, dolor lumbar, dolor durante la micción, aparición de sangre en la orina y disminución de la eliminación urinaria.
- Aumentar la ingesta de líquidos a 3-4 litros por día.
- Evitar el consumo de alcohol.
- Limitar la ingesta de alimentos que alcalinicen la orina y favorezcan la litiasis renal, como leche, frutas, bebidas carbonatadas, la mayoría de las verduras, melaza, bicarbonato sódico.
- Evitar tomar ácido acetilsalicílico y vitamina C en grandes cantidades, ya que favorecen la aparición de cálculos renales.
- Evitar el embarazo, y si lo desea o sospecha que puede estar ya embarazada, comunicarlo inmediatamente al médico.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

47.1 Es precisa una calcemia adecuada para la transmisión nerviosa, para prevenir los espasmos musculares y para disponer de estabilidad y capacidad de movimiento. Para estas funciones también se necesitan concentraciones adecuadas de vitamina D, hormona paratiroidea y calcitonina.

47.2 La hipocalcemia es un trastorno grave que requiere tratamiento inmediato con suplementos de calcio, con frecuencia en combinación con vitamina D.

47.3 El tratamiento farmacológico de la osteomalacia incluye suplementos de calcio y vitamina D.

47.4 El tratamiento farmacológico de la osteoporosis incluye bisfosfonatos, fármacos moduladores de estrógenos y calcitonina.

47.5 El tratamiento farmacológico de los pacientes con enfermedad de Paget se realiza con bisfosfonatos y calcitonina.

47.6 Para el tratamiento de la osteoartritis la principal terapia es la medicación analgésica que incluye ácido acetilsalicílico, paracetamol, AINE, inhibidores de la COX-2 u otros fármacos más potentes. El tratamiento farmacológico de la artritis reumatoide incluye los analgésicos, antiinflamatorios, glucocorticoides y fármacos antirreumáticos modificadores de la enfermedad.

47.7 La gota se caracteriza por la acumulación de ácido úrico tanto en la sangre como en las cavidades articulares. El tratamiento farmacológico incluye agentes inhibidores del ácido úrico, que impiden su acumulación o mejoran su excreción.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLX-RN®

1 ¿Qué esperaría encontrar el profesional de enfermería al realizar una exploración física de un niño con osteomalacia?

1. Piernas arqueadas y tórax en quilla.
2. Deformidades en los dedos de manos y pies.
3. Acortamiento de la respiración.
4. Uso de muletas para caminar.

2 El paciente tiene un nivel de calcio de 5,6 mg/dL. El profesional de enfermería debe valorar la existencia de:

1. Cefalea.
2. Anorexia.
3. Espasmos musculares.
4. Somnolencia.

3 El paciente en tratamiento con alopurinol para el tratamiento de la gota pregunta si debe evitar el consumo de alcohol. El profesional de enfermería contesta que el alcohol:

1. Provoca lesión hepática.
2. Interfiere con la absorción de la medicación.
3. Aumenta las concentraciones de ácido úrico.
4. Alcaliniza la orina.

4 El paciente ingresa con sospecha de hipercalcemia, ¿Qué deberá valorar el profesional de enfermería?

1. La aparición de arritmias cardíacas
2. La aparición de fatiga
3. La existencia de fracturas
4. El aumento de la fuerza muscular
5. La aparición de hambre

5 El hialuronato sódico se prescribe a un paciente con osteoartritis. El profesional de enfermería informará al paciente de que será administrado:

1. Por vía intramuscular
2. Directamente en la articulación
3. Por vía intravenosa
4. Por vía subcutánea

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Una mujer joven llama a un servicio telefónico de enfermería y pregunta en relación a la medicación de su madre de 76 años, que ha estado tomando alendronato para la osteoporosis. La hija está preocupada porque cree que su madre no ha tomado correctamente la medicación y pregunta cómo evitar los efectos adversos. ¿Qué información debe incluir el personal de enfermería en la información sobre la administración oral de alendronato?
2. Una enfermera de atención primaria ha decidido discutir los beneficios de los suplementos orales de calcio con una mujer de 82 años. La paciente tuvo un accidente cerebrovascular hace 6 años y necesita ayuda para la mayoría de las actividades de la vida diaria. Desde que murió su marido hace 18 meses raramente sale de casa. Ha perdido peso porque no tiene «interés por las comidas» y no toma leche. ¿Qué consideraciones debe hacer el personal de enfermería antes de recomendar suplementos de calcio?
3. Un varón de 36 años acude a urgencias quejándose de un dolor severo en la articulación del primer dedo del pie derecho. El personal de enfermería inspecciona el dedo y evidencia que la articulación está enrojecida, hinchada y sensible a la palpación. Asociando estos síntomas con la artritis gotosa, ¿qué antecedentes relevantes debe recoger en la anamnesis?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 47» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in action: Calcitriol *(Galcijet, Rocatrol)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Drug therapy for arthritis
- **Care Plan:** Client at risk for osteoporosis prescribed raloxifene

CAPÍTULO 48

Fármacos para los trastornos cutáneos

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

ANTIINFECCIOSOS
Antibacterianos, antifúngicos y antivirales
Antiparasitarios
Escabicidas
- Pr *lindano*

Pediculicidas
FÁRMACOS PARA LAS QUEMADURAS SOLARES Y OTRAS QUEMADURAS LEVES
Anestésicos locales
- Pr *benzocaína*

FÁRMACOS PARA EL ACNÉ Y LA ROSÁCEA
Peróxido de benzoico
Retinoides
- Pr *isotretinoína/ácido 13-cis-retinoico*

Antibióticos
FÁRMACOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA DERMATITIS
Glucocorticoides tópicos
FÁRMACOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA PSORIASIS
Glucocorticoides tópicos
Inmunomoduladores tópicos
Fármacos sistémicos

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar las capas de la piel y las estructuras asociadas.
2. Explicar el proceso por el cual las células cutáneas superficiales se reemplazan.
3. Identificar los tratamientos farmacológicos más importantes para el tratamiento de las infecciones bacterianas, fúngicas y virales; infestaciones por ácaros y piojos; quemaduras solares; acné vulgar; rosácea; dermatitis, y psoriasis.
4. Describir el papel del profesional de enfermería en el manejo farmacológico de las alteraciones de la piel.
5. Conocer ejemplos de fármacos representativos de cada una de las clases de fármacos listadas en «Fármacos contemplados» y explicar sus mecanismos de acción, sus acciones principales y sus reacciones adversas relevantes.
6. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos cutáneos.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 48» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

TÉRMINOS CLAVE

acné vulgar *página 760*
comedones *página 760*
dermatitis *página 764*
eccema *página 764*
eritema *página 753*
escabicidas *página 756*
excoriación *página 764*
liendres *página 756*
pediculicidas *página 756*
prurito *página 753*
psoralenos *página 768*
queratolítico *página 761*
retinoides *página 761*
rinofima *página 761*
rosácea *página 760*
seborrea *página 760*
vitíligo *página 753*

El sistema tegumentario está formado por piel, pelo, uñas, glándulas sudoríparas y sebáceas. La piel, el órgano más grande y más visible, y proporciona en condiciones normales una barrera eficaz entre el exterior y el interior del organismo. Sin embargo en ocasiones las condiciones externas son muy extremas o aparecen cambios en las condiciones del organismo que condicionan alteraciones de la piel. Cuando esto ocurre, la farmacoterapia puede utilizarse para mejorar el estado de la piel. El propósito de este capítulo es analizar el amplio espectro de enfermedades cutáneas y los medicamentos empleados en su tratamiento.

48.1 Estructura y función de la piel

Para la comprensión de los mecanismos de acción de los fármacos dermatológicos es necesario conocer la estructura de la piel. La piel está formada por tres capas: epidermis, dermis y lámina subcutánea. La epidermis es la capa más externa y visible de la piel y constituye solamente el 5% del grosor total. La capa intermedia o dermis supone el 95% del espesor. La capa subcutánea está debajo de la dermis, algunos libros de texto la consideran separada del resto y por tanto no perteneciente a la propia piel.

Cada capa de la piel es distinta en su forma y función y proporciona las bases de cómo los fármacos deben ser inyectados o aplicados tópicamente (capítulo 4 ∞). La epidermis incluye cuatro o cinco capas en función de su espesor, que de dentro a fuera son el *estrato basal* o *germinativo, estrato espinoso, estrato granuloso, estrato lúcido* y la capa más resistente, el *estrato córneo*. El estrato córneo o queratinoso contiene abundante queratina, proteína que también se encuentra en el pelo, las pezuñas y los cuernos de muchos mamíferos. La queratina forma una barrera que repele a las bacterias y a los cuerpos extraños y es impermeable para la mayoría de las sustancias. La queratina es más abundante en las partes sometidas a estrés mecánico como las palmas de las manos y las plantas de los pies.

La capa epidérmica más profunda, el estrato basal, suple de nuevas células a la epidermis mientras las viejas van muriendo y descamándose. A lo largo del tiempo, estas células de nueva aparición emigran desde el estrato basal a capas más superficiales. A medida que ascienden, las células se van aplanando y recubriendo de una sustancia insoluble que las protege. Como término medio una célula tarda 3 semanas en desplazarse desde el estrato basal hasta la superficie. En las capas profundas de la epidermis podemos encontrar los *melanocitos*, células especializadas que secretan un pigmento oscuro, la *melanina*, cuya función es la protección de la piel frente a los rayos solares ultravioletas. El número y tipo de melanocitos determina la pigmentación global de la piel. Cuanto mayor sea la cantidad de melanina, más oscura será la piel. El trastorno caracterizado por la aparición de áreas depigmentadas, sin melanina, se denomina **vitíligo.**

La dermis, la segunda capa de la piel, constituye su soporte y alberga estructuras accesorias, como el pelo y las uñas. La mayoría de los receptores nerviosos, glándulas sebáceas y sudoríparas así como los vasos sanguíneos también se encuentran en la dermis.

Debajo de la dermis encontramos la capa subcutánea o hipodermis formada fundamentalmente por tejido adiposo cuya función es proteger de impactos y actuar como fuente de energía para el organismo. La cantidad de tejido subcutáneo varía en cada individuo y está determinado hereditariamente y por el estado nutricional.

48.2 Etiología de las alteraciones cutáneas

De los muchos tipos de alteraciones cutáneas, algunas tienen signos y síntomas vagos y generalizados mientras que otras tienen causas más específicas y fáciles de identificar. El **prurito** o picor es un síntoma general asociado con la piel seca y descamativa o puede ser un síntoma de la infestación por piojos (v. apartado 48.4). La inflamación es característica de quemaduras y otros traumatismos extensos. El **eritema** o enrojecimiento suele acompañar a la inflamación y a otras alteraciones cutáneas. La afectación de tejidos más profundos puede determinar la aparición de síntomas adicionales, como hemorragias, equimosis e infecciones.

TABLA 48.1 Clasificación de las alteraciones cutáneas

Morfología	Ejemplos
infecciosos	Infecciones bacterianas: forúnculos, impétigo, foliculitis
	Infecciones fúngicas: tiña, pie de atleta, tiña crural e infección ungueal
	Infecciones parasitarias: garrapatas, ácaros y piojos
	Infecciones virales: herpes labial, varicela, verrugas, herpes zóster, rubéola, sarampión
inflamatorios	Lesiones por exposición solar u otras agresiones ambientales
	Alteraciones caracterizadas por una combinación de hiperactividad glandular, aumento de producción hormonal y/o infección como acné, puntos negros, espinillas, rosácea
	Alteraciones caracterizadas por picor, agrietamiento y malestar como eczema (dermatitis atópica) y otros tipos de dermatitis (dermatitis de contacto, dermatitis seborreica, dermatitis por alteraciones circulatorias) y psoriasis
neoplásicos	Tipos de cáncer de piel: epidermoide, carcinoma basocelular y melanoma. El melanoma es el más peligroso. Las neoplasias benignas son queratosis y queratoacantoma

Las alteraciones cutáneas son diversas y por tanto difíciles de clasificar. La tabla 48.1 resume estas alteraciones y las reúne en las siguientes categorías:

- *Infecciosas:* las infecciones bacterianas, micóticas, virales y parasitarias de la piel y mucosas son muy frecuentes y normalmente se tratan con fármacos antiinfecciosos. Los apartados 48.3 y 48.4 presentan un breve resumen, mientras que en los capítulos de los fármacos antiinfecciosos de este libro se muestra información más detallada (capítulos 34-36 ∞).
- *Inflamatorias:* los procesos inflamatorios cutáneos incluyen un amplio rango de enfermedades como acné, quemaduras, eczema, dermatitis y psoriasis. La farmacoterapia de estos trastornos se realiza con muchos de los fármacos presentados en el capítulo 43 ∞, como los glucocorticoides.
- *Neoplásicas:* se incluyen el melanoma y el carcinoma basocelular que se trata como se describe en el capítulo 37 ∞.

Los signos y síntomas cutáneos pueden aparecer como respuesta a alteraciones en cualquier parte del cuerpo. Estas alteraciones pueden corresponder a cambios de color, tamaño y tipo de lesiones superficiales o a la humedad o turgencia de la piel y pueden aparecer como resultado de enfermedades sistémicas como insuficiencia renal, hepática o cardiovascular, tumores metastásicos, traumatismos frecuentes o alteraciones de la nutrición. La relación entre el sistema tegumentario y otros sistemas del organismo se ilustra en la ● figura 48.1. Los síntomas asociados con distintas enfermedades se enumeran en la tabla 48.2.

Aunque hay muchas enfermedades de la piel, algunas sólo necesitan tratamientos farmacológicos cortos o localizados, como la infestación por piojos, quemaduras leves con poca irritación y acné. Otras alteraciones más graves, como eccemas, dermatitis y psoriasis, normalmente necesitan tratamientos más prolongados.

INFECCIONES CUTÁNEAS

La piel alberga en condiciones normales una población de microorganismos o flora que incluye distintos virus, hongos y bacterias. Mientras la piel permanece sana e íntegra proporciona una barrera eficaz contra la infección de los microorganismos. La piel se reseca y la queratina no es suficiente fuente de energía para los microorganismos. Aunque la sudoración proporciona un ambiente más húmedo, la elevada cantidad de sales impide el sobrecrecimiento de microbios. La piel se elimina constantemente gracias a la descamación de su capa superficial y los microorganismos se eliminan también.

48.3 Farmacoterapia de las infecciones bacterianas, fúngicas y virales

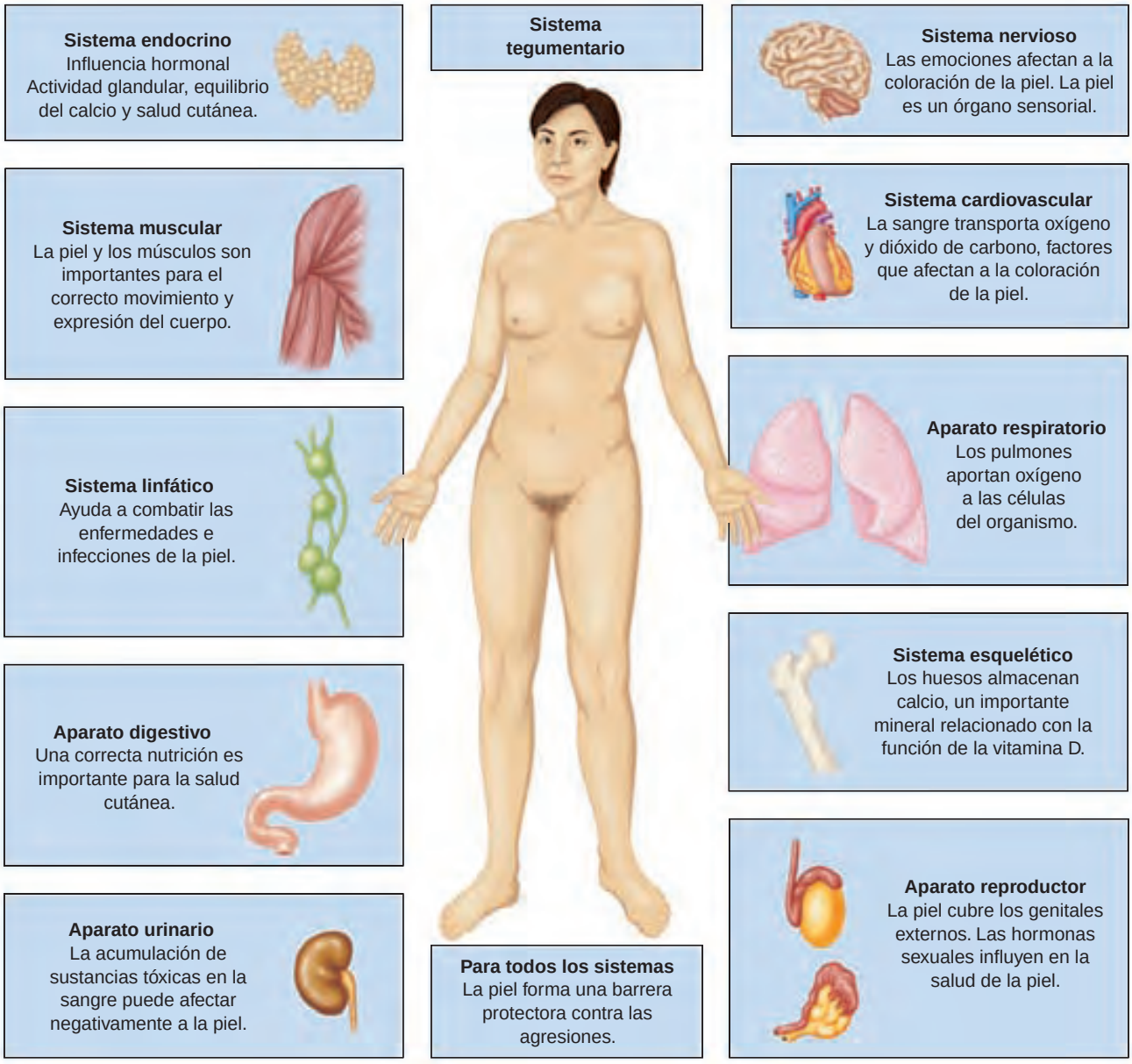
Las infecciones bacterianas cutáneas se producen cuando la piel se punciona o corta o cuando se produce una abrasión de la capa externa por traumatismos o eliminación completa de la misma en las quemaduras graves. Algunas bacterias también infectan los folículos pilosos. Las dos bacterias más frecuentes que producen infecciones cutáneas son *Staphylococcus* y *Streptococcus*, que pertenecen a la flora habitual de la piel. *S. aureus* es el responsable de la producción de forúnculos, úlceras y abscesos de la piel. Tanto *S. aureus* como *S. pyogenes* pueden causar impétigo y otras enfermedades cutáneas frecuentes en niños en edad escolar.

A pesar de que la mayoría de las infecciones bacterianas son en general autolimitadas otras pueden ser más graves y necesitar tratamiento farmacológico. Cuando sea posible se deben emplear medicamentos tópicos aplicados directamente en el

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Enfermedades cutáneas

- Se estima que 3 millones de personas son tratadas de infestación por piojos cada año en EE. UU.
- Cerca de 17 millones de personas en EE. UU. tienen acné, que representa la enfermedad cutánea más frecuente.
- Más de 15 millones de personas en EE. UU. tienen síntomas de dermatitis.
- Un 10% de los niños y jóvenes experimentan síntomas de dermatitis; aproximadamente el 60% de ellos continuarán con alteraciones en la edad adulta.
- La psoriasis afecta a 1%-2% de la población de EE. UU. Esta enfermedad aparece en cualquier grupo de edad, aunque es más frecuente en adultos y afecta por igual a hombres y mujeres.



● **Figura 48.1** Interrelaciones entre el sistema tegumentario y otros sistemas del organismo.

TABLA 48.2 Signos y síntomas asociados con las alteraciones de la salud, edad o debilidad del sistema inmune

Signos	Descripción
decoloración de la piel	La decoloración es con frecuencia un signo de la existencia de enfermedades subyacentes (como anemia, cianosis, fiebre, ictericia o enfermedad de Addison). Algunos fármacos producen fotosensibilidad y determinan eritema tras la exposición solar.
escamas, manchas y áreas pruriginosas	Algunos síntomas pueden relacionarse con una combinación de factores genéticos, estrés e inmunidad; otros síntomas son debidos a un recambio rápido de las células cutáneas; algunos síntomas se desarrollan por causas desconocidas.
piel delicada, arrugas y pérdida de pelo	Pueden aparecer alteraciones degenerativas; algunas aparecen en personas ancianas; otras están genéticamente determinadas (epidermis frágil, arrugas, actividad reducida de las glándulas sudoríparas y sebáceas, alopecia de distribución masculina, alteraciones de la circulación); pérdida de peso relacionada con tratamientos médicos, como radioterapia o quimioterapia.
seborrea, piel grasa y traumatismos	Esta alteración aparece con frecuencia en pacientes jóvenes; entre los ejemplos están la costra láctea en los niños y la hipersecreción grasa en la cara, el tórax, los brazos y la espalda en los adolescentes; también pueden aparecer pústulas, quistes, pápulas y nódulos.
tumores	Pueden aparecer por factores genéticos o ambientales como la exposición a agentes o situaciones dañinos.
verrugas, marcas cutáneas y lunares	Algunas lesiones cutáneas son congénitas y otras son adquiridas por la exposición a factores ambientales.

lugar de la infección. Estos fármacos ofrecen la ventaja de causar muy pocos efectos secundarios y estar disponibles sin receta médica para autotratamiento. Si la infección es profunda, extensa o puede pasar a ser sistémica debe realizarse tratamiento oral o parenteral. En el capítulo 34 ∞ se ofrece información sobre terapia antibiótica. Los principales antibióticos tópicos son:

- Bacitracina en pomada
- Cloranfenicol en crema
- Eritromicina en pomada
- Gentamicina en crema o pomada
- Mupirocina
- Neomicina o neomicina con polimixina B en crema o pomada
- Tetraciclina

Las infecciones fúngicas de la piel y las uñas son más frecuentes en las zonas templadas y húmedas de la piel, que permanecen cubiertas con la ropa como la tiña del pie o pie de atleta y la tiña crural. La tiña de la cabeza y la tiña ungueal también son frecuentes. Estos patógenos responden al tratamiento con antifúngicos de venta sin receta médica, como ácido undecilénico. Las infecciones por hongos más graves de piel y mucosas, como las producidas por *Candida albicans* en pacientes inmunodeprimidos requieren tratamiento sistémico (capítulo 35 ∞). El clotrimazol y miconazol son antifúngicos de uso frecuente para las micosis dérmicas.

Algunas infecciones virales se consideran enfermedades infantiles, como la varicela, la rubéola y el sarampión. Habitualmente estas infecciones son autolimitadas e inespecíficas por lo que el tratamiento debe dirigirse al control de la extensión de las lesiones cutáneas. En los adultos las infecciones cutáneas más frecuentes son el herpes zóster y el herpes simple (lesiones labiales y genitales). La farmacoterapia de estas lesiones, especialmente cuando son persistentes incluye tratamiento tópico u oral con aciclovir tal y como se discute en el capítulo 36 ∞.

PARASITOSIS CUTÁNEAS

Los parásitos cutáneos más frecuentes son los ácaros y los piojos. La escabiosis o sarna es una enfermedad que produce una erupción cutánea y es causada por la hembra de un ácaro, llamado *Sarcoptes scabiei,* que excava en la piel para depositar sus huevos que eclosionan después de 5 días. Este parásito es de menor tamaño que el piojo y es visible con dificultad sin sistemas de aumento. Las lesiones se producen con más frecuencia entre los dedos, en las extremidades o en las zonas axilares o pliegues glúteos, alrededor del tronco y en el área púbica (● figura 48.2). El síntoma más frecuente es el picor intenso y las lesiones secundarias por rascado. El parásito se transmite por contacto con tapicerías, toallas o sábanas contaminadas.

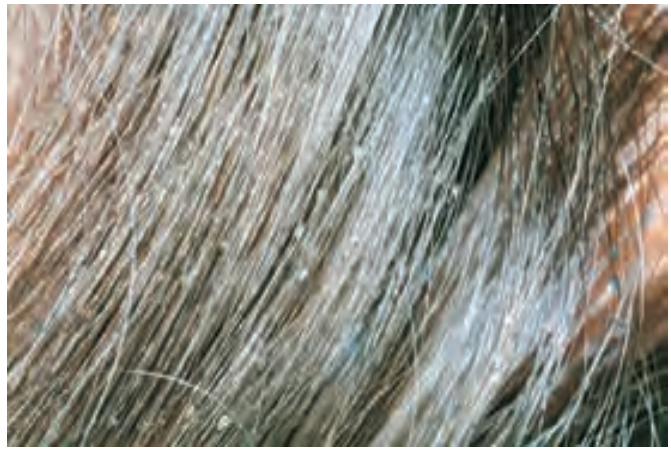
Los piojos son mayores que los ácaros (entre 1 y 4 mm de longitud). Se transmiten rápidamente por contacto estrecho, por las ropas o por los útiles del pelo. Estos parásitos necesitan ingerir sangre para sobrevivir y si no es así mueren en 24 horas. Pueden afectar el cuero cabelludo o el área púbica y dejar huevos, llamados **liendres,** que se pegan al pelo fuertemente. *Pediculus capitis* afectan al cuero cabelludo (● figura 48.3), *Pediculus corpus* afectan al cuerpo y *Pediculus pubis* al área púbica (las

● **Figura 48.2** Escabiosis. *Fuente: Dr. Jason L. Smith.*

llamadas «ladillas»). Estos últimos aparecen al microscopio como pequeños cangrejos y provocan la aparición de manchas azuladas en la cara interna del muslo o en la parte baja del abdomen. La mordedura del parásito y la emisión de su saliva en las lesiones producen un intenso picor que se sigue de un rascado vigoroso que puede determinar la aparición de infecciones secundarias.

48.4 Farmacoterapia con escabicidas y pediculicidas

Los **escabicidas** son fármacos contra los ácaros mientras que los **pediculicidas** son específicos frente a los piojos. Algunos



● **Figura 48.3** *Pediculus capitis. Fuente: Dr. Jason L. Smith.*

fármacos son eficaces frente a los dos tipos de parásitos. La elección del fármaco depende de la localización de la infestación y de otros factores como la edad o la existencia de embarazo o lactancia en el paciente.

El fármaco de elección actual para la infestación por piojos es la permetrina, una sustancia química derivada de los crisantemos y formulada como un líquido al 1%. Es considerado el fármaco más seguro especialmente en niños y jóvenes. La piretrina es un producto relacionado obtenido de la misma planta. Ambos compuestos, que son utilizados además en agricultura y ganadería, matan por contacto al parásito y a sus huevos. Su eficacia oscila entre 90% y 99% en los pacientes, aunque con frecuencia se necesita una segunda aplicación. Los efectos secundarios son leves y consisten en picor, escozor y hormigueo. El malatión es un fármaco alternativo para los parásitos resistentes.

La permetrina es también el tratamiento de elección en la escabiosis. La crema al 5% se aplica en la superficie de la piel y debe mantenerse entre 8 y 14 horas antes de bañarse. Una sola aplicación elimina la infestación en el 95% de los casos. Sin embargo, el picor puede persistir durante varias semanas hasta que todos los parásitos son eliminados. El crotamiton es una alternativa al tratamiento y está disponible mediante prescripción como crema al 10%.

El lindano era el medicamento tradicional de elección para el tratamiento de escabiosis y pediculosis. Este compuesto fue también utilizado ampliamente como pesticida en los años cincuenta y sesenta contaminando los ríos. Su uso actualmente está restringido debido a su potencial toxicidad nerviosa, y solamente reservado a casos en los que los otros compuestos no consiguen respuesta terapéutica.

Todos los escabicidas y pediculicidas deben ser utilizados estrictamente como se prescriben, ya que su uso excesivo puede ocasionar efectos sistémicos e irritación cutánea. Se debe tener cuidado de no aplicar estos compuestos cerca de la boca, los ojos o las lesiones abiertas, porque pueden causar una irritación severa en dichas zonas.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en la tratamiento escabicida y pediculicida implica una monitorización cuidadosa del estado del paciente, así como ofrecerle información respecto al tratamiento prescrito. Para la exploración del paciente debe utilizar guantes. Valore la existencia de piojos o liendres en el cabello o de sarna. Valore la axila, la línea del cuello, el nacimiento del pelo, la ingle y la cintura en busca tanto de evidencias de piojos, como de la visualización de liendres o la aparición de eritema y prurito. En el caso de la escabiosis valore la aparición de áreas pequeñas abultadas enrojecidas entre los dedos, en las muñecas, en los pliegues cutáneos y en las zonas genitales.

Obtenga una anamnesis completa en relación con el inicio de los síntomas así como posibles exposiciones a otras personas. Pregunte por antecedentes de epilepsia, embarazo, lactancia, alergia y toma de medicamentos sin receta médica o el uso de remedios caseros para tratar la alteración actual. Si el paciente tiene lesiones, valore la existencia de abrasiones, erupciones y heridas abiertas para determinar cualquier área que pueda ser irritada por la medicación tópica.

Siga las recomendaciones de aplicación y utilice guantes. Con el fin de evitar las infecciones secundarias, lave las lesiones y las zonas circundantes con agua templada y jabón previamente a la aplicación. Si la medicación se aplica de forma incorrecta o el producto se ingiere pueden aparecer dolores de cabeza, náuseas, vómitos, mareo, temblores, agitación, convulsiones e irritación de nariz, oídos o garganta.

Consideraciones por edades. La mayoría de los fármacos utilizados en el tratamiento de las parasitosis cutáneas están contraindicados o deben suministrarse con precaución en

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Lindano | Escabicida/pediculicida

ACCIONES Y USOS

El lindano se comercializa como una crema o loción para el tratamiento de los ácaros y como un champú para el tratamiento de los piojos. El lindano en crema o loción tarda más en hacer efecto, por ello se deja actuar entre 8 y 12 horas antes de aclararlo. El champú se aplica y se deja actuar 5 minutos antes de aclararlo. Los pacientes deben saber que la entrada del producto en la piel afectada por escabiosis produce picor que puede durar entre 2 y 3 semanas después de su aplicación. El lindano es absorbido por los parásitos y sus huevos causándoles la muerte.

El tratamiento debe volverse a aplicar en 24 horas o en una semana cuando existe evidencia de que hay piojos vivos.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No lo utilice en niños menores de 3 años.
- No lo aplique sobre áreas de la piel con abrasiones, erupciones o inflamaciones.
- Fármaco de categoría C en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: rápido

Pico de acción: desconocido

Semivida: 18 h

Duración del efecto: 3 h

EFECTOS ADVERSOS

El lindano se absorbe a través de la piel y ocasiona efectos sistémicos. Los efectos sobre el sistema nervioso central incluyen agitación, mareo, temblor o convulsión después de su ingestión accidental así como irritación local. Si es inhalado puede causar cefalea, náuseas, vómitos o irritación de oídos, nariz y garganta.

Contraindicaciones: el tratamiento tópico está contraindicado en neonatos prematuros, en pacientes con costras por escabiosis y en pacientes con hipersensibilidad al fármaco. También está contraindicado su uso en pacientes con antecedentes de convulsiones.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: no se han documentado interacciones significativas.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la ingestión del medicamento puede ocasionar excitación del sistema nervioso central con posibles convulsiones que pueden ser revertidas mediante diacepam o barbitúricos.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Impacto comunitario y psicosocial de la escabiosis y pediculosis

Los niños y sus padres, particularmente aquellos de áreas adineradas pueden expresar un sentimiento de suciedad o de falta de autoestima cuando son diagnosticados de sarna o pediculosis. Algunos pacientes piensan que solamente los indigentes pueden padecer estas enfermedades. Se debe enseñar a los pacientes y a sus familiares cuáles son las formas de transmisión de los parásitos así como las maneras de prevenirlo. Ayude a los pacientes a mantener su autoestima y a adoptar actitudes saludables. Las personas con estas parasitosis tienden a aislarse socialmente, cosa totalmente innecesaria, puesto que para evitar la transmisión deben simplemente evitar compartir ropas o útiles para el cabello así como el contacto físico estrecho.

La escabiosis y la pediculosis pueden transmitirse en colegios, guarderías, residencias de ancianos u hospitales. El profesional de enfermería de estos centros debe valorar la posibilidad de que se pueda transmitir la enfermedad y tomar medidas para impedirlo. Esto puede conllevar la revisión frecuente del cabello y cuero cabelludo en el caso de la pediculosis o la piel expuesta en el caso de la escabiosis, así como la indicación de no compartir ropas, sombreros o toallas. Se debe asesorar tanto a los estudiantes como a sus familiares. Los pacientes y los familiares que consulten a este profesional de enfermería por escabiosis o pediculosis deben se tratados de manera positiva y profesional.

MediaLink The American Academy of Dermatology

mujeres embarazadas o en período de lactancia al igual que en niños pequeños. Valore la posibilidad de embarazo en mujeres en edad fértil. El lindano está contraindicado en niños prematuros y no debe ser administrado a menores de 2 años por su toxicidad a nivel del sistema nervioso central. El lindano debe utilizarse con precaución en niños de entre 2 y 10 años y solamente si los otros tratamientos disponibles no han conseguido terminar con la infestación. En estos pacientes al igual que en ancianos deben pautarse dosis bajas de fármaco.

Educación del paciente. En relación al tratamiento con escabicidas y pediculicidas el paciente debe conocer los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos de base, como las constantes vitales y la existencia de posibles enfermedades de base, así como los efectos adversos de la medicación. Incluya los siguientes aspectos:

- Seguir exactamente las instrucciones de aplicación.
- Después del tratamiento pediculicida eliminar las liendres adheridas al pelo con un peine de púas juntas. Eliminarlas manualmente para evitar la recurrencia de la infestación.
- Notificar la existencia de la infestación a los posibles contactos expuestos con el individuo afectado.
- En caso de niños, comunicar la información a los profesores para que se advierta a los compañeros de aula.
- Mantener los medicamentos apartados de los niños puesto que son tóxicos por ingestión o inhalación.
- Si se está en período de lactancia, utilizar otra fuente de alimentación para su bebé al menos durante los 4 días siguientes de aplicarse la medicación.
- Cuando se aplique el tratamiento a un área afectada, intentar que el tratamiento quede restringido a ella y no contacte con otras zonas.
- Para prevenir recaídas de la infestación, lavar todas las ropas de la cama en agua caliente y secarlas en la secadora a temperatura máxima. Si no pueden ser lavados, llevarlos a la tintorería para su lavado en seco.
- Los objetos que no puedan ser lavados, como los peluches, deben colocarse en bolsas de plástico cerradas durante dos semanas.
- Limpiar las alfombras y tapicerías con la aspiradora y tirar la bolsa de los desechos.
- Mantener la temperatura ambiental entre 20 ºC y 22 ºC y una humedad baja para reducir el picor y la sequedad de la piel.

QUEMADURAS SOLARES Y QUEMADURAS LEVES

Las quemaduras son el único tipo de estrés que puede afectar a todas las capas de la piel. Las más leves, o de primer grado, afectan solamente a las capas superficiales de la epidermis y se caracteriza por enrojecimiento (al igual que las quemaduras solares). Estas últimas se producen por exposición prolongada a la radiación ultravioleta y se producen en relación con el tipo de piel del paciente, con la exposición en las horas más peligrosas del día (desde las 10 a.m. hasta las 3 p.m.) y con la falta de protección de la piel. La exposición crónica al sol puede producir lesiones graves, con alteraciones oculares, cataratas y cáncer de piel.

48.5 Farmacoterapia de las quemaduras solares e irritaciones leves

El mejor tratamiento frente a las quemaduras solares es la prevención. Se debe advertir a los pacientes del peligro a corto y largo plazo de la exposición prolongada al sol y recomendarles la utilización, en las áreas de la piel expuestas, de cremas con factores de protección frente a la radiación ultravioleta A y B.

Además de las lesiones cutáneas, la exposición solar puede liberar toxinas con acción sistémica. Los signos y síntomas de las quemaduras solares incluyen eritema, dolor intenso, náuseas, vómitos, escalofríos, edema y cefalea. Estos síntomas en general se resuelven en horas o días según la gravedad de las lesiones. Una vez se ha producido la quemadura, la medicación puede solamente aliviar los síntomas, no acelera la recuperación.

El tratamiento de las quemaduras solares consiste en la disminución de los síntomas con lociones calmantes, reposo y prevención de la deshidratación. Normalmente el tratamiento es domiciliario. A veces es necesario el uso de anestésicos tópicos, como la benzocaína, dibucaina y tetracaina. El tratamiento natural con aloe vera puede calmar las quemaduras leves. Los mismos agentes pueden proporcionar alivio frente a las picaduras de insectos y prurito. En casos graves puede estar indicado el uso de analgésicos orales como ácido acetilsalicílico o ibuprofeno.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento de las quemaduras solares e irritaciones leves implica una monitorización cuidadosa del estado del paciente así como ofrecerle información en relación con el tratamiento prescrito. Valore la

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con lindano

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya los antecedentes alergias, toma de medicamentos, posibles interacciones medicamentosas y antecedentes de convulsiones. ■ Obtenga datos sobre los contactos del paciente incluyendo miembros de su familia y pareja sexual. ■ Valore las constantes vitales ■ Valore la piel en busca de infestación, lesiones cutáneas, excoriaciones, inflamaciones o heridas abiertas. ■ Valore un posible embarazo o período de lactancia.	■ Conocimiento, deficiencia, relacionada con tratamientos previos de parasitosis cutáneas ■ Incumplimiento, potencial de, relacionado con déficit de conocimiento y vergüenza ■ Integridad de la piel, alteración, relacionada con lesiones y prurito

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente debe:

- Quedar libre de parásitos y no se deben encontrar reinfestaciones en el paciente ni en sus contactos familiares.
- Verbalizar la compresión de cómo se diseminan los parásitos, la correcta administración del fármaco, las medidas de higiene necesarias y la necesidad de notificar la infestación a los contactos del paciente (familia, pareja sexual, compañeros de clase).
- Objetivar que la piel esté libre de infecciones secundarias e irritación.
- Demostrar que comprende el mecanismo de acción de los fármacos describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones para evitarlos.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Vigile la presencia de parásitos. (Esto determina la eficacia del tratamiento.)	Indique al paciente y a sus cuidadores que deben: ■ Examinar el pelo para descartar liendres. Buscar asimismo la existencia de parásitos en piel y ropa, cara interna de los muslos, axilas, línea del cuello o cintura. ■ Examinar en el caso de la escabiosis la aparición de parásitos entre los dedos, en las extremidades, en los pliegues axilares y glúteos, alrededor del tronco y en el área púbica.
■ Aplique el lindano correctamente. (La correcta aplicación es fundamental para el éxito del tratamiento.)	Indique al paciente y a sus cuidadores que deben: ■ Llevar guantes cuando apliquen el producto. ■ Retirar todas las lociones cutáneas, cremas y productos oleosos de tratamiento capilar con agua y jabón y secar completamente antes de la aplicación del producto. ■ Aplicar el lindano en las zonas afectadas completamente limpias y secas. No aplicar más de 60 g de producto. ■ Evite el contacto con la piel en los niños. ■ Las pestañas pueden tratarse mediante la aplicación de vaselina dos veces al día durante 8 días retirando las liendres manualmente. ■ Peinar el cabello con un peine de púas juntas para retirar las liendres. ■ Tratar inmediatamente a los contactos. ■ Después del tratamiento vigilar la aparición de parásitos diariamente durante 1 semana.
■ Informe al paciente y a sus cuidadores sobre cómo lavar las ropas y equipamiento. (Los artículos contaminados provocarán reinfestación.)	Indique al paciente y a sus cuidadores que deben: ■ Lavar toda la ropa en contacto con el paciente, incluida la de la cama, con agua caliente y si no es posible con limpieza en seco. ■ Limpiar peines y cepillos con champú de lindano y aclárelos completamente.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia de la terapia farmacológica confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»).

- El paciente y sus contactos están libres de parásitos cutáneos.
- El paciente comprende cómo se diseminan los parásitos, la correcta administración del lindano, las medidas de higiene necesarias, ha notificado el problema a sus contactos, pareja sexual y compañeros de clase.
- El paciente presenta una piel intacta y libre de infección secundaria e irritación.
- El paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión sus reacciones adversas y las precauciones que debe tomar para evitarlas.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Benzocaína | Anestésico tópico

ACCIONES Y USOS

La benzocaína es un éster con acción anestésica local que alivia temporalmente el dolor y malestar en el caso de quemaduras solares, picor, heridas leves y picaduras de insectos. Su acción farmacológica está determinada por la acción anestésica en las terminaciones nerviosas. Existen fórmulas especialmente preparadas para su uso en el oído, la boca, la garganta y las zonas rectal y genital.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No utilice benzocaína sobre lesiones abiertas o mucosas traumatizadas.
- Los pacientes deben utilizar las preparaciones solamente en las áreas del cuerpo para las que estén indicadas.
- Fármaco de categoría C en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: inmediata

Pico de acción: 1 min

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 15-30 min

EFECTOS ADVERSOS

La benzocaína tiene una toxicidad baja; la anafilaxis es rara, aunque posible. Existen algunos casos publicados de metahemoglobinemia en niños. Si se prescribe en aerosol, evite su inhalación ya que esta se ha relacionado con la aparición de metahemoglobinemia.

Contraindicaciones: este fármaco está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad a los anestésicos de este tipo o a los protectores solares que contengan PABA.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: la benzocaína puede interferir con la actividad de algunos antibacterianos, como las sulfonamidas.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: no es frecuente la sobredosis por vía tópica.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

quemadura incluyendo su localización, extensión, existencia de edema, eritema y ampollas. En casos severos, de quemaduras extensas, valore la aparición de fiebre, escalofríos, debilidad y shock. Obtenga una anamnesis clínica que incluya los antecedentes de quemaduras solares y estado de pigmentación previos, la cantidad de tiempo que el paciente suele permanecer al sol, la facilidad del paciente para quemarse o broncearse y el tipo de protección solar utilizada. Si el paciente utiliza una crema solar preguntar qué factor de protección tiene. Como parte de la anamnesis pregunte respecto a alergias y medicaciones sin receta que utilice el paciente. Incluya los posibles remedios caseros que el paciente haya utilizado. Si se prescribe tratamiento tópico anestésico, debe valorarse la existencia de infecciones secundarias, en cuyo caso estaría contraindicado. La benzocaína tópica puede ocasionar reacciones de hipersensibilidad. En pacientes sometidos a este tratamiento por primera vez, debe aplicarse inicialmente en un área pequeña de la piel para valorar la posible reacción alérgica. Si en 30 o 60 minutos no aparece ninguna reacción, la medicación tópica puede aplicarse en toda la quemadura.

Consideraciones por edades. La educación en relación a la prevención de las quemaduras solares es importante en todas las edades. Los niños y jóvenes son más vulnerables a la exposición solar y deben siempre protegerse la piel con factores de protección 15 o mayor.

Educación del paciente. En relación a las quemaduras solares y las irritaciones leves el asesoramiento del paciente debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos de base, como las constantes vitales, la existencia de enfermedades de base y los posibles efectos secundarios. Incluya los siguientes aspectos:

- Evitar la aplicación de la medicación en áreas con infecciones secundarias o con heridas abiertas.
- Beber mucha agua para evitar la deshidratación.
- Comunicar el dolor fuerte y persistente.
- Evitar la exposición solar mientras esté recibiendo el tratamiento.
- Prevenir las quemaduras en el futuro mediante el uso de ropa protectora como camisas de manga larga y sombreros de ala ancha y mediante cremas con factor de protección 15 o mayor.
- Seguir las instrucciones respecto a la frecuencia de aplicación de las cremas solares después de bañarse o sudar.
- Refrigerar las lociones tópicas para que tengan un efecto más refrescante cuando se apliquen.
- Evitar el uso de benzocaína en los niños pequeños.

ACNÉ Y ROSÁCEA

El **acné vulgar** es una afectación frecuente que afecta al 80% de los adolescentes. Aunque es más normal en adolescentes y jóvenes también puede encontrarse en mayores de 30 años denominándose en este caso *acné maduro o tardío*. El acné es más frecuente en varones, pero más persistente en mujeres.

Entre los factores asociados a la aparición de acné están la **seborrea** o sobreproducción de sebo por las glándulas sebáceas y la formación anormal de queratina que bloquea dichas glándulas. La bacteria *Propionibacterium acnes* crece en el interior de los orificios glandulares y transforma la grasa en una sustancia ácida e irritante. Como resultado aparecen en la superficie de la piel pequeños bultos inflamados. Otros factores relacionados con el acné son los andrógenos que estimulan a las glándulas sebáceas para que produzcan más grasa. Esto es claramente evidenciable en chicos adolescentes y en pacientes en tratamiento con testosterona.

Las lesiones por acné incluyen **comedones** abiertos y cerrados. Los puntos negros o comedones abiertos se producen cuando el sebo obstruye la glándula sebácea y provoca que esta se torne negra por la presencia de gránulos de melanina. Las lesiones de cabeza blanca o comedones cerrados se desarrollan por debajo de la superficie de la piel y aparecen como lesiones blanquecinas.

La **rosácea** es otra alteración cutánea con lesiones fundamentalmente faciales. Al contrario que el acné, la rosácea es un

trastorno progresivo de inicio entre los 30 y los 50 años de edad caracterizado por la aparición de pequeñas pápulas inflamatorias sin pus que se inflaman, agrandan y se vuelven dolorosas (● figura 48.4). La cara se vuelve enrojecida fundamentalmente alrededor de la nariz y en las mejillas. Con el tiempo el enrojecimiento se vuelve permanente y aparecen lesiones parecidas a las del acné. Los tejidos blandos de la nariz se engruesan y dan a la nariz un aspecto enrojecido, irregular y bulloso denominado **rinofima.**

La rosácea se exacerba por factores como la exposición a la luz solar, el estrés, el aumento de la temperatura y agentes que dilatan los vasos sanguíneos faciales, como el alcohol, las comidas picantes, las cremas faciales y las bebidas calientes. Afecta con más frecuencia a mujeres que a hombres, pero cuando aparece la enfermedad, el desarrollo de rinofima es más frecuente en los varones.

● **Figura 48.4** Rosácea. *Fuente: Dr. Jason L. Smith.*

48.6 Farmacoterapia del acné y de las alteraciones relacionadas

La medicación utilizada en el tratamiento del acné está disponible sin receta médica y mediante prescripción. Debido a su elevada toxicidad, los fármacos que necesitan prescripción se reservan para las formas más graves y persistentes. Estos fármacos se enumeran en la tabla 48.3.

El peróxido de benzoílo es el fármaco sin receta médica más frecuentemente utilizado en el tratamiento del acné. Tiene un efecto **queratolítico** que ayuda a secar y renovar la epidermis superficial. Adicionalmente este compuesto suprime la producción de sebo y tiene una acción bacteriostática contra *P. acnes*. El peróxido de benzoílo está disponible como loción tópica, crema o gel a distintas concentraciones. El fármaco es muy seguro y solamente produce enrojecimiento, irritación y sequedad de la piel como efectos secundarios. Otros queratolíticos para el tratamiento del acné grave son el resorcinol, el ácido salicílico y los compuestos de azufre.

Los **retinoides** son un tipo de fármacos muy relacionados con la vitamina A, que se utilizan en el tratamiento de alteraciones cutáneas inflamatorias, neoplasias de la piel y en el acné. Las formulaciones tópicas están indicadas en el acné leve y moderado. La tretinoína es un fármaco antiguo con acción irritante que disminuye la formación de comedones y aumenta su extrusión de la piel. También puede mejorar las lesiones producidas por el sol y eliminar las arrugas. Otros retinoides son la isotretinoína, un metabolito oral de la vitamina A que ayuda a la disminución del tamaño de las glándulas sebáceas produciendo por tanto el descenso de la secreción seborreica y la menor formación de poros obstruidos. El tratamiento con retinoides puede tardar entre 8 y 12 semanas en conseguir su eficacia máxima. Las reacciones frecuentes a estos compuestos son escozor, quemazón y fotosensibilidad. El adapaleno es un retinoide de tercera generación menos irritante que sus predecesores. Todos estos retinoides o similares para el tratamiento del acné son enumerados en la tabla 48.3.

En ocasiones se utilizan antibióticos en combinación con los compuestos antiacné para disminuir la inflamación y el enro-

TABLA 48.3 Fármacos para el tratamiento del acné y de las alteraciones relacionadas

Fármaco	Observaciones
FÁRMACOS DISPONIBLES SIN RECETA MÉDICA	
peróxido de benzoílo	Algunas veces se combina con tetraciclinas, eritromicina o clindamicina para tratar la infección bacteriana asociada
FÁRMACOS CON PRESCRIPCIÓN (TÓPICOS)	
ácido acelaico	Para acné leve o moderado
adapaleno	Compuesto similar a los retinoides para tratar la formación del acné
sulfacetamida sódica	Para pieles sensibles; a veces se combina con azufre para facilitar la descamación, como en la rosácea; también se utiliza en el tratamiento de la conjuntivitis
tretinoína	Para prevenir la obstrucción de los folículos; se utiliza también en el tratamiento de la leucemia promielocítica y para las arrugas
FÁRMACOS CON PRESCRIPCIÓN (ORALES)	
clorhidrato de tetraciclina (v. en página 495 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	Antibiótico, véase capítulo 34 ∞
doxiciclina	Antibiótico, véase capítulo 34 ∞
etinil estradiol	Los anticonceptivos orales se utilizan en ocasiones para el acné. Por ejemplo el etinil estradiol más norgestrel
Pr isotretinoína	Para el acné con quistes o con pequeñas masas redondeadas. Fármaco en relación con el embarazo de clase X

jecimiento asociados. Los tradicionalmente asociados son doxicliclina y tetraciclina. Para los microorganismos resistentes puede utilizarse eritromicina como alternativa.

Los anticonceptivos orales a base de etinilestradiol y norgestrinato se utilizan también para ayudar a la limpieza de la piel en el paciente con acné. Estos medicamentos están reservados para las pacientes que no pueden tomar antibióticos por vía oral o cuando esta no ha demostrado su eficacia. Para las acciones y contraindicaciones de los anticonceptivos revise el capítulo 45 ∞.

La farmacoterapia de la rosácea incluye un número de fármacos comunes al tratamiento del acné, como la isotretinoína, ácido acelaico tópico al 20% en crema, sulfacetamida y antibióticos sistémicos.

El metronidazol al 0,75% o 1% en preparación tópica es con frecuencia el tratamiento de elección de la rosácea. El crotamitón al 10% en crema o loción puede prescribirse en el caso de afectación de los folículos. Además del tratamiento farmacológico, algunos pacientes pueden recibir tratamiento quirúrgico de la rinofima.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento del acné incluye una monitorización cuidadosa del estado del paciente así como ofrecerle información en relación al tratamiento prescrito. Pida al paciente que se desnude para observar la extensión del acné. Utilice guantes en la exploración. Valore la parte anterior y la posterior del tórax en busca de lesiones. Obtenga una historia clínica completa que incluya la edad de inicio del acné, los tratamientos empleados y sus efectos así como si la paciente está embarazada. Pregunte sobre la existencia de alergias y medicaciones actuales.

La isotretinoína está contraindicada en pacientes con antecedentes de ideas de suicidio y depresión, así como durante el embarazo. Los pacientes en tratamiento con esta medicación deben firmar un consentimiento en relación al riesgo de suicidio previo al tratamiento. Realice una prueba de embarazo a las mujeres en edad fértil. La isotretinoína está también contraindicada en los pacientes con convulsiones en tratamiento con carbamacepina, ya que puede disminuir las concentraciones

Pr FÁRMACO PROTOTÍPICO | Isotretinoína | Fármaco antiacné/retinoide

ACCIONES Y USOS

La principal acción de la isotretinoína es la regulación del crecimiento de la piel y el recambio celular. A medida que las células del estrato germinativo ascienden hacia la superficie, las células cutáneas se van descamando de las capas superficiales y su reemplazo está ralentizado.

La isotretinoína también disminuye la producción de grasa, reduciendo el tamaño y el número de las glándulas sebáceas. Los síntomas tardan 4-8 semanas en mejorar y el beneficio terapéutico máximo se obtiene a los 5 o 6 meses. Debido a las reacciones adversas graves que puede producir, este fármaco se reserva para casos de acné quístico o alteraciones graves de la queratinización.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- No lo utilice en pacientes con antecedentes de depresión importante y/o intentos de suicidio.
- Tómelo con las comidas para disminuir los síntomas gastrointestinales
- Fármaco de categoría X en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: desconocido

Pico de acción: 3,2 h

Semivida: 10-20 h

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

La isotretinoína es un metabolito tóxico del retinol o vitamina A. Sus reacciones adversas más frecuentes son conjuntivitis, sequedad de boca, inflamación labial, sequedad de nariz, hemorragia nasal, aumento de la concentración sérica de triglicéridos (desde el 50% al 70%), dolor óseo y articular y fotosensibilidad. Durante el tratamiento debe monitorizarse la función hepática, la glucosa y los triglicéridos séricos mediante pruebas de laboratorio.

Contraindicaciones: esta medicación ocasiona malformaciones congénitas por lo que está contraindicada durante el embarazo y el período de lactancia. Se recomienda realizar una prueba de embarazo antes de comenzar el tratamiento en mujeres en edad fértil. Esta medicación está también contraindicada en pacientes con leucopenia o neutropenia o con hipersensibilidad conocida al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el uso de suplementos de vitamina A aumenta la toxicidad de la isotretinoína. Las tetraciclinas o minociclina pueden aumentar el riesgo de pseudotumor cerebral. El uso concomitante con antidiabéticos puede producir descompensación diabética y aumento del riesgo cardiovascular y elevación secundaria de los triglicéridos. La isotretinoína disminuye los niveles de carbamacepina pudiendo aumentar la actividad epiléptica. Se sospecha que la isotretinoína puede disminuir la eficacia de algunos anticonceptivos, por ello es fundamental que las mujeres en edad fértil utilicen simultáneamente dos tipos de anticoncepción.

Pruebas de laboratorio: puede aumentar las concentraciones de: triglicéridos, colesterol, fosfatasa alcalina (FAL), aspartato aminotransferasa (AST), alanino aminotransferasa (ALT), lactato deshidrogenasa (LDH), glucemia posprandial, creatinafosfocinasa (CPK) y ácido úrico en suero. Los siguientes valores pueden disminuir: HDL, recuento de leucocitos y plaquetas.

Herboristería/alimentos: la absorción oral de isotretinoína puede aumentar si se toma con alimentos ricos en grasas. No debe tomarse hipérico o hierba de San Juan puesto que el uso concomitante con isotretinoína puede ocasionar depresión. Además se han comunicado embarazos en pacientes en tratamiento con anticonceptivos que estaban tomando este producto.

Tratamiento de la sobredosis: los síntomas de la sobredosis son inespecíficos y deben ser tratados sintomáticamente.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con isotretinoína

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya los antecedentes alergias, toma de medicamentos, y posibles interacciones medicamentosas. ■ Valore si la paciente está o puede estar embarazada o en el período de lactancia. ■ Investigue la existencia de antecedentes de trastornos psiquiátricos. ■ Valore las constantes vitales para obtener datos basales.	■ Imagen corporal, alterada, relacionada con la presencia de acné y posible empeoramiento de los síntomas tras el inicio del tratamiento ■ Conflicto de toma de decisiones, relacionado con el deseo de embarazo y la necesidad de prevención del mismo durante el tratamiento con isotretinoína ■ Incumplimiento, relacionado con la duración del mismo o con el fallo de la contracepción ■ Integridad de la piel, alteración, relacionada con la inflamación, enrojecimiento y descamación secundaria al tratamiento

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Experimentará una disminución del acné sin efectos secundarios ni reacciones adversas.
- Demostrará la aceptación de la imagen corporal.
- Demostrará que comprende el mecanismo de acción de los fármacos describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones para evitarlos.
- Utilizará métodos anticonceptivos para prevenir los embarazos durante el tratamiento.
- Cumplirá el régimen de tratamiento manteniendo todas las revisiones de laboratorio planeadas por el médico.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Realice monitorización de laboratorio durante el tratamiento incluyendo la glucemia. (Es importante para determinar la aparición de complicaciones y efectos adversos.)	■ Indique al paciente de que debe acudir periódicamente a sus revisiones de laboratorio, al inicio del tratamiento y durante el mismo. Si es diabético debe realizar monitorización de la glucemia en su domicilio.
■ Discuta los posibles efectos adversos que pueden aparecer a lo largo del tratamiento. (La comprensión de los efectos ese importante para el cumplimiento del tratamiento.)	Indique al paciente que debe: ■ Utilizar dos métodos anticonceptivos simultáneamente desde un mes antes de comenzar el tratamiento y después de un mes de terminarlo. ■ No realizar donación de sangre durante el tratamiento y durante al menos 4 semanas después de terminarlo; la isotretinoína en las donaciones puede causar alteraciones fetales si se suministra a una mujer embarazada. ■ Hablar con el pediatra en relación con alimentación artificial para retirar la lactancia. ■ Evitar el uso de productos que contengan vitamina A.
■ Vigile la aparición de alteraciones cardiovasculares. (El uso de isotretinoína debe realizarse con precaución en pacientes con bloqueo cardíaco, especialmente si el paciente está en tratamiento con beta-bloqueantes.)	■ Indique el paciente la importancia de comentar cualquier problema previo y la toma de medicación.
■ Vigile la salud emocional. (El paciente puede sufrir depresión secundaria al acné, o al tratamiento, con la posibilidad de que empeoren los síntomas al inicio del tratamiento o alteración de la imagen corporal.)	Indique al paciente que debe: ■ Comunicar signos de depresión inmediatamente e interrumpir el tratamiento con isotretinoína. ■ Comunicar cualquier sentimiento relacionado con el suicidio.
■ Realice monitorización sanguínea con recuento sanguíneo, niveles de lípidos, glucemia, pruebas de función hepática; examen ocular, revisión digestiva y análisis de orina. (La monitorización de laboratorio es importante para la valoración de las complicaciones y los efectos adversos.)	■ Indique al paciente que es importante realizar pruebas de laboratorio al inicio y durante el transcurso del tratamiento.
■ Vigile la aparición de alteraciones visuales. (Pueden aparecer opacidades de la córnea y/o cataratas como reacción al tratamiento con isotretinoína. Es frecuente la sequedad de los ojos durante el tratamiento y la disminución de la visión nocturna.)	Indique al paciente que debe: ■ Comunicar cualquier disminución de la visión e interrumpir el tratamiento. ■ Evitar conducir de noche. ■ Utilizar lágrimas artificiales para mejorar la sequedad del ojo. ■ Evitar el uso de lentes de contacto durante el tratamiento.
■ Vigile el consumo de alcohol. (El uso concomitante de alcohol e isotretinoína aumenta las concentraciones de triglicéridos.)	Indique al paciente que debe: ■ Eliminar o reducir al mínimo el consumo de alcohol, incluyendo los preparados a base de alcohol como los enjuagues bucales o los productos que contengan paracetamol. ■ Leer las etiquetas de los productos para ver si contienen alcohol.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con isotretinoína *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Vigile las alteraciones cutáneas. (Esto determinará la eficacia del tratamiento.)	Indique al paciente: ■ Que los síntomas pueden empeorar al comienzo del tratamiento. ■ Que debería evidenciar una mejora de los síntomas tras 4 a 8 semanas de tratamiento. Si no es así debe contactar con su médico.
■ Monitorice la aparición de efectos secundarios. (Estos pueden indicar complicaciones potenciales e incumplimiento del régimen terapéutico.)	■ Indique al paciente que debe comunicar la aparición de cefalea (especialmente si se acompañan de náuseas y vómitos), fatiga, depresión, letargia, diarrea severa, hemorragia rectal, dolor abdominal, alteraciones visuales, sequedad de boca, hematuria, proteinuria y disfunción hepática (ictericia, prurito y coluria).

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia del tratamiento farmacológico confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»).

- El paciente evidencia una mejora del acné sin efectos secundarios ni reacciones adversas.
- El paciente verbaliza la aceptación de su imagen corporal.
- El paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión sus reacciones adversas y las precauciones que debe tomar para evitarlas.
- El paciente utiliza de medidas anticonceptivas para prevenir el embarazo mientras está tomando la medicación.
- El paciente mantiene las visitas para realizarse las pruebas de laboratorio.

séricas del fármaco y producir convulsiones. En pacientes diabéticos puede producir descompensación de la glucemia y riesgo cardiovascular por aumento de las concentraciones de triglicéridos.

Consideraciones por edades. Algunos fármacos antiacné están contraindicados durante el embarazo puesto que tienen efectos teratogénicos sobre el feto. Por ello es crítico determinar al inicio del tratamiento la existencia de embarazo. En pacientes adolescentes debe realizarse buena comunicación ya que a menudo se sienten avergonzadas de su imagen corporal y su autoestima está afectada por el acné. Establecer una relación de confianza previa ayuda al éxito del tratamiento.

Educación del paciente. En la información al paciente en relación al tratamiento del acné se deben incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos de base como las constantes vitales y la existencia de alteraciones psiquiátricas previas, así como la posible aparición de reacciones adversas. Incluya los siguientes aspectos:

- Comunicar el uso de cualquier medicación para tratar el acné aunque sea sin receta o un producto de herboristería.
- Tomar la medicación exactamente como se le indique y durante el período de tiempo prescrito.
- Utilizar métodos anticonceptivos eficaces mientras esté tomando el tratamiento y comunicar inmediatamente a su médico si se queda embarazada o si está pensando en hacerlo.
- Si está en el período de lactancia, elegir otro método de alimentación infantil mientras esté tomando medicación contra el acné. Si ya ha terminado su tratamiento, contactar con su médico si desea recuperar la lactancia.
- Comunicar inmediatamente la aparición de hemorragia inusual, equímosis, coloración amarillenta de la piel o de los ojos, heces pálidas u orina oscura.
- Si está tomando isotretinoína no done sangre durante al menos un mes después de terminar el tratamiento.
- Si está tomando isotretinoína y utiliza lentes de contacto, puede experimentar sequedad de los ojos.
- Escribir diariamente los alimentos que consume para determinar si hay algún alimento que empeore el acné y poder evitarlo.
- Evitar productos que sequen o irriten la piel como colonias, perfumes u otros productos a base de alcohol.
- Comunicar la aparición de irritación severa o inflamación de la piel mientras tome estos medicamentos y en caso de aparecer interrumpir el tratamiento.

DERMATITIS

La **dermatitis** es una alteración inflamatoria de la piel caracterizada por enrojecimiento, dolor y prurito. El rascado intenso puede ocasionar **excoriación,** con solución de continudad de la superficie de la piel que se rellena con sangre o líquido seroso formando costras descamativas. La dermatitis puede ser aguda o crónica.

La dermatitis atópica o **eccema** es una alteración inflamatoria crónica relacionada con predisposición genética. Los pacientes con eczema con frecuencia presentan antecedentes familiares de asma y fiebre del heno así como alergias a distintas sustancias contenidas en cosméticos, lociones, jabones, a pólenes, alimentos, pelo de mascotas y polvo. Alrededor del 75% de los pacientes con dermatitis atópica tienen los primeros síntomas durante el primer año de vida. En estos bebés, la lactancia materna ofrece una cierta protección y es raro que los niños lactantes desarrollen eccema antes de tomar otros alimentos distintos de la leche materna. En los primeros años de vida podemos encontrar síntomas leves en la cara y en el cuero cabelludo y a partir de aquí progresar a otras partes del cuerpo. Un síntoma típico es la aparición de mejillas enrojecidas.

La dermatitis de contacto puede estar ocasionada por la exposición a un alérgeno natural o sintético como plantas, pro-

NATUROPATÍA

Raíz de bardana para el tratamiento del acné y del eccema

La raíz de bardana o *Arctium lappa,* procede de una planta de flor que se encuentra en algunas cunetas de Gran Bretaña y EE. UU. Contiene algunas sustancias activas como flavonoides y glucósidos amargos, y tiene un amplio rango de efectos sobre el organismo: antiinfeccioso, diurético, laxante suave y detoxificante cutáneo. Se piensa que este producto es beneficioso para la piel porque combate las posibles infecciones bacterianas, reduce la inflamación y trata algunas fases del eccema, como la fase seca y la descamativa. Algunos autores indican que también podría ser útil para el tratamiento de forúnculos y úlceras cutáneas.

La raíz de bardana se considera un producto seguro con muy pocos efectos secundarios o interacciones medicamentosas. Contiene el 50% de inulina, una fibra de origen vegetal presente en numerosas frutas y verduras, y que se consume diariamente en muchos países asiáticos. En muchas ocasiones la raíz de bardana se combina con otros productos naturales para mejorar su eficacia, es el caso de la zarzaparrilla *(Smilax officinalis),* la raíz del dock amarillo *(Rumer crispus),* raíz de regaliz *(Glycyrrhiza glabra),* equinácea *(Echinacea purpurea)* y dandelion *(Taraxacum officinale).*

ductos químicos, látex, fármacos, metales o proteínas extrañas. Acompañando a la reacción alérgica pueden aparecer distintos grados de agrietamiento, sangrado o aparición de pequeñas ampollas.

La dermatitis seborreica se observa ocasionalmente en recién nacidos y en adolescentes antes de la pubertad. Se caracteriza por la aparición de manchas amarillentas y grasas en la cara, cuero cabelludo, pecho, espalda y área púbica. Pueden ir acompañadas de enfermedades bacterianas y caspa.

La *dermatitis por alteraciones del retorno venoso* se da fundamentalmente en las extremidades inferiores. Puede observarse enrojecimiento y descamación en las zonas donde la circulación venosa está alterada o en donde se ha producido un trombo.

48.7 Farmacoterapia de la dermatitis

La farmacoterapia de la dermatitis es sintomática e implica el uso de lociones y ungüentos para el control del picor. Pueden emplearse antihistamínicos para controlar la inflamación y el picor y analgésicos o anestésicos tópicos para aliviar el dolor. La dermatitis atópica puede ser controlada en cuanto a sus síntomas pero no puede curarse farmacológicamente. Una parte muy importante del tratamiento es localizar los alérgenos y evitar la exposición a ellos.

CONSIDERACIONES EN EL DOMICILIO Y LA COMUNIDAD

Alteraciones cutáneas y autoestima

Los pacientes afectados por enfermedades cutáneas deben cumplir un régimen de tratamiento médico para conseguir los resultados deseados. La apariencia de un individuo es muy importante para la autoestima; por ello las lesiones cutáneas pueden producir vergüenza y limitar potencialmente el contacto social. Asesore a los pacientes en relación a su enfermedad y a la complejidad de las afectaciones cutáneas y la necesidad de cumplir correctamente el tratamiento y los cambios del estilo de vida recomendados.

Los glucocorticoides tópicos son el tratamiento más eficaz para el control de la inflamación y el picor en la dermatitis. Las cremas, lociones, soluciones, geles y parches con glucocorticoides están especialmente formulados para su penetración profunda dentro de las capas de la piel. Estos agentes dermatológicos se clasifican según su potencia, como se muestra en la tabla 48.4. Los glucocorticoides de alta potencia para tratar los brotes deben limitarse a 2 o 3 semanas de uso. Los de potencia moderada pueden prolongarse más, para el tratamiento de la dermatitis crónica. Los de bajo nivel de potencia suelen prescribirse a los niños.

El uso a largo plazo de los glucocorticoides puede producir irritación, enrojecimiento, hipopigmentación y adelgazamiento de la piel. Las formulaciones de alta potencia no se recomiendan para su uso en cabeza y cuello debido a sus potenciales efectos adversos. Si se produce absorción de glucocorticoides tópicos, pueden aparecer efectos adversos a nivel sistémico, como insuficiencia suprarrenal, cambios de humor, desequilibrios séricos y pérdida de masa ósea, tal y como se detalla en el capítulo 43 ∞. Para evitar efectos adversos graves debe prestarse atención especial a la cantidad de glucocorticoide aplicada y a la duración del tratamiento.

Existen otras alternativas al tratamiento con glucocorticoides, como los inmunodepresores orales, incluida la ciclosporina, que puede prescribirse en pacientes con dermatitis atópica persistente que no responde a glucocorticoides. Este fármaco se utiliza generalmente en tratamientos cortos para trastornos graves. Los inhibidores de calcineurina tópicos como el pimecrolimus al 1% y el tacrolimus al 0,03% o 0,1% están disponi-

TABLA 48.4 Glucocorticoides tópicos para el tratamiento de la dermatitis y sus síntomas relacionados

Nombre genérico
NIVEL MÁXIMO DE POTENCIA
betametasona
clobetasol
diflorasona
NIVEL MEDIO DE POTENCIA
amcinonida
desoximetasona
fluocinonida
halcinonida
mometasona
triamcinolona
NIVEL BAJO DE POTENCIA
clocortolona
fluocinolona
fluticasona
furandrenolida
NIVEL MÍNIMO DE POTENCIA
alclometasona
desonida
dexametasona

● **Figura 48.5** Psoriasis. *Fuente: Dr. Jason L. Smith.*

bles para el tratamiento en niños menores de 2 años. Estos compuestos pueden aplicarse sobre todas las superficies de la piel, incluidos cara y cuello, y tienen menos efectos secundarios que los glucocorticoides tópicos. Los efectos secundarios incluyen sensación de quemazón y escozor, así como agrietamiento de la piel. Aunque estos fármacos no están aprobados para su uso prolongado, los estudios publicados indican que son seguros incluso tras varios años de uso.

PSORIASIS

La psoriasis es un enfermedad inflamatoria crónica no infecciosa caracterizada por la aparición de manchas rojizas y elevadas de la piel cubiertas por gruesas escamas plateadas llamadas *placas* tal y como se muestra en la ● figura 48.5. Estas placas presentan descamación, con escamas que a veces son grisáceas. La razón por la que aparecen las placas es porque la velocidad de recambio celular es extremadamente alta y las células ascienden hasta la superficie en 4-7 días cuando lo habitual es que lo hagan en 14 días. Las placas se desprenden de la superficie mientras la piel situada por debajo de ellas aparece irritada e inflamada. El tamaño de las lesiones varía y su forma tiende a ser redondeada. Se localizan en el cuero cabelludo, codos, rodillas y superficie extensora de los brazos y piernas, sacro, y ocasionalmente alrededor de las uñas. Los distintos tipos de psoriasis se enumeran en la tabla 48.5.

La etiología de la psoriasis no está completamente establecida. Aproximadamente el 50% de los casos tienen un componente genético con afectación de familiares cercanos. Una teoría de los factores que la determinan es considerarla una afectación autoinmunitaria, sustentada por el hecho de encontrar células inmunitarias hiperreactivas que liberan citocinas y que aumentarían la producción de células cutáneas. También se describe un importante componente ambiental en la enfermedad, ya que factores como el estrés, el tabaquismo, el alcohol, los cambios climáticos y las infecciones pueden desencadenar los brotes de la misma. Adicionalmente se conoce que algunos medicamentos pueden producir estas exacerbaciones, como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), bloqueantes beta-adrenérgicos, tetraciclinas y antiinflamatorios no esteroideos (AINE).

48.8 Farmacoterapia de la psoriasis

La psoriasis es una enfermedad deformante desde el punto de vista estético y los pacientes pueden experimentar ansiedad, vergüenza o depresión llegando al punto de evitar las interacciones sociales. El objetivo de la farmacoterapia de la psoriasis es reducir el eritema, las placas y las escamas para conseguir una mejor apariencia estética del paciente que le permita desarrollar sus actividades de la vida diaria. La enfermedad dura toda la vida y no existe cura farmacológica. Existen distintos medicamentos sin receta médica para el tratamiento de la psoriasis de aplicación tanto tópica como sistémica, que se enumerans en la tabla 48.6. El tratamiento combinado con dos o más fármacos es frecuente y la respuesta terapéutica máxima se obtiene a menudo rotando los fármacos.

TRATAMIENTOS TÓPICOS

Los glucocorticoides tópicos son el principal tratamiento para la psoriasis. Entre las posibilidades podemos encontrar

TABLA 48.5 Tipos de psoriasis

Tipos de psoriasis	Descripción	Localización más frecuentes de las lesiones	Observaciones
artritis psoriásica	similar a la artritis reumatoide	dedos de manos y pies a nivel de las articulaciones interfalángicas distales; pueden afectarse tanto la piel como las uñas	aproximadamente el 20% de los pacientes con psoriasis también presentan artritis
eritrodermia psoriásica o dermatitis exfoliativa	aparición generalizada de piel descamativa; eritema sin otras lesiones	todas las superficies corporales	la forma menos frecuente
psoriasis en gotas o eruptiva	lesiones más pequeñas que en la psoriasis vulgar	parte superior del tronco y extremidades	es más frecuente en los estadios precoces de la enfermedad. puede aparecer y espontáneamente resolverse semanas después de una infección respiratoria estreptocócica
psoriasis pustular	erupción pustular; presencia de fiebre	tronco y extremidades; puede aparecer en palmas y plantas y en los lechos ungueales	la edad media de aparición es los 50 años
psoriasis vulgar	pápulas que se forman dentro de placas eritematosas con placas grisáceas o plateadas que sangran cuando se eliminan. las placas aparecen de color morado en los individuos de piel oscura	cuero cabelludo, codos y rodillas; las lesiones pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo	es la forma más frecuente; requiere tratamiento especializado y a largo plazo

betametasona en ungüento, loción o crema y acetato de hidrocortisona en crema o ungüento. Los glucocorticoides tópicos reducen la inflamación asociada con el recambio celular cutáneo acelerado. Al igual que en el tratamiento de la dermatitis, los agentes más potentes se reservan para los brotes de enfermedad y se utilizan durante 2-3 semanas mientras que los de potencia media o baja se utilizan en la terapia crónica.

Los inmunomoduladores tópicos (IMT) son otra clase de fármacos que suprimen el sistema inmune. Un ejemplo es el tacrolimus, inhibidor de la calcineurina en ungüento. Otros compuestos son los similares a los retinoides como el calcipotrieno, un ungüento o loción para el cuero cabelludo a base de vitamina D sintética.; y el tazaroteno, un gel o crema derivado de la vitamina A. Estos fármacos proporcionan los mismos beneficios que los glucocorticoides tópicos, pero con menos efectos secundarios. El calcipotrieno puede producir hipercalcemia si se aplica en áreas extensas o en dosis mayores de las recomendadas. Este uso de este fármaco no está muy extendido.

Existen otros tratamientos cutáneos que también pueden ser útiles, como distintas formas de tratamiento a base de alquitrán, como por ejemplo el coaltar y la antralina de uso tópico que inhiben la síntesis de ADN y detienen el crecimiento cutáneo anormal. Estos son considerados tratamientos de segunda línea.

MediaLink The National Psoriasis Foundation

TABLA 48.6 Fármacos para el tratamiento de la psoriasis y enfermedades relacionadas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
MEDICACIÓN TÓPICA*		
calcipotrieno	Tópico: aplique una fina capa en las lesiones 1-2 veces/día	*Quemazón, escozor, foliculitis, picor* No presenta reacciones adversas graves
tacrolimús	Tópico: aplique una fina capa en la zona afectada dos veces al día VO; comience con 0,05 mg/kg/día; la semana 3 aumente la dosis a 0,1 mg/kg/día y la semana 6 auméntela a 0,15 mg/kg/día	Tanto por vía oral como intravenosa pueden aparecer: *Oliguria, náuseas, estreñimiento, diarrea, cefalea, dolor abdominal, insomnio, edema periférico, fiebre* Infecciones, hipertensión, nefrotoxicidad, neurotoxicidad (temblor, parestesia, psicosis), hiperpotasemia, anemia, hiperglucemia
tazaroteno	Acné: aplique diariamente una fina capa para limpiar y secar la zona Placa de psoriasis: aplique diariamente una fina capa por la noche	*Prurito, quemazón, escozor, irritación cutánea, empeoramiento transitorio de la psoriasis* No presenta reacciones adversas graves
MEDICACIÓN SISTÉMICA		
acitretina	VO; 10-50 mg/día en la comida principal del día	*Sequedad de boca* Aumento de triglicéridos y colesterol, parestesias, rigidez y artralgia
ciclosporina (v. en página 466 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 1,25 mg/kg dos veces por día (máx: 4 mg/kg/día)	*Hirsutismo, temblor, vómitos* Hipertensión, IM, nefrotoxicidad, hiperpotasemia
etanercept	Subcutánea: 25 mg dos veces por semana o 0,08 mg/kg o 50 mg una vez por semana	*Reacciones locales en el sitio de inyección (dolor, eritema, mialgias), dolor abdominal, vómitos y cefalea* Infecciones, pancitopenia, IM, insuficiencia cardíaca
etretinato	VO; 0,75-1 mg/kg/día (máx: 1,5 mg/kg/día)	*Fiebre, cefalea, fatiga, visión doble, hemorragia nasal, alteraciones del apetito, lengua seca, náuseas, fotosensibilidad, artralgia* Seudotumor cerebral, episodios obstructivos cardíacos de tipo trombótico, aumento de triglicéridos y colesterol, hepatotoxicidad, neoplasias malignas
hidroxiurea	VO; 80 mg/kg cada 3 días o 20-30 mg/kg/día	*Cefalea, mareo, fiebre, escalofríos, náuseas, vómitos* Depresión de la médula ósea, convulsiones, nefrotoxicidad
metotrexate (v. en página 562 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	VO; 2,5 mg dos veces al día 3 días cada semana (máx: 25-30 mg/semana) IM/IV; 10-25 mg/semana	*Cefalea, glositis, gingivitis, leucopenia leve, náuseas* Estomatitis ulcerativa, mielodepresión, anemia aplásica, cirrosis hepática, nefrotoxicidad, muerte súbita, fibrosis pulmonar

* Véase en tabla 48.4 más información sobre los glucocorticoides de uso tópico
Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

TRATAMIENTOS SISTÉMICOS

El tratamiento más frecuentemente prescrito para la psoriasis severa es el metotrexato, fármaco que también se emplea en el tratamiento de los carcinomas y la artritis reumatoide. En el capítulo 37 ∞ se describe este medicamento. Otros fármacos sistémicos para el tratamiento de la psoriasis son acitretina y etretinato, ambos administrados por vía oral.

Otros fármacos utilizados para el tratamiento de otras enfermedades pueden proporcionar alivio de los síntomas graves de la psoriasis, como la hidroxiurea y la ciclosporina. La hidroxiurea se emplea en el tratamiento de la anemia drepanocítica y la ciclosporina como un inmunodepresor (v. en capítulo 32 ∞ el cuadro «Fármaco prototípico»). El etanercep y el infliximab son terapias biológicas aprobadas para el tratamiento de enfermedades autoinmunitarias y al parecer mejoran los síntomas de la psoriasis; ambos se clasifican como bloqueantes del factor de necrosis tumoral.

TERAPIAS NO FARMACOLÓGICAS

La fototerapia con luz UVB y UVA se utiliza en casos graves. La radiación UVB es menos peligrosa que la UVA. La longitud de onda de la UVB es similar a la de la luz solar y reduce las lesiones de un área extensa que normalmente resiste al tratamiento con fármacos tópicos. Siempre bajo una estrecha supervisión, este tipo de fototerapia podía administrarse domiciliariamente. Entre las sesiones pueden aplicarse pastas queratolíticas. En relación a la radiación UVA suele aplicarse en combinación con **psoralenos.** Los psoralenos son agentes tópicos o administrados por vía oral que reaccionan ante la fototerapia. Esta reacción disminuye el número de lesiones pero se asocia con reacciones adversas como cefalea, náuseas y sensibilidad de la piel, que limitan su eficacia. Los inmunodepresores, como la ciclosporina, no se utilizan al mismo tiempo que la fototerapia porque aumentan el riesgo de cáncer.

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

48.1 Las tres capas de la piel epidermis, dermis y tejido subcutáneo proporcionan al organismo una barrera defensiva eficaz.

48.2 Las enfermedades de la piel que pueden beneficiarse de tratamiento farmacológico son acné, quemaduras solares, infecciones, dermatitis y psoriasis.

48.3 Cuando la integridad cutánea está comprometida las bacterias, hongos y virus pueden penetrar y ocasionar infecciones. En este caso estaría indicado el tratamiento antiinfeccioso.

48.4 Los escabicidas y pediculicidas se utilizan para tratar infestaciones por ácaros y piojos. La permetrina es el fármaco de elección para tratar estas parasitosis.

48.5 La farmacoterapia de las quemaduras solares incluyen el alivio sintomático del dolor con lociones refrescantes, anestésicos tópicos y analgésicos.

48.6 La farmacoterapia del acné incluye tratamiento con peróxido de benzoílo, retinoides y antibióticos. Los tratamientos para la rosácea incluyen retinoides y metronidazol.

48.7 El tratamiento más eficaz para la dermatitis son los glucocorticoides tópicos, que se clasifican de acuerdo a su potencia.

48.8 En el tratamiento de la psoriasis se utilizan fármacos tópicos y sistémicos, incluyendo glucocorticoides, inmunomoduladores y metotrexato.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLX-RN®

1 Un paciente recibe tratamiento con lindano por pediculosis de la cabeza . Después del tratamiento el profesional de enfermería incide en las siguientes instrucciones:

1. Permanezca aislado 48 horas.
2. Inspeccione el pelo en busca de liendres diariamente durante la semana siguiente al tratamiento.
3. Lave el cabello con champú tres veces al día.
4. Lave los peines con agua fría y lejía.

2 El profesional de enfermería debe incidir en la forma de aplicación del lindano. Los signos de aplicación excesiva son:

1. Náuseas y vómitos
2. Cefalea.
3. Irritación ocular.
4. Diaforesis.
5. Agitación

3 El profesional de enfermería evalúa la comprensión del paciente en relación a la aplicación de lindano. ¿Cual de las siguientes respuestas requerirá una intervención del profesional de enfermería?

1. «La crema debe permanecer durante 8-12 horas antes de aclararla.»
2. «Dejaré el champú 5 minutos antes de aclararlo.»
3. «Dejaré la loción unos 30 minutos antes de aclararla.»
4. «La loción tarda más en hacer efecto.»

4 En el asesoramiento de una mujer de 24 años que va a someterse a tratamiento con isotretinoína debe incluirse:

1. Evitar el uso de anticonceptivos mientras esté tomando este fármaco.
2. Evitar quedarse embarazada mientras esté tomando este fármaco.
3. Evitar usar maquillaje hasta que termine el tratamiento.
4. Lavarse la cara solamente con agua fresca.

5 El metotrexato se prescribe a un paciente con psoriasis vulgar. Durante la exploración física el profesional de enfermería espera encontrar las lesiones de psoriasis en:

1. Cuero cabelludo, codos y rodillas.
2. Parte superior del tronco y extremidades.
3. Dedos de manos y pies a nivel de las articulaciones interfalángicas distales.
4. Palmas de las manos y plantas de los pies.

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Un estudiante de enfermería de los últimos cursos participa en el reconocimiento de bebés en una clínica de salud pública. Mientras examina a un niño de 4 meses el estudiante observa una erupción extensa y confluente en la zona del pañal. La madre se muestra contrariada y pregunta al estudiante sobre la posibilidad de utilizar un ungüento de glucocorticoides sin receta médica y pregunta cómo debe aplicar la crema. ¿Cómo deberá responder el estudiante?
2. Una niña de 14 años está tomando doxiciclina oral para el acné vulgar, ya que no respondió positivamente a la terapia antibiótica tópica. Después de 3 semanas de tratamiento la paciente acude a la consulta quejándose de episodios de náuseas y dolor en epigastrio. El profesional de enfermería aprecia que la paciente está «tan ocupada con las actividades escolares» que con frecuencia se olvida de la dosis del desayuno y se toma doble dosis a la hora de acostarse. Diseñe un plan de asesoramiento del paciente que tome en consideración los efectos adversos de estos fármacos y las capacidades cognitivas del paciente.
3. Una mujer de 37 años es remitida al dermatólogo por un enrojecimiento creciente de unas lesiones dolorosas «parecidas al acné». La paciente se siente frustrada porque su cara parece «la de una adolescente» y no puede ocultarlo con el maquillaje. Relata al profesional de enfermería que padeció acné durante la adolescencia, pero sin ningún otro problema hasta hace 11 meses. Tras la consulta el dermatólogo sugiere un tratamiento de 3 meses de prueba con isotretinoína. ¿Qué consideraciones especiales en relación a la reproducción debe preguntar a la paciente y cuáles debe comunicar?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 48» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Acne and rosacea
- **Care Plan:** Client with head lice

CAPÍTULO 49

Fármacos para los trastornos de los ojos y los oídos

FÁRMACOS CONTEMPLADOS

FÁRMACOS PARA EL TRATAMIENTO DEL GLAUCOMA
Prostaglandinas
- Pr *latanoprost*

Bloqueantes beta-adrenérgicos
- Pr *timolol*

Agonistas alfa$_2$-adrenérgicos
Inhibidores de la anhidrasa carbónica
Agonistas colinérgicos (mióticos)
Simpaticomiméticos no selectivos
Diuréticos osmóticos
FÁRMACOS PARA LA EXPLORACIÓN OFTALMOLÓGICA Y PARA ALTERACIONES OCULARES LEVES
Anticolinérgicos
Simpaticomiméticos
Lubricantes
FÁRMACOS PARA EL TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES ÓTICAS
Antibióticos
Fármacos para ablandar la cera

OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, el estudiante será capaz de:

1. Describir la anatomía ocular en relación al desarrollo de glaucoma.
2. Identificar los principales factores de riesgo asociados al glaucoma.
3. Comparar y contrastar los dos principales tipos de glaucoma y explicar las razones de su desarrollo.
4. Explicar los dos mecanismos principales por los cuales los fármacos reducen la presión intraocular.
5. Describir el papel del personal de enfermería en el manejo farmacológico de las enfermedades oculares y óticas.
6. Identificar ejemplos de fármacos para el tratamiento del glaucoma y explicar su principal acción así como sus reacciones adversas.
7. Identificar ejemplos de fármacos con capacidad de dilatar o contraer las pupilas, relajar los músculos ciliares, contraer los capilares oculares o hidratar las membranas del ojo.
8. Identificar ejemplos de fármacos para el tratamiento de alteraciones óticas.
9. Aplicar el «Proceso de enfermería» para atender a los pacientes que están recibiendo tratamiento farmacológico para los trastornos de los ojos y los oídos.

MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 49» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

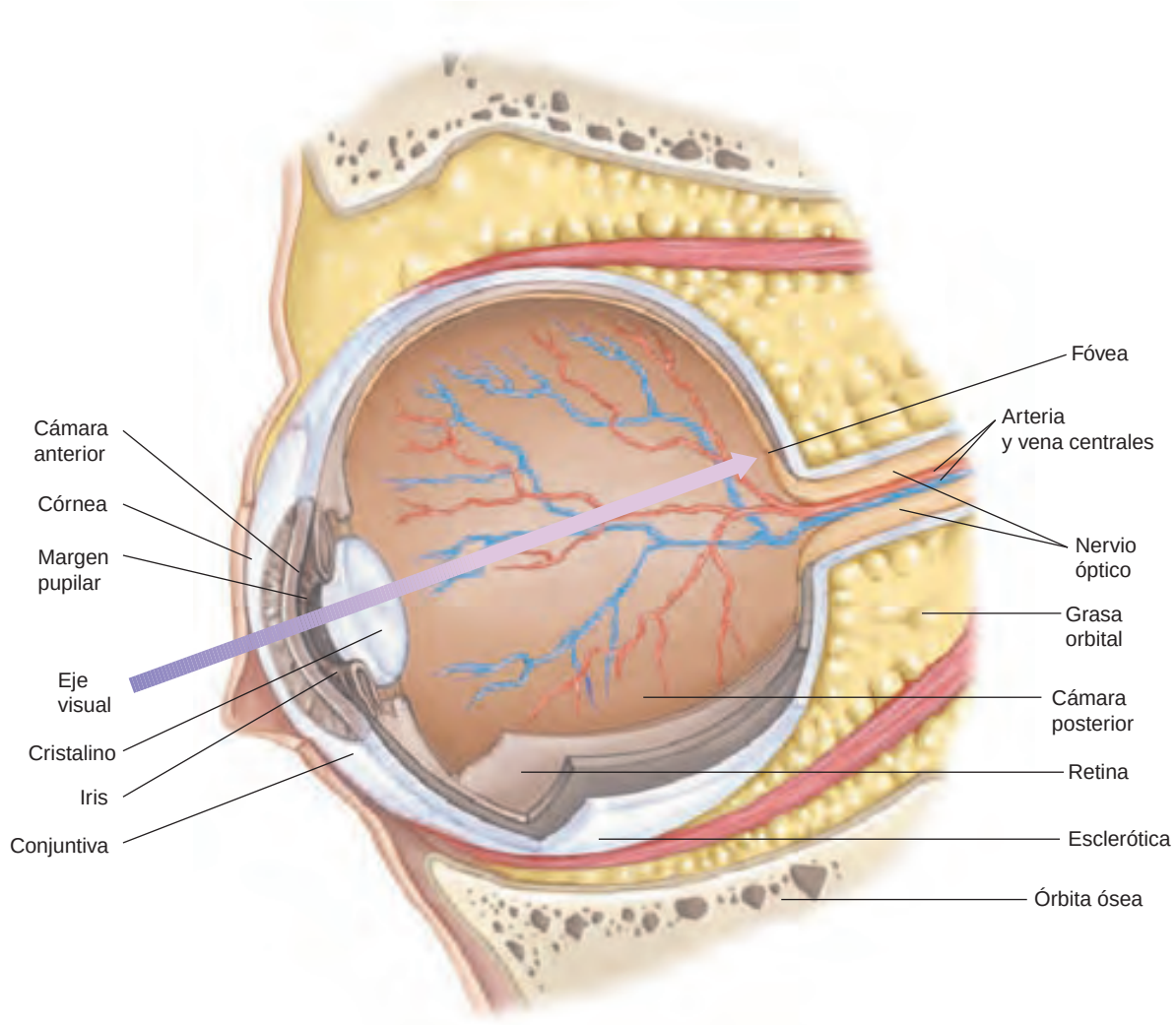
TÉRMINOS CLAVE

fármacos ciclopléjicos *página 778*
fármacos midriáticos *página 778*
glaucoma *página 772*
glaucoma de ángulo abierto *página 772*
glaucoma de ángulo cerrado *página 772*
humor acuoso *página 771*
mastoiditis *página 779*
miosis *página 775*
otitis externa *página 779*
otitis media *página 779*
tonometría *página 772*

El ojo es vulnerable a gran cantidad de trastornos, muchos de las cuales pueden prevenirse, controlarse o revertirse con un adecuado tratamiento. Un simple arañazo puede causar al paciente un gran malestar y un gran temor al efecto que esta lesión puede tener sobre su visión. Otras alteraciones oculares pueden ser mejor soportadas, pero resultan extremadamente peligrosas como el glaucoma, una de las principales causas de ceguera en el mundo. La primera parte de este capítulo cubre varios fármacos para el tratamiento del glaucoma. También se analizan los fármacos rutinariamente empleados por los oftalmólogos. La parte final del capítulo se dedica a presentar los fármacos de uso común en el tratamiento de enfermedades óticas frecuentes, incluyendo infecciones, inflamaciones y los tapones de cera.

49.1 Anatomía del ojo

Se requiere un perfecto conocimiento de la anatomía básica ocular (● figuras 49.1 y 49.2) para la comprensión de las enfermedades del ojo y su farmacoterapia. Un líquido denominado **humor acuoso** se encuentra en la cavidad anterior que tiene dos divisiones. La cámara *anterior* se extiende desde la córnea hasta la cara anterior del iris; la *posterior* desde la cara posterior del iris hasta el cristalino. El humor acuoso se origina en la cámara posterior desde una estructura muscular denominada el *cuerpo ciliar*. El humor acuoso ayuda a mantener la forma del ojo y circula para llevar nutrientes y



● **Figura 49.1** Estructuras internas del ojo. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

retirar desechos. Desde su origen en el cuerpo ciliar, el humor acuoso fluye desde la cámara posterior a través de la pupila hacia la cámara anterior. Dentro de la cámara anterior y alrededor de la periferia encontramos un tejido conectivo esponjoso denominado *malla trabecular* que contiene una abertura o canal de Schlemm. El humor acuoso drena por el *canal de Schlemm* y sale de la cámara anterior hacia los sistemas venosos, completando así su circulación. En circunstancias normales la velocidad de producción de humor acuoso es igual que su salida manteniéndose la presión intraocular (PIO) en rango normal. La interferencia con la producción y con la eliminación del humor acuoso ocasiona un aumento de la PIO.

GLAUCOMA

El **glaucoma** aparece cuando la PIO aumenta lo suficiente como para dañar al nervio óptico, produciendo pérdida del campo visual y si el proceso avanza, incluso la ceguera. La media de PIO en la población general se encuentra entre 15 y 16 mm Hg, aunque puede variar según la edad, las actividades de la vida diaria e incluso en un mismo paciente a lo largo del día. Como norma, una PIO por encima de 21 mm Hg se considera anormal. Sin embargo muchos pacientes toleran PIO entre 20 y 29 mm Hg sin daños en el nervio óptico. Las PIO por encima de 30 mm Hg requieren tratamiento porque se asocian a alteraciones visuales permanentes. Algunos pacientes de origen asiático pueden sufrir glaucoma incluso con PIO por debajo de 21 mm Hg, consideradas «normales» para otros pacientes.

El glaucoma aparece con frecuencia como trastorno *primario* sin estar asociado a otra enfermedad identificable en personas mayores de 60 años. En algunos casos esta enfermedad tiene predisposición genética y aparece en niños. El glaucoma también puede ser *secundario* a traumatismo ocular, infecciones, diabetes, inflamación, hemorragia, tumor o cataratas. Algunos fármacos pueden contribuir al desarrollo o la progresión del glaucoma y entre ellos están el uso prolongado de glucocorticoides tópicos, algunos antihipertensivos, antihistamínicos y antidepresivos. Otros factores de riesgo importantes son el aumento de la presión arterial, las migrañas, alteraciones de la refracción con alto grado de miopía o hipermetropía y la presbiopia. El glaucoma es la principal causa de ceguera *prevenible*.

MediaLink Glaucoma Research Foundation

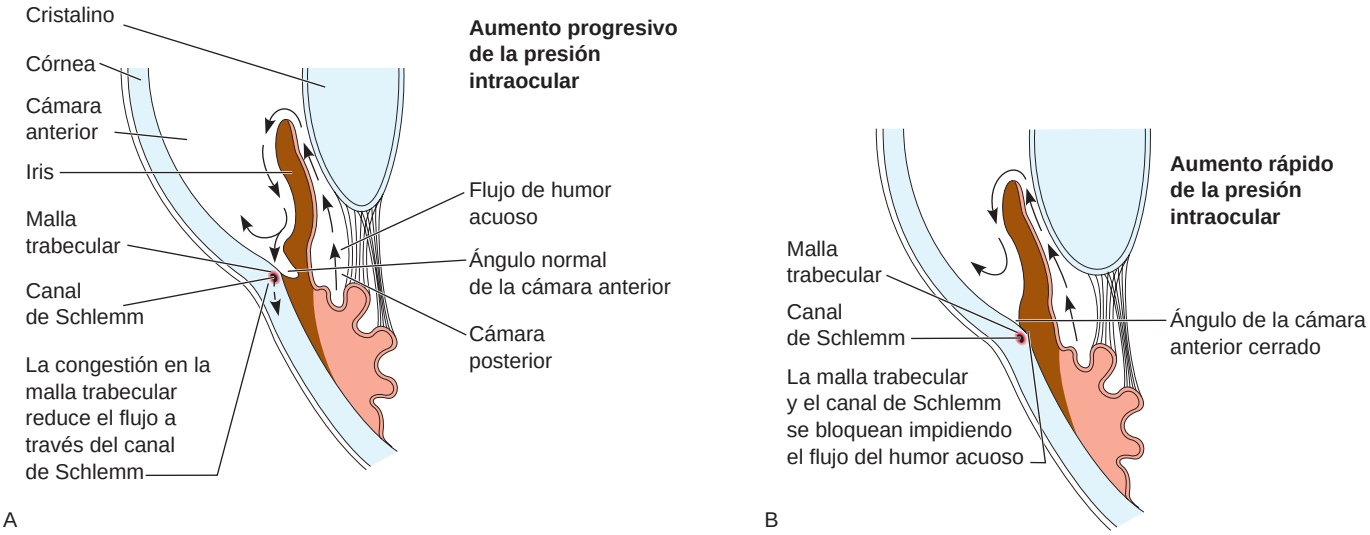
49.2 Tipos de glaucoma

El diagnóstico de glaucoma puede ser complicado porque los pacientes habitualmente están asintomáticos y por tanto no acuden a su médico. El glaucoma puede producirse tan gradualmente que el paciente no se da cuenta del problema hasta que el proceso está realmente avanzado.

La **tonometría** es la principal técnica oftalmológica para el diagnóstico del glaucoma y consiste en la medida de la PIO. Los pacientes con córneas inusualmente engrosadas o adelgazadas pueden dar falsos negativos o falsos positivos en la medición. En los pacientes sometidos a cirugía corneal mediante láser para eliminar tejido corneal y corregir la miopía, la PIO puede parecer normal y tener realmente un glaucoma. Otras pruebas visuales y refractivas de rutina se utilizan para descubrir signos de glaucoma.

Como se muestra en la figura 49.2, los dos tipos principales de glaucoma son el **glaucoma de ángulo cerrado** y el **glaucoma de ángulo abierto.** Ambas alteraciones dan como resultado el mismo problema: una acumulación de humor acuoso en la cavidad anterior. Esta acumulación se produce tanto por *excesiva producción* de humor acuoso como por *bloqueo de la salida* del mismo. En cualquiera de los dos casos aumenta la PIO produciendo una afectación progresiva del nervio óptico. A medida que el nervio óptico degenera, el paciente empieza a notar los primeros síntomas, como pérdida de parte del campo visual, inicialmente central y finalmente desarrolla una ceguera total. Las principales diferencias de los dos tipos de glaucoma, de ángulo cerrado y abierto son la rapidez de incremento de la PIO y el ángulo formado entre el iris y la córnea (estrechado o no).

El glaucoma de ángulo cerrado también denominado *glaucoma agudo* o *de ángulo estrecho* supone solamente el 5% de los glaucomas primarios. Su incidencia es mayor en ancianos y en personas de origen asiático. Está típicamente causado



● **Figura 49.2** Formas de glaucoma primario en el adulto. **A.** En el glaucoma crónico de ángulo abierto el ángulo de la cámara anterior permanece abierto, pero el drenaje del humor acuoso a través del canal de Schlemm está afectado. **B.** En el glaucoma agudo de ángulo cerrado, el ángulo entre el iris y la cámara anterior se estrecha y obstruye la salida del humor acuoso.

INFORMACIÓN FARMACOLÓGICA

Glaucoma

- En todo el mundo más de 5 millones de personas ha perdido la vista debido al glaucoma. Más de 50.000 viven en EE.UU.
- Solamente el 50% de las personas con glaucoma sabe que sufren la enfermedad.
- La incidencia de glaucoma en personas de origen africano es entre tres y cinco veces mayor que en cualquier otro grupo étnico.
- El glaucoma es más frecuente en personas mayores de 60 años.
- El glaucoma agudo está con frecuencia causado por traumatismos craneales, cataratas, tumores o hemorragias.
- El glaucoma crónico simple supone el 90% de todos los glaucomas.

por el engrosamiento normal del cristalino y puede desarrollarse de manera continua durante varios años. Este tipo de glaucoma suele ser unilateral y puede estar ocasionado por estrés, lesión por impacto o medicación. La presión en el interior de la cámara aumenta súbitamente porque el iris es empujado hacia la zona de drenaje del humor acuoso. Este desplazamiento del iris se debe en parte a la dilatación pupilar o a la acomodación del cristalino, que determina que el ángulo formado entre la parte posterior de la córnea y el iris anterior se estreche o se cierre. Los signos y síntomas de la obstrucción aguda del flujo de humor acuoso de ojo incluyen dolor ocular intenso, cefaleas, ojo hemorrágico, visión nebulosa con halos rodeando las luces brillantes e iris protuberante. El dolor ocular puede ser tan intenso que determina vómitos. Una vez que el flujo de humor acuoso está totalmente bloqueado, este tipo de glaucoma es una urgencia quirúrgica y se necesita cirugía láser o convencional. Entre las opciones quirúrgicas están la iridectomía, la trabeculoplastia, trabeculectomía y la implantación de drenajes.

El glaucoma de ángulo abierto es el tipo más frecuente y representa más del 90% de los casos. Normalmente es bilateral y la presión intraocular aumenta a lo largo de varios años. Muchos pacientes permanecen asintomáticos. Se denomina «de ángulo abierto» porque el iris no cubre la malla trabecular, por lo que permanece abierta. La mayoría de los pacientes con glaucoma de ángulo abierto reciben tratamiento médico exclusivamente.

49.3 Principios generales de la farmacoterapia del glaucoma

Algunos profesionales comienzan la farmacoterapia del glaucoma en todos los pacientes con PIO mayor de 21 mm Hg. Como los tratamientos son caros y determinan posibles reacciones adversas, otros médicos valoran cuidadosamente a los pacientes mediante exploraciones regulares y esperan hasta que la PIO aumente hasta 28 a 30 mm Hg para empezar la farmacoterapia. Si aparecen signos de afectación del nervio óptico o las alteraciones del campo visual son evidentes, se realiza tratamiento independientemente de la PIO.

Una vez que se ha comenzado la farmacoterapia, se debe revalorar al paciente a los 2-4 meses para evidenciar la eficacia de la misma. Algunas de las medicaciones tardan en alcanzar su pico de efecto terapéutico hasta 6-8 semanas. Si no se consiguen los objetivos terapéuticos con un solo fármaco, es frecuente añadir un segundo fármaco de otra clase para conseguir un efecto aditivo y disminuir así la PIO. Algunos de los medicamentos utilizados pueden tener efectos incluso entre 2 y 4 semanas después de haber sido retirados. Los fármacos antiglaucoma actúan por uno de dos mecanismos: aumento de la salida de humor acuoso hacia el canal de Schlemm o disminución de la formación de humor acuoso a nivel del cuerpo ciliar. Muchos de los agentes antiglaucoma actúan afectando al sistema nervioso autónomo (capítulo 13 ∞).

49.4 Fármacos antiglaucoma

Existen muchos fármacos antiglaucoma disponibles. Los medicamentos de uso tópico son los prescritos con más frecuencia, aunque también están disponibles preparaciones para su administración oral, para los casos graes. Los fármacos antiglaucoma están enumerados en la tabla 49.1 e incluyen las siguientes clases:

- Prostaglandinas
- Bloqueantes beta-adrenérgicos
- Agonistas alfa$_2$-adrenérgicos
- Inhibidores de la anhidrasa carbónica
- Agonistas colinérgicos
- Simpaticomiméticos no selectivos
- Diuréticos osmóticos

PROSTAGLANDINAS

Los análogos de prostaglandinas constituyen un nuevo tratamiento para el glaucoma y uno de los tipos de fármacos más eficaces. Con frecuencia son los fármacos de elección para el glaucoma, porque tienen una duración de la acción prolongada y producen menos efectos adversos que los bloqueantes beta-adrenérgicos.

Los análogos de prostaglandinas disminuyen la PIO aumentando el flujo de salida del humor acuoso. El latanoprost, disponible como solución ocular al 0,005%, es uno de los fármacos más utilizados y es el fármaco prototípico en este capítulo. Recientemente han sido aprobadas para su uso ocular otras nuevas prostaglandinas como el bimatoprost, el travaprost y la unoprostona. Un efecto adverso ocasional de estas medicaciones es el aumento de la pigmentación, que transforma un color azul en marrón. Muchos pacientes adquieren unas pestañas más largas y espesas. Estos fármacos producen irritación local, escozor de los ojos y enrojecimiento durante el primer mes de tratamiento. Por estos efectos, la medicación debe ser administrada al acostarse.

BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS

Antes del hallazgo de los análogos de prostaglandinas, los bloqueantes beta-adrenérgicos eran los fármacos de elección para el tratamiento del glaucoma de ángulo abierto. Estos fármacos actúan disminuyendo la producción de humor acuoso por parte del cuerpo ciliar, por lo que disminuyen la PIO. Las soluciones oftálmicas que contienen compuestos de este tipo incluyen el betaxolol, el carteolol, el lovobunolol, el metipranolol y el timolol. Generalmente producen menos efectos adversos que los agonistas colinérgicos o los simpaticomiméticos. En la mayoría de los pacientes la administración tópica de beta-bloqueantes no implica absorción sistémica. Sin embargo si esta ocurre, podrían producirse efectos sistémicos como broncoconstricción, arritmias e hipotensión. Debido al potencial de producir

Nursing in Action
Administering Eye Drops

TABLA 49.1 Fármacos seleccionados para el tratamiento del glaucoma

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
PROSTAGLANDINAS		
bimatoprost	1 gota de solución al 0,03% diariamente por la noche	*Aumento de la longitud y espesor de las pestañas, oscurecimiento del iris, sensación de cuerpo extraño en el ojo*
Pr lanatoprost	1 gota de solución al 0,005% diariamente por la noche	
travoprost	1 gota de solución al 0,004% diariamente por la noche	
unoprostona isopropilo	1 gota de solución al 0,15% dos veces al día	Si se produce absorción sistémica: infección respiratoria/gripe, angina, dolor muscular o articular
BLOQUEANTES BETA-ADRENÉRGICOS		
betaxolol	1 gota de solución al 0,5% dos veces al día	*Quemazón local y escozor, visión borrosa, cefalea*
carteolol	1 gota de solución al 1% dos veces al día	Si se produce absorción sistémica: angina, ansiedad, broncoconstricción, hipertensión y arritmias
levobunolol	1-2 gotas de solución al 0,25%-0,5% una o dos veces al día	
metipranolol	1 gota de solución al 0,3% dos veces al día	
Pr timolol	1-2 gotas de solución al 0,25%-0,5% una o dos veces al día Gel (pomada): aplicar diariamente	
AGONISTAS ALFA$_2$-ADRENÉRGICOS		
apraclonidina	1 gota de solución al 0,5% dos veces al día	*Picor y quemazón local, visión borrosa, boca seca*
brimonidina	1 gota de solución al 0,2% dos veces al día	Conjuntivitis alérgica, hiperemia conjuntival, hipertensión
INHIBIDORES DE LA ANHIDRASA CARBÓNICA		
acetazolamida	VO; 250 mg de una a cuatro veces al día	*Tópica: visión borrosa, sabor amargo, ojo seco, blefaritis, picor local, sensación de cuerpo extraño, cefalea*
brinzolamida	1 gota de solución al 1% tres veces al día	
metazolamida	VO; 50-100 mg dos o tres veces al día	Oral: diuresis, desequilibrios electrolíticos, discrasias sanguíneas, parálisis flácida, alteración hepática
AGONISTAS COLINÉRGICOS		
carbacol	1-2 gotas de solución al 0,75%-3% en el saco conjuntival inferior cada 4 horas-tres veces al día	*Miopía inducida, alteración visual en condiciones de baja luminosidad, ojo rojo, cefalea*
bromuro de demecarium	1-2 gotas de solución al 0,125%-0,25% dos veces por semana	Si se produce absorción sistémica pueden aparecen los siguientes efectos adversos graves: salivación, taquicardia, hipertensión, broncoespasmo, sudoración, náuseas y vómitos
clorhidrato de pilocarpina	Glaucoma agudo: 1 gota de solución al 1%-2% cada 5-10 minutos en 3-6 dosis Glaucoma crónico: 1 gota de solución al 0,5%-4% cada 4-12 horas	
sulfato de fisostigmina	1 gota de solución al 0,25%-0,5% una o dos veces al día	
yoduro de ecotiofato	1 gota de solución al 0,03%-0,25% una o dos veces al día	
SIMPATICOMIMÉTICOS NO SELECTIVOS		
borato de epinefrilo	1-2 gotas de solución al 0,25%-2% una o dos veces al día	*Quemazón y escozor local, visión borrosa, cefalea, fotosensibilidad*
dipivefrina HCL	1 gota de solución al 0,1% dos veces al día	Taquicardia, hipertensión
DIURÉTICOS OSMÓTICOS		
glicerina anhidro	VO; 1-1,8 g/kg 1-1,5 horas previas a cirugía ocular; puede repetirse cada 5 horas	*Hipotensión ortostática, enrojecimiento facial, cefalea, palpitaciones, ansiedad, náuseas*
isosorbida	VO; 1-3 g/kg una o dos veces al día	Cefalea intensa, alteraciones electrolíticas, edema
manitol	IV; 1,5-2 mg/kg como solución al 15%-25% durante 30-60 minutos	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

MediaLink Mechanism in Action: Pilocarpine

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Latanoprost | Prostaglandina/antiglaucoma

ACCIONES Y USOS

El latanoprost es un análogo de prostaglandinas que disminuye la PIO aumentando el flujo de salida del humor acuoso. La dosis recomendada es una gota en el ojo afectado por la noche. Es metabolizado a su forma activa en la córnea alcanzando su pico de efecto en aproximadamente 12 horas. Se utiliza en el tratamiento del glaucoma de ángulo abierto.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- Retire las lentes de contacto antes de administrar las gotas del producto. Espere al menos 15 minutos antes de volver a ponérselas.
- Evite que el gotero toque el ojo o las pestañas durante la administración para evitar contaminaciones.
- Espere 5 minutos antes y después de la instilación de cada fármaco, en el caso de que tenga que administrarse más de uno.
- Fármaco de categoría C en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 3-4 h

Pico de acción: 8-12 h

Semivida: 17 min

Duración del efecto: desconocida

EFECTOS ADVERSOS

Pueden aparecer síntomas oculares como edema conjuntival, lagrimeo, sequedad, quemazón, dolor, irritación, picor, sensación de cuerpo extraño, fotofobia y/o alteraciones visuales. Las pestañas pueden crecer y aparecer más espesas y/o oscuras. Pueden aparecer alteraciones de la pigmentación del iris así como de la piel que rodea al ojo.

Contraindicaciones: la única contraindicación es la hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: el latanoprost interactúa con el timerosal: si se utiliza al mismo tiempo con otro compuesto que incluya timerosal puede producirse precipitación.

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis de una solución oftalmológica no suele ocurrir.

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

efectos sistémicos estos fármacos deben utilizarse con precaución en pacientes con asma o insuficiencia cardíaca.

AGONISTAS ALFA$_2$-ADRENÉRGICOS

Los agonistas alfa$_2$-adrenérgicos disminuyen la producción de humor acuoso. La apraclonidina se utiliza con poca frecuencia en tratamientos cortos durante la cirugía ocular. La brimonidina se prescribe con mayor frecuencia tanto en monoterapia como en combinación con otros fármacos. Estos tratamientos producen pocos efectos adversos de tipo cardiovascular o pulmonar. Los efectos más significativos son cefalea, mareo, sequedad de mucosas, visión borrosa e irritación de los párpados.

INHIBIDORES DE LA ANHIDRASA CARBÓNICA

Los inhibidores de la anhidrasa carbónica pueden administrarse de forma tópica o sistémica para reducir la PIO en pacientes con glaucoma de ángulo abierto. Actúan disminuyendo la producción de humor acuoso.

Los fármacos de esta clase se dividen en los de uso tópico y los de uso oral. La dorzolamida es un medicamento tópico de uso frecuente en el glaucoma en monoterapia o en combinación y es bien tolerado con pocos efectos adversos. Entre los fármacos de este grupo de uso oral, la acetazolamida reduce de forma muy eficaz la PIO, pero produce bastantes efectos indeseados por lo que su uso es muy limitado. Estas medicaciones contienen azufre y pueden ocasionar reacciones alérgicas. Las formulaciones orales disminuyen la PIO muy rápidamente y tienen además un efecto diurético por lo que deben monitorizarse los electrólitos en suero durante el tratamiento.

AGONISTAS COLINÉRGICOS (MIÓTICOS)

Los fármacos cuyo mecanismo de acción consiste en activar los receptores colinérgicos oculares producen **miosis** o contracción de la pupila y contracción del músculo ciliar. Estas acciones estrechan físicamente la malla trabecular y permite un mayor flujo de humor acuoso favoreciendo la disminución de la PIO. La pilocarpina es el agente antiglaucoma de este tipo más frecuentemente prescrito y actúa directamente sobre los receptores colinérgicos. Debido a su gran toxicidad estos fármacos tópicos se utilizan únicamente en pacientes con glaucoma de ángulo abierto que no responden a otros tratamientos. Entre las reacciones adversas se encuentran cefalea, miopía inducida y disminución visual en condiciones de poca luminosidad. Otras acciones de los agonistas colinérgicos se explican en el capítulo 13 ∞.

SIMPATICOMIMÉTICOS NO SELECTIVOS

Los simpaticomiméticos activan el sistema nervioso simpático. La dipivefrina y el epinefril borato son simpaticomiméticos no selectivos de administración tópica para el tratamiento del glaucoma de ángulo abierto. La adrenalina produce midriasis o dilatación pupilar y aumenta el flujo de salida del humor acuoso disminuyendo levemente la PIO. La dipivefrina se convierte en adrenalina en el ojo. Si la adrenalina alcanza la circulación sistémica, eleva la presión arterial y la frecuencia cardíaca. Dados sus potenciales efectos sistémicos, este grupo de fármacos son agentes de segunda elección para el tratamiento del glaucoma.

DIURÉTICOS OSMÓTICOS

Los diuréticos osmóticos pueden utilizarse preoperatoriamente antes de la cirugía ocular o durante los ataques agudos de glaucoma de ángulo cerrado. En este grupo encontramos la glicerina anhidra, la isosorbida y el manitol. Dada su capacidad de disminuir rápidamente el volumen plasmático (capítulo 30 ∞), estos fármacos disminuyen la producción de humor acuoso. Entre los efectos adversos se incluyen cefalea, temblor, mareo, boca seca, alteraciones hidroelectrolíticas y tromboflebitis o formación de trombos cerca del sitio de administración intravenosa.

FÁRMACO PROTOTÍPICO | Timolol | Bloqueante beta-adrenérgico/antiglaucoma

ACCIONES Y USOS

El timolol es un bloqueante beta-adrenérgico no selectivo disponible en distintas formulaciones oftalmológicas: soluciones al 0,25% o al 0,5% para administración dos veces al día y preparados de acción extendida para administración una vez al día. Su acción consiste en disminuir la PIO en el glaucoma crónico de ángulo abierto reduciendo la formación de humor acuoso. Este medicamento no afecta a la agudeza visual, ni al tamaño de la pupila o a la acomodación. El tratamiento puede necesitar de entre 2 y 4 semanas para obtener sus efectos terapéuticos máximos. En su presentación oral el timolol se prescribe para tratar la hipertensión leve, la angina estable y la profilaxis del infarto agudo de miocardio y las migrañas.

PRECAUCIONES DE ADMINISTRACIÓN

- La administración correcta disminuye las probabilidades de que se produzca absorción sistémica, que podría enmascarar los síntomas de hipoglucemia.
- Fármaco de categoría C en relación con el embarazo.

FARMACOCINÉTICA

Inicio de acción: 30 min

Pico de acción: 1-2 h

Semivida: desconocida

Duración del efecto: 24 h

EFECTOS ADVERSOS

Los síntomas más frecuentes son quemazón y escozor durante la instilación y visión borrosa pasajera. En la mayoría de los pacientes no se produce absorción sistémica suficiente para producir efectos adversos si el timolol se aplica correctamente. Si se produce absorción, es posible la aparición de hipotensión y arritmias.

Contraindicaciones: el timolol está contraindicado en pacientes con asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, bradicardia sinusal, bloqueo auriculoventricular de segundo o tercer grado, insuficiencia cardíaca, shock cardiogénico o hipersensibilidad al fármaco.

INTERACCIONES

Fármaco-fármaco: si se produce absorción sistémica significativa pueden aparecer interacciones con otros beta-bloqueantes de uso cardíaco. Puede aparecer hipotensión y bradicardia cuando se utiliza al mismo tiempo con anticolinérgicos, nitratos, reserpina, metildopa y/o verapamilo. El uso con adrenalina puede producir hipertensión y bradicardia intensa

Pruebas de laboratorio: desconocidas.

Herboristería/alimentos: desconocidas.

Tratamiento de la sobredosis: la sobredosis de una solución oftalmológica no suele ocurrir, pero puede determinar síntomas sistémicos como disminución de la frecuencia cardíaca y broncoespasmo

Véase en la página web complementaria un proceso de enfermería específico de este fármaco.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en el tratamiento farmacológico del glaucoma incluye una monitorización cuidadosa del estado del paciente así como ofrecerle información respecto al tratamiento prescrito. La valoración inicial del paciente debe incluir una anamnesis general para evidenciar los antecedentes actuales y previos de enfermedades y toma de medicamentos. Se debe determinar si el paciente presenta bloqueo cardíaco de segundo o tercer grado, bradicardia, insuficiencia cardíaca o enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Los fármacos antiglaucoma que afectan al sistema nervioso autónomo, pueden estar contraindicados en pacientes con estas enfermedades por la posible absorción sistémica de los mismos.

Algunas preparaciones antiglaucoma tienen riesgo potencial de efectos cardiorrespiratorios si se absorben sistémicamente. Antes de iniciar el tratamiento deben establecerse la presión arterial y la frecuencia cardíaca basales. Cuando se prescriba un beta-bloqueante, informe al paciente cómo monitorizarse el pulso y la presión arterial antes de la administración. Revise los parámetros de pulso y presión arterial con el paciente y sus familiares para establecer recomendaciones para notificarlos al médico. Como no ha sido establecida la seguridad de las preparaciones oftalmológicas durante el embarazo y la lactancia, obtenga información en las pacientes sobre la existencia de embarazo o lactancia o la posibilidad de quedarse embarazada durante el tratamiento.

Un factor clave para prevenir otras patologías oculares es el no cumplimiento correcto del tratamiento. Determine cualquier factor que pudiese afectar al cumplimiento, como problemas económicos, falta de conocimiento de la enfermedad, falta de destreza para echarse las gotas o dificultad para memorizar el programa de las dosis. Cuando el paciente es diagnosticado de glaucoma, es normal que sienta ansiedad y miedo a perder la visión. Es crucial que el paciente tenga la oportunidad de expresar sus sentimientos, por lo que debe proporcionarse al paciente y a su familia apoyo psicológico. La explicación por parte del profesional de enfermería sobre la posibilidad de controlar la enfermedad puede aliviar la ansiedad y facilitar el correcto cumplimiento del tratamiento.

Educación del paciente. En relación a la farmacoterapia del glaucoma la información a los pacientes debe incluir los objetivos del tratamiento, las razones para obtener datos de base, como las constantes vitales o la existencia de enfermedades de base cardíacas o respiratorias, así como los efectos adversos de los fármacos. Con frecuencia la persona con glaucoma es anciana, así que el tratamiento ocular se lo administrará su cuidador. Revise la forma correcta de administración en el capítulo 4 ∞. Incluya los siguientes aspectos en la información al paciente respecto a las soluciones oculares:

- Eliminar los obstáculos que pueda tener en su domicilio y que pudieran provocar accidentes por tener afectada la visión.
- Retirarse las lentes de contacto antes de ponerse las gotas y esperar al menos 15 minutos después del tratamiento para volver a colocárselas.
- Permanecer en reposo después de ponerse las gotas hasta que disminuya la visión borrosa.
- Comunicar inmediatamente la aparición de irritación del ojo, edema conjuntival, quemazón, escozor, enrojecimiento, visión borrosa, dolor, irritación, picor, sensación de cuerpo extraño, fotofobia o alteraciones visuales.
- Comunicar reacciones adversas a la medicación así como la posible existencia de embarazo.

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con soluciones oftálmicas para el glaucoma

Valoración	Posibles diagnósticos de enfermería
Antes de la administración: ■ Obtenga una anamnesis completa que incluya los antecedentes de alergias, toma de medicamentos y posibles interacciones medicamentosas. ■ Realice una exploración completa enfocada en la agudeza visual e integridad del campo visual. ■ Valore la presencia o antecedentes de dolor ocular.	■ Alteración, riesgo de, relacionado con déficit de la agudeza visual ■ Autocuidado, deficiencia, relacionado con alteración de la visión ■ Dolor, relacionado con el proceso de la enfermedad

Planificación: objetivos del paciente y resultados esperados

El paciente:
- Detendrá la progresión de sus alteraciones visuales.
- Demostrará que comprende el proceso de la enfermedad.
- Demostrará que comprende el mecanismo de acción de los fármacos describiendo con precisión los efectos secundarios y las precauciones para evitarlos.
- Realizará sus actividades de la vida diaria sin sufrir ningún daño.
- Comunicará la ausencia de dolor.

Aplicación

Acciones y (razones)	Educación del paciente/planificación del alta
■ Monitorice la agudeza visual, la existencia de visión borrosa, la reactividad pupilar, los movimientos extraoculares y la existencia de dolor ocular. (La comunicación de estos signos y síntomas es muy importante para reducir la probabilidad de interacciones medicamentosas graves.)	■ Indique al paciente que debe comunicar alteraciones de la visión y cefalea.
■ Investigue si el paciente presenta contraindicaciones específicas frente al fármaco prescrito. (Las soluciones oftálmicas pueden estar contraindicadas si existen algunas enfermedades de base o estados fisiológicos.)	■ Indique al paciente que debe informar a su médico de posibles enfermedades de base así como de los tratamientos que está siguiendo.
■ Retírese las lentes de contacto antes de administrarse la solución oftálmica. (Cuando las lentes de contacto están puestas, la solución no contacta con el ojo, por lo que no hay efecto terapéutico.)	■ Indique al paciente que debe quitarse las lentes de contacto antes de la administración y esperar 15 minutos antes de volver a ponérselas.
■ Adminístrese las soluciones oculares con una técnica correcta. (La administración inadecuada puede ocasionar infecciones o lesiones en los ojos.)	Indique al paciente que debe: ■ Lavarse las manos antes de administrarse las gotas oculares. ■ Evitar tocar con la punta del gotero el ojo, puesto que podría contaminarse la solución. ■ Administrarse las gotas en el saco conjuntival. ■ Aplicar presión sobre el saco lagrimal durante un minuto. ■ Esperar 5 minutos antes de administrarse otra solución oftalmológica. ■ Programar la medicación de acuerdo a sus rutinas diarias como al despertarse, a la hora de las comidas o al acostarse para evitar olvidarlas.
■ Vigile la aparición de reacción ocular al fármaco como conjuntivitis y reacciones palpebrales. (Estas reacciones podrían producir lesiones adicionales al ojo.)	■ Indique al paciente que debe comunicar la aparición de picor, lagrimeo, dolor ocular u otras alteraciones oculares.
■ Valore las mediciones de PIO. (Estas determinarán la eficacia del tratamiento.)	■ Indique al paciente que se le medirá la PIO antes del tratamiento y a lo largo del mismo de forma periódica.
■ Monitorice el color del iris y del tejido periorbitario del ojo en tratamiento. (La valoración del color del iris puede ayudar a evaluar la eficacia del tratamiento y las reacciones adversas potenciales.)	Indique al paciente que: ■ Su iris y la piel periocular pueden oscurecerse. ■ Cualquier cambio de pigmentación se desarrolla a lo largo de meses o años. ■ Durante el primer mes de tratamiento el ojo puede aparecer rojo por aumento de los vasos sanguíneos.
■ Vigile la posible absorción sistémica de las soluciones oculares tomando el pulso, la presión arterial y la frecuencia cardíaca. (En caso de producirse absorción sistémica, los fármacos oftalmológicos para el tratamiento del glaucoma pueden ocasionar complicaciones graves de tipo cardiovascular y respiratorio.)	■ Indique al paciente que debe comunicar inmediatamente la aparición de palpitaciones, dolor torácico, acortamiento de la respiración o irregularidades en el pulso.

(Continúa)

PROCESO DE ENFERMERÍA Pacientes en tratamiento con soluciones oftálmicas para el glaucoma *(cont.)*

Aplicación	
Acciones y (razones)	**Educación del paciente/planificación del alta**
■ Ajuste la luminosidad ambiental para ayudar a que el paciente se encuentre bien. (Las personas con glaucoma son sensibles al exceso de luz, especialmente la exposición a la luz solar extrema.)	Indique al paciente que debe: ■ Ajustar la luminosidad ambiental tal y como se necesite para mejorar la visión y disminuir el dolor ocular. ■ Llevar gafas de sol.
■ Fomente el cumplimiento del tratamiento. (No cumplir correctamente el tratamiento podría producir pérdida total de la visión.)	Indique al paciente que debe: ■ Cumplir el tratamiento de acuerdo al programa de dosis prescrito para administración de gotas oculares. ■ Realizar las revisiones adecuadas con el oftalmólogo o el optometrista.

Evaluación de criterios de resultados

Evalúe la eficacia de la terapia farmacológica confirmando que los objetivos del paciente y los resultados esperados son los que se pretendían (v. «Planificación»).

- El paciente no muestra progresión de sus alteraciones visuales.
- El paciente verbaliza comprensión del proceso de la enfermedad.
- El paciente demuestra comprensión de las acciones de los fármacos y es capaz de describir con precisión sus reacciones adversas y las precauciones que debe tomar para evitarlas.
- El paciente desarrolla las actividades de su vida diaria sin sufrir ningún daño.
- El paciente no tiene dolor.

Véase en la tabla 49.1 una lista de fármacos para los que estas acciones de enfermería están indicadas.

49.5 Farmacoterapia para las exploraciones oculares y las alteraciones oculares leves

Se utilizan distintos fármacos para mejorar las exploraciones oculares. Los **fármacos midriáticos** dilatan la pupila para observar mejor las estructuras retinianas. Los **fármacos cicloplégicos** no solo dilatan la pupila, sino que también paralizan el músculo ciliar y evitan que el cristalino se mueva durante la exploración. Entre los fármacos utilizados están los anticolinérgicos, como la atropina y la tropicamida, y los simpaticomiméticos, como la fenilefrina. Los fármacos midriáticos producen fotofobia intensa y dolor como respuesta a la luz intensa. Además pueden empeorar el glaucoma impidiendo el flujo del humor acuoso y aumentando por tanto la PIO. Además, altas concentraciones de anticolinérgicos pueden afectar al sistema nervioso central y ocasionar confusión, inestabilidad o mareo. Los cicloplégicos producen visión borrosa importante y pérdida de la visión cercana. La escopolamina es un anticolinérgico que se utiliza para prevenir la cinetosis y puede producir visión borrosa y ataques de glaucoma de ángulo cerrado por su efecto cicloplégico.

Los fármacos para las irritaciones oculares leves y la sequedad ocular son de distintas clases. Algunos solamente lubrican la superficie del ojo mientras otros están diseñados para penetrar en las distintas zonas oculares. Se utilizan vasoconstrictores como fenilefrina, nafazolina y tetrahidrozolina para las irritaciones leves. Estos fármacos tienen escasos efectos adversos (visión borrosa, lagrimeo, cefalea y vasodilatación de rebote con enrojecimiento). En la tabla 49.2 se enumeran ejemplos de fármacos cicloplégicos, midriáticos y lubricantes. Recientemente se ha aprobado un nuevo fármaco para el tratamiento del picor, el enrojecimiento y el lagrimeo producidos por la conjuntivitis alérgica, el pemirolast.

Consideraciones en el domicilio y la comunidad

Fármacos oftalmológicos de uso domiciliario

En la cultura americana moderna los ancianos pueden vivir solos o acompañados por otras personas mayores o amigos. Estas personas con frecuencia necesitan administrarse fármacos oftalmológicos en su domicilio. Valore la capacidad de estos pacientes de administrarse correctamente la medicación. El profesional de enfermería debe valorar personalmente la destreza del paciente para administrarse las gotas oculares. Si considera que necesita ayuda, debe ofrecerle posibles alternativas, como la ayuda de un vecino, familiar o cuidador.

En estos enfermos es crucial el asesoramiento para obtener resultados positivos. Los ancianos deben entender que si se tocan o frotan el ojo pueden lesionarlo. Como la visión puede estar ya comprometida, los ancianos pueden experimentar visión borrosa que se corrige poco tiempo después de administrarse la medicación. Advierta a los pacientes que no deben conducir ni pasear sin ayuda hasta que se aclare la visión. Por los problemas de visión estos pacientes tienen riesgo de sufrir caídas. Valore su domicilio y realice sugerencias para evitar posibles accidentes. Deben etiquetarse claramente los medicamentos para saber qué frasco es del ojo derecho y cuál es el del izquierdo. La programación de la medicación de acuerdo a las rutinas del paciente, como las comidas, ayuda al paciente a no olvidar las dosis y facilita el mejor cumplimiento del tratamiento.

Los pacientes pediátricos también son tratados en casa de alteraciones oftalmológicas. Sus cuidadores son los responsables de administrar la medicación y asegurar un perfecto cumplimiento de la misma. Las mismas instrucciones son válidas para pacientes ancianos y para niños. Debe tenerse especial precaución en no dejar a los niños tocarse o frotarse los ojos. En el caso de lactantes o niños muy pequeños puede ser necesario utilizar tablillas en los codos y vigilancia estrecha para que no se froten los ojos.

TABLA 49.2 Fármacos para producir midriasis, cicloplegia y lubricación ocular

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
MIDRIÁTICOS: SIMPATICOMIMÉTICOS		
fenilefrina HCl (v. en página 138 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	1 gota de solución al 2,5%-10% antes de la exploración ocular	*Dolor ocular, fotosensibilidad, irritación ocular, cefalea*
hidroxianfetamina	1 gota de solución al 1% antes de la exploración ocular	Hipertensión, temblor, arritmias
CICLOPLÉGICOS: ANTICOLINÉRGICOS		
atropina sulfato (v. en página 148 el cuadro «Fármaco prototípico» ∞)	1 gota de solución al 0,5% cada día	*Irritación y enrojecimiento del ojo, sequedad de boca, quemazón o escozor local, cefalea, visión borrosa, fotosensibilidad*
ciclopentolato	1 gota de solución al 0,5%-2% 40-50 minutos antes de la exploración ocular	
escopolamina	1-2 gotas de solución al 0,25% 1 hora antes de la exploración ocular	Somnolencia, taquicardia, convulsiones, alteraciones mentales
homatropina	1-2 gotas de solución al 2%-5% antes de la exploración ocular	
tropicamida	1-2 gotas de solución al 0,5%-1% antes de la exploración ocular	
LUBRICANTES		
lanolina alcohol	Aplique una fina capa de producto dentro del párpado	*Quemazón o escozor pasajeros, picor del ojo, enrojecimiento, cefalea*
metilcelulosa	1-2 gotas a demanda	
nafazolina	1-3 gotas de solución al 0,1% cada 3-4 horas a demanda	No presentan reacciones adversas graves
oximetazolina	1-2 gotas de solución al 0,025% cuatro veces por día	
polivinil alcohol	1-2 gotas a demanda	
tetrahidrozolina HCl	1-2 gotas de solución al 0,05% dos a tres veces por día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

ALTERACIONES DEL OÍDO

El oído tiene dos funciones sensoriales principales: la audición y el mantenimiento del equilibrio. Como muestra la figura 49.3, podemos distinguir tres zonas estructurales, el oído externo, el oído medio y el oído interno encargadas de desarrollar las mencionadas funciones.

La otitis o inflamación del oído ocurre con más frecuencia en el oído externo y en el medio. La **otitis externa** comúnmente denominada *otitis del nadador* es la inflamación del oído externo que se suele relacionar con la exposición al agua. La **otitis media** es la inflamación del oído medio y con frecuencia se asocia a infecciones respiratorias, alergias y a irritación tubárica. De todas las infecciones las más difíciles de tratar son las del oído interno. La **mastoiditis** o inflamación del seno mastoideo puede ser un problema grave ya que si no se trata puede ocasionar pérdida de la audición.

NATUROPATÍA

Arándanos para la salud ocular

El arándano *(Vaccinium myrtillus)* es una planta cuyas hojas y frutos son de uso medicinal y que podemos encontrar en Europa, Asia y Norteamérica. Estudios clínicos han demostrado que aumenta la resistencia capilar conjuntival en pacientes con retinopatía diabética, protegiendo así la retina de hemorragias. Uno de sus compuestos, la antocianosida, tiene un efecto estabilizador del colágeno. El aumento de la síntesis del tejido conjuntivo (incluido el colágeno) es uno de los factores que contribuyen a desarrollar ceguera por retinopatía diabética. El arándano también se ha utilizado para reducir la inflamación ocular y mejorar la visión nocturna. El arándano se toma en infusión para tratar la diarrea inespecífica y de forma tópica para tratar la inflamación de las mucosas de la boca y la garganta.

PREPARACIONES ÓTICAS

El tratamiento básico para las infecciones óticas son los antibióticos tópicos en forma de gotas.

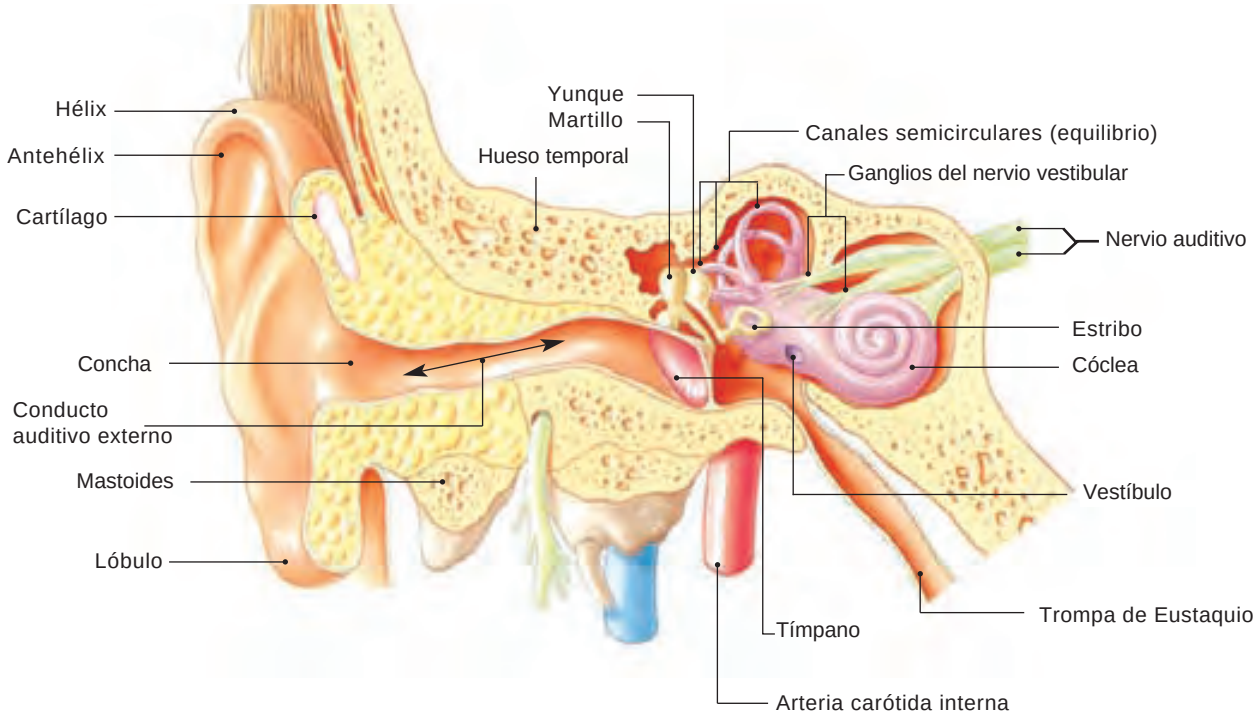
49.6 Farmacoterapia con preparaciones óticas

Los antibióticos óticos de uso tópico más comunes son el cloranfenicol y el ciprofloxacino. Para las otitis externas extensas y las otitis media e interna, se hace necesario el uso de antibióticos sistémicos.

En los casos de otitis media, pueden ser necesarios fármacos para el dolor el edema y el picor. Los glucocorticoides se combinan con antibióticos u otros fármacos cuando se presenta inflamación. La tabla 49.3 muestra ejemplos de estos fármacos.

La mastoiditis es resultado de infección bacteriana crónica o recurrente del oído medio. La infección alcanza el hueso y las estructuras que rodean el oído medio. Se suelen tratar con antibióticos inicialmente en prueba. Si los antibióticos no son eficaces es necesario recurrir a la cirugía realizando mastoidectomía o meatoplastia.

MediaLink National Library of Medicine



● **Figura 49.3** Estructuras del oído externo, medio e interno. *Fuente: Pearson Education/PH College.*

Las sustancias que ablandan el cerumen son de uso común en el mantenimiento de la higiene ótica. Cuando el cerumen se acumula el conducto auditivo, este se estrecha y puede producirse disminución de la audición. Para eliminar el tapón de cera normalmente se instila la sustancia ablandadora y posteriormente se realiza lavado con agua tibia mediante jeringa aséptica. Puede utilizarse un instrumento denominado *asa ótica* para retirar el tapón de cerumen, pero solamente debe hacerlo el personal entrenado para ello.

CONSIDERACIONES DE ENFERMERÍA

El papel del profesional de enfermería en la farmacoterapia con preparaciones óticas debe incluir la monitorización cuidadosa del estado del paciente y ofrecerle asesoramiento en relación al tratamiento prescrito. Antes de administrar cualquier preparación ótica, valore la audición de base del paciente, la existencia de síntomas o cualquier otra enfermedad que presente.

Obtenga información en relación con la posible hipersensibilidad a hidrocortisona, sulfato de neomicina o polimixina B. El uso de estos medicamentos está contraindicado en presencia de tímpano perforado. Las gotas del cloranfenicol están contraindicadas si existe hipersensibilidad al fármaco o perforación del tímpano. Como efectos secundarios pueden aparecer quemazón, enrojecimiento, erupción, hinchazón y otros signos de irritación tópica.

Cuando instile preparaciones óticas limpie primero el oído y retire el cerumen mediante lavados. Las preparaciones deben

TABLA 49.3 Preparaciones óticas

Fármaco	Vía de administración y dosis en el adulto (dosis máxima donde esté indicado)	Efectos adversos
ácido acético e hidrocortisona	3-5 gotas cada 4 horas durante 24 horas, después 5 gotas tres o cuatro veces al día	*Irritación ótica, quemazón y escozor local, mareo*
benzocaína y antipirina	Llenar el conducto auditivo externo con solución tres veces por día durante tres días	Reacciones alérgicas (antibióticos)
clorhidrato de ciprofloxacino e hidrocortisona	3 gotas de la suspensión instiladas dentro del oído dos veces por día durante 7 días	
peróxido de carbamida	1-5 gotas de solución al 6,5% dos veces por día durante 4 días	
polimixina B, neomicina e hidrocortisona	4 gotas en el oído tres o cuatro veces por día	
polipéptido de trietanolamina oleatocondensado al 10%	Llenar el conducto auditivo externo con la solución; esperar 10-20 minutos	
sulfato de aluminio y acetato cálcico	2 gotas de solución al 2% tres o cuatro veces por día	

Las *cursivas* indican efectos adversos frecuentes; el subrayado indica efectos adversos graves.

ser atemperadas a la temperatura corporal (pero no más calientes) antes de ser instiladas. Administre los emulsionantes del cerumen de acuerdo a las instrucciones del fabricante o como le indique el médico.

Consideraciones por edades. Los pacientes geriátricos y pediátricos sufren con frecuencia infecciones de oído (especialmente otitis media en niños). Se necesitan instrucciones para la correcta administración: en adultos y en niños mayores de 3 años el pabellón auricular debe empujarse suavemente hacia atrás y hacia arriba durante la instilación. En niños menores de 3 años, por el contrario, la oreja debe empujarse hacia atrás y hacia abajo. Cuando se acumula el cerumen, el canal auditivo se estrecha y puede interferir con la audición. Esto es especialmente frecuente en pacientes ancianos y puede ser parte de los cambios que aparecen con la edad. Los cuidadores de las personas ancianas deben conocer la forma adecuada de retirar el cerumen. Recomiende a los pacientes no realizar retirada del tapón de cerumen, especialmente en los niños. Las gotas óticas pueden alcanzar la circulación sistémica y pasar al feto o al recién nacido si se trata a una mujer embarazada o en el período de lactancia.

Educación del paciente. En relación a las preparaciones óticas la información al paciente debe incluir los objetivos de la terapia, las razones para obtener datos de base como audiometrías así como la existencia de enfermedades de base y posibles reacciones adversas. Incluya los siguientes aspectos:

- Tumbarse mientras se instila gotas de cloranfenicol, ya que puede aparecer mareo.
- Administrar las preparaciones óticas a la temperatura corporal calentando el frasco con el grifo de agua caliente.
- En adultos y niños mayores de 3 años empujr el pabellón auricular hacia atrás y hacia arriba para una correcta instilación.
- En niños menores de 3 años empujar el pabellón auricular hacia atrás y hacia abajo para una correcta instilación.
- Evitar que el gotero toque el oído.
- Masajear el área alrededor del oído suavemente después de la instilación para favorecer que el producto se deslice por el conducto auditivo.
- Tumbarse del lado contrario al oído afectado durante 5 minutos después de la instilación.

Nursing in Action
Administering Ear Drops

REVISIÓN DEL CAPÍTULO

CONCEPTOS CLAVE

Los conceptos clave numerados proporcionan un breve resumen de los aspectos más importantes de cada uno de los apartados correspondientes dentro del capítulo. Si alguno de estos puntos no está claro, acuda al apartado con el mismo número dentro del capítulo para su revisión.

49.1 El conocimiento de la anatomía básica del ojo es fundamental para comprender las enfermedades oculares y la farmacoterapia.

49.2 El glaucoma se produce porque el flujo del humor acuoso hacia la cavidad anterior se interrumpe aumentando la presión intraocular. Los dos tipos principales de glaucoma son el de ángulo cerrado y el de ángulo abierto. La terapia del glaucoma agudo puede necesitar cirugía láser para corregir la patología subyacente.

49.3 El objetivo de la farmacoterapia del glaucoma es prevenir la lesión del nervio óptico disminuyendo la PIO. Para conseguir este objetivo se requiere a menudo el uso de tratamientos combinados.

49.4 Los fármacos antiglaucoma disminuyen la PIO aumentando el flujo de salida del humor acuoso o disminuyendo su producción. Los distintos tipos de fármacos utilizados son: prostaglandinas, bloqueantes beta-adrenérgicos, agonistas alfa$_2$-adrenérgicos, inhibidores de la anhidrasa carbónica, simpaticomiméticos no selectivos agonistas colinérgicos y diuréticos osmóticos.

49.5 Los fármacos rutinariamente utilizados en las exploraciones oculares incluyen los midriáticos, que dilatan la pupila y los cicloplégicos que además de dilatar la pupila paralizan el músculo ciliar.

49.6 Las preparaciones óticas se utilizan para tratar infecciones, inflamaciones y para retirar el cerumen que obstruye el conducto auditivo.

PREGUNTAS DE REVISIÓN DEL NCLX-RN®

1 Un paciente con antecedentes de glaucoma se queja de dolor ocular intenso, cefalea severa y visión borrosa. La acción apropiada del profesional de enfermería es:

1. Documentar el suceso; estos síntomas son esperables.
2. Medicar al paciente con analgésicos narcóticos.
3. Notificar inmediatamente al médico.
4. Situar al paciente en un lugar tranquilo y oscuro.

2 El paciente debe conocer los posibles efectos secundarios de las prostaglandinas en el tratamiento del glaucoma. El profesional de enfermería debe incluir en el plan de asesoramiento que durante el tratamiento puede aparecer:

1. Hipertensión
2. Pérdida de las pestañas
3. Dilatación de las pupilas
4. Pigmentación marrón del ojo tratado

3 Los agentes beta-adrenérgicos pueden ser utilizados en el tratamiento del glaucoma. El profesional de enfermería debe informar al paciente y a sus familiares de que deben:

1. Monitorizar la eliminación urinaria.
2. Monitorizar la glucemia.
3. Monitorizar el pulso y la presión arterial.
4. Monitorizar la frecuencia respiratoria.

4 El profesional de enfermería enfatiza al paciente con glaucoma la importancia de comunicar al oftalmólogo que va a realizar la exploración ocular que padece glaucoma. ¿Qué medicamentos pueden afectar negativamente al glaucoma?:

1. Antibióticos en gotas
2. Ciclopléjicos en gotas
3. Antiinflamatorios en gotas
4. Midriáticos anticolinérgicos en gotas

5 Se prescribe timolol al paciente para el tratamiento del glaucoma. El profesional de enfermería debe valorar la existencia de qué enfermedad que contraindicaría este tratamiento? (Seleccione todas las correctas.)

1. Bloqueo cardíaco
2. Insuficiencia cardíaca congestiva
3. Enfermedad hepática
4. EPOC
5. Nefropatía

PREGUNTAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1. Una niña de 3 años jugando con sus muñecas a las enfermeras utiliza un collar de su madre como si fuera un estetoscopio y se lo mete en los oídos. Unas pocas horas después se queja a su madre de dolor de oídos. En la asistencia de urgencias le indican que la niña tiene abrasión en el conducto auditivo externo y sangre seca. Se le prescriben gotas óticas de corticosporina. ¿Qué debe decir el profesional de enfermería a la madre en relación a la instilación del medicamento?
2. Un varón de 64 años ha sido diagnosticado de glaucoma primario de ángulo abierto. Padece EPOC secundario a 40 años de tabaquismo. ¿Sería un candidato al tratamiento con timolol? ¿Por qué? ¿Cuál sería el tratamiento de elección?

Para determinar la capacidad de administrarse la medicación para el glaucoma el profesional de enfermería pide a una paciente de 82 años que antes del alta pruebe a echarse las gotas en los ojos. El profesional de enfermería nota que la paciente está contenta de cooperar y observa cómo echa hacia atrás la cabeza, abre los ojos y pone la medicación directamente en la córnea. La paciente parpadea varias veces, sonríe y dice «no hay ningún problema». ¿Qué corrección debe realizar el profesional de enfermería en la técnica de administración?

Véanse en el apéndice D las respuestas y razones de todas las actividades.

EXPLORE MediaLink

www.prenhall.com/adams

La revisión, los casos clínicos y otros recursos interactivos de NCLEX-RN® se encuentran en la página web complementaria www.prenhall.com/adams. Haga clic en «Capítulo 49» para seleccionar las actividades de este capítulo. En el DVD-ROM Prentice Hall Nursing MediaLink adjunto al libro se puede acceder a animaciones, preguntas NCLEX-RN® de revisión adicionales y un glosario de audio.

PRENTICE HALL NURSING MEDIALINK DVD-ROM

- **Animation**
  Mechanism in Action: Pilocarpine *(Adsorbocarpine)*
- **Audio Glossary**
- **NCLEX-RN® Review**
  Administering eye drops
  Administering ear drops

COMPANION WEBSITE

- **NCLEX-RN® Review**
- **Dosage Calculations**
- **Case Study:** Client with glaucoma
- **Care Plan:** Client with open-angle glaucoma treated with timolol

GLOSARIO

Absorción proceso de desplazar un fármaco a través de las membranas del organismo.

Abstinencia signos físicos de malestar asociados con la interrupción del uso de una sustancia adictiva.

Abuso de sustancias autoadministración de un fármaco que no se adecua a las normas médicas o sociales de la cultura o la sociedad del paciente.

Acatisia incapacidad de permanecer quieto; constantemente en movimiento.

Acción razonable y prudente define el tipo de asistencia modelo según las acciones que un profesional de enfermería razonable y prudente, con similar preparación, haría en circunstancias similares.

Acetilcolina (Ach) neurotransmisor principal del sistema nervioso parasimpático; también está presente en las placas somáticas neuromusculares y en los ganglios preganglionares simpáticos.

Acetilcolinesterasa (AchE) enzima que degrada la acetilcolina en el espacio sináptico, aumentando los efectos del neurotransmisor.

Ácido fólico/folato vitamina B que es una coenzima en el metabolismo de las proteínas y los ácidos nucleicos.

Ácido gamma-aminobutírico (GABA) neurotransmisor del SNC.

Acidosis demasiado ácido en la sangre; pH plasmático inferior a 7,35.

Acné vulgar enfermedad caracterizada por pequeños bultos inflamados en la superficie cutánea.

Activador de la protrombina enzima de la cascada de la coagulación que convierte la protrombina en trombina; también denominada *protrombinasa*.

Activador tisular del plasminógeno (ATP) enzima natural y fármaco que disuelve los coágulos sanguíneos.

Adenohipófisis porción anterior de la hipófisis.

Adicción uso continuo de una sustancia a pesar de sus consecuencias negativas para la salud y los vínculos sociales.

Adolescencia período entre los 13 y los 16 años.

Adrenérgicos relativo a los nervios que liberan noradrenalina o adrenalina.

Adultos jóvenes término que define a una persona de entre 18 y 40 años.

Aeróbico perteneciente a un medio que contiene oxígeno.

Aerosol suspensión de gotas minúsculas de líquido o partículas sólidas finas en un gas.

Afinidad atracción química que impele a ciertas moléculas a unirse a otras para formar complejos.

Agentes inotrópicos fármacos o compuestos químicos que cambian la fuerza contráctil del corazón.

Agentes neurotóxicos productos químicos utilizados como agente bélico o por bioterroristas que pueden afectar al sistema nervioso central y provocar la muerte.

Agonista fármaco capaz de unirse a los receptores para inducir una respuesta celular.

Agonista parcial medicamento que produce una respuesta más débil o menos eficaz que un agonista.

Alcaloides de la vinca compuesto químico con actividad antitumoral que se extrae de la vincapervinca o hierba doncella.

Alcalosis situación en la que existen demasiadas sustancias básicas en la sangre; pH plasmático superior a 7,45.

Aldosterona hormona secretada por la corteza suprarrenal que aumenta la reabsorción de sodio en el túbulo distal del riñón.

Alopecia pérdida del cabello.

Alquilación proceso mediante el que ciertos productos químicos se unen al ADN y alteran su estructura y función.

Alucinaciones ver, oír o sentir algo que no es real.

Amenorrea ausencia de los períodos menstruales normales.

Amidas tipo de enlaces químicos que se encuentran en ciertos anestésicos locales, en los que intervienen el carbono, el nitrógeno y el oxígeno (–NH–CO–).

Anaeróbico perteneciente a un medio que no contiene oxígeno.

Anafilaxia respuesta alérgica aguda frente a un antígeno que provoca hipotensión arterial intensa y que, de no tratarse, puede producir un shock potencialmente mortal.

Analgésicos fármacos utilizados para reducir o eliminar el dolor.

Análisis de orina prueba diagnóstica que valora la presencia de células sanguíneas y proteínas, cuerpos cetónicos, glucosa y microorganismo en la orina, y analiza su pH; densidad específica.

Análogo de insulina insulina humana modificada con ventajas farmacocinéticas como inicio más rápido de la acción o duración mayor de su efecto.

Anastomosis redes de comunicación naturales entre las arterias coronarias.

Ancianos personas de más de 65 años.

Andrógenos hormonas sexuales esteroideas que fomentan la aparición de las características sexuales masculinas.

Anemia falta del número adecuado de eritrocitos sanguíneos, o disminución de la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre.

Anemia perniciosa (megaloblástica) tipo de anemia generalmente a causa de la secreción deficiente del factor intrínseco.

Anestesia balanceada uso de múltiples medicaciones para inducir rápidamente la pérdida de conciencia, la relajación muscular y mantener una anestesia profunda.

Anestesia general procedimiento médico que produce la pérdida de conciencia y de las sensaciones en todo el cuerpo.

Anestesia local pérdida de la sensibilidad en una zona limitada del cuerpo sin que se acompañe de pérdida de conciencia.

Anestesia quirúrgica estadio 3 de anestesia, en el que tienen lugar la mayoría de las intervenciones de cirugía mayor.

Angina estable tipo de angina que aparece de forma predecible y, generalmente, desaparece con el reposo.

Angina inestable angina grave que ocurre frecuentemente y no mejora con el reposo.

Angina de pecho dolor torácico agudo desencadenado por actividad física o emociones, provocado por el aporte insuficiente de oxígeno al miocardio.

Angina vasoespástica (de Prinzmetal) tipo de angina en la que el descenso del flujo sanguíneo miocárdico se debe a *espasmos* de las arterias coronarias.

Angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP) procedimiento que consiste en introducir un catéter con un globo para aplastar

una placa de ateroma contra la pared arterial con el propósito de restablecer el flujo sanguíneo normal.

Angiotensina II compuesto químico liberado en respuesta a la caída de la presión arterial, y que ocasiona vasoconstricción y liberación de aldosterona.

Anhidrasa carbónica enzima que produce ácido carbónico mediante la combinación de anhídrido carbónico y agua.

Anillo beta-lactámico estructura química que se encuentra en la mayor parte de las penicilinas y en algunas cefalosporinas.

Aniones iones cargados negativamente.

Anorexia pérdida del apetito.

Anorexígeno fármaco utilizado para suprimir el apetito.

Ansiedad estado de aprensión y activación del sistema nervioso autónomo como resultado de la exposición a una causa inespecífica o desconocida.

Ansiedad situacional ansiedad que experimentan las personas enfrentadas a un ambiente estresante.

Ansiedad social miedo a las multitudes.

Ansiolíticos fármacos que alivian la ansiedad.

Antagonista fármaco que bloquea la acción de otro.

Antagonista de los receptores H_2 fármaco inhibidor de los efectos de la histamina sobre sus receptores en el tubo digestivo.

Antiácido fármaco que neutraliza el ácido del estómago.

Antiadrenérgicos fármacos que bloquean la acción del sistema nervioso simpático.

Antibiótico sustancia producida por un microorganismo que inhibe o mata otros microorganismos.

Antibiótico de amplio espectro agente antiinfeccioso activo frente a muchas bacterias Gram positivas y negativas diferentes.

Antibiótico de espectro reducido agente antiinfeccioso eficaz frente a un único microorganismo o a unos pocos.

Anticoagulantes fármacos que inhiben la formación de los coágulos sanguíneos.

Anticolinérgicos fármacos que bloquean la acción del sistema nervioso parasimpático.

Anticuerpos proteína producida por el organismo en respuesta frente a un antígeno; se utiliza de forma intercambiable con el término *inmunoglobulina*.

Antidepresivo tricíclico (ATC) clase de fármacos para el tratamiento farmacológico de la depresión.

Antidepresivos fármacos que alteran los niveles de dos importantes neurotransmisores cerebrales, la noradrenalina y la serotonina, para reducir la depresión y la ansiedad.

Antieméticos fármacos que inhiben el vómito.

Antiflatulento agente que reduce las burbujas en el estómago y el intestino, disminuyendo así la sensación de distensión y malestar.

Antiinfeccioso término general aplicado a cualquier medicamento eficaz frente a agentes patógenos.

Antipiréticos fármacos que disminuyen la temperatura corporal.

Antirretrovirales fármacos que son eficaces contra los retrovirus.

Antitrombina III proteína que impide la coagulación normal mediante la inhibición de la trombina.

Antitusivos fármacos utilizados para suprimir la tos.

Aparato vestibular porción del oído interno responsable de la sensibilidad postural.

Apoproteína componente proteínico de las lipoproteínas.

Arritmias cardíacas alteración del ritmo cardíaco.

Arterias coronarias vasos sanguíneos que llevan el oxígeno y los nutrientes al miocardio.

Artritis gotosa aguda proceso en el que los cristales de ácido úrico se acumulan en las articulaciones de los dedos gordos del pie, los tobillos, las muñecas, los dedos de las manos, las rodillas o los codos, provocando enrojecimiento, edema o tejido inflamado.

Artritis reumatoide enfermedad autoinmunitaria sistémica caracterizada por la inflamación de múltiples articulaciones.

Artrosis enfermedad caracterizada por la degeneración de las articulaciones, especialmente los dedos, la columna vertebral, las caderas y las rodillas.

Asma enfermedad inflamatoria crónica pulmonar caracterizada por la obstrucción de la vía aérea.

Asociación farmacológica producto farmacológico que contiene más de un ingrediente genérico activo.

Aterosclerosis proceso caracterizado por la formación de una placa grasa y la pérdida de la elasticidad de la pared de las arterias.

Atrofia-lipodistrofia aumento o descenso de la grasa subcutánea en la zona de inyección de la insulina que tiene como resultado una zona deprimida o elevada.

Auras señales sensoriales como luces brillantes, olores o sabores que preceden a una migraña.

Autoanticuerpos proteínas denominadas *factor reumatoide* producidas por las células B que destruyen los propios tejidos del organismo.

Automatismo capacidad de ciertas células miocárdicas para producir potenciales de acción de manera espontánea.

Azoles denominación del principal grupo de fármacos utilizado para tratar las micosis.

Azoospermia ausencia completa de espermatozoides en el eyaculado.

Bactericidas sustancias que matan las bacterias.

Bacteriostáticos sustancias que inhiben el crecimiento de las bacterias.

Barorreceptores terminaciones nerviosas situadas en la pared de las aurículas, el arco aórtico, la vena cava y el seno carotídeo, que perciben los cambios de la presión arterial.

Barrera hematoencefálica estructura anatómica que impide que ciertas sustancias lleguen hasta el cerebro.

Barrera placentaria estructura anatómica especial que inhibe la entrada al feto de numerosos productos químicos y fármacos.

Beneficencia principio ético sobre la obligación de hacer el bien.

Benigno que no implica riesgo vital o no es mortal.

Benzodiacepinas clase principal de fármacos utilizada para los trastornos de ansiedad.

Beriberi deficiencia de tiamina.

Beta-lactamasa/penicilinasa enzima presente en algunas bacterias que es capaz de inactivar muchas penicilinas y algunas cefalosporinas.

Biodisponibilidad capacidad de un fármaco para llegar a la sangre y a sus tejidos diana.

Bioterrorismo uso intencionado de agentes biológicos infecciosos, sustancias químicas o radiación, para ocasionar daño o enfermedad de manera masiva.

Bisfosfonatos tipo de fármaco que bloquea la reabsorción ósea mediante la inhibición de la actividad de los osteoclastos.

Bloqueantes de los canales de calcio (BCC) fármacos que impiden la entrada de los iones de calcio en las células miocárdicas.

Bloqueantes neuromusculares fármacos utilizados para producir relajación muscular completa.

Bradicinesia dificultad para iniciar el movimiento y para el control de los movimientos finos de los músculos.

Bradicinina sustancia química liberada por las células durante la inflamación, que produce dolor y efectos secundarios similares a los de la histamina.

Broncoespasmo constricción rápida de la vía aérea.

Bronquitis crónica enfermedad pulmonar recurrente caracterizada por producción excesiva de moco, inflamación y tos.

Calcifediol sustancia formada en el primer paso del proceso de síntesis de la vitamina D.

Calcineurina molécula mensajera intracelular a la que se unen los inmunodepresores.

Calcitonina hormona secretada por la glándula tiroides que aumenta el depósito de calcio en los huesos.

Calcitriol sustancia transformada en los riñones durante el segundo paso de la conversión de la vitamina D en su forma activa.

Camptotecina clase de antineoplásico que inhibe la enzima topoisomerasa.

Canal de calcio conducto en la membrana plasmática a través del cual los iones de calcio entran o salen.

Canal de sodio conducto en la membrana plasmática a través del cual entran y salen los iones de sodio.

Canales de potasio conductos en la membrana plasmática a través de los cuales entran y salen los iones de potasio.

Cáncer/carcinoma proceso maligno caracterizado por la presencia de células que crecen rápidamente e invaden y se diseminan a otras regiones del organismo; pueden matar al paciente.

Capa mucosa recubrimiento interno del conducto alimentario que proporciona una superficie sobre la que los diferentes ácidos, bases y enzimas, digieren los alimentos.

Cápside cubierta proteica que rodea a un virus.

Carbunco microorganismo que causa una grave enfermedad de elevada mortalidad en seres humanos.

Cardioversión/desfibrilación conversión de la fibrilación a un ritmo cardíaco normal.

Carotenos clase de pigmentos rojo-amarillos, precursores de la vitamina A.

Cascada de la coagulación series complejas de pasos mediante las cuales se interrumpe el flujo de sangre.

Catarsis/catártico produce la evacuación completa del intestino.

Catecolaminas tipo de compuestos segregados en respuesta al estrés y que incluye la adrenalina, noradrenalina y dopamina.

Cationes iones con carga positiva.

Cefalea tensional tipo frecuente de cefalea por estrés y que se alivia con analgésicos no narcóticos.

Célula B célula responsable de la inmunidad humoral.

Célula madre célula localizada en la médula ósea con capacidad de madurar para dar lugar a cualquier tipo de célula sanguínea.

Célula T tipo de célula esencial para la respuesta inmunológica celular.

Células foliculares células de la glándula tiroides que secretan la hormona tiroidea.

Células parafoliculares células de la glándula tiroides que secretan calcitonina.

Células parietales células de la mucosa gástrica que secretan ácido clorhídrico.

Células plasmáticas células derivadas de las células B que producen anticuerpos.

Células principales células situadas en la mucosa del estómago que secretan pepsinógeno, forma inactiva de la enzima pepsina que degrada químicamente las proteínas.

Células T citotóxicas células responsables de la inmunidad celular que matan las células directamente o mediante la secreción de citocinas.

Células T colaboradoras células que coordinan tanto la respuesta inmunitaria humoral como celular, diana del virus de la inmunodeficiencia humana.

Centro vasomotor área del bulbo raquídeo que controla la presión arterial basal.

Centro del vómito área del bulbo raquídeo que controla el reflejo del vómito.

Cetoacidosis diabética tipo de acidosis metabólica por exceso de cuerpos cetónicos, que se produce más frecuentemente cuando la diabetes no está controlada.

Ciclooxigenasa enzima central de la ruta metabólica de las prostaglandinas bloqueada por el ácido acetilsalicílico y otros AINE.

Circulación enterohepática recirculación de fármacos y otras sustancias por la circulación de la bilis, a través del intestino y el hígado.

Cirugía de derivación de la arteria coronaria (CDAC) procedimiento quirúrgico para restaurar el flujo sanguíneo al miocardio que utiliza una sección de la vena safena o de la arteria mamaria interna para saltar por encima de la arteria coronaria obstruida.

Citocinas sustancias producidas por los leucocitos de la sangre, tales como las interleucinas, leucotrienos, interferón y factor de necrosis tumoral, que guían la respuesta inmunológica.

Clasificación farmacológica método de clasificar los fármacos en función de su mecanismo de acción.

Clasificación de los fármacos regulados en EE. UU., este término se refiere a un fármaco clasificado dentro de una de las cinco categorías definidas en función de su potencial de uso incorrecto o abuso.

Clasificación terapéutica método de organización de los fármacos según su uso clínico.

Claudicación intermitente patología por irrigación sanguínea insuficiente de los músculos esqueléticos de las extremidades inferiores. La isquemia se manifiesta por dolor intenso durante la marcha, especialmente en los músculos de la pantorrilla.

Coagulación proceso de formación del coágulo sanguíneo.

Colecalciferol vitamina D_3 formada en la piel por la exposición a la luz ultravioleta.

Colinérgicos relativos a los nervios que liberan acetilcolina.

Colitis ulcerosa enfermedad inflamatoria intestinal que afecta al colon.

Coloides tipo de fluidos para administración por vía IV, compuestos por moléculas orgánicas de gran tamaño incapaces de atravesar las membranas.

Coma hiperosmolar no cetónico trastorno metabólico potencialmente mortal producido en personas con diabetes mellitus tipo 2.

Comedones tipo de lesión de acné desarrollada justo debajo de la superficie de la piel o como resultado de una glándula sebácea obstruida (espinilla).

Compartimento de líquido extracelular (LEC) líquido del organismo que se encuentra fuera de las células e incluye el plasma y el líquido intersticial.

Compartimento de líquido intracelular (LIC) líquido corporal que se encuentra dentro de las células; representa aproximadamente las dos terceras partes del total del agua corporal.

Complejos fármaco-proteína fármaco unido reversiblemente a una proteína plasmática, principalmente la albúmina, que lo hace no disponible para su distribución por los tejidos del organismo.

Complemento proteínas implicadas en el sistema inespecífico de defensa del organismo que favorecen la destrucción de los antígenos.

Concentración mínima eficaz mínima cantidad de un fármaco necesaria para producir un efecto terapéutico.

Concentración tóxica concentración de un fármaco produce reacciones adversas graves.

Conjugados cadenas laterales que, en el metabolismo, hacen que los fármacos sean más hidrosolubles y fáciles de excretar por vía renal.

Contractilidad fuerza con la que se contraen las fibras miocárdicas.

Control de riesgos sistema para reducir los errores de medicación mediante el cambio de las políticas y procedimientos del centro.

Convulsiones contracciones musculares o espasmos incontrolados que se producen en la cara, torso, brazos o piernas.

Crisis de ausencia crisis epiléptica caracterizada por una pérdida o disminución de la actividad normal, que incluye ausencias y pérdida transitoria de la respuesta a los estímulos.

Crisis comicial síntoma de la epilepsia caracterizado por descargas neuronales anormales en el cerebro.

Crisis comicial atónica convulsión de muy escasa duración durante la cual el paciente puede tropezar y caer sin razón aparente.

Crisis comicial febril actividad motora tonicoclónica que dura 1 o 2 minutos con rápida recuperación de la conciencia que coincide con una temperatura corporal elevada.

Crisis comicial tonicoclónica crisis epiléptica caracterizada por movimientos bruscos y pérdida del conocimiento.

Crisis comiciales generalizadas convulsiones que recorren todo el cerebro.

Crisis comiciales mioclónicas crisis epilépticas caracterizadas por contracciones breves y repentinas de un grupo de músculos.

Crisis parciales (focales) crisis convulsivas que se inician en un lado del cerebro y se desplazan una distancia corta antes de detenerse.

Crisis tirotóxica forma aguda de hipertiroidismo que constituye una urgencia médica; también se la denomina *tormenta tiroidea.*

Cristaloides tipo de fluidos para administración IV parecidos al plasma sin las proteínas, capaces de atravesar las membranas.

Cubierta entérica comprimidos con una cubierta dura, lisa, diseñada para disolverse en el ambiente alcalino del intestino delgado.

Cuerpo cavernoso tejido del pene que se llena de sangre durante la erección.

Cuerpo estriado área del cerebro responsable de los movimientos musculares inconscientes; punto de contacto de las neuronas que se proyectan desde la sustancia negra.

Cuerpo lúteo folículo roto que permanece en el ovario después de la ovulación y que secreta progestágenos.

Cuerpos cetónicos productos ácidos de desecho del metabolismo lipídico que disminuyen el pH sanguíneo.

Cultivo y antibiograma prueba analítica utilizada para identificar bacterias y determinar el antibiótico más eficaz.

Cultura conjunto de creencias, valores, ritos religiosos y costumbres compartido por un grupo de personas.

Cumplimiento terapéutico utilizar un medicamento de acuerdo a lo prescrito por el médico o, en el caso de los medicamentos sin receta, según se indica en el prospecto.

Curva de distribución de frecuencia representación gráfica que ilustra la variabilidad de las respuestas a los fármacos entre los distintos pacientes.

Datos objetivos información obtenida mediante exploración física, analítica y otras técnicas diagnósticas.

Datos de referencia información del paciente obtenida antes de iniciar el tratamiento farmacológico.

Datos subjetivos información obtenida que hace referencia a lo que un paciente relata o percibe.

Decreto de práctica de enfermería legislación destinada a proteger al paciente mediante la definición de las implicaciones legales de la asistencia de los profesionales de enfermería.

Defecación evacuación del colon; deposición.

Defensas inespecíficas defensa, como la inflamación, que protege el organismo frente a invasiones de diverso tipo.

Delirios ideas y creencias falsas no sustentadas por la realidad.

Demencia trastorno degenerativo caracterizado por la pérdida progresiva de memoria, confusión e incapacidad de pensar o comunicarse eficientemente.

Dependencia importante necesidad fisiológica o psicológica de una sustancia.

Dependencia física situación en la que se sienten desagradables síntomas de necesidad cuando se interrumpe la administración de una sustancia.

Dependencia psicológica anhelo intenso de un fármaco que hace que las personas continúen consumiéndolo.

Depresión trastorno caracterizado por un bajo ánimo, falta de energía, trastornos del sueño, patrones anómalos de alimentación y sentimientos de desesperación, culpabilidad y miseria.

Dermatitis proceso inflamatorio de la piel, caracterizado por prurito y descamación.

Dermatofíticas relativo a una infección fúngica superficial.

Descompensación cardíaca situación durante la insuficiencia cardíaca en la que el corazón ya no puede realizar su función y aparecen síntomas como disnea de esfuerzo, astenia, congestión pulmonar y edema periférico.

Desnutrición falta de nutrición para cubrir las necesidades metabólicas del organismo.

Despolarización inversión de la carga eléctrica de la membrana plasmática de modo que el interior se hace menos negativo.

Diabetes insípida enfermedad caracterizada por exceso de orina, por la falta de producción de la hormona antidiurética.

Diabetes mellitus tipo 1 trastorno metabólico caracterizado por hiperglucemia, ocasionado por la falta de secreción pancreática de insulina.

Diabetes mellitus tipo 2 enfermedad metabólica crónica causada por la secreción insuficiente de insulina por el páncreas y la falta de sensibilidad de los receptores insulínicos.

Diagnósticos de enfermería valoración basada clínicamente del paciente y su respuesta frente a la salud y la enfermedad.

Diarrea frecuencia y liquidez anómalas de las deposiciones.

***Dietary Supplement Health and Education Act* (DSHEA) de 1994** principal norma legal estadounidense que regula los suplementos alimentarios y de herbolario.

Digitalización procedimiento mediante el cual la dosis un glucósido cardíaco se incrementa gradualmente hasta que el tejido se satura con el fármaco y los síntomas de la insuficiencia cardíaca disminuyen.

Discinesia tardía movimientos anómalos de la lengua y la cara, como chasquidos labiales y movimientos sinuosos de la lengua, producidos durante el tratamiento con ciertos agentes antipsicóticos.

Disentería diarrea grave que puede incluir hemorragia.

Dislipemia concentración sanguínea anómala (por exceso o defecto) de lipoproteínas.

Distonías espasmos musculares intensos, en particular en la espalda, cuello, lengua y cara; se caracterizan por una presión anormal que comienza en un área del cuerpo y se extiende hacia otras.

Distribución proceso de transporte de fármacos por el organismo.

Diuréticos sustancias que aumentan la producción de orina.

Dolor neuropático causado por la lesión de los nervios y que típicamente se describe como dolor quemante, punzante, entumecedor.

Dosis de carga dosis proporcionalmente elevada administrada al principio de un tratamiento para alcanzar rápidamente el efecto terapéutico de un fármaco.

Dosis efectiva mediana (DE_{50}) dosis necesaria para producir una respuesta terapéutica específica en el 50% de los pacientes de un grupo.

Dosis letal mediana (DL_{50}) determinada habitualmente en los estudios preclínicos, es la dosis letal de un fármaco para el 50% de los animales de un grupo.

Dosis de mantenimiento dosis de un fármaco que mantiene su concentración plasmática dentro del rango terapéutico.

Dosis-respuesta gradual relación entre la respuesta del paciente obtenida ante diferentes dosis del fármaco y su medición.

Dosis tóxica mediana (DT_{50}) dosis que provocará una determinada toxicidad en el 50% de los pacientes de un grupo.

Droga de diseño sustancia fabricada en el laboratorio con la intención de simular los efectos de otro fármaco psicoactivo de uso controlado.

Eccema también denominado *dermatitis atópica;* trastorno cutáneo con síntomas inexplicados de inflamación, prurito y descamación.

Eclampsia trastorno hipertensivo inducido por el embarazo.

Edad escolar niño de entre 6 y 12 años de edad.

Efecto astringente gotas o aerosol utilizados para reducir la inflamación de las membranas mucosas o para ablandar las secreciones y facilitar su drenaje.

Efecto inotrópico cambio en la fuerza o contractilidad del corazón.

Efecto de primer paso mecanismo mediante el cual los fármacos se absorben a través de la pared del intestino y entran en la circulación hepática portal.

Efectos secundarios extrapiramidales (EPS) síntomas de distonía aguda, acatisia, parkinsonismo y discinesia tardía causados frecuentemente por fármacos antipsicóticos.

Eficacia capacidad de un fármaco para producir la respuesta deseada.

Electrocardiograma (ECG) instrumento que registra la actividad eléctrica del corazón.

Electroencefalograma (EEG) prueba diagnóstica que registra las ondas cerebrales a través de unos electrodos colocados encima del cráneo.

Electrólitos sustancias cargadas eléctricamente en la sangre, tales como sodio, potasio, calcio, clorato y fosfato.

Eliminación proceso de eliminar sustancias del organismo.

Émbolo coágulo sanguíneo trasportado por la sangre.

Emesis vómito.

Eméticos fármacos utilizados para provocar el vómito.

Endometriosis presencia de tejido endometrial en localizaciones no uterinas tales como la pelvis o los ovarios; motivo frecuente de infertilidad.

Endotelio recubrimiento interno de los vasos sanguíneos.

Enfermedad de Addison hiposecreción de glucocorticoides y aldosterona por la corteza suprarrenal.

Enfermedad de Alzheimer (EA) demencia más frecuente, caracterizada por la pérdida de memoria, delirio, alucinaciones, confusión y pérdida del juicio.

Enfermedad de Crohn enfermedad inflamatoria crónica del intestino que afecta al íleo y, a veces, al colon.

Enfermedad de Graves síndrome producido por la hipersecreción de hormona tiroidea.

Enfermedad de Paget trastorno de la formación y reabsorción ósea caracterizado por huesos débiles, ensanchados y deformes.

Enfermedad de Parkinson enfermedad degenerativa del sistema nervioso producida por la falta del neurotransmisor dopamina en el cerebro y que da lugar a alteraciones de los movimientos musculares.

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) término genérico utilizado para denominar varios trastornos pulmonares caracterizados por tos, producción de moco e intercambio gaseoso disminuido.

Enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) regurgitación del contenido gástrico al esófago.

Enfermedad de von Willebrand disminución cuantitativa o cualitativa del factor de von Willebrand (vWF), que actúa como un transportador del factor VIII y tiene una función en la agregación plaquetaria.

Enfisema enfermedad pulmonar terminal caracterizada por la dilatación permanente de los alvéolos.

Ensayos en fase clínica administración experimental de un nuevo fármaco a pacientes seleccionados.

Enzima convertidora de la angiotensina (ECA) enzima responsable de la conversión de la angiotensina I en angiotensina II.

Epilepsia trastorno del SNC caracterizado por ataques y/o convulsiones.

Ergocalciferol forma activada de la vitamina D.

Ergosterol sustancia lipídica de la membrana celular de los hongos.

Eritema enrojecimiento asociado a irritación cutánea.

Eritropoyetina hormona secretada por el riñón, reguladora del proceso de formación de los eritrocitos o eritropoyesis.

Error de medicación cualquier circunstancia evitable que puede causar o provocar el uso inadecuado de un medicamento o un daño al paciente mientras está se encuentra bajo control del profesional sanitario, el paciente o el consumidor.

Escabicidas fármacos que matan los ácaros causantes de la sarna.

Escorbuto deficiencia de vitamina C.

Espasmo clónico contracciones musculares rápidas repetidas múltiples veces.

Espasmo tónico contracción muscular única mantenida.

Espasmos musculares contracciones involuntarias de un músculo o grupo de músculos que se endurecen, desarrollan un patrón de resistencia establecido y tienen un nivel funcional menor.

Espasticidad incapacidad de los grupos musculares opuestos de moverse de forma coordinada.

Espiritualidad capacidad de amar, inducir compasión y empatía, dar y perdonar, disfrutar la vida y encontrar paz de espíritu y plenitud de vida.

Esquizofrenia psicosis caracterizada por pensamientos y procesos mentales anormales, aislamiento de otras personas y del entorno exterior, y preocupación aparente por el propio estado mental.

Estabilizador del estado de ánimo fármaco que mantiene controlado el estado de ánimo y que se utiliza para tratar el trastorno bipolar y las manías.

Estado epiléptico situación caracterizada por convulsiones repetidas o crisis prolongada única durante al menos 30 minutos.

Estándares de cuidado habilidades y conocimientos comunes a los miembros de una profesión.

Ésteres tipo de enlaces químicos que se encuentran en algunos anestésicos tópicos, donde intervienen átomos de carbono y oxígeno (–CO–O–).

Esteroides tipo de lípido formado por cuatro anillos, componente estructural de ciertas hormonas y fármacos.

Esteroides anabolizantes compuestos similares a la testosterona con actividad hormonal, cuyo abuso es frecuente entre los deportistas.

Estreñimiento evacuación infrecuente de heces anormalmente duras y secas.

Estrógenos clase de hormona sexual esteroidea secretada por el ovario.

Étnico referido a las personas con una historia común y un bagaje genético similar.

Evaluación valoración objetiva de la efectividad y el impacto de las intervenciones.

Evaluación de la solicitud de RNF tercer estadio del proceso de revisión de un nuevo fármaco por la FDA.

Excoriación erosión que rompe la superficie de la piel y se llena de sangre o fluido seroso para formar una costra elevada.

Expectorantes fármacos utilizados para aumentar las secreciones bronquiales.

Factor intrínseco compuesto químico secretado por las células parietales del estómago, esencial para la absorción de la vitamina B_{12}.

Factores de la coagulación sustancias que contribuyen al proceso de hemostasia sanguínea.

Factores estimuladores de colonias (CSF) hormonas reguladoras del crecimiento y la maduración de poblaciones específicas de leucocitos de la sangre.

Falta de sueño déficit de sueño.

Fármaco término genérico para denominar cualquier sustancia que produzca respuestas biológicas en el organismo.

Fármaco prototípico fármaco modelo bien estudiado con el que se comparan otros fármacos de la misma clase terapéutica.

Farmacocinética estudio del modo en que el organismo maneja los fármacos.

Farmacodinamia estudio acerca del modo de respuesta del organismo a los fármacos.

Farmacogenética área de la farmacología que examina el papel de la dotación genética en la respuesta a los fármacos.

Farmacología estudio de las medicinas; disciplina dedicada al estudio del modo en que los fármacos mantienen o mejoran la salud.

Farmacopea documentación médica que indica los estándares de pureza de los fármacos, su potencia y las instrucciones para su síntesis.

Fármacos antirreumáticos modificadores de la enfermedad (FARME) fármacos de diversas clases que modifican la progresión de la artritis reumatoide; entre ellos, se incluyen la hidroxicloroquina, metotrexato y sulfasalacina.

Fármacos ciclopléjicos fármacos que relajan o paralizan temporalmente los músculos ciliares y provocan visión borrosa.

Fármacos midriáticos agentes causantes de la dilatación de la pupila.

Farmacoterapia tratamiento o prevención de la enfermedad mediante el uso de fármacos.

Fase eritrocítica fase de la malaria durante la cual los eritrocitos sanguíneos infectados estallan, liberando merozoitos y produciendo fiebre y escalofríos.

Fase latente período de la infección por VIH durante el que no aparecen síntomas.

Fenómeno de Somogyi bajada rápida de la glucemia que estimula la liberación de hormonas (adrenalina, cortisol, glucagón) con el resultado de una glucemia matutina elevada.

Ferritina uno de los dos complejos proteínicos que mantiene los depósitos de hierro dentro de las células (el otro es la hemosiderina).

Fibra alimenticia sustancia ingerida que no es ni digerida ni absorbida y que contribuye a formar la masa fecal.

Fibras A-δ nervios que transmiten las sensaciones de dolor agudo.

Fibras C nervios que transmiten el dolor moderado, mal localizado.

Fibras de Purkinje ruta de conducción eléctrica que va desde las ramas del tronco hasta la totalidad de los puntos de los ventrículos.

Fibrilación tipo de arritmia en la que las cavidades cardíacas laten de forma totalmente desorganizada.

Fibrina proteína insoluble formado a partir del fibrinógeno por la acción de la trombina durante el proceso de coagulación sanguínea.

Fibrinógeno proteína de la sangre que se transforma en fibrina por la acción de la trombina durante el proceso de coagulación sanguínea.

Fibrinólisis eliminación de un coágulo sanguíneo.

Filtrado líquido de la nefrona que se filtra en la cápsula de Bowman.

Flora del huésped microorganismos normales en un paciente.

Fobias sentimientos de miedo relacionados con situaciones u objetos tales como serpientes, arañas, multitudes o alturas.

Focos/marcapasos ectópicos tejido cardíaco fuera del sistema de conducción normal que genera potenciales de acción.

***Food and Drug Administration* (FDA)** agencia estatal estadounidense responsable de la evaluación y aprobación de los nuevos fármacos.

Formación reticular porción del cerebro que controla la vigilia y el sueño.

Formulario lista de fármacos y fórmulas magistrales usadas frecuentemente por los farmacéuticos.

Fosfodiesterasa enzima de las células musculares que rompe los enlaces fosfodiéster; su inhibición aumenta la contractilidad miocárdica.

Fosfolípidos tipo de lípido que contiene dos ácidos grasos, un grupo fosfato y un esqueleto químico de glicerol.

Fotosensibilidad situación en la que la piel es altamente sensible a la luz solar.

Fracción de crecimiento proporción entre el número de células en división y las células en reposo de un tumor.

Ganglio conjunto de cuerpos celulares neuronales localizado fuera del SNC.

Gasto cardíaco volumen de sangre que el corazón bombea al cabo de 1 minuto.

Glaucoma de ángulo abierto glaucoma simple, crónico, causado por la evacuación limitada del humor acuoso de la cámara anterior del ojo.

Glaucoma de ángulo cerrado glaucoma agudo producido por la disminución del drenaje del humor acuoso de la cámara anterior del ojo.

Glucocorticoides clase de hormona secretada por la corteza suprarrenal que ayuda al organismo a responder al estrés.

Glucoproteína IIb/IIIa enzima que se une al fibrinógeno y al factor de von Willebrand para iniciar la agregación plaquetaria y la coagulación sanguínea.

Gota trastorno metabólico caracterizado por acumulación de ácido úrico en la sangre o en los espacios articulares.

Gramnegativas bacterias que no mantienen la tinción púrpura por su cápsula externa.

Grampositivas bacterias que se tiñen de color púrpura por la ausencia de una cápsula externa.

Gripe infección viral frecuente.

H^+ y K^+-ATPasa enzima responsable de bombear ácido a la superficie mucosa del estómago.

Haz auriculoventricular tejido cardíaco que recibe impulsos eléctricos del nódulo AV y los envía por las ramas de conducción; también se denomina *haz de His*.

Helicobacter pylori bacteria asociada con un alto porcentaje de casos de enfermedad ulcerosa péptica.

Helmintos tipo de gusano plano, redondo o segmentado.

Hematopoyesis proceso de producción de los eritrocitos que se inicia en las células madre de la médula ósea.

Hemofilia ausencia hereditaria de un factor de la coagulación específico.

Hemorragia intermenstrual hemorragia en un momento anómalo durante el ciclo menstrual.

Hemorragia uterina disfuncional hemorragia uterina ocurrida en un momento anómalo o en cantidad excesiva durante el ciclo menstrual.

Hemosiderina uno de los dos complejos proteínicos que mantiene los depósitos intracelulares de hierro (el otro es la ferritina).

Hemostasia enlentecimiento o detención del flujo sanguíneo.

Hemostáticos fármacos utilizados para inhibir la eliminación normal de la fibrina, acelerar la formación del coágulo y mantenerlo durante más tiempo.

Heparinas de bajo peso molecular (HBPM) fármacos que se parecen mucho a la heparina y que inhiben la coagulación sanguínea.

Hepatitis infección viral del hígado.

Hidrólisis descomposición de un producto en compuestos más pequeños mediante la adición o eliminación de agua.

Hierba medicinal planta con un tallo blando utilizada para curar o condimentar.

Hipercolesterolemia concentraciones de colesterol sanguíneas elevadas.

Hiperemia aumento del suministro sanguíneo a un parte o espacio tisular que produce hinchazón, enrojecimiento y dolor.

Hiperglucemia niveles elevados de glucosa en sangre.

Hiperlipemia cantidad excesiva de lípidos en la sangre.

Hipernatremia elevada concentración sanguínea de sodio.

Hiperplasia benigna de próstata (HBP) agrandamiento no maligno de la glándula prostática.

Hipertensión arterial (HTA) presión arterial elevada.

Hiperuricemia niveles sanguíneos elevados de ácido úrico, que causa gota.

Hipervitaminosis ingesta excesiva de vitaminas.

Hipnótico-sedante fármaco capaz de producir un efecto calmante en dosis bajas e inducir sueño en dosis mayores.

Hipnóticos fármacos inductores del sueño.

Hipocampo región cerebral responsable del aprendizaje y la memoria; parte del sistema límbico.

Hipoglucemia nivel bajo de glucosa en sangre.

Hipogonadismo secreción de hormonas sexuales esteroideas por debajo de lo normal.

Hiponatremia baja concentración sanguínea de sodio.

Hipotensión ortostática caída de la presión arterial producida cuando se pasa de la posición en decúbito a la erguida.

Histamina compuesto químico liberado por los mastocitos en respuesta a un antígeno que produce vasodilatación, broncoconstricción, edema tisular y picor.

HMG-CoA reductasa enzima principal en la ruta bioquímica de la síntesis del colesterol.

Hoja de medicación (MAR) registro de todos los tratamientos farmacológicos recibidos por un paciente.

Holístico visión de una persona como un todo biológico, psicológico, cultural y comunicativo integrado, que existe y funciona dentro de un ambiente comunitario.

Hongos reino de organismos que incluye las setas, levaduras y hongos filamentosos.

Hormona adrenocorticotropa (ACTH) hormona secretada por la porción anterior de la hipófisis; estimula la liberación de glucocorticoides por parte de la corteza suprarrenal.

Hormona estimulante de folículos (FHS) hormona secretada por la porción anterior de la hipófisis que regula la producción de esperma y óvulos.

Hormona liberadora hormona producida por el hipotálamo que afecta la secreción de otras hormonas por parte de la hipófisis.

Hormona liberadora de gonadotropina hormona secretada por el hipotálamo que estimula la secreción de las hormonas foliculoestimulante (FHS) y luteinizante (LH).

Hormona luteinizante (LH) secretada por la hipófisis, desencadena la ovulación en las mujeres y estimula la producción de esperma en los varones.

Hormonas productos químicos secretados por las glándulas endocrinas y que actúan como mensajeros químicos para regular la homeostasis.

Humor acuoso líquido que rellena las cavidades anterior y posterior del ojo.

Íleo tercera porción del intestino delgado, que se extiende desde el yeyuno hasta la válvula ileocecal.

Ilusiones percepción distorsionada de un estímulo sensorial real.

Impotencia incapacidad de alcanzar o mantener una erección; también denominada *disfunción eréctil*.

Índice de error de medicación clasificación de los errores de medicación según el grado del daño que puede ocasionar.

Índice terapéutico cociente entre la DL_{50} y la DE_{50} de un fármaco.

Inducción enzimática proceso mediante el cual un fármaco cambia la función de las enzimas hepáticas microsomales y aumenta la actividad metabólica del hígado.

Infartos de miocardio (IM) coágulos de sangre que obstruyen un segmento de una arteria coronaria, dando lugar a la necrosis del músculo cardíaco.

Infecciones nosocomiales infecciones adquiridas en un centro sanitario como un hospital, la consulta médica o un asilo.

Infertilidad incapacidad de quedarse embarazada después de al menos 1 año de coitos frecuentes y sin medidas de protección.

Inflamación defensa inespecífica del organismo producida en respuesta a cualquier daño o antígeno.

Ingesta diaria recomendada (IDR) cantidad diaria de vitaminas o minerales necesaria en una persona adulta sana para evitar una deficiencia.

Inhalador de dosis medidas/fijas (IDM) dispositivo utilizado para dispensar una cantidad exacta de fármaco al sistema respiratorio.

Inhalador de polvo seco (IPS) dispositivo utilizado para convertir un fármaco sólido en un polvo fino para que pueda ser inhalado.

Inhibidor selectivo de la recaptación de serotonina (ISRS) fármaco que inhibe selectivamente la recaptación de serotonina en las terminales nerviosas; se utiliza principalmente para la depresión.

Inhibidores de la aromatasa inhibidores hormonales que bloquean a la enzima aromatasa, que normalmente transforman el andrógeno suprarrenal en estrógeno.

Inhibidores de la bomba de protones fármacos que inhiben la enzima H^+, K^+-ATPasa.

Inhibidores de la monoaminooxidasa (IMAO) fármacos inhibidores de la monoaminooxidasa, enzima que termina la acción de neurotransmisores, como la dopamina, noradrenalina, adrenalina y serotonina.

Inmunidad activa resistencia resultante de la exposición previa a un antígeno.

Inmunidad humoral rama del sistema inmunológico que produce anticuerpos.

Inmunidad pasiva defensa inmunológica que dura menos de 2 o 3 semanas; obtenida mediante la administración de anticuerpos.

Inmunodepresores cualquier fármaco, compuesto químico o agente físico, que disminuye los mecanismos inmunológicos de defensa del organismo.

Insomnio incapacidad de dormirse o permanecer dormido.

Insomnio de corta duración o conductual incapacidad de dormir frecuentemente atribuida al estrés, causada por un ritmo de vida frenético o por la incapacidad para resolver los conflictos cotidianos familiares o laborales.

Insomnio de larga duración incapacidad de dormir durante más de unas pocas noches, frecuentemente causado por depresión, trastornos maníacos y dolor crónico

Insomnio de rebote insomnio prolongado producido cuando se interrumpe un tratamiento ansiolítico o un medicamento hipnótico mantenidos durante largo tiempo.

Insuficiencia cardíaca (IC) enfermedad en la que el músculo cardíaco no puede contraerse con la fuerza suficiente como para cumplir con las necesidades metabólicas del organismo.

Interferones tipo de citocina secretada por las células T en respuesta a los antígenos para proteger a las células no infectadas.

Interleucinas tipo de citocina sintetizada por las células, monocitos, macrófagos y otras células que potencia las propiedades del sistema inmunitario.

Intervenciones acciones que producen un efecto o que se realizan para alterar la evolución de una enfermedad o trastorno.

Intradérmica (ID) medicamento administrado dentro de la capa de la dermis de la piel.

Intramuscular (IM) administración de medicamentos en músculos específicos.

Intravenosa (IV) administración de medicamentos y líquidos directamente en la sangre.

Investigación clínica segunda fase del desarrollo farmacéutico que implica la realización de ensayos clínicos.

Investigación preclínica procedimiento puesto en marcha después de la autorización de uso público de un medicamento, destinado a proporcionar información sobre su uso y sus efectos adversos.

Islotes de Langerhans grupos de células dentro del páncreas, responsables de la secreción de insulina y glucagón.

Isquemia miocárdica falta de riego sanguíneo en el miocardio por la constricción u obstrucción de un vaso sanguíneo.

Lactantes niños menores de 1 año.

Laxantes fármacos que promueven la defecación.

Lecitinas fosfolípidos, componentes importante de la membrana celular.

Leucemia cáncer sanguíneo caracterizado por la superproducción de leucocitos.

Leucotrienos mediadores químicos de la inflamación almacenados y liberados por los mastocitos; tienen un efecto similar al de la histamina.

Levaduras tipo de hongos unicelulares que se multiplican por gemación.

Ley de Frank-Starling cuanto mayor sea el grado de estiramiento de las fibras miocárdicas, mayor será la fuerza con que se contraerán.

Liberación prolongada comprimidos o cápsulas diseñadas para una disolución lenta durante un período prolongado.

Libido interés en la actividad sexual.

Liendres huevos del piojo.

Linfoma cáncer del tejido linfático.

Lipoproteínas sustancias transportadoras de lípidos en la sangre, compuestas por proteínas unidas a grasas.

Lipoproteínas de alta densidad (HDL) partículas transportadoras de lípidos en la sangre que contienen elevadas cantidades de proteína y menor cantidad de colesterol; se considera como el colesterol «bueno».

Lipoproteínas de baja densidad (LDL) partículas transportadoras de lípidos que contienen una cantidad relativamente baja de proteína y una cantidad importante de colesterol; se considera el colesterol «malo».

Lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) partículas transportadoras de lípidos que se convierten en LDL en el hígado.

Liposomas pequeñas vesículas de lípidos diseñadas para transportar fármacos en su interior.

Macrominerales (minerales principales) compuestos inorgánicos que el organismo necesita en cantidades diarias de más de 100 mg.

Maligno amenazante para la vida o mortal.

Manía trastorno caracterizado por una personalidad expresiva, impulsiva, excitable y sobrerreactiva.

Mantenimiento con metadona tratamiento con metadona de la dependencia a opiáceos.

Mastocitos células del tejido conectivo ubicadas en los espacios tisulares y que liberan histamina después de un daño.

Mastoiditis inflamación del seno mastoideo.

Material de inventario específico suministros y medicamentos que se envían una vez que se ha identificado una amenaza química o biológica.

Mecanismo de acción modo mediante el cual un fármaco ejerce su acción.

Mediana edad persona de entre 40 y 65 años.

Medicamento fármaco después de ser administrado.

Medicina complementaria y alternativa (MCA) tratamientos que consideran la salud de la persona en su conjunto y promueven la prevención de la enfermedad.

Menopausia período en el que las mujeres dejan de secretar estrógenos y cesa el ciclo menstrual.

Menorragia menstruación excesiva o demasiado prolongada.

Mensajeros secundarios cascada de procesos bioquímicos que inicia la acción de un fármaco cuando estimula o inhibe una actividad normal de la célula.

Metabolismo conjunto total de las reacciones bioquímicas del organismo.

Metástasis desplazamiento de las células tumorales desde su localización original hasta un tejido distante.

Metilxantina derivado químico de la cafeína.

Miastenia grave trastorno motor por la destrucción de los receptores nicotínicos en los músculos esqueléticos y caracterizado por una fatiga muscular intensa.

Micosis enfermedad causada por hongos.

Micosis sistémica infección fúngica con afectación de órganos internos.

Micosis superficial infección fúngica del cabello, piel, uñas y membranas mucosas.

Microminerales (oligoelementos) compuestos inorgánicos que el organismo necesita en cantidades diarias de 20 mg o menos.

Migraña cefalea intensa precedida de auras, que puede incluir náuseas y vómitos.

Miosis constricción de la pupila.

Mixedema trastorno por secreción insuficiente de hormona tiroidea.

Moduladores selectivos de los receptores de estrógeno (MSRE) fármacos que producen una acción similar a la del estrógeno en los tejidos del organismo; se utilizan para el tratamiento de la osteoporosis en mujeres posmenopáusicas.

Monoaminooxidada (MAO) enzima que degrada la noradrenalina en el terminal nervioso.

Mucolíticos fármacos utilizados para ablandar las mucosidades espesas.

Mucositis inflamación del epitelio de recubrimiento del tracto digestivo.

Muscarínicos tipo de receptores colinérgicos que se encuentran el músculo liso, el músculo cardíaco y las glándulas.

Mutaciones cambio permanente, hereditario, del ADN.

Náuseas sensación en forma de oleada desagradable que precede al vómito.

Nebulizador dispositivo utilizado para transformar fármacos líquidos en un aerosol fino, con el fin de ser inhalado.

Nefrona unidad estructural y funcional del riñón.

Neoplasia inflamación o masa patológica; sinónimo de *tumor*.

Neurohipófisis porción posterior de la hipófisis.

Neuroleptoanalgesia tipo de anestesia general que combina fentanilo con droperidol para inducir un estado en el que los pacientes están conscientes aunque son insensibles al dolor y se encuentran desconectados del entorno.

Neurona posganglionar en la sinapsis, nervio que tiene los receptores para el neurotransmisor.

Neurona preganglionar nervio que libera el neurotransmisor al espacio sináptico cuando se lo estimula con un potencial de acción.

Nicotínicos tipo de receptores colinérgicos que se encuentran en los ganglios, tanto del sistema nervioso simpático como del parasimpático.

No maleficencia obligación ética de no causar daño al paciente.

Nocirreceptor receptor conectado con nervios que recibe y transmite las señales de dolor a la médula espinal y al cerebro.

Nódulo auriculoventricular (AV) tejido cardíaco que recibe los impulsos eléctricos del nódulo sinusal y los trasmite a los ventrículos.

Nódulo sinoauricular (SA) marcapasos del corazón situado en la pared de la aurícula derecha, que controla el ritmo cardíaco básico.

Nombre comercial marca definida por el fabricante para comercializar un fármaco; también se denomina especialidad farmacéutica original.

Nombre genérico denominación farmacológica genérica de un fármaco asignada por el gobierno.

Nombre químico nomenclatura química estricta utilizada para nombrar los fármacos, establecida por la *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC).

Noradrenalina (NA) principal neurotransmisor del sistema nervioso simpático.

Núcleo del esterol estructura anular común a la totalidad de los esteroides.

Nutrición enteral administración de nutrientes por vía oral o a través de un tubo de alimentación.

Nutrición parenteral total (NPT) nutrición administrada a través de una vena central o periférica.

Objetivos cualquier meta u objetivo que el paciente, o el profesional de enfermería, intente alcanzar u obtener.

Oligomenorrea menstruación irregular.

Oligospermia presencia de menos de 20 millones de espermatozoides en el eyaculado.

Oncogenes gen responsable de la transformación de una célula normal en una cancerosa.

Opiáceos sustancias estrechamente relacionadas con la morfina que se extraen de la planta de la adormidera.

Opioide sustancia obtenida de la semilla verde de la adormidera; sustancia similar a la morfina natural o sintética.

Opioides endógenos sustancias producidas de forma natural por el organismo que disminuyen o eliminan el dolor; remedan estrechamente la acción de la morfina.

Orden ASAP tratamiento que debe estar disponible para su administración al paciente en los 30 minutos siguientes a su prescripción.

Orden permanente instrucciones escritas con anterioridad a una situación, que deben aplicarse en determinadas circunstancias.

Orden PRN prescripción por la que se administra el medicamento según las necesidades del paciente.

Orden STAT medicamento que se necesita de inmediato y administrada una única vez.

Orden única medicamento que debe administrarse una única vez, en un determinado momento, como una prescripción preoperatoria.

Órdenes rutinarias prescripciones no formuladas como orden STAT, ASAP, NOW o PRN.

Osmolalidad número de partículas disueltas, o solutos, en 1 kg (1 L) de agua.

Ósmosis proceso por el que el agua se desplaza desde un área de baja concentración de solutos (baja osmolaridad) o áreas de alta concentración de solutos (alta osmolaridad).

Osteomalacia raquitismo infantil, producido por la deficiencia de vitamina D, caracterizada por el debilitamiento de los huesos, aunque sin alteración de su estructura básica.

Osteoporosis enfermedad en la que los huesos pierden masa y se hacen frágiles y susceptibles de fractura.

Otitis externa llamada comúnmente *oído de nadador*, es una inflamación del oído externo.

Otitis media inflamación del oído medio.

Ototoxicidad aparición de un acontecimiento adverso que afecta al sistema auditivo.

Ovillos neurofibrilares conglomerados de fibras neuronales que se encuentran en el cerebro de los pacientes con enfermedad de Alzheimer durante la autopsia.

Ovulación liberación de un óvulo por parte del ovario.

Oxitócicos hormonas secretadas por la parte posterior de la hipófisis que estimulan la contracción del útero y la secreción de leche.

Paliativos tipo de quimioterapia del cáncer cuyo propósito es aliviar los síntomas más que curar la enfermedad.

Paludismo enfermedad tropical, causada por el protozoo *Plasmodium*, caracterizada por fiebre alta y escalofríos.

Paranoia padecimiento de una ilusión y sospecha extremas de estar siendo perseguido y de que otros tratan de hacerle daño.

Parasimpaticomiméticos fármacos que remedan las acciones del sistema nervioso parasimpático.

Parásitos intracelulares microbios infecciosos que viven dentro de las células.

Parkinsonismo presencia de temblor, rigidez muscular, postura encorvada y marcha arrastrando los pies.

Patogenicidad capacidad de un microorganismo de producir una enfermedad en el ser humano.

Patógeno microorganismo capaz de producir una enfermedad.

Pediculicidas medicamentos que matan a los piojos.

Pegilación proceso mediante el cual se une polietilenglicol (PEG) a un interferón para prolongar su actividad farmacológica.

Pelagra deficiencia de niacina.

Perfusión flujo sanguíneo a través de un tejido o un órgano.

Período refractario tiempo durante el que las células miocárdicas están en reposo y no pueden contraerse.

Peristaltismo contracción involuntaria en forma de ola del músculo liso que recubre el tubo digestivo.

pH medición de la acidez o alcalinidad de una solución.

Pirimidina tipo de elementos modulares con los que timidina o citosina, en el ADN, o uracilo y citosina, en el ARN, forman el ADN y el ARN.

Placa material graso formado en la pared de los vasos sanguíneos y que puede producir hipertensión arterial, accidente cerebrovascular, infarto de miocardio o angina.

Placas amiloides fragmentos anómalos de proteínas asociados a daño neuronal; signo de la enfermedad de Alzheimer que se encuentra en la autopsia.

Planificación grupo de estrategias o intervenciones para establecer objetivos y resultados.

Planta medicinal extracto de una planta utilizado para tratar o prevenir una enfermedad.

Plásmidos pequeña porción de ADN circular que se encuentra en ciertas bacterias y que es capaz de transferir la resistencia antibiótica de una bacteria a otra.

Plasmina enzima formada a partir del plasminógeno que deshace los coágulos sanguíneos.

Plasminógeno proteína que impide la formación del tapón de fibrina; precursor de la plasmina.

Polarizada situación en la que el interior de una célula tiene mayor carga eléctrica negativa que el exterior.

Polienos clase de antifúngicos al que pertenecen la amfotericina B y la nistatina.

Polifarmacia administración simultánea de varios fármacos.

Polimorfismos genéticos cambios en la estructura y función de una enzima por la mutación de su gen codificante.

Poscarga presión que deben superar los ventrículos para expulsar la sangre fuera del corazón.

Posparto lo que ocurre después del parto.

Potencia intensidad de la acción de un fármaco en una determinada dosis o concentración.

Potencial emético se aplica generalmente a los agentes antineoplásicos y corresponde al grado de probabilidad con el que un agente disparará el centro del vómito en el bulbo raquídeo, con el resultado de náuseas y vómitos.

Potenciales de acción cambios eléctricos en la membrana de una célula muscular o nerviosa por modificaciones en la permeabilidad de la membrana.

Precarga grado de estiramiento de las fibras miocárdicas justo antes de contraerse.

Preescolar niño de entre 3 y 5 años de edad.

Prenatal previo al nacimiento.

Preparto anterior al inicio del trabajo de parto.

Presión arterial diastólica presión arterial durante la fase de relajación de la actividad cardíaca.

Presión osmótica capacidad de una solución para producir un cambio en el movimiento del agua a través de una membrana por las fuerzas osmóticas.

Presión sistólica presión arterial durante la fase de contracción de la actividad cardíaca.

Primera infancia término utilizado para referirse a los niños de entre 1 y 3 años.

Proceso de atención de enfermería sistema de toma de decisiones de cinco pasos que incluye evaluación, diagnóstico de enfermería, planificación, ejecución y valoración.

Productos biológicos sustancias que producen respuestas biológicas en el organismo; las sintetizan células humanas, animales o microorganismos.

Profármaco fármaco que se hace más activo después de metabolizarse.

Progesterona hormona secretada por el cuerpo lúteo y la placenta, responsable de la formación del recubrimiento uterino durante la segunda mitad del ciclo menstrual y el embarazo.

Prolactina hormona secretada por la adenohipófisis que estimula la producción de leche en las glándulas mamarias.

Prostaglandinas tipo de hormona local que induce inflamación y dolor locales cuando la liberan las células del organismo.

Proteasa enzima viral responsable del ensamblaje final de los viriones de VIH.

Protozoos organismos unicelulares.

Protrombina proteína sanguínea que se transforma en trombina durante el proceso de coagulación.

Provitaminas productos químicos inactivos que se transforman en vitaminas en el organismo.

Prurito picor asociado con una piel seca y descamada.

Psicodélicos sustancias que alteran la percepción y la realidad.

Psicología ciencia que trata de los procesos normales y anormales y su impacto en el comportamiento.

Psoralenos fármacos utilizados junto con la fototerapia para el tratamiento de la psoriasis y otras enfermedades cutáneas graves.

Purina uno de los elementos modulares con los que se forma el ADN y el ARN, adenina o guanina.

Queratolítico acción que fomenta la descamación de la piel.

Quimiorreceptores nervios localizados en el arco aórtico y en el seno carotídeo, que perciben los cambios en el contenido de oxígeno, pH o niveles de dióxido de carbono de la sangre.

Quimioterapia tratamiento farmacológico del cáncer.

Quimioterapia adyuvante técnica en la que los agentes antineoplásicos se administran *después* de la cirugía o la radioterapia para producir una cura.

Quimo semifluido, consistente en los alimentos parcialmente digeridos, que pasa desde el estómago al duodeno.

Rabdomiólisis rotura de fibras musculares, generalmente a causa de un traumatismo o a isquemia.

Radiación ionizante radiación altamente penetrante y que puede provocar importantes efectos biológicos.

Ramas izquierda y derecha ruta de conducción eléctrica del corazón desde el tronco AV, a través del tabique interventricular.

Rango terapéutico rango de dosis o de concentraciones séricas dentro del cual se alcanza el efecto terapéutico deseado.

Reabsorción movimiento de las sustancias filtradas de vuelta a la sangre desde el túbulo renal.

Reabsorción ósea proceso de desmineralización ósea o descomposición del hueso en sus componentes minerales.

Reacción alérgica respuesta exagerada adquirida de las defensas del organismo frente a una sustancia exógena (alérgeno).

Receptor componente estructural de una célula al que se unen los fármacos de forma dosis-dependiente para producir una respuesta.

Receptor CD4 proteína a la que se une el VIH y que permite la entrada del virus en las células T4.

Receptor de dopamina de tipo 2 (D2) receptor de dopamina en el núcleo basal del cerebro asociado con la esquizofrenia y con los fármacos antipsicóticos.

Receptores alfa tipo de subreceptores que se encuentran en el sistema nervioso simpático.

Receptores beta tipo de subreceptores que se encuentran en el sistema nervioso simpático.

Receptores H_1 elemento localizado en las células musculares lisas del árbol bronquial y los vasos sanguíneos estimulado por la histamina para provocar bronco- y vasodilatación.

Receptores H_2 elemento localizado en células del aparato digestivo y estimulado por la histamina para producir ácido gástrico.

Receptores kappa tipo de receptores opioides.

Receptores mu tipo de receptores opioides.

Rechazo de trasplante reconocimiento como extraños de los tejidos de un órgano trasplantado por parte del sistema inmunológico, y el subsiguiente ataque a dichos tejidos.

Regla de los cinco aciertos principios que proporcionan a los profesionales de enfermería una orientación simple y práctica para la preparación, distribución y administración de fármacos.

Remodelado cardíaco cambio en el tamaño, forma y estructura de las células miocárdicas (miocitos), que se produce con el tiempo durante la insuficiencia cardíaca.

Resinas quelantes de los ácidos biliares fármacos que se unen a los ácidos biliares, disminuyendo así la concentración de colesterol.

Resistencia adquirida capacidad de un microbio para no verse afectado por un fármaco después de administrar un tratamiento antiinfeccioso.

Resistencia a la insulina ocurre en la diabetes mellitus tipo 2; aunque se secreta insulina, los receptores en los tejidos diana se hacen *insensibles* a la insulina, su unión a estos disminuye y se consigue un efecto menor.

Resistencia periférica cantidad de fricción a la que se enfrenta la sangre en su paso a través de los vasos sanguíneos.

Respiración intercambio de oxígeno y anhídrido carbónico en los pulmones; también, proceso de obtención de energía a partir de reacciones metabólicas.

Respuesta inmunitaria reacción específica del organismo frente a agentes externos que implica la participación de células B y/o T.

Respuesta de lucha o huida conjunto característico de signos y síntomas producidos ante la activación del sistema nervioso simpático.

Respuesta de relajación signos y síntomas producidos cuando se activa el sistema nervioso parasimpático.

Respuestas celulares inespecíficas acción del fármaco, independiente de los receptores celulares y de otros mecanismos, como el cambio de la permeabilidad de las membranas celulares, la disminución de la excitabilidad de las membranas o la alteración de la función de las bombas celulares.

Respuestas idiosincráticas reacción impredecible e inexplicable frente a un fármaco.

Resultados mediciones objetivas de un resultado.

Retinoides productos similares a la vitamina A utilizados para tratar el acné grave y la psoriasis.

Retroalimentación negativa en la homeostasis, inhibición de la primera enzima de una ruta metabólica por la última enzima de esa ruta o su producto.

Rinofima inflamación irregular, bullosa y enrojecida de la nariz.

Ritmo sinusal número de latidos por minuto producidos normalmente por el NS.

Rosácea enfermedad cutánea crónica caracterizada por la presencia de grupos de pápulas en la cara.

Salicilismo envenenamiento por ácido acetilsalicílico o fármacos similares.

Sarcoma cáncer del tejido conectivo como el hueso, músculo o cartílago.

Sarcoma de Kaposi cáncer vascular que aparece inicialmente en la piel y luego invade órganos internos; ocurre con frecuencia en pacientes con sida.

Sarna trastorno cutáneo producido cuando el ácaro hembra excava en la piel y deposita sus huevos.

Seborrea alteración cutánea caracterizada por la sobreactividad de las glándulas sebáceas.

Secreción en el riñón, movimiento de sustancias desde la sangre al interior de los túbulos después de producirse la filtración.

Sedantes sustancias que deprimen el SNC, causando letargia o sueño.

Semivida plasmática ($t_{1/2}$) período necesario para que la concentración de un fármaco descienda a la mitad desde su administración.

Shock situación en la que hay el flujo sanguíneo es insuficiente para atender las necesidades metabólicas del organismo.

Shock anafiláctico tipo de shock ocasionado por una reacción alérgica aguda.

Shock cardiogénico tipo de shock ocasionado por un corazón enfermo incapaz de mantener la circulación a los tejidos.

Shock hipovolémico tipo de shock causado por pérdida de líquidos, como ocurre con las hemorragias, quemaduras extensas, vómitos y diarreas intensos.

Shock neurogénico tipo de shock derivado de una lesión cerebral o de la médula espinal.

Shock séptico tipo de shock producido por una infección grave en la sangre.

Simpaticomiméticos fármacos que estimulan o remedan al sistema nervioso simpático.

Sinapsis interacción entre dos neuronas que consta de un nervio presináptico, un espacio sináptico y un nervio postsináptico.

Síndrome de abstinencia síntomas que aparecen cuando un paciente deja de utilizar una sustancia del que era drogodependiente.

Síndrome agudo por radiación síntomas potencialmente mortales por la exposición aguda a radiación ionizante, entre ellos náuseas, vómitos, leucopenia, anemia y trombocitopenia importantes, y alopecia.

Síndrome de Cushing situación determinada por una concentración sanguínea excesivamente elevada de corticoesteroides; está causada por una secreción excesiva por las glándulas suprarrenales o por una sobredosis de medicación corticoesteroide.

Síndrome del hombre rojo eritema en la mitad superior del cuerpo producido por ciertos agentes antiinfecciosos.

Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida) infección producida por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).

Síndrome del intestino irritable (SII) enfermedad inflamatoria del intestino delgado o grueso, caracterizada por retortijones abdominales intensos y diarrea.

Síndrome neuroléptico maligno trastorno potencialmente mortal producido por ciertos medicamentos antipsicóticos caracterizado por temperatura corporal extremadamente elevada, somnolencia, cambios en la presión arterial, ritmo cardíaco irregular y rigidez muscular.

Síndrome de Reye complicación potencialmente mortal de una infección relacionada con el uso de ácido acetilsalicílico en niños.

Síndrome serotoninérgico (SS) conjunto de signos y síntomas, asociado a la sobredosis de antidepresivos, entre los que se incluye alteración del nivel de conciencia, fiebre, sudoración y falta de coordinación muscular.

Síndrome de Zollinger-Ellison trastorno por exceso de secreción ácida en el estómago que provoca una enfermedad ulcerosa péptica.

Síntesis ósea contrario de la reabsorción ósea; proceso de depósito de los componentes minerales del hueso.

Síntomas negativos en la esquizofrenia, síntomas que suponen una disminución respecto al comportamiento normal, como la falta de interés, motivación, respuesta o placer en las actividades diarias.

Síntomas positivos en la esquizofrenia, síntomas por exceso sobre lo normal como alucinaciones, ilusiones y un patrón de pensamiento y habla desorganizados.

Sistema casero antiguo sistema de medidas que utilizaba cucharitas, cucharas y tazas.

Sistema enzimático microsomal hepático en farmacoterapia, enzimas hepáticas que inactivan fármacos y aceleran su eliminación; a veces, denominado sistema de la P450.

Sistema farmacéutico antiguo sistema de medidas que utilizaba dracmas; raramente utilizado.

Sistema límbico área en el cerebro responsable de las emociones, el aprendizaje, la memoria, la motivación y el estado de ánimo.

Sistema métrico sistema de medida de fármacos más habitual, que utiliza gramos y litros.

Sistema nervioso autónomo parte del sistema nervioso periférico que controla las acciones involuntarias del músculo liso, el músculo cardíaco y las glándulas.

Sistema nervioso central (SNC) división del sistema nervioso formada por el cerebro y la médula espinal.

Sistema nervioso parasimpático parte del sistema nervioso autónomo que se activa durante los períodos de reposo y que tienen como resultado la respuesta de descanso o relajación.

Sistema nervioso periférico división del sistema nervioso que comprende la totalidad del tejido nervioso fuera del SNC, que incluye el sistema nervioso autónomo.

Sistema nervioso simpático componente del sistema nervioso autónomo que se activa en períodos de estrés y da lugar a una reacción de alarma.

Sistema nervioso somático división nerviosa que proporciona el control voluntario sobre los músculos esqueléticos.

Sistema renina-angiotensina serie de elementos enzimáticos concatenados a través de la cual el organismo eleva la presión arterial.

Sistema reticular activador (SRA) responsable de la vigilia y el sueño, realiza una función de alerta para el córtex cerebral; incluye la formación reticular, el hipotálamo y una parte del tálamo.

Sobreinfecciones nueva infección por un microorganismo diferente del responsable de la primera infección; efecto secundario frecuente del tratamiento antiinfeccioso.

Sociología estudio del comportamiento humano en el contexto de los grupos y las sociedades.

Somatostatina sinónimo de factor inhibidor de la hormona del crecimiento del hipotálamo.

Somatotropina otro nombre de la hormona del crecimiento.

***Strategic National Stockpile* (SNS)** programa diseñado para asegurar el envío inmediato del equipamiento sanitario esencial a una comunidad en caso de producirse un ataque químico o biológico a gran escala.

Subcutánea dispensación de medicamento por debajo de la piel.

Sueño de movimientos rápidos oculares (REM) fase del sueño caracterizada por movimientos oculares rápidos.

Suplementos dietéticos sustancias no farmacológicas reguladas por la DSHEA.

Suplementos especiales productos dietéticos que son hierbas medicinales, utilizados para mejorar una gran variedad de funciones del organismo.

Sustancia negra región del cerebro donde se sintetiza dopamina, responsable de la regulación de los movimientos musculares involuntarios.

Sustancia P neurotransmisor de la médula espinal implicada en la transmisión nerviosa de la sensación de dolor.

Sustancia regulada en EE. UU., fármaco cuyo uso está limitado por la *Comprenhensive Drug Abuse Prevention and Control Act*; en Canadá, fármaco sometido a las directrices establecidas en la *Canadian Narcotic Control Act*.

Sustancias narcóticas fármacos naturales o sintéticos relacionados estructuralmente con la morfina; pueden utilizarse en un amplio sentido legal para referirse a los alucinógenos, estimulantes del SNC, marihuana y otras sustancias ilegales.

Tampones compuestos químicos que ayudan a mantener el pH del organismo mediante la neutralización de ácidos y bases fuertes.

Taquicardia refleja aumento temporal de la frecuencia cardíaca que ocurre cuando desciende la presión arterial.

Tasa de metabolismo basal ritmo metabólico del organismo en reposo.

Taxanos alcaloides que se aíslan de la corteza del tejo común y utilizados por su actividad antitumoral; los representantes actuales son paclitaxel y docetaxel, pero existen 19 más en investigación.

Terapéutica rama de la medicina centrada en el tratamiento de las enfermedades y dolencias.

Terapia electroconvulsiva (ECT) tratamiento utilizado para trastornos graves del carácter y amenazantes para la vida que no responden al tratamiento farmacológico.

Terapias alternativas y complementarias tratamientos que se consideran fuera de los recursos convencionales de la medicina occidental.

Teratógenos fármacos u otro tipo de compuestos que producen malformaciones congénitas.

Testosterona andrógeno responsable principal de la maduración de los órganos sexuales masculinos y de las características sexuales secundarias del varón; se produce en los testículos.

Tetrahidrocannabinol (THC) principio activo de la marihuana.

Tiempo de protrombina (TP) prueba analítica sanguínea que determina el tiempo que tarda en coagularse el plasma y se usa para ajustar la dosis de warfarina.

Tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPa) análisis sanguíneo que sirve para saber cuánto tiempo tardan en formarse los coágulos y así regular el tratamiento con heparina.

Tiramina forma del aminoácido tirosina que se encuentra en alimentos como el queso, cerveza, vino y productos de levaduras.

Título medida de la cantidad de una sustancia presente en la sangre.

Tocoferoles nombre genérico de la vitamina E.

Tocolíticos fármacos utilizados para inhibir las contracciones uterinas.

Tolerancia proceso de adaptación a un fármaco a lo largo de un tiempo, por lo que subsecuentemente se requieren mayores dosis para conseguir el mismo efecto.

Tolerancia cruzada situación en la que la tolerancia a un fármaco hace que el paciente también tenga tolerancia a otro fármaco.

Tonometría técnica para medir la tensión y presión intraoculares.

Topoisomerasa I enzima que ayuda en la reparación del daño del ADN.

Toxina producto químico producido por un microorganismo, capaz de producir daño en el huésped.

Toxoides sustancias modificadas químicamente para eliminar sus propiedades nocivas, pero que mantienen su capacidad de inducir una respuesta inmunológica en el organismo.

Tranquilizante término antiguo utilizado en ocasiones para referirse a un fármaco que produce sensación de calma o tranquilidad.

Transcriptasa inversa enzima viral que forma ADN a partir de ARN.

Transferrina complejo proteico que transporta hierro a los lugares del organismo que lo necesitan.

Transmisión sináptica proceso mediante el cual un neurotransmisor alcanza los receptores y produce un potencial de acción.

Transporte inverso del colesterol proceso mediante el cual el colesterol se transporta desde los tejidos del organismo al hígado.

Trastorno anímico cambio de comportamiento como la depresión clínica, los cambios afectivos extremos o la depresión maníaca.

Trastorno de ansiedad generalizado (TAG) ansiedad excesiva de más de 6 meses de duración, con dificultad para controlar, centrada en variados acontecimientos vitales, que interfiere con las funciones diarias normales.

Trastorno bipolar síndrome caracterizado por estados de ánimo extremos y opuestos, como la euforia y la depresión.

Trastorno de déficit de atención (ADD) incapacidad de centrar la atención en un asunto durante un tiempo suficiente.

Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) trastorno diagnosticado típicamente en la infancia y la adolescencia, caracterizado por hiperactividad, problemas de atención, organización y control del comportamiento.

Trastorno esquizoafectivo psicosis tanto con síntomas de esquizofrenia como de trastornos emocionales.

Trastorno por estrés postraumático (TEPT) tipo de ansiedad desarrollada en respuesta a volver a experimentar una situación vital previa que fue psicológicamente traumática.

Trastorno obsesivo compulsivo (TOC) pensamientos invasivos y recurrentes o comportamientos repetitivos que alteran las actividades o relaciones normales.

Trastorno de pánico trastorno de ansiedad caracterizado por un sentimiento intenso de aprensión, miedo, terror o sensación bloqueante de catástrofe, acompañado por actividad aumentada del sistema nervioso autónomo.

Trastornos tromboembólicos enfermedad en la que el paciente desarrolla coágulos sanguíneos.

Tratamiento antirretroviral de alta actividad (TARGA) tratamiento farmacológico para la infección por VIH que incluye altas dosis de diversos fármacos administrados simultáneamente.

Tratamiento hormonal sustitutivo (TSH) tratamiento hormonal consistente en combinaciones de estrógeno y progestina; se utiliza para tratar los síntomas asociados a la menopausia.

Tres comprobaciones de la administración de fármacos junto con los cinco principios, sirven para garantizar la seguridad del paciente y la eficacia del fármaco.

Triglicéridos tipo de lípido con tres ácidos grasos y un esqueleto químico de glicerol.

Trombina enzima que produce la coagulación, catalizando la conversión del fibrinógeno en fibrina.

Trombo coágulo sanguíneo que obstruye un vaso.

Trombocitopenia reducción del número de plaquetas circulantes.

Trombolíticos fármaco utilizado para disgregar coágulos ya existentes.

Trombopoyetina hormona producida en los riñones que controla la actividad de los megacariocitos.

Tubérculos lesión cavitada pulmonar característica de la infección por *Mycobacterium tuberculosis.*

Tumor abultamiento o masa anómala.

Úlcera péptica erosión de la mucosa del tubo digestivo, generalmente en el estómago y el duodeno.

Vacuna material biológico que confiere protección frente a una infección; preparado de partículas de microorganismos que se inocula a un paciente para estimular su sistema inmunológico con la intención de prevenir una enfermedad.

Vacunación/inmunización inyección de una vacuna o un toxoide para prevenir una enfermedad.

Valoración clínica valoración de la situación de un paciente que incluye la adquisición e interpretación de los datos.

Ventilación proceso mediante el cual el aire entra y sale de los pulmones.

Vesicantes agentes que pueden producir importantes daños tisulares si se escapan de una arteria o vena durante su infusión o inyección (extravasación); muchos agentes antitumorales son vesicantes.

Vía bucal administración de un comprimido o cápsula, colocándola en la cavidad oral entre las encías y la mejilla.

Vía enteral administración de fármacos por vía oral o a través de tubos nasogástrico o de gastrostomía.

Vía parenteral administración de un medicamento con una aguja dentro de las capas de la piel.

Vía sublingual administración de medicamentos mediante su colocación debajo de la lengua para permitir que se disuelva lentamente.

Vigilancia poscomercialización (farmacovigilancia) evaluación de un nuevo fármaco después de ser aprobado y utilizado en un gran número de pacientes.

VIH-sida siglas de virus de la inmunodeficiencia humana-síndrome de la inmunodeficiencia adquirida; se caracteriza por una profunda inmunodepresión que da lugar a infecciones oportunistas y cánceres que no suelen aparecer en pacientes con defensas inmunológicas funcionantes.

Virilización aparición de los caracteres sexuales secundarios masculinos.

Virión partícula de un virus capaz de causar infección.

Virulencia gravedad de la enfermedad que un patógeno es capaz de producir.

Virus partícula no viva que contiene ácido nucleico, capaz de provocar una enfermedad.

Vitaminas compuestos orgánicos que el organismo necesita en pequeñas cantidades.

Vitíligo áreas sin pigmento de la piel, de color blanquecino.

Volumen sistólico volumen de sangre bombeado por un ventrículo en un solo latido.

Yeyuno porción media del intestino delgado entre el duodeno y el íleo.

APÉNDICE A Fármacos canadienses y sus equivalentes de EE. UU.

Nombre del fármaco en EE. UU.	Nombre del fármaco en Canadá
acebutolol hydrochloride (Sectral)	Monitan
acetaminophen (Tylenol)	Abenal, Atasol, Campain, otros
acetazolamide (Diamox)	Acetazolam, Apo-Acetazolamide
acetohexamide (Dymelor)	Dimelor
albuterol (Proventil, Salbutamol)	Gen-Salbutamol, Novosalmol
allopurinol (Lopurin, Zyloprim)	Alloprin A, Apo-allopurinol-A
altretamine, hexamethylmelamine (Hexalen)	Hexastat
aminophylline (Truphylline)	Paladron, Corophyllin
amitriptyline hydrochloride (Elavil)	Apo-Amitripyline, Levate, Novotriptyn
amoxicillin (Amoxil, Trimox, Wymox)	Apo-Amoxi
ampicillin (Polycillin, Omnipen)	Novo-Ampicillin, Penbritin
asparaginase (Elspar)	Kidrolase A
aspirin (ASA, others)	Novasen, Astrin, Entrophen, otros
atenolol (Tenormin)	Apo-Atenolol
atropine sulfate (Isopto Atropine, others)	Atropair
bacampicillin hydrochloride (Spectrobid)	Penglobes
benztropine mesylate (Cogentin)	Apo-Benztropine, Bensylate, PMS Benztropine
betamethasone (Celestone, Betacort, others)	Betnelan, Betaderm, otros
bretylium tosylate (Bretylol)	Bretylate
brompheniramine maleate (Codimal-A, Dimetapp)	Dimetane
calcium carbonate (BioCal, Calcite-500, others)	Apo-Cal, Calsan, Caltrate
carbamazepine (Tegretol)	Apo-Carbamazepine, Mazepine
carbenicillin indanyl (Geocillin, Geopen)	Geopen Oral
cephalexin (Keflex)	Ceporex, Novolexin
cetirizine (Zyrtec)	Reactine
chloral hydrate (Noctec)	Novochlorhydrate
chloramphenicol (Chlorofair, Chloromycetin, Chloroptic, Fenicol)	Novochlorocap, Pentamycetin
chlordiazepoxide hydrochloride (Librium)	Medilium, Novopoxide, Solium
chlorthalidone (Hygroton)	Novothalidone, Uridon
chlorpropamide (Chloronase, Diabinese, Glucamide)	Apo-Chlorpropamide, Novopropamide
chlorpheniramine maleate (Chlor-Trimeton, others)	Chlor-Tripolon, Novopheniram
chlorpromazine hydrochloride (Thorazine)	Largactil, Novochlorpromazine
cimetidine (Tagamet)	Apo-Cimetidine, Novocimetine, Peptol
cisplatin (Platinol)	Abiplatin
clindamycin hydrochloride (Cleocin)	Dalacin C
clonazepam (Klonopin)	Rivotril
clonidine hydrochloride (Catapres)	Dixaril
clorazepate dipotassium (Tranxene)	Novoclopate
clotrimazole (Gyne-Lotrimin, Mycelex, Femizole)	Canesten, Clotrimaderm, Myclo-Gyne
cloxacillin (Tegopen)	Apo-Cloxi, Novocloxin
codeine	Paveral
colchicine	Novocolchicine
colestipol (Colestid)	Cholestabyl
cyclizine hydrochloride (Marezine)	Marzine
cyclophosphamide (Cytoxan, Neosar)	Procytox
cyproheptadine hydrochloride (Periactin)	Vimicon
danazol (Danocrine)	Cyclomen

Nombre del fármaco en EE. UU.	Nombre del fármaco en Canadá
dexamethasone (Decadron, Dexasone, Hexadrol, Maxidex)	Deronil, Oradexon
dextroamphetamine sulfate (Dexedrine)	Oxydess II
diazepam (Valium)	Apo-Diazepam, Diazemuls, E-Pam
diethylstilbestrol (DES, Stilbestrol)	Honval
diltiazem (Cardizem, Dilacor, Tiamate, Tiazac)	Apo-Dilitaz
dimenhydrinate (Dramamine)	Apo-Dimenhydrinate, Gravol
diphenhydramine hydrochloride (Benadryl, others)	Allerdryl
dipyridamole (Persantine)	Apo-Dipyridamole
disopyramide phosphate (Norpace, Napamide)	Rythmodan
docusate (Surfak, Dialose, Colace)	Regulax
dopamine hydrochloride (Dopastat, Intropin)	Revimine
doxepin hydrochloride (Sinequan)	Triadapin
doxycycline hyclate (Doryx, Doxy, Monodox, Vibramycin)	Apo-Doxy, Doxycin
econazole nitrate (Spectazole)	Ecostatin
epinephrine (Adrenalin, Bronkaid, Primatene)	SusPhrine
ergocalciferol (Deltalin, Calciferol)	Ostoforte, Radiostol
ergotamine tartrate (Ergostat)	Gynergen
erythromycin (E-mycin, Erythrocin)	Novorythro, Erythromid, Apo-Erythro-S
estradiol valerate (Delestrogen, Duragen-10, Valergen)	Femogex
flucytosine (Ancobon)	Ancotil
fluoxymesterone (Halotestin)	Ora Testryl
flurazepam (Dalmane)	Apo-Flurazepam, Novoflupam
furosemide (Lasix)	Furomide
gentamicin sulfate (Garamycin, G-mycin, Jenamicin)	Cydomycin
glyburide (DiaBeta, Micronase, Glynase)	Euglucon
griseofulvin (Fulvicin)	Grisovin-FP
haloperidol (Haldol)	Peridol
heparin sodium (Hep-lock)	Calcilean, Hepalean
hydralazine hydrochloride (Apresoline)	Novo-Hylazin
hydrochlorothiazide (HydroDIURIL, HCTZ)	Apo-Hydro, Urozide
hydrocodone bitartrate (Hycodan)	Robidone
hydrocortisone (Cetacort, Cortaid, Solu-Cortef)	Rectocort, Cortiment
hydroxyzine (Atarax, Vistaril)	Apo-Hydroxyzine
ibuprofen (Advil, Motrin, others)	Amersol
imipramine hydrochloride (Tofranil)	Impril, Novopramine
indapamide (Lozol)	Lozide
isoniazid (INH, Laniazid, Nydrazid, Teebaconin)	Isotamine, PMS Isoniazid
isosorbide dinitrate (Isordil, Sorbitrate, Dilatrate-SR)	Coronex, Novosorbide
ketoprofen (Actron, Orudis, Oruvail)	Rhodis
lidocaine hydrochloride (Xylocaine)	Xylocard
lithium carbonate (Eskalith)	Carbolith, Duralith, Lithizine
lorazepam (Ativan)	Apo-Lorazepam
loxapine succinate (Loxitane)	Loxapac
meclizine (Antivert, Bonine)	Bonamine
methyldopa (Aldomet)	Apo-Methyldopa
methyltestosterone (Android, Testred)	Metandren
metoclopramide (Reglan)	Emex, Maxeran
metoprolol tartrate (Toprol, Lopressor)	Betaloc, Norometoprol, Apo-Metoprolol
morphine sulfate (Astramorph PF, Duramorph, others)	Epimorph, Statex
naproxen (Naprosyn, Anaprox)	Apo-Naproxen, Naxen, Novonaprox
nifedipine (Procardia, Adalat)	Apo-Nifed, Novo-Nifedin
nitrofurantoin (Furadantin, Furalan, Furanite, Macrobid, Macrodantin)	Apo-Nitrofurantoin, Nephronex, Novofuran

Nombre del fármaco en EE. UU.	Nombre del fármaco en Canadá
norethindrone acetate	Aygestin, Norlutate
nystatin (Mycostatin, Nilstat, Nystex)	Nadostine, Nyaderm
omeprazole (Prilosec)	Losec
oxazepam (Serax)	Ox-Pam, Zapex
oxymetazoline hydrochloride (Afrin 12 Hour, Neo-Synephrine 12 Hour, others)	Nafrine
penicillin G sodium/potassium (Pentids)	Megacillin
penicillin V (Pen-Vee K, Veetids, Betapen-VK)	Apo-Pen-VK, Nadopen-V
pentamidine isoethionate (Pentam 300, Nebupent)	Pentacarinat
pentobarbital sodium (Nembutal)	Novopentobarb
phenylephrine hydrochloride (Mydfrin, Neo-Synephrine)	AK-Dilate Dionephrine
pilocarpine hydrochloride (Adsorbocarpine, Isopto Carpine, others)	Pilocarpine, Miocarpine
prednisolone (Delta-Cortef, Key-Pred, Prelone, others)	Diopred, Inflamase, Pediapred
prednisone (Deltasone, Meticorten)	Apo-Prednisone, Winpred
primidone (Mysoline)	Apo-Primidone
probenecid (Benemid, Probalan)	Benuryl
procarbazine hydrochloride (Matulane)	Natulan
prochlorperazine (Compazine)	Prorazin, Stemetil
procyclidine hydrochloride (Kemadrin)	Procyclid
promethazine (Pentazine, Phenazine, Phenergan, others)	Histantil
propoxyphene hydrochloride (Darvon); propoxyphene napsylate (Darvon-N)	Novopropoxyn
propranolol hydrochloride (Inderal)	Apo-Propranolol, Detensol, Novopranol
propylthiouracil (PTU)	Propyl-Thyracil
protriptyline hydrochloride (Vivactil)	Triptil
psyllium hydrophilic mucilloid (Metamucil, Naturcil)	Karasil
pyrazinamide (PZA)	Tebrazid
quinidine sulfate (Quinidex)	Apo-Quinidine, Novoquinidin
quinine sulfate (Quinamm)	Novoquinine
ranitidine (Zantac)	Apo-Ranitidine
rifampin (Rifadin, Rimactane)	Rofact
scopolamine (Hyoscine, Transderm-Scop)	Transderm-V
secobarbital (Seconal)	Novosecobarb
spironolactone (Aldactone)	Novospiroton
sulfasalazine (Azulfidine)	PMS Sulfasalazine, otros
sulfinpyrazone (Anturan)	Antazone, Anturane, otros
tamoxifen citrate (Nolvadex)	Nolvadex-D, Tamofen
testosterone (Andro 100, Histerone, Testoderm)	Malogen
testosterone enanthate (Testone LA, Delatest, Delatestryl)	Malogex
tetracycline hydrochloride (Achromycin, Panmycin, Sumycin)	Novotetra
theophylline (Theo-Dur)	Pulmopylline, Somophyllin-12
thioguanine (TG)	Lanvis
thioridazine hydrochloride (Mellaril)	Novoridazine
tolbutamide (Orinase)	Mobenol, Novobutamide
trifluoperazine hydrochloride (Stelazine)	Novoflurazine, Solazine, Terfluzine
trihexyphenidyl hydrochloride (Artane)	Aparkane, Apo-Trihex, Novohexidyl
tripelennamine hydrochloride (PBZ-SR, Pelamine)	Pyribenzamine
Tums	Apo-Cal
valproic acid (Depakene)	Epival
verapamil hydrochloride (Calan, Isoptin, Verelan)	Novo-Veramil, Nu-Verap
vinblastine sulfate (Velban)	Velbe
warfarin sodium (Coumadin)	Warfilone

APÉNDICE B Primeros 200 fármacos ordenados por número de prescripciones

Puesto	Nombre comercial	Nombre genérico
1.	Hydrocodone w/APAP	hydrocodone w/APAP
2.	Lipitor	atorvastatin
3.	Amoxicillin	amoxicillin
4.	Lisinopril	lisinopril
5.	Hydrochlorothiazide	hydrochlorothiazide
6.	Atenolol	atenolol
7.	Zithromax	azithromycin
8.	Lasix	furosemide
9.	Alprazolam	alprazolam
10.	Toprol XL	metoprolol
11.	Albuterol Aerosol	albuterol
12.	Norvasc	amlodipine
13.	Synthroid	levothyroxine
14.	Metformin	metformin
15.	Zoloft	sertraline
16.	Lexapro	escitalopram
17.	Ibuprofen	ibuprofen
18.	Cephalexin	cephalexin
19.	Ambien	zolpidem
20.	Prednisone	prednisone
21.	Nexium	esomeprazole magnesium
22.	Triamterene/HCTZ	triamterene/HCTZ
23.	Propoxyphene N/APAP	propoxyphene N/APAP
24.	Zocor	simvastatin
25.	Singulair	montelukast
26.	Prevacid	lansoprazole
27.	Metoprolol tartrate	metoprolol
28.	Prozac	fluoxetine
29.	Lorazepam	lorazepam
30.	Plavix	clopidogrel
31.	Oxycodone w/APAP	oxycodone/APAP
32.	Advair Diskus	salmeterol/fluticasone
33.	Fosamax	alendronate
34.	Effexor XR	venlafaxine
35.	Warfarin	warfarin
36.	Paxil	paroxetine
37.	Clonazepam	clonazepam
38.	Zyrtec	cetirizine
39.	Protonix	pantoprazole
40.	Potassium Chloride	potassium chloride
41.	Acetaminophen/Codeine	acetaminophen/codeine
42.	Trimethoprim/ Sulfamethoxazole	TMZ-SMZ
43.	Neurontin	gabapentin
44.	Premarin	conjugated estrogens
45.	Flonase	fluticasone propionate
46.	Desyrel	trazodone
47.	Cyclobenzaprine	cyclobenzaprine
48.	Elavil	amitriptyline
49.	Levaquin	levofloxacin
50.	Tramadol	tramadol
51.	Cipro	ciprofloxacin
52.	Lotrel	amlodipine/benazepril
53.	Ranitidine hydrochloride	ranitidine
54.	Allegra	fexofenadine
55.	Levoxyl	levothyroxine
56.	Diovan	valsartan
57.	Enalapril	enalapril
58.	Valium	diazepam
59.	Anaprox/Naprosyn	naproxen
60.	Diflucan	fluconazole
61.	Zestoretic	lisinopril/HCTZ
62.	Klor-Con	potassium chloride
63.	Altace	ramipril
64.	Wellbutrin XL	bupropion
65.	Celebrex	celecoxib
66.	Viagra	sildenafil citrate
67.	Vibra-Tabs	doxycycline hyclate
68.	Zetia	ezetimibe
69.	Avandia	rosiglitazone maleate
70.	Mevacor	lovastatin
71.	Diovan HCT	valsartan HCT
72.	Soma	carisoprodol
73.	Yasmin 28	drospirenone and ethinyl estradiol
74.	Allopurinol	allopurinol
75.	Clonidine	clonidine
76.	Methylprednisolone	methylprednisolone
77.	Actos	pioglitazone hydrochloride
78.	Pravachol	pravastatin
79.	Actonel	risedronate
80.	Ortho Evra	norelgestromin/ethinyl estradiol
81.	Celexa	citalopram
82.	Verapamil SR	verapamil
83.	Isosorbide	isosorbide
84.	Penicillin VK	penicillin
85.	Micronase	glyburide
86.	Adderall XR	amphetamine
87.	Nasonex	mometasone furoate monohydrate
88.	Folic Acid	folic acid
89.	Seroquel	quetiapine fumarate
90.	Cozaar	losartan potassium

Puesto	Nombre comercial	Nombre genérico
91.	Tricor	fenofibrate
92.	Coreg	carvedilol
93.	Concerta	methylphenidate HCl
94.	Vytorin	ezetimibe
95.	Lantus	insulin glargine rDNA origin injection
96.	Phenergan	promethazine
97.	Mobic	meloxicam
98.	Flomax	tamsulosin hydrochloride
99.	Crestor	rosuvastatin calcium
100.	Glucotrol XL	glipizide extended release
101.	Ortho Tri-Cyclen Lo	norgestimate/ethinyl estradiol
102.	Restoril	temazepam
103.	Prilosec	omeprazole
104.	Omnicef	cefdinivir
105.	Albuterol Nebulizer Solution	albuterol sulfate
106.	Risperdal	risperidone
107.	Aciphex	rabeprazole sodium
108.	Digitek	digoxin
109.	Aldactone	spironolactone
110.	Valtrex	valacyclovir hydrochloride
111.	Xalatan	latanoprost
112.	Fortamet	metformin
113.	Hyzaar	losartan potassium/ hydrochlorothiazide
114.	Accupril	quinapril
115.	Clindamycin	clindamycin
116.	Metronidazole	metronidazole
117.	Triamcinolone	triamcinolone
118.	Topamax	topiramate
119.	Combivent	ipratropium bromide and albuterol sulfate
120.	Lotensin	benazepril
121.	Gemfibrozil	gemfibrozil
122.	Avapro	irbesartan
123.	Amaryl	glimepiride
124.	Trinessa	norgestimate/ethinyl estradiol
125.	Estradiol	estradiol
126.	Hydroxyzine	hydroxyzine
127.	Metoclopramide	metoclopramide
128.	Allegra-D 12 Hour	fexofenadine and pseudoephedrine
129.	Cardura	doxazosin mesylate
130.	Coumadin	warfarin
131.	Glipizide	glipizide
132.	Voltaren	diclofenac
133.	Evista	raloxifene hydrochloride
134.	Tiazac	diltiazem hydrochloride
135.	Detrol LA	tolterodine tartrate
136.	Meclizine	meclizine
137.	Glucovance	glyburide/metformin
138.	Strattera	atomoxetine HCl
139.	Cymbalta	duloxetine hydrochloride
140.	Nitrofurantoin	nitrofurantoin
141.	Promethazine/Codeine	promethazine/codeine
142.	Benicar	olmesartan medoxomil
143.	Remeron	mirtazapine
144.	Bisoprolol/HCTZ	bisoprolol/HCTZ
145.	Clarinex	desloratadine
146.	Oxycodone	oxycodone
147.	Minocycline	minocycline
148.	Imitrex	sumatriptan
149.	Relafen	nabumetone
150.	Zyprexa	olanzapine
151.	Lamictal	lamotrigine
152.	Zyrtec Syrup	cetirizine HCl
153.	Glycolax	polyethylene glycol
154.	Zovirax	acyclovir
155.	Inderal	propranolol
156.	Nasacort AQ	triamcinolone acetonide
157.	Aricept	donepezil hydrochloride
158.	Fioricet	butalbital/acetaminophen/ caffeine
159.	Niaspan	niacin
160.	Zithromax	azithromycin
161.	Depakote	divalproex sodium
162.	Buspar	buspirone
163.	Tri-Sprintec	norgestimate/ethinyl estradiol
164.	Methotrexate	methotrexate
165.	OxyContin	oxycodone HCl
166.	Rhinocort Aqua	budesonide
167.	Benicar HCT	olmesartan medoxomil-hydrochlorothiazide
168.	Hytrin	terazosin
169.	Skelaxin	metaxalone
170.	Lotrisone	clotrimazole/betamethasone
171.	Cialis	tadalafil
172.	Avalide	irbesartan/ hydrochlorothiazide
173.	Fexofenadine	fexofenadine
174.	Ortho Tri-Cyclen	norgestimate/ethinyl estradiol
175.	Wellbutrin SR	bupropion SR
176.	Benzonatate	benzonatate
177.	Patanol	olopatadine hydrochloride
178.	Quinine	quinine
179.	Cartia XT	diltiazem hydrochloride
180.	Humalog	insulin lispro, rDNA origin
181.	Paxil CR	paroxetine hydrochloride
182.	Aviane	levonorgestrel and ethinyl estradiol
183.	Lanoxin	digoxin
184.	Amphetamine Mixed Salts	amphetamine

Puesto	Nombre comercial	Nombre genérico
185.	Famotidine	famotidine
186.	Digoxin	digoxin
187.	Levothroid	levothyroxine
188.	Nifedipine ER	nifedipine
189.	Nortriptyline	nortriptyline
190.	Tussionex	hydrocodone polistirex and chlorpheniramine polistirex
191.	NitroQuick	nitroglycerin
192.	Phenytoin	phenytoin
193.	Endocet	budesonide
194.	Etodolac	etodolac
195.	Tenoretic	atenolol/chlorthalidone
196.	Phentermine	phentermine
197.	Ultracet	tramadol/acetaminophen
198.	Zanaflex	tizanidine
199.	Zyrtec-D	cetirizine hydrochloride and pseudoephedrine
200.	Depakote ER	divalproex

Fuente: Datos tomados de PharmaTrends 2005, *NDCHealth, Inc.* www.rxlist.com

APÉNDICE C Bibliografía y referencias

Referencias generales

Audesirk, T., Audesirk, G., & Beyers, B. E. (2005). *Biology: Life on earth* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Beers, M. H., & Berkow, R. (Eds.). (2006). *Merck manual: Diagnosis and therapy* (18th ed.). Whitehouse Station, NJ: Merck & Co.

Holland, N., & Adams, M. (2007). *Core concepts in pharmacology* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Krogh, D. (2005). *Biology: A guide to the natural world* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

LeMone, P., & Burke, K. M. (2004). *Medical-surgical nursing: Critical thinking in client care* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Martini, F. H. (2004). *Fundamentals of human anatomy and physiology* (6th ed.). San Francisco: Benjamin Cummings.

Medical Economics (Ed.). (2004). *Physician's desk reference for herbal medicines* (3rd ed.). Montvale, NJ: Author.

Medical Economics (Ed.). (2001). *Physician's desk reference for nutritional supplements.* Montvale, NJ: Author.

Medical Economics (Ed.). (2006). *Physician's desk reference* (60th ed.). Montvale, NJ: Author.

Mulvihill, M. L., Zelman, P., Holdaway, P., Tompary, E., & Turchany, J. (2006). *Human diseases: A systemic approach* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Rice, J. (2005). *Medical terminology with human anatomy* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Silverthorn, D. U. (2006). *Human physiology: An integrated approach* (4th ed.). San Francisco: Benjamin Cummings.

Wilson, B. A., Shannon, M. T., Shields, K. L., & Strang, C. L. (2004). *Nurse's drug guide 2007.* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Capítulo 1

Carrico, J. M. (2000). Human Genome Project and pharmacogenomics: Implications for pharmacy. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 40*(1), 115–116.

Newton, G. D., Pray, W. S., & Popovich, N. G. (2001). New OTC drugs and devices 2000: A selective review. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 41*(2), 273–282.

Ng, R. (2004). *Drugs: From discovery to approval.* Hoboken, NJ: Wiley.

Oates, J. A. (2006). The science of drug therapy. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 117–136). New York: McGraw-Hill.

Olsen, D. P. (2000). The patient's responsibility for optimum healthcare. *Disease Management & Health Outcomes, 7*(2), 57–65.

Capítulo 2

Bond, C. A., Raehl, C. L., & Franke, T. (2001). Medication errors in United States hospitals. *Pharmacotherapy, 21*(9), 1023–1036.

Brass, E. P. (2001). Drug therapy: Changing the status of drugs from prescription to over-the-counter availability. *New England Journal of Medicine, 345,* 810–816.

Brown, S. D., & Landry, F. J. (2001). Recognizing, reporting, and reducing adverse drug reactions. *Southern Medical Journal, 94*(4), 370–373.

Force, M. V., Deering, L., Hubbe, J., Andersen, M., Hagemann, B., Cooper-Hahn, M., et al. (2006). Effective strategies to increase reporting of medication errors in hospitals. *Journal of Nursing Administration, 36*(1) 34–41.

Gaither, C. A., Kirking, D. M., Ascione, F. J., & Welage, L. S. (2001). Consumers' views on generic medications. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 41*(5), 729–736.

Phillips, K. A., Veenstra, D. L., Oren, E., Lee, J. K., & Sardee, W. (2001). Potential role of pharmacogenomics in reducing adverse drug reactions: A systematic review. *Journal of the American Medical Association, 286,* 2270–2279.

Capítulo 3

Barbera, J., Macintyre, A., Gostin, L., Inglesby, T., O'Toole, T., Diatele, C., et al. (2000). Large-scale quarantine following biological terrorism in the United States: Scientific examination, logistic and legal limits, and possible consequences. *Journal of the American Medical Association, 286*(21), 2711–2717.

Bartlett, J. G., Sifton, D. W., & Kelly, G. L. (Eds.). (2002). *PDR guide to biological and chemical warfare response.* Montvale, NJ: Medical Economics.

Blendon, R. J., Des Roches, C. M., Benson, J. M., Herrmann, M. J., Taylor-Clark, K., & Weldon, K. J. (2003). The public and the smallpox threat. *New England Journal of Medicine, 348*(5), 426–432.

Bozeman, W. P., Dilbero, D., & Schauben, J. L. (2002). Biologic and chemical weapons of mass destruction. *Emergency Medical Clinics of North America, 20*(4), xii, 975–993.

Cangemi, C. W. (2002). Occupational response to terrorism. *American Association of Occupational Health Nurses Journal, 50*(4), 190–196.

Chyba, C. F. (2001). Biological security in a changed world. *Science, 293*(5539), 2349.

Crupi, R. S., Asnis, D. S., Lee, C. C., Santucci, T., Marino, M. J., & Flanz, B. J. (2003). Meeting the challenge of bioterrorism: Lessons learned from West Nile virus and anthrax. *American Journal of Emergency Medicine, 21*(1), 77–79.

Donnellan, C. (2002). New law funds nursing's role in bioterrorism response: The ANA establishes the National Nurses Response Team. *American Journal of Nursing, 102*(8), 23.

Fidler, D. P. (2001). The malevolent use of microbes and the rule of law: Legal challenges presented by bioterrorism. *Clinical Infectious Diseases, 33*(5), 686–689.

Henderson, D. A., Inglesby, T. V., & O'Toole, T. (2002). *Bioterrorism: Guidelines for medical and public health management.* Chicago, IL: American Medical Association.

Hughes, J. M. (2001). Emerging infectious diseases: A CDC perspective. *Emerging Infectious Diseases, 7*(3, Suppl.), 494–496.

Khan, A. S., Swerdlow, D. L., & Juranek, D. D. (2001). Precautions against biological and chemical terrorism directed at food and water supplies. *Public Health Reports, 116*(1), 3–14.

Kimmel, S. R., Mahoney, M. C., & Zimmerman, R. K. (2003). Vaccines and bioterrorism: Smallpox and anthrax. *Journal of Family Practice, 52*(1), S56–S61.

McLaughlin, S. (2001). Thinking about the unthinkable. Where to start planning for terrorism incidents. *Health Facilities Management, 14*(7), 26–30, 32.

Morse, A. (2002). Bioterrorism preparedness for local health departments. *Journal of Community Health Nursing, 19*(4), 203–211.

Mortimer, P. P. (2003). Can postexposure vaccination against smallpox succeed? *Clinical Infectious Diseases, 36*(5), 622–629.

O'Connell, K. P., Menuey, B. C., & Foster, D. (2002). Issues in preparedness for biologic terrorism: A perspective for critical care nursing. *American Association of Critical-Care Nurses Clinical Issues, 13*(3), 452–469.

O'Toole, T. (2001). Emerging illness and bioterrorism: Implications for public health. *Journal of Urban Health, 78*(2), 396–402.

Rose, M. A., & Larrimore, K. L. (2002). Knowledge and awareness concerning chemical and biological terrorism: Continuing education implications. *Journal of Continuing Education in Nursing, 33*(6), 253–258.

Salazar, M. K., & Kelman, B. (2002). Planning for biological disasters. Occupational health nurses as "first responders." *American Association of Occupational Health Nurses Journal, 50*(4), 174–181.

Spencer, R. C., & Lightfoot, N. F. (2001). Preparedness and response to bioterrorism. *Journal of Infection, 43*(2), 104–110.

Stephenson, J. (2003). Smallpox vaccine program launched amid concerns raised by expert panel, unions. *Journal of the American Medical Association, 289*(6), 685–686.

Stillsmoking, K. (2002). Bioterrorism:—Are you ready for the silent killer? *Association of PeriOperative Registered Nurses Journal, 76*(3), 434, 437–442, 444–446.

Tasota, F. J., Henker, R. A., & Hoffman, L. A. (2002). Anthrax as a biological weapon: An old disease that poses a new threat. *Critical Care Nurse, 22*(5), 21–32, 34.

Capítulo 4

Armitage, G., & Knapman, H. (2003). Adverse events in drug administration: A literature review. *Journal of Nursing Management, 11*(2), 130–140.

Berman, A. J., Snyder, S., Kozier, B., & Erb, G. (2008). *Kozier & Erb's Fundamentals of Nursing Concepts, Process, and Practice,* 8th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Billups, S. J., Malone, D. C., & Carter, B. L. (2000). The relationship between drug therapy noncompliance and patient characteristics, health-related quality of life, and health care costs. *Pharmacotherapy, 20*(8), 941–949.

Blais, K. K., Hayes, J., Kozier, B., & Erb, G. (2002). *Professional nursing practice: Concepts and perspectives* (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Deedwania, P. C. (2002). The changing face of hypertension: Is systolic blood pressure the final answer? *Archives of Internal Medicine, 162*(5), 506–508.

Hallgren, J., Tengvall-Linder, M., Persson, M., Wahlgren, C. F. (2003). Stevens-Johnson syndrome associated with ciprofloxacin: A review of adverse cutaneous events reported in Sweden as associated with this drug. *Journal of the American Academy of Dermatology, 49* (5 Suppl), S267–S269.

Koo, M. M., Krass, I., & Aslani, P. (2003). Factors influencing consumer use of written drug information. *Annals of Pharmacotherapy, 37*(2), 259–267.

Kozma, C. M. (2002). Why aren't we doing more to enhance medication compliance? *Managed Care Interface, 15*(1), 59–60.

Lesaffre, E., & de Klerk, E. (2000). Estimating the power of compliance-improving methods. *Controlled Clinical Trials, 21*(6), 540–551.

Madlon, K., Diane, J., & Mosch, F. S. (2000). Liquid medication dosing errors. *Journal of Family Practice, 49*(1), 741–744.

Olsen, J. L., Giangrasso, A. P., & Shrimpton, D. M. (2004). *Medical dosage calculations* (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Seal. R. (2000). How to promote drug compliance in the elderly. *Community Nurse, 6*(1), 41–42.

Smith, D. I. (2001). Taking control of your medicines. Newsletter 1(1). *Consumer Health Information Corporation.* Retrieved from www.consumer-health.com

Smith, S., Duell, D., & Martin, B. (2000). *Clinical nursing skills: Basic to advanced skills* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Health.

Urquhart, J. (2000). Erratic patient compliance with prescribed drug regimens: Target for drug delivery systems. *Clinical Pharmacology and Therapeutics, 67*(4), 331–334.

Wooten, J. (2001). Toxic epidermal necrolysis. *Nursing 2001 64*(10), 35–38.

Capítulo 5

Bateman, D. N. (2001). Introduction to pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology, 39*(3), 207.

Bhattaram, V. B., Graefe, U., Kohlert, C., Veit, M., & Derendorf, H. (2002). Pharmacokinetics and bioavailability of herbal medicinal products. *Phytomedicine, 9,* 1–33.

Brunton, L. L., Lazo, J. S., & Parker, K. L. (Eds.). (2006). *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed.). New York: McGraw-Hill.

Buxton, I. L. O. (2006). Pharmacokinetics and pharmacodynamics: The dynamics of drug absorption, distribution, action, and elimination. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1–40). New York: McGraw-Hill.

Doucet, J., Jego, D., Noel, D., Geffroy, C. E., Capet, C., Coquard, A., et al. (2002). Preventable and nonpreventable risk factors for adverse drug events related to hospital admission in the elderly. *Clinical Drug Investigation, 22*(6), 385–392.

Kanneh, K. (2002a). Paediatric pharmacological principles: An update part 2, Pharmacokinetics: Absorption and distribution. *Paediatric Nursing, 14*(9), 39–44.

Kanneh, K. (2002b). Paediatric pharmacological principles: An update part 3, Pharmacokinetics: Metabolism and excretion. *Paediatric Nursing, 14*(10), 39–43.

Levy, R. H., Thummel, K. E., Trager, W. F., Hansten, P. D., & Eichelbaum, M. (Eds.). (2000). *Metabolic drug interactions.* Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.

Rollins, D. E. (2000). Clinical pharmacokinetics. In A. R. Gennaro (Ed.), *Remington: The science and practice of pharmacy* (pp. 1145–1155). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.

Scott, G. N., & Elmer, G. W. (2002). Update on natural product–drug interactions. *American Journal of Health-System Pharmacy, 59*(4), 339–347.

Suggs, D. M. (2000). Pharmacokinetics in children: History, considerations, and applications. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners, 12*(6), 236–240.

White, R. J., & Park, G. (2001). Safe drug prescribing in the critically ill. In G. Park & M. Shelly (Eds.), *Pharmacology of the critically ill.* London: BMI Books.

Capítulo 6

Berg, M. J. (2002, August 31–September 5). *Does sex matter?* Paper presented at the Congress of the 62nd International Pharmaceutical Federation. Nice, France. Title also appears in *Medscape Pharmacists, 3*(2).

Bottles, K. (2001). A revolution in genetics: Changing medicine, changing lives. *Physician Executive, 27,* 58–63.

Buxton, I. L. O. (2006). Pharmacokinetics and pharmacodynamics: The dynamics of drug absorption, distribution, action, and elimination. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker

(Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1–40). New York: McGraw-Hill.

du Souich, P. (2001). In human therapy, is the drug–drug interaction or the adverse drug reaction the issue? *Canadian Journal of Clinical Pharmacology, 8,* 153–161.

Ginsburg, G. S., & McCarthy, J. J. (2001). Personalized medicine: Revolutionizing drug discovery and patient care. *Trends in Biotechnology, 19,* 491–496.

Hughes, R. (2001). *A manual of pharmacodynamics.* New Delhi, India: B. Jain.

Kramer, T. (2003). Side effects and therapeutic effects. *Medscape General Medicine, 5*(1).

Kuo, G. M. (2003). Pharmacodynamic basis of herbal medicine. *Annals of Pharmacotherapy, 37*(2), 308.

Ma, M. K., Woo, M. A., & McLeod, H. L. (2002). Genetic basis of drug metabolism. *American Journal of Health-System Pharmacy, 59*(21), 2061–2069.

Nightingale, C. H., Murakawa, T., & Ambrose, P. G. (Eds.). (2002). *Antimicrobial pharmacodynamics in theory and clinical practice.* New York: Marcel Dekker.

Oates, J. A. (2006). The science of drug therapy. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 117–136). New York: McGraw-Hill.

Relling, M. V., & Dervieux, T. (2001). Pharmacogenetics and cancer therapy. *Nature Reviews Cancer, 1,* 99–108.

Roses, A. D. (2001). Pharmacogenetics. *Human Molecular Genetics, 10,* 2261–2267.

Ross, J. S., & Ginsburg, G. S. (2003). The integration of molecular diagnostics with therapeutics. *American Journal of Clinical Pathology, 119*(1), 26–36.

Steimer, W., & Potter, J. M. (2001). Pharmacogenetic screening and therapeutic drugs. *Clinica Chimica Acta, 315,* 137–155.

Wortman, M. (2001). Medicine gets personal. *Technology Review,* (January/February), 72–78.

Capítulo 7

Berman, A. J., Snyder, S., Kozier, B., & Erb, G. (2008). *Kozier & Erb's Fundamentals of Nursing Concepts, Process, and Practice,* 8th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Carpenito, L. J. (2000). *Nursing diagnosis: Application to nursing practice* (8th ed.). Philadelphia: J.B. Lippincott.

D'Amica, D., & Barbarito, C. (2007). Health and physical assessment in nursing. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Gardner, P. (2003). *Nursing process in action.* New York: Thompson Delmar Learning.

Hogan, M. A., Bowles, D., & White, J. E. (2003). *Nursing fundamentals: Reviews & rationales.* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Jahraus, D., Sokolosky, S., Thurston, N., & Guo, D. (2002). Evaluation of an education program for patients with breast cancer receiving radiation therapy. *Cancer Nursing, 24*(4), 266–275.

North American Nursing Diagnosis Association. (2003). *Nursing diagnoses: Definitions and classification 2003–2004.* Philadelphia: Author.

Smith, S. F., Duell, D. J., & Martin, B. C. (2004). *Clinical nursing skills* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Capítulo 8

American Academy of Pediatrics, Committee on Drugs. (2001). The transfer of drugs and other chemicals into human breast milk. *Pediatrics, 3,* 776–782.

Auerbach, K. G. (2000). Breastfeeding and maternal medication use. *Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing, 28*(5), 554–563.

Ball, J. W., & Bindler, R. C. (2003). *Pediatric nursing: Caring for children.* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Beers, M. H., & Berkow, R. (Eds.). (2000). *The Merck manual of geriatrics* (3rd ed.). Whitehouse Station, NJ: Merck & Company, Inc.

Bressler, R., & Katz, M. (2003). *Geriatric pharmacology* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill Professional.

Briggs, G. G. (2002). Drug effects on the fetus and breast-fed infant. *Clinical Obstetrics and Gynecology, 45*(1), 6–21, 170–171.

Buehler, B., Delimont, D., van Waes, M., & Finnell, R. (1990). Prenatal prediction of risk of the fetal hydantoin syndrome. *New England Journal of Medicine, 22*(322), 1567–1572.

Dellasega, C., Klinefelter, J. M., & Halas, C. J. (2000). Psychoactive medications and the elderly patient. *Clinician Reviews, 10*(6), 53–74.

Hale, T. W. (2004) Maternal medications during breastfeeding. *Clinical Obstetrics and Gynecology 47*(3): 696–711.

Heinrich, J. (2001). Pediatric drug research: Substantial increase in studies of drugs for children but some challenges remain. Testimony before the Committee on Health, Education, Labor and Pensions, U.S. Senate, Washington, DC.

Leipzig, R. M. (Ed.). (2003). *Drug prescribing for older adults: An evidence-based approach.* Philadelphia: American College of Physicians.

Little, B., & Gilstrap, L. (Eds.). (1998). Introduction to drugs in pregnancy. In *Drugs and pregnancy* (2nd ed., p. 523). New York: Chapman & Hall.

Nice, F. J., Snyder, J. L., & Kotansky, B. C. (2000). Breastfeeding and over-the-counter medications. *Journal of Human Lactation, 16*(4), 319–331.

O'Mahony, D., & Martin, U. (1999). *Practical therapeutics for the older patient.* Indianapolis: Wiley.

Rosenbaum, M., & Irwin, K. (1998). Pregnancy, drugs, and harm reduction. In *Drug addiction research and the health of women* (pp. 309–318). Rockville, MD: United States Department of Health and Human Services, National Institutes of Health.

Spencer, J. P., Gonzalez, L. S., III, & Barnhart, D. J. (2001). Medications in the breast-feeding mother. *American Family Physician, 64,* 19–126.

Capítulo 9

Bates, D. W., Clapp, M., Federico, F., Goldmann, D., Kaushal, R., Landrigan, C., et al. (2001). Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *Journal of the American Medical Association, 285*(16), 2114–2120.

Berman, A. J., Snyder, S., Kozier, B., & Erb, G. (2008). *Kozier & Erb's Fundamentals of Nursing Concepts, Process and Practice,* 8th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Burns, J. P., Mitchell, C., Griffith, J. L., & Truog, R. D. (2001). End-of-life care in the pediatric intensive care: Attitudes and practices of pediatric critical care physicians and nurses. *Critical Care Medicine, 29*(3), 658–664.

Cohen, M. R. (2000). Preventing medication errors related to prescribing. In M. R. Cohen (Ed.), *Medication errors. Causes, preventions, and risk management.* Sudbury, MA: Jones and Bartlett.

Committee on Drugs and Committee on Hospital Care. (2003). Prevention of medication errors in the pediatric inpatient setting. *Pediatrics, 112,* 431–436.

Federal Drug Administration. (2001, October 1). Med error reports to FDA show a mixed bag. Drug Topics. Retrieved from www.drugtopics.com

Goldman, E. (2006, May 1). PDA-based drug dose calculator slashes NICU med errors. *Family Practice News,* p. 55.

Guido, G. W. (2001). *Legal and ethical issues in nursing* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Institute for Safe Medical Practices. (2000). Discussion paper on adverse event and error reporting in healthcare. January 24, 2000.

Joanna Briggs Institute. (2006). Strategies to reduce medication errors with reference to older adults. *Nursing Standard, 20,* 53–57.

Kane-Gill, S., & Weber, R. J. (2006). Principles and practices of medication safety in the ICU. *Critical Care Clinics, 22,* 273–290.

Koczmara, C., Jelincic, V., & Perri, D. (2006). Communication of medication orders by telephone—"writing it right." *Dynamics, 17,* 20–24.

Lazarou, J., Pomeranz, B. H., & Corey, P. N. (1998). Incidence of adverse drug reactions in hospitalized patients. A meta-analysis of prospective studies. *Journal of American Medical Association, 279*(15), 1200–1205.

Meadows, M. (2003) Strategies to reduce medication errors. How the FDA is working to improve medication safety and what you can do help. *FDA Consumer 37*(3): 20–27.

Mitchell, A. (2001). Challenges in pediatric pharmacotherapy: Minimizing medication errors. *Medscape Pharmacists, 2*(1), 1–8.

National Coordinating Council for Medication Error and Reporting (NCC MERP). *Recommendations to enhance accuracy in prescription writing.* Adopted Sept. 4, 1996. Revised June 2, 2005. Retrieved July 18, 2006, from http://www.nccmerp.org/council/ council1996-09-04.html

O'Dell K. (2006). Allergy documentation: Strategies for patient safety. *Oklahoma Nurse, 51,* 16.

Page, K., & McKinney, A. A. (2006). Addressing medication errors: The role of undergraduate nurse education. *Nurse Education Today,* July 11 (epub).

Phillips, J., Beam, S., Brinker, A., Holquist, C., Honig, P., Lee, L. Y., et al. (2001). Retrospective analysis of mortalities associated with medication errors. *American Journal of Health-System Pharmacy, 58,* 1835–1841.

Santell J. P., & Cousins, D. (2004). Preventing medication errors that occur in the home. *U.S. Pharmacist 29*(9): 64–68.

Shuttleworth A. (2006). How to keep up to date with practice. *Nursing Times, 102,* 54–55.

USP. (2003). Pediatric population can benefit from USP recommendations. *Quality Review,* 7.

Capítulo 10

Andrus, M. R., & Roth, M. T. (2002). Health literacy: A review. *Pharmacotherapy, 22*(3), 282–302.

Bushy, A. (1999). Social and cultural factors affecting health care and nursing practice. In J. Lancaster, *Nursing issues in leading and managing change* (pp. 267–292). St. Louis: Mosby.

Chen, J. (2002, October 20–23). *The role of ethnicity in medication use.* Paper presented at the American College of Clinical Pharmacy 2002 Annual Meeting, Albuquerque, NM.

Chin, J. L. (2000). Viewpoint: Culturally competent health care. *Public Health Reports, 115*(1), 25–33.

Crow, K., & Matheson, L. (2000). Informed consent and truth-telling: Cultural directions for healthcare providers. *Journal of Nursing Administration, 30*(3), 148–152.

Davidhizar, R. (2002). Strategies for providing culturally appropriate pharmaceutical care to the Hispanic patient. *Hospital Pharmacy, 37*(5), 505–510.

Gallagher, R. M. (2002). *The pain–depression conundrum: Bridging the body and mind.* Medscape clinical update based on session presented at the 21st Annual Scientific Meeting of the American Pain Society. Retrieved from http://www.medscape.com/viewprogram/2030

Humma, L. M., & Terra, S. G. (2002). Pharmacogenetics and cardiovascular disease: Impact on drug response and applications to disease management. *American Journal of Health-System Pharmacy, 59*(13), 1241–1252.

Kudzma, E. C. (2001). Cultural competence: Cardiovascular medications. *Progress in Cardiovascular Nursing, 16*(4), 152–160, 169.

Leininger, M. M. (Ed.). (2001). *Culture care diversity and universality: A theory of nursing.* Sudbury, MA: Jones & Bartlett.

Martin, L., Miracle, A. W., & Bonder, B. R. (2001). *Culture in clinical care.* Thorofare, NJ: Slack.

Nichols-English, G., & Poirier, S. (2000). Optimizing adherence to pharmaceutical care plans. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 40*(4), 475–485.

Richardson, L. G. (2003). Psychosocial issues in patients with congestive heart failure. *Progressive Cardiovascular Nursing, 18*(1), 19–27.

Sleath, B., & Wallace, J. (2002). Providing pharmaceutical care to Spanish-speaking patients. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 42,* 799–801.

Spector, R. E. (2004). *Cultural diversity in health and illness* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Wick, J. Y. (1996). Culture, ethnicity, and medications. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 9,* 557–564.

Capítulo 11

Blumenthal, M. (Ed.). (2000). *Herbal medicine: Expanded commission E monographs.* Austin, TX: American Botanical Council.

Ebadi, M. (2002). *Pharmacodynamic basis of herbal medicine.* Boca Raton, FL: CRC Press.

Fontaine, K. L. (2005). *Complementary and alternative therapies for nursing practice.* Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Foster, S., & Hobbs, C. (2002). *A field guide to Western medicinal plants and herbs.* Boston and New York: Houghton Mifflin.

Goldman, P. (2001). Herbal medicines today and the roots of modern pharmacology. *Annals of Internal Medicine, 135*(8), 594–597.

Hardy, M. L. (2000). Herbs of special interest to women. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 40*(2), 234–242.

Marcus, D. M., & Snodgrass, W. R. (2005). Do no harm: Avoidance of herbal medicines during pregnancy. *Obstetrics & Gynecology, 105,* 1119–1122.

Medical Economics Staff (Ed.). (2000). *Physician's desk reference for herbal medicines* (2nd ed.). Montvale, NJ: Medical Economics.

The review of natural products: 2005 (4th ed.). Missouri: Facts and Comparisons®, Publisher.

Scott, G. N., & Elmer, G. W. (2002). Update on natural product–drug interactions. *American Journal of Health-System Pharmacy, 59*(4), 339–347.

Sierpina, V. S., Wollschlaeger, B., & Blumenthal, M. (2003). Ginkgo biloba. *American Family Physician, 68*(5), 923–926.

White House Commission on Complementary and Alternative Medicine Policy. (2000, March) Final report. Retrieved from http://govinfo.library.unt.edu/whccamp/

Capítulo 12

Barangan, C. J., & Alderman, E. M. (2002). Management of substance abuse. *Pediatrics in Review, 23*(4), 123–131.

Chychula, N. M., & Sciamanna, C. (2002). Help substance abusers attain and sustain abstinence. *Nurse Practitioner, 27*(11), 30–47.

Fraschini, F., Demartini, G., & Esposti, D. (2002). Pharmacology of silymarin. *Clinical Drug Investigation, 22*(1), 51–65.

Freese, T. E., Miotto, K., & Reback, C. J. (2002). The effects and consequences of selected club drugs. *Journal of Substance Abuse Treatment, 23*(2), 151–156.

Gable, R. (2006). The toxicity of recreational drugs. *American Scientist, 94*(3), 206.

Hardie, T. L. (2002). The genetics of substance abuse. *American Association of Critical Care Nursing Clinical Issues, 13*(4), 511–522.

Haseltine, E. (2001). The unsatisfied mind: Are reward centers in your brain wired for substance abuse? *Discover, 22*(11), 88.

Jason, L. A., Davis, M. I., Ferrari, J. R., & Bishop, P. D. (2001). A review of research and implications for substance abuse recovery and community research. *Journal of Drug Education, 31*(1), 1–28.

Kandel, D. B. (2003). Does marijuana use cause the use of other drugs? *Journal of the American Medical Association, 289*(4), 482–483.

Manoguerra, A. S. (2001). Methamphetamine abuse. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology, 38*(2), 187.

Naegle, M. A., & D'Avanzo, C. E. (2001). *Addictions and substance abuse: Strategies for advanced practice nursing*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Sindelar, J. L., & Fiellin, D. A. (2001). Innovations in treatment for drug abuse: Solutions to a public health problem. *Annual Review of Public Health, 22,* 249.

Song, Z., Deaciuc, I., Song, M., Lee, D. Y., Liu, Y., Ji, X., et al. (2006). Silymarin protects against acute ethanol-induced hepatotoxicity in mice. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research, 30*(3), 407–413.

Tuttle, J., Melnyk, B. M., & Loveland-Cherry, C. (2002). Adolescent drug and alcohol use. Strategies for assessment, intervention, and prevention. *Nursing Clinics of North America, 37*(3), ix, 443–460.

Wasilow-Mueller, S., & Erickson, C. K. (2001). Drug abuse and dependency: Understanding gender differences in etiology and management. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 41*(1), 78–90.

Capítulo 13

Bouchard, R., Weber, A. R., & Geiger, J. D. (2002). Informed decision-making on sympathomimetic use in sports and health. *Clinical Journal of Sports Medicine, 12*(4), 209–224.

Chapple, C. R., Yamanishi, T., & Chess-Williams, R. (2002). Muscarinic receptor subtypes and management of the overactive bladder. *Urology, 60* (5 Suppl. 1), 82–88; discussion 88–89.

Cilliers, L., & Retief, F. P. (2003). *Poisons, poisoning, and the drug trade in ancient Rome*. Retrieved from www.sun.ac.za

Defilippi, J., & Crismon, M. L. (2003). Drug interactions with cholinesterase inhibitors. *Drugs and Aging, 20*(6), 437–444.

Herbison, P., Hay-Smith, J., Ellis, G., & Moore, K. (2003). Effectiveness of anticholinergic drugs compared with placebo in the treatment of overactive bladder: Systematic review. *British Medical Journal,* 326, 841–844.

Kolpuru, S. (2003). Doctor corner: Approach to a case of Down syndrome. *Pediatric OnCall*™. Retrieved from www.pediatriconcall.com

Lemstra, A. W., Eikelenboom, P., & van Gool, W. A. (2003). The cholinergic deficiency syndrome and its therapeutic implications. *Gerontology, 49*(1), 55–60.

McCrory, D. C., & Brown, C. D. (2002). Anticholinergic bronchodilators versus beta$_2$-sympathomimetic agents for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 2003*(1), CD003900.

Medical Economics (Ed.). (2000). *PDR for herbal medicines*. Montvale, NJ: Author.

Miller, C. A. (2002). Anticholinergics: The good and the bad. *Geriatric Nursing, 23*(5), 286–287.

MSN Health. (2003). *Drugs & herbs: Phenylephrine ophthalmic.* Retrieved from www.content.health.msn.com

National Parkinson Foundation. (2004). *What you should know about acetylcholine, anticholinergic drugs, the autonomic nervous system, and Botox*. Retrieved from www.parkinson.org

National Toxicology Program, National Institutes of Health. (2001). *NTP chemical repository: Phenylephrine*. Retrieved from www.ntp-server.hiehs.nih.gov

Rodrigo, G. J., & Rodrigo, C. (2002). The role of anticholinergics in acute asthma treatment: An evidence-based evaluation. *Chest, 121*(6), 1977–1987.

Roe, C. M., Anderson, M. J., & Spivack, B. (2002). Use of anticholinergic medications by older adults with dementia. *Journal of the American Geriatrics Society, 50,* 836–842.

ThinkQuest On-line Library. (2003). *Poisonous plants and animals*. Atropa belladonna, deadly nightshade. Retrieved from www.library.thinkquest.org

Wang, H. E. (2002). Street drug toxicity resulting from opiates combined with anticholinergics. *Prehospital Emergency Care, 6*(3), 351–354.

Westfall, T. C., & Westfall, D. P. (2005) Neurotransmission: The autonomic and somatic motor nervous systems. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 137–182). New York: McGraw-Hill.

Capítulo 14

Andai-Otlong, D. (2006). Patient education guide: Anxiety disorders. *Nursing 2006, 36*(3), 48–49.

Baldessarini, R. J. (2005). Drug therapy of depression and anxiety disorders. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 429–460). New York: McGraw-Hill.

Charney, D. S., Mihic, J., & Harris, A. (2006). Hypnotics and sedatives. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 401–428). New York: McGraw-Hill.

Ernst, E. (2006). Herbal remedies for anxiety—a systematic review of controlled clinical trials. *Phytomedicine 13*(3): 205–208.

Gorman, J. N. (2001). Generalized anxiety disorder. *Clinical Cornerstone, 3*(3), 37–46.

Health A to Z. (2003). *Benzodiazepines*. Retrieved from www.healthatoz.com

Kennedy, D. O., Little, W., Haskell, C. F., Schoey, A. B. (2006). Anxiolytic effects of a combination of *Melissa officinalis* and *Valerian officinalis* during laboratory induced stress. *Phytotherapy Research 20*(2): 96–102.

Lippmann, S., Mazour, I., & Shahab, H. (2001). Insomnia: Therapeutic approach. *Southern Medical Journal, 94*(9), 866–873.

Medical Economics (Ed.). (2001). *PDR for nutritional supplements.* Montvale, NJ: Author.

National Institute for Drug Abuse (NIDA). (2006). *Prescription medications*. Retrieved from www.nida.nih.gov/drugpages/prescription.html

Smock, T. K. (2001). *Physiological psychology: A neuroscience approach*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

The Nurse Practitioner: The American Journal of Primary Health Care (2005). *Medication update; FDA: Antidepressants a risk for kids*. Retrieved from www.tnpj.com

United States Drug Enforcement Agency (DEA). (2003). *Benzodiazepines*. Retrieved from www.usdoj.gov/dea

United States Drug Enforcement Agency (DEA). (2003). *Depressants*. Retrieved from www.usdoj.gov/dea

Vitiello, M. V. (2000). Effective treatment of sleep disturbances in older adults. *Clinical Corner, 2*(5), 16–27.

Capítulo 15

Burstein, A. H., Horton, R. L., Dunn, T., Alfaro, R. H., Piscitelli, S. C., & Theodore, W. (2000). Lack of effect of St. John's wort on carbamazepine pharmacokinetics in healthy volunteers. *Clinical Pharmacology and Therapeutics, 68,* 6.

Johnson, K. (2002). Epilepsy and pregnancy. *Medscape Ob/Gyn & Women's Health, 7*(2).

Murphy, P. A., & Blaylock, R. L. (2001). *Treating epilepsy naturally: A guide to alternative and adjunct therapies*. New York: McGraw-Hill Contemporary Books.

Pack, A. M., & Morrell, M. J. (2003). Treatment of women with epilepsy. *Seminars in Neurology, 22*(3), 289–298.

Patel, P., & Mageda, M. (2002, April). *Vitamin K deficiency*. E-Medicine: Instant access to the minds of medicine. Retrieved from www.emedicine.com

Snelson, C., & Dieckman, B. (2000, June). Recognizing and managing purple glove syndrome. *Critical Care Nurse, 20*(3), 54–61.

Tierney, L. M., McPhee, S. J., & Papadakis, M. A. (Eds.). (2002). The nervous system. In M. J. Minoff (Ed.), *Current medical diagnosis and treatment* (ch. 24). New York: Lange Medical Books/ McGraw-Hill Medical.

Trimble, M., & Schmitz, B. (Eds.). (2002). *The neuropsychiatry of epilepsy*. New York: Cambridge University Press.

United States National Library, National Institutes of Health. (2003). *Neural tube defects*. Retrieved from www.nlm.nih.gov/medlineplus

University of Illinois at Chicago, College of Pharmacy Drug Information Center. (2003). *Is there an interaction between phenytoin and enteral feedings?* Retrieved from www.uic.edu

Wyllie, E. (2001). *The treatment of epilepsy: Principles and practice* (3rd ed.). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.

Capítulo 16

American Academy of Pediatrics. (2000). Diagnosis and evaluation of the child with attention deficit–hyperactivity disorder. *Pediatrics, 105*(5), 1158–1170.

Aschenbrenner, D. S. (2005). Drug watch. *American Journal of Nursing, 105*(11), 87–89.

Baldessarini, R. J. (2006). Drug therapy of depression and anxiety disorders. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 429–460). New York: McGraw-Hill.

Bodkin J. A., & Amsterdam, J. D. (2002). Transdermal selegiline in major depression: A double-blind, placebo-controlled study in outpatients. *Journal of Psychiatry, 159*(11), 1869–1875.

Desai, H. D., & Jann, M. W. (2000). Major depression in women: A review of the literature. *Journal of the American Pharmaceutical Association 40*(4), 525–537.

Eli Lilly & Company. (2003). *Strattera: Safety information for health care professionals*. Indianapolis, IN: Author. Retrieved from www.strattera.com.

Fugh-Berman, A. (2000). Herb-drug interactions. *Lancet,* 355 (9198), 134–138.

Gastpar, M., Singer, A., Zeller, K. (2006) Comparative efficacy and safety of a once-daily dosage of hypericum extract STW3-VI and citalopram in patients with moderate depression: A double-blind, randomised, multicentre, placebo-controlled study. *Pharmacopsychiatry 39*(2): 66–75.

Janicak, P. (2002). *TMS vs. ECT in depressed patients.* (Research report). Chicago: University of Illinois.

Lin, K. M. (1982). Cultural aspects in mental health for Asian Americans. In A. Gaw (Ed.), *Cross cultural psychiatry* (pp. 69–73). Boston: John Wright.

Medical Economics (Ed.). (2000). *PDR for herbal medicines*. Montvale, NJ: Author.

Moses, S. (2003). *Family practice notebook: Imipramine*. Lino Lakes: MN: Family Practice Notebook, LLC. Retrieved from www.fpnotebook.com

National Association of State Boards of Education. (2003). The use and abuse of Ritalin. *Policy Update, 7*(18).

Spector, R. E. (2000). *Cultural diversity in health and illness*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

The Nurse Practitioner: The American Journal of Primary Health Care (2004). *Medication update: Antidepressant treats neuropathy in diabetes*. Retrieved from www.tnpj.com

Capítulo 17

Bailey, K. (2003). Aripiprazole: The newest antipsychotic agent for the treatment of schizophrenia. *Psychosocial Nursing and Mental Health Services, 41*(2), 14–18.

Baldessarini, R. J., & Tarazi, F. I. (2006). Pharmacotherapy of psychosis and mania. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 461–500). New York: McGraw-Hill.

Barclay, L. (2002, July 1). Quetiapine well-tolerated, effective in refractory schizophrenia. *Medscape Medical News*. Retrieved from www.medscape.com

Barthel, R. (2002, October 27). Early interventions in psychosis. *Medscape Medical News*. Retrieved from www.medscape.com

Brown University Child and Adolescent Psychopharmacology Update. (2002, July 19). *Drugs in the pipeline: New drugs and indications for children and adolescents*. Retrieved from www.medscape.com

Brown University Geriatric Psychopharmacology Update. (2002, December 9). *Treating bipolar disorder in older adults: Gaps in knowledge remain*. Retrieved from www.medscape.com

Burns, M. J. (2001). The pharmacology and toxicology of atypical antipsychotic agents. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology, 39*(1), 1.

Cada, D., Levien, T., & Baker, D. (2003). Aripiprazole. *Hospital Pharmacy, 38*(3), 247–254.

Kneisl, C. R., Wilson, H. S., & Trigoboff, E. (2004). *Contemporary psychiatric–mental health nursing*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Medical Economics (Ed.). (2000). *PDR for herbal medicines*. Montvale, NJ: Author.

Medscape Medical News. (2003, February 13). *Dispensing errors reported for serzone and seroquel*. Retrieved from www.medscape.com

Vitiello, B. (2001). Psychopharmacology for young children: Clinical needs and research opportunities. *Pediatrics, 108*(4), 983.

Wahlbeck, K., Cheine, M., & Essali, M. A. (2002, April 1). Clozapine versus typical neuroleptic medication for schizophrenia. *Cochrane Review Abstracts*. Retrieved from www.medscape.com

Capítulo 18

Barkin, R. L., & Barkin, D. (2001). Pharmacologic management of acute and chronic pain: Focus on drug interactions and patient-specific pharmacotherapeutic selection. *Southern Medical Journal, 94*(8), 756–812.

Bayer ASA side effects and ASA drug interactions. (2003). Retrieved from www.rxlist.com/cgi/generic/asa_ad.htm

Bell, J., Kimber, J., Mattick, R., Ali, R., Lintzers, N., Monhert, B., et al. (2003). *Interim clinical guidelines: Use of naltrexone in relapse prevention for opioid dependence* (abbreviated version). Washington, DC: Office of Disease Prevention and Health Promotion, United States Department of Health and Human Services. Retrieved from www.health.gov

Broadbent, C. (2000). The pharmacology of acute pain. Part 3. *Nursing Times, 96*(26), 39.

Clinical aspects of G6PD deficiency, (2003). Retrieved from www.rialto.com

Diamond, M. (2003). *Emergency treatment of headache.* Chicago: Internal Medicine Department, Columbus Hospital. Retrieved from www.usdoctor.com

Evans, R. W., & Taylor, F. R. (2006). "Natural" or alternative medications for migraine prevention. *Headache: The Journal of Head and Face Pain 46*(6): 1012–1018.

Glajchen, M. (2001). Chronic pain. Treatment barriers and strategies for clinical practice. *Journal of the American Board of Family Practice, 14*(3), 178–183.

Guay, D. R. P. (2001). Adjunctive agents in the management of chronic pain. *Pharmacotherapy, 21*(9), 1070–1081.

Gunsteuin, H., & Akil, H. (2006). Opioid analgesics. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 569–620). New York: McGraw-Hill.

Khouzam, H. R. (2000). Chronic pain and its management in primary care. *Southern Medical Journal, 93*(10), 946–952.

Moses, S. (Ed.). (2002). Subarachnoid hemorrhage. *Family Practice Notebook*. Retrieved from www.fpnotebook.com/NEU33.htm

National Reye's Syndrome Foundation, Inc. (2000). *Aspirin or salicylate-containing medications*. Retrieved from www. reyessyndrome.org/aspirin.htm

Office of Disease Prevention and Health Promotion, United States Department of Health and Human Services. (2003). *Section 11: Gastrointestinal system*. Retrieved from www.health.gov

Tepper, S. J., & Rapoport, A. M. (1999). The triptans: A summary. *CNS Drugs, 12*(5), 403–417.

Tfelt-Hansen, P., DeVries, P., & Sexena, P. R. (2000). Triptans in migraine: A comparative review of pharmacology, pharmacokinetics, and efficacy. *Drugs, 60*(6), 1259–1287.

Capítulo 19

Catterall, W. A., & Mackie, K. (2006). Local anesthetics. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 367–384). New York: McGraw-Hill.

Colbert, B. J., & Mason, B. J. (2006). *Integrated cardiopulmonary pharmacology*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Evers, A., & Crowder, C. M. (2006). General anesthetics. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 337–366). New York: McGraw-Hill.

KidsHealth for Parents. (2003). *Your child's anesthesia.* The Nemours Foundation. Retrieved from http://www.kidshealth.org

Nagelhout, J. J., Nagelhout, K., & Zaglaniczny, V. H. (2001). *Handbook of nurse anesthesia* (2nd ed.). Philadelphia: W. B. Saunders.

National Institutes of Health. (2003). *General anesthesia*. Retrieved from http://www.search.nlm.nih.gov/medlineplus

Capítulo 20

About Alzheimer's. Retrieved from www.alzfdn.org

Alzheimer's disease; Unraveling the mystery: The search for new treatments. (2003, April 11). Retrieved from www.alzheimers.org

Birks, J., Grimley-Evans, J., & Van Dongen, M. (2003). Ginkgo biloba for cognitive impairment and dementia. *Medscape*. Retrieved from www.medscape.com

Borek, C. (2006). Garlic reduces dementia and heart-disease risk. *Journal of Nutrition, 136*(3 Suppl); 810S–812S.

Capozza, K. (2003, April 2). Drug slows progression of Alzheimer's. *Medline Plus*. Retrieved from www.nlm.nih.gov/medlineplus

Cummings, J. L. (2000). Treatment of Alzheimer's disease. *Clinical Corner, 3*(4), 27–39.

Dooley, M., & Lamb, H. M. (2000). Donepezil: A review of its use in Alzheimer's disease. *Drugs and Aging, 16*(3), 199–226.

Gruetzner, H. (2001). *Alzheimer's: A caregiver's guide and sourcebook* (3rd ed.). Indianapolis: Wiley.

Hristove, A. H., & Koller, W. C. (2000). Early Parkinson's disease: What is the best approach in treatment? *Drugs and Aging, 17*(3), 165–181.

Kahle, P., & Haass, C. (Eds.). (2003). *Molecular mechanisms in Parkinson's disease*. Georgetown, TX: Landes Bioscience/Eurekah.com

Lambert, D., & Waters, C. H. (2000). Comparative tolerability of the new generation antiparkinson agents. *Drugs and Aging, 16*(1), 55–65.

Richter, R. (Ed.). (2003). *Alzheimer's disease: The physician's guide to practical management*. Totowa, NJ: Human Press.

Sierpina, V. S., Wollschlaeger, B., & Blumenthal M. Ginkgo biloba. *American Family Physician 68*(5): 923–926.

Standaert, D. G., & Young, A. B. (2006). Treatment of central nervous system degenerative disorders. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 527–546). New York: McGraw-Hill.

Capítulo 21

American Society for Aesthetic Plastic Surgery. (2003). *Your image*. Retrieved from http://surgery.org/EFFECTIVE_METHODS.HTML

Dystonia Medical Research Foundation. (2003a). *Botulism toxin injections*. Retrieved from http://www.dystonia-foundation.org/treatment/botox.asp

Dystonia Medical Research Foundation. (2003b). *Complementary therapy*. Retrieved from http://www.dystonia-foundation.org/treatment/ comp.asp

Dystonia Medical Research Foundation. (2003c). *Dystonia defined*. Retrieved from http://www.dystonia-foundation.org/defined/

National Institutes of Health. (2003). *Spasticity*. Retrieved from http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003297.htm

National Institutes of Health, National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2003). *NINDS spasticity information page*. Retrieved from http://nindsupdate.ninds.nih.gov/health_and_medical/ disorders/spasticity_doc.htm

Nelson, A. J., Ragan, B. G., Bell, G. W., Ichiyama, R. M., Iwamoto, G. A. (2004). Capsaic in-based analgesic balm decreases pressor responses evoked by muscle afferents. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 36*(3): 444–450.

Capítulo 22

American Association of Clinical Endocrinologists. (2002). Medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and treatment of dyslipidemia and prevention of atherogenesis [Amended version]. *Endocrine Practice, 6*(2), March/April 2000.

Ballantyne, C. M., O'Keefe, J. H., Jr., & Gotto, A. M., Jr. (2005). *Dyslipidemia essentials*. Royal Oak, MI: Physician's Press.

Illingworth, D. R. (2000). Management of hypercholesterolemia. *Medical Clinics of North America, 84*(1), 23–42.

Kreisberg, R. A. (2000). Art and science of statin use. *Clinical Review,* (Spring), 47–51.

Levy, H. B., & Kohlhaas, H. K. (2006). Considerations for supplementing with coenzyme Q10 during statin therapy. *Annals of Pharmacotherapy, 40*(2), 290–294.

Littarru, G. P., & Tiano, L. (2005). Clinical aspects of coenzyme Q10: An update. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, 8*(6), 641–646.

Mahley, R. W., & Bersot, T. P. (2006). Drug therapy for hypercholesterolemia and dyslipidemia. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 933–964). New York: McGraw-Hill.

Maltin, L. (2002, April 9). *Statin drugs may fight Alzheimer's, too.* Retrieved from my.webmd.com/content/ article/16/1626_50907

McLoughlin, C. (2004). Statins. *Professional Nurse, 19*(11), 51–52.

Nichols, N. (2004). Clinical practice guidelines for the management of dyslipidemia. *Canadian Journal of Cardiovascular Nursing, 14*(2), 7–10.

Nutrition and Metabolism Advisory Committee. (2001). *Plant sterols and stanols: A position statement*. Melbourne, Australia: Heart Foundation.

Robinson, A. W., Sloan, H. L., & Arnold, G. (2001). Use of niacin in the prevention and management of hyperlipidemia. *Progress in Cardiovascular Nursing, 16*(1), 14–20.

U. S. Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition, Office of Nutritional Products, Labeling, and Dietary Supplements. (2001, February). *New dietary ingredients in dietary supplements* (updated September 10, 2001). Washington, DC: Author.

Xydakis, A. M., & Ballantyne, C. M. (2004). Management of metabolic syndrome: Statins. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America, 33*(3), 509–523.

Young, K. L., Allen, J. K., & Kelly, K. M. (2001). HDL cholesterol: Striving for healthier levels. *Clinical Review, 11*(5), 50–61.

Capítulo 23

Biujsee, B., Feskens, E. J., Kok, F. J., & Kromhout, D. (2006). Cocoa intake, blood pressure, and cardiovascular mortality. *Archives of Internal Medicine, 166,* 411–417.

Chang, W. T., Shao, Z. H., Vanden Hoek, T. L., McEntee, E., Mehendale, S. R., Li, J., et al. (2006). Cardioprotective effects of grape seed proanthocyanidins, baicalin, and wogonin. *American Journal of Chinese Medicine, 34*(2), 363–365.

Chaudhry, S. I., Krumholz, H. M., & Foody, J. M. (2004). Systolic hypertension in older persons. *Journal of the American Medical Association, 292*(9), 1074–1080.

Colbert, B. J., & Mason, B. J. (2001). *Integrated cardiopulmonary pharmacology*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Ding, E. L., Hutfless, S. M., Ding, X., & Girotra, S. (2006). Chocolate and prevention of cardiovascular disease: A systematic review. *Nutrition and Metabolism,* 3, 2.

Grassi, D., Lippi, C., Necozione, S., Desideri, G., & Ferri, C. (2005). Short-term administration of dark chocolate is followed by a significant increase in insulin sensitivity and a decrease in blood pressure in healthy persons. *American Journal of Clinical Nutrition, 81*(3), 611–614.

Hajjar, I. M., Grim, C. E., George, V., & Kotchen, T. A. (2001). Impact of diet on blood pressure and age-related changes in blood pressure in the U.S. population: Analysis of NHANES III. *Archives of Internal Medicine, 161,* 589.

Hoffman, B. B. (2006). Therapy of hypertension. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker. (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 845–868). New York: McGraw-Hill.

Klag, M. J., Wang, N. Y., Meoni, L. A., Brancati, F. L., Cooper, L. A., Liang, K. Y., et al. (2002). Coffee: Intake and risk of hypertension. The Johns Hopkins Precursors Study. *Archives of Internal Medicine, 162,* 657–662.

National High Blood Pressure Education Program. National Heart, Lung & Blood Institute. (2003). *JNC-7 Express: The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure*. Bethesda, MD: Author.

National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. (2004). The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics, 114*(Suppl. 2), 555–576.

National Institutes of Health. (2003). NHLBI issues new high blood pressure clinical practice guidelines. *NIH NEWS*. Retrieved June 14, 2005, from http://www.nhlbi.nih.gov

Oates, J. A., & Brown, N. J. (2006). Antihypertensive agents and the drug therapy of hypertension. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 871–900). New York: McGraw-Hill.

Poudre Valley Health System. (2003). *Herbal medicines and dietary supplements: Information for people with heart disease*. Retrieved from www.pvhs.org

Simpson, C. (2003). *Autonomic nervous system agents: Adrenergics and adrenergic blocking agents*. Retrieved from www.cotc.tech.oh.us

Thadhani, R., Camargo, C. A., Jr., Stampfer, M. J., Curhan, G. C., Willett, W. C., & Rimm, E. B. (2002). Prospective study of moderate alcohol consumption and risk of hypertension in young women. *Archives of Internal Medicine, 162,* 569–574.

Woods, A. D. (2001). Improving the odds against hypertension. *Nursing 2001, 31*(8), 36–42.

Vlachopoulos, C., Aznaouridis, K., Alexopoulos, N., Economou, E., Andreadou, I., & Stefanadis, C. (2005). Effect of dark chocolate on arterial function in healthy individuals. *American Journal of Hypertension, 18*(6): 785–971.

Capítulo 24

Albrant, D. H. (2001). Drug treatment protocol: Management of chronic systolic heart failure. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 41*(5), 672–681.

Chang, W. T., Dao, J., & Shao, Z. H. (2005). Hawthorn: Potential roles in cardiovascular disease. *American Journal of Chinese Medicine, 33*(1), 1–10.

Gomberg-Maitland, M., Baran, D. A., & Fuster, V. (2001). Treatment of congestive heart failure: Guidelines for the primary care health care provider and the heart failure specialist. *Archives of Internal Medicine, 161,* 342–352.

Jamali, A. H., Tang, A. H. W., Khot, U. N., & Fowler, M. B. (2001). The role of angiotensin receptor blockers in the management of chronic heart failure. *Archives of Internal Medicine, 161,* 667–672.

Kennedy, E. B., & Ignatavicius, D. D. (2006). Interventions for clients with cardiac problems. In D. D. Ignatavicius & L. H. Workman, (Eds.), *Medical–surgical nursing critical thinking for collaborative care* (5th ed, pp. 749–776). St. Louis, MO: Elsevier Saunders.

Opie, L. H., & Gersh, B. J. (Eds.). (2001). *Drugs for the heart* (5th ed.). Philadelphia: W. B. Saunders.

Paul, S. (2002). Balancing diuretic therapy in heart failure: Loop diuretics, thiazides, and antagonists. *Congestive Heart Failure, 8*(6), 307–312.

Pittler, M. H., Schmidt, K., & Ernst, E. (2003). Hawthorn extract for treating chronic heart failure: Meta-analysis of randomized trials. *American Journal of Medicine, 114*(8), 665–674.

Richardson, L. G. (2003). Psychosocial issues in patients with congestive heart failure. *Progress in Cardiovascular Nursing, 18*(1), 19–27.

Rocco, T. P., & Fang, J. C. (2006). Pharmacotherapy of congestive heart failure. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 869–898). New York: McGraw-Hill.

Sperelakis, N., Kurachi, Y., Terzic, A., & Cohen, M. (Eds.). (2001). *Heart physiology and pathophysiology* (4th ed.). San Diego: Academic Press.

Steering Committee and Membership of the Advisory Council to Improve Outcomes Nationwide in Heart Failure. (1999). Consensus recommendations for the management of chronic heart failure. *American Journal of Cardiology, 83*(2A), 1A–38A.

Tankanow, R., Tamer, H. R., Streetman, D. S., Smith, S. G., Welton, J. L., Annesley, T., et al. (2003). Interaction study between digoxin and a preparation of hawthorn (*Crataegus oxyacantha*). *Journal of Clinical Pharmacology, 43*(6), 637–642.

Van Bakel, A. B., & Chidsey, G. (2000). Management of advanced heart failure. *Clinical Corner, 3*(2), 25–35.

Vasant, B. P., & Moliterno, D. J. (2000). Glycoprotein IIb/IIIa antagonist and fibrinolytic agents: New therapeutic regimen for acute myocardial infarction. *Journal of Invasive Cardiology, 12*(B), 8B–15B.

Capítulo 25

Ambrose, J., & Dangas, G. (2000). Unstable angina: Current concepts of pathogenesis and treatment. *Archives of Internal Medicine, 160,* 25–37.

Awtry, E. H., & Loscalzo, J. (2000). Aspirin. *Circulation, 101*(10), 1206–1218.

Danchin, N., & Durand, E. (2003). Acute myocardial infarction. *Clinical Evidence, 10,* 37–63.

Freestone, B., Lip, G. Y. H., Scott, P. A., & Pancioli, A. M. (2003). Stroke prevention. *Clinical Evidence, 11,* 257–283.

Kreisberg, R. A. (2000). Overview of coronary heart disease and selected risk factors. *Clinical Review,* (Spring), 4–9.

Kurth, T., Glynn, R. J., Walker, A. M., Chan, K. A., Buring, J. E., Hennekens, C. H., et al. (2003). Inhibition of clinical benefits of aspirin on first myocardial infarction by nonsteroidal antiinflammatory drugs. *Circulation, 108(*10), 1191–1195.

Levine, G. N., Ali, M. N., & Schafer, A. I. (2001). Antithrombotic therapy in patients with acute coronary syndromes. *Archives of Internal Medicine, 161,* 937–948.

Michel, T. (2006). Treatment of myocardial ischemia. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 823–844). New York: McGraw-Hill.

Parchure, N., & Brecker, S. J. (2002). Management of acute coronary syndromes. *Current Opinions in Critical Care, 8*(3), 230–235.

Priglinger, U., & Huber, K. (2000). Thrombolytic therapy in acute myocardial infarction. *Drugs and Aging, 16*(4), 301–312.

Staniforth, A. D. (2001). Contemporary management of chronic stable angina. *Drugs and Aging, 18*(2), 109–121.

Tong, G. M., & Rude, R. K. (2005). Magnesium deficiency in critical illness. *Journal of Intensive Care Medicine, 20*(1), 3–17.

Ueshima, K. (2005). Magnesium and ischemic heart disease: A review of epidemiological, experimental, and clinical evidences. *Magnesium Research, 18*(4), 275–284.

Capítulo 26

Beattie, W. S., & Elliot, R. F. (2005). Magnesium supplementation reduces the risk of arrhythmia after cardiac surgery. *Evidence-based Cardiovascular Medicine, 9*(1), 82–5.

Berry, C., Rankin, A. C., & Brady, A. (2004). Bradycardia and tachycardia occurring in older people: An introduction. *British Journal of Cardiology, 11*(1), 61–64.

Dayer, M., & Hardman, S. (2002). Special problems with antiarrhythmic drugs in the elderly: Safety, tolerability, and efficacy. *American Journal of Geriatric Cardiology, 11*(6), 370–375.

Ellison, K. E., Stevenson, W. G., Sweeney, M. O., Epstein, L. M., & Maisel, W. H. (2003). Management of arrhythmias in heart failure. *Congestive Heart Failure, 9*(2), 91–99.

Haugh, K. H. (2002). Antidysrhythmic agents at the turn of the twenty-first century: A current review. *Critical Care Nursing Clinics of North America, 14*(1), 53–69.

Huikuri, H. V., Castellanos, A., & Myerburg, R. J. (2001). Medical progress: Sudden death due to cardiac arrhythmias. *New England Journal of Medicine, 345,* 1473–1482.

Kern, L. S. (2004). Postoperative atrial fibrillation: New directions in prevention and treatment. *Journal of Cardiovascular Nursing, 19*(2), 103–115.

Piotrowski, A. A., & Kalus, J. S. (2004). Magnesium for the treatment and prevention of atrial tachyarrhythmias. *Pharmacotherapy, 24*(7), 879–895.

Podrid, P. J., & Kowey, P. R. (Eds.). (2001). *Cardiac arrhythmia: Mechanisms, diagnosis, and management* (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott, Williams, & Wilkins.

Roden, D. M. (2006). Antiarrhythmic drugs. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 899–932). New York: McGraw-Hill.

Somberg, J. C., Cao, W., Cvetanovic, I., Ranade, V. V., & Molnar, J. (2005). The effect of magnesium sulfate on action potential duration and cardiac arrhythmias. *American Journal of Therapeutics, 12*(3), 218–222.

Tong, G. M., & Rude, R. K. (2005). Magnesium deficiency in critical illness. *Journal of Intensive Care Medicine, 20*(1), 3–17.

Ueshima, K. (2005). Magnesium and ischemic heart disease: A review of epidemiological, experimental, and clinical evidences. *Magnesium Research, 18*(4), 275–284.

Capítulo 27

Allison, G. L., Lowe, G. M., & Rahman, K. (2006). Aged garlic extract and its constituents inhibit platelet aggregation through multiple mechanisms. *Journal of Nutrition, 136*(Suppl. 3), 782S–788S.

Alligood, K. A., & Iltz, J. L. (2001). Update on antithrombotic use and mechanism of action. *Progress in Cardiovascular Nursing, 16*(2), 81–85.

Coumadin: Prescription drug reference. (2003). Retrieved from www.healthsquare.com

Hiatt, W. R. (2001). Drug therapy: Medical treatment of peripheral arterial disease and claudication. *New England Journal of Medicine, 344,* 1608–1621.

Rahman, K., & Lowe, G. M. (2006). Garlic and cardiovascular disease: A critical review. *Journal of Nutrition, 136*(3), 736S–740S.

Capítulo 28

Bailey, L. B., Rampersaud, G. C., & Kauwell, G. P. (2003). Folic acid supplements and fortification affect the risk for neural tube defects, vascular disease, and cancer: Evolving science. *Journal of Nutrition, 133*(6), 1961S–1968S.

Dharmarajan, T. S., Adiga, G. U., & Norkus, E. P. (2003). Vitamin B_{12} deficiency. Recognizing subtle symptoms in older adults. *Geritrics, 58*(3), 30–34, 37–38.

Eden, A. N. (2003). Preventing iron deficiency in toddlers: A major public health problem. *Contemporary Pediatrics, 20*(2), 57–67.

Edroso, R. (2003). Understanding HIV fatigue: What's dragging you down? *WebMDHealth*. Retrieved from http://my.webmd.com

Kaushansky, K., & Kipps, T. J. (2006). Hematopoietic agents: Growth factors, minerals, & vitamins. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1433–1466). New York: McGraw-Hill.

Oh, R., & Brown, D. L. (2003). Vitamin B_{12} deficiency. *American Family Health Care Provider, 67*(5), 979–986.

Rampersaud, G. C., Kauwell, G. P., & Bailey, L. B. (2003). Folate: A key to optimizing health and reducing disease risk in the elderly. *Journal of the American College of Nutrition, 22*(1), 1–8.

Somer, E. (2003). Ironing out anemia. *WebMDHealth*. Retrieved from http://my.webmd.com

Capítulo 29

Baumgartner, J. D., & Calandra, T. (1999). Treatment of sepsis: Past and future avenues. *Drugs, 57*(2), 127–132.

Dellinger, R. P. (2003). Cardiovascular management of septic shock. *Critical Care Medicine, 31*(3), 946–955.

Hasdai, D., Berger, P. B., Battler, A., & Holmes, D. R. (2002). *Cardiogenic shock: Diagnosis and treatment*. Totowa, NJ: Humana Press.

Kolecki, P., & Menckhoff, C. R. (2001, December 11). Hypovolemic shock. *eMedicine Journal, 2*(12).

Menon, V., & Fincke, R. (2003). Cardiogenic shock: A summary of the randomized SHOCK trial. *Congestive Heart Failure, 9*(1), 35–39.

Moser-Wade, D. M., Bartley, M. K., & Chiari-Allwein, H. L. (2000). Shock: Do you know how to respond? *Nursing 2000, 30*(10), 34–40.

Von Rosenstiel, N., von Rosenstiel, I., & Adam, D. (2001). Management of sepsis and septic shock in infants and children. *Paediatric Drugs, 3*(1), 9–27.

Capítulo 30

Costello-Boerrigter, L. C., Boerrigter, G., & Burnett, J. C. (2003). Revisiting salt and water retention: New diuretics, aquaretics, and natriuretics. *Medical Clinics of North America, 87*(2), 475–491.

Howell, A. B., Reed, J. D., Krueger, C. G., Winterbottom, R., Cunningham, D. G., & Leahy, M. (2005). A-type cranberry proanthocyanidins and uropathogenic bacterial anti-adhesion activity. *Phytochemistry, 66*(18), 2281–2291.

Jackson, E. K. (2006). Diuretics. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 737–770). New York: McGraw-Hill.

Jepson, R. G., Mihaljevic, L., & Craig, J. (2006). Cranberries for preventing urinary tract infections. *Cochrane Database of Systemic Reviews 2004*(1), CD001321.

Reiss, B., & Evans, M. (1996). *Pharmacological aspects of nursing care* (5th ed.) Albany, New York: Delmar Publishing.

Skidmore-Roth, L. (2005). *2005 Mosby's Nursing Drug Reference*. St. Louis, MO: Elsevier Mosby.

Williams, B., & Baer, C. (1998). *Essentials of clinical pharmacology in nursing* (3rd ed.). Springhouse, PA: Springhouse Corp.

Capítulo 31

Chio, P. T. L., Gordon, Y., Quinonez, L. G., et al. (1999). Crystalloids vs. colloids in fluid resuscitation: A systemic review. *Critical Care Medicine, 27*(1), 200–203.

Rose, B. D. (2000). *Clinical physiology of acid-base and electrolyte disorders* (5th ed.). New York: McGraw-Hill.

Wilmore, D. (2000). Nutrition and metabolic support in the 21st century. *Journal of Parenteral & Enteral Nutrition 4*(1), 1–4.

Capítulo 32

Agnew, L. L., Guffogg, S. P., Matthias, A., Lehmann, R. P., Bone, K. M., & Watson, K. (2005). Echinacea intake induces an immune response through altered expression of leucocyte hsp70, increased white cell counts, and improved erythrocyte antioxidant defences. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics, 30*(4), 363–369.

Capriotti, T. (2001). Monoclonal antibodies: Drugs that combine pharmacology and biotechnology. *MedSurg Nursing, 10*(2), 89.

Centers for Disease Control and Prevention (2003). *Fact sheet: Racial and ethnic disparities in health care*. Retrieved from http://www.cdc.gov/od/oc/media/pressrel/fs020514b/htm

Centers for Disease Control and Prevention. (2003). *National Vaccine Program Office: Immunization laws*. Retrieved from http://www.cdc.gov/od/nvpo/law.htm

Children's Defense Fund. (2003). *Every child deserves a healthy start*. Retrieved from www.childrensdefense.org

Fitzgerald, K. A., O'Neill, L. A., & Gearing, A. J. (Eds.). (2001). *The cytokine factsbook* (2nd ed.). Burlington, MA: Elsevier Science & Technology Books.

Goel, V., Lovlin, R., Chang, C., Slama, J. V., Barton, R., Gahler, R., et al. A proprietary extract from the echinacea plant (*Echinacea purpurea*) enhances systemic immune response during a common cold. *Phytotherapy Research, 19*(8), 689–694.

Karam, U. S., & Reddy, K. R. (2003). Pegylated interferons. *Clinical Liver Disease, 7*(1), 139–148.

Krensky, A. M., Strom, T. B., & Bluestone, J. A. (2006). Immunomodulators: Immunosuppressive agents, toleragens, and immunostimulants. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1463–1484). New York: McGraw-Hill.

Neuzil, K. M. (2003). *Adult immunizations: A review of current recommendations*. Retrieved from www.medscape.com

Santamaria, P. (2003). *Cytokines and autoimmune disease*. New York: Kluwer Academic/Plenum.

Schoop, R., Klein, P., Suter, A., Johnston, S. L. (2006). Echinacea in the prevention of induced rhinovirus colds: A meta-analysis. *Clinical Therapeutics, 28*(2), 174–183.

Sharma, M., Arnason, J. T., Burt, A., & Hudson, J. B. (2006). Echinacea extracts modulate the pattern of chemokine and cytokine secretion in rhinovirus-infected and uninfected epithelial cells. *Phytotherapy Research, 20*(2), 147–152.

Sur, D. K., Wallis, D. H., & O'Connell, T. X. (2003). Vaccinations in pregnancy. *American Family Physician, 68,* E299–E309.

Thomson, A. W., & Lotze, M. T. (2003). *The cytokine handbook* (4th ed., vols. 1–2). Burlington, MA: Elsevier Science & Technology Books.

Capítulo 33

Baigent, C., & Patrono, C. (2003). Selective cyclooxygenase-2 inhibitors, aspirin, and cardiovascular disease: A reappraisal. *Arthritis and Rheumatism, 48*(1), 12–20.

Fitzgerald, G. A., & Patrono, C. (2001). Drug therapy: The coxibs, selective inhibitors of cyclooxygenase-2. *New England Journal of Medicine, 345,* 433–442.

Galley, H. F. (2002). *Critical care focus: Vol. 10. Inflammation and immunity*. London: BMJ Books.

Jackson, L. M., & Hawkey, C. J. (2000). COX-2 selective non-steroidal anti-inflammatory drugs: Do they really offer any advantages? *Drugs, 59*(6), 1207–1216.

Oh, R. (2005). Practical applications of fish oil (omega-3 fatty acids) in primary care. *Journal of the American Board of Family Practice, 18*(1), 28–36.

Sklar, G. E. (2002). Hemolysis as a potential complication of acetaminophen overdose in a patient with glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency. *Pharmacotherapy, 22*(5), 656–658.

Capítulo 34

Barclay, L. (2003). Linezolid treats resistant gram-positive infections in children. *Pediatric Infectious Diseases Journal, 23,* 677–685.

Chambers, H. F. (2006). General considerations of antimicrobial therapy. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1095–1110). New York: McGraw-Hill.

Diekema, D., & Jones, R. (2001). Oxazolidinones: A review. *Drugs, 59*(1), 7–16.

Gilbert, D. N., Moellering, R. C., & Sande, M. A. (2001). *The Sanford guide to antimicrobial therapy 2001* (31st ed.). Hyde Park, VT: Antimicrobial Therapy, Inc.

Moran, G. J., & Mount, J. (2003). Update on emerging infections: News from the Centers for Disease Control and Prevention. *Annals of Emergency Medicine, 41*(1), 148–151.

Petri, W. A. (2006). Sulfonamides, trimethoprim-sulfamethoxazole, quinolones, and agents for urinary tract infections. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1111–1126). New York: McGraw-Hill.

Petri, W. A. (2006). Penicillins, cephalosporins, and other beta-lactam antibiotics. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1127–1154). New York: McGraw-Hill.

Petri, W. A. (2006). Chemotherapy of tuberculosis, *Mycobacterium avium* complex disease, and leprosy. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1203–1224). New York: McGraw-Hill.

Sheff, B. (2001). Taking aim at antibiotic-resistant bacteria. *Nursing 2001, 31*(11), 62–68.

Small, P. M., & Fujiwara, P. I. (2001). Medical progress: Management of tuberculosis in the United States. *New England Journal of Medicine, 345,* 189–200.

Spector, R. E. (2000). *Cultural diversity in health and illness*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Wooten, J., & Sakind, A. (2003). Superbugs: Unmasking the threat. *RN, 66*(3), 37–43.

Capítulo 35

Bennet, J. E. (2006). Antifungal agents. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1225–1242). New York: McGraw-Hill.

Centers for Disease Control and Prevention. (1993). Recommendations of the International Task Force of Disease Eradication. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report, 42*(RR16), 1–25.

Dickson, R., Awasthi, S., Demellweek, C., & Williamson, P. (2003). Anthelmintic drugs for treating worms in children: Effects on growth and cognitive performance. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 2005*(2), CD000371. Retrieved from http://www.medscape.com

Furness, B. W., Beach, M. J., & Roberts, J. M. (2000). Giardiasis surveillance United States, 1922–1997. *Morbidity Mortality Weekly Report CDC Surveillance Summary, 49*(SS-7), 1–16.

Kontoyiannis, D. P., Mantadakis, E., & Samonis, G. (2003). Systemic mycoses in the immunocompromised host: An update in antifungal therapy. *Journal of Hospital Infection, 53*(4), 243–258.

Martin, K. W., Ernst, E. (2004). Herbal medicines for treatment of fungal infections: A systematic review of controlled clinical trials. *Mycoses, 47*(3–4), 87–92.

Pray, W. S. (2001). Treatment of vaginal fungal infections. *U.S. Pharmacist, 26*(9).

Satchell, A. C., Saurajen, A., Bell, C., Barnetson, R. S. (2002). Treatment of dandruff with 5% tea tree oil shampoo. *Journal of the American Academy of Dermatology, 47*(6), 852–855.

Shapiro, T. A., & Goldberg, D. E. (2006). Chemotherapy of protozoal infections: Malaria. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, & K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 869–898). New York: McGraw–Hill.

Steile, R. W. (2002). Focus on infection, prevention, detection, and treatment. *Medscape Medical News*. Retrieved from http://www.medscape.com

Re, V. L., & Gluckman, S. J. (2003). Prevention of malaria in travelers. *American Family Physician, 68,* 509–514, 515–516.

Wilson, C. (2005). Recurrent vulvovaginitis candidiasis: An overview of traditional and alternative therapies. *Advance for Nurse Practitioners, 13*(5), 24–29.

Capítulo 36

Almuente, V. (2002). Herbal therapy in patients with HIV. *Medscape Pharmacists, 3*(2), 1–4.

Duggan, J., Peterson, W. S., Schutz, M., Khuder, S., & Chakraborty, J. (2001). Use of complementary and alternative therapies in HIV-infected patients. *AIDS Patient Care and STDS, 15,* 159–167.

Goldschmidt, R. H., & Dong, B. J. (2001). Treatment of AIDS and HIV-related conditions. *Journal of the American Board of Family Practice, 14*(4), 283–309.

HIV Panel on Clinical Practices for Treatment of HIV Infection. (2000). *Guidelines for the use of antiretroviral agents in HIV-infected adults and adolescents*. Washington DC: U.S. Department of Health and Human Services. Retrieved from http://www.hivatis.org/guidelines/adult/Feb0501/

Idemyor, V. (2003). Twenty years since human immunodeficiency virus discovery: Considerations for the next decade. *Pharmacotherapy, 23,* 384–387.

Kirkbride, H. A., & Watson, J. (2003). Review of the use of neuraminidase inhibitors for prophylaxis of influenza. *Communicable Disease and Public Health, 6*(2), 123–127.

Kuritzkes, D. R., Boyle, B. A., Gallant, J. E., Squires, K. E., & Zolopa, A. (2003). Current management challenges in HIV: Antiretroviral resistance. *AIDS Reader, 13*(3), 133–135, 138–142.

Lesho, E. P., & Gey, D. C. (2003). Managing issues related to antiretroviral therapy. *American Family Physician, 68,* 675–686, 689–690.

Mills, E., Montori, V., Perri, D., Phillips, E., & Koren, G. (2005). Natural health product–HIV drug interactions: A systematic review. *International Journal of STDs and AIDS, 16*(3), 181–186.

Ofotokun, I., & Pomeroy, C. (2003). Sex differences in adverse reactions to antiretroviral drugs. *Topics in HIV Medicine, 11*(2), 55–59.

Sandhu, R. S., Prescilla, R. P., Simonelli, T. M., & Edwards, D. J. (2003). Influence of goldenseal root on the pharmacokinetics of indinavir. *Journal of Clinical Pharmacology, 43*(11), 1283–1288.

Walker, B. D. (2002). Immune reconstitution and immunotherapy in HIV infection. *Medscape Clinical Update*. Retrieved from http://www.medscape.com/viewprogram/2435

Capítulo 37

Birner, A. (2003). Safe administration of oral chemotherapy. *Clinical Journal of Oncology Nursing, 2,* 158–162.

Breed, C. D. (2003). Diagnosis, treatment, and nursing care of patients with chronic leukemia. *Seminars in Oncology Nursing, 19*(2), 109–117.

Buzdar, A. U. (2000). Tamoxifen's clinical applications: Old and new. *Archives of Family Medicine, 9,* 906–912.

Dalton, R. R., & Kallab, A. M. (2001). Chemoprevention of breast cancer. *Southern Medical Journal, 94*(1), 7–15.

Hood, L. E. (2003). Chemotherapy in the elderly: Supportive measures for chemotherapy-induced myelotoxicity. *Clinical Journal of Oncology Nursing, 7*(2), 185–190.

Lee, S. O., Yeon Chun, J., Nadiminty, N., Trump, D. L., Ip, C., Dong, Y., et al. (2006). Monomethylated selenium inhibits growth of LNCaP human prostate cancer xenograft accompanied by a decrease in the expression of androgen receptor and prostate-specific antigen (PSA). *The Prostate, 66*(10), 1070–1075.

Moran, P. (2000). Cellular effects of cancer chemotherapy administration. *Journal of Infusion Nursing, 23*(1), 44.

Peters, U., Chatterjee, N., Church, T. R., Mayo, C., Sturup, S. Foster, C. B., et al. (2006). High serum selenium and reduced risk of advanced colorectal adenoma in a colorectal cancer early detection program. *Cancer Epidemiology, Biomarkers, and Prevention, 15*(2), 315–320.

Reid, M. E., Duffield-Lillico, A. J., Sunga, A., Fakih, M., Alberts, D. S., & Marshall, J. R. (2006). Selenium supplementation and colorectal adenomas: An analysis of the nutritional prevention of cancer trial. *International Journal of Cancer, 118*(7), 1777–1781.

Rieger, P. (2001). *Biotherapy: A comprehensive overview* (2nd ed.). Sudbury, MA: Jones and Bartlett.

Rugo, H. (2001, October 15). *How to succeed with breast cancer adjuvant therapy*. Retrieved from http://healthology.com

Smith, B., Waltzman, R., & Rugo, H. (2002, December 10). *Living longer with cancer: Preserving quality of life*. Retrieved from http://healthology.com

U.S. Preventive Services Task Force. (2003). Chemoprevention of breast cancer: Recommendations and rationale. *American Family Physician, 67*(6), 1309–1314.

Wood, L. (2001). Innovative antineoplastic agents. *Journal of Infusion Nursing, 24*(1), 48–55.

Capítulo 38

Berger, W. E. (2003). Overview of allergic rhinitis. *Annals of Allergy, Asthma, and Immunology, 90*(6, Suppl. 3), 7–12.

Braunstahl, G., & Hellings, P. W. (2003). Allergic rhinitis and asthma: The link further unraveled. *Current Opinion in Pulmonary Medicine, 9*(1), 46–51.

Nathan, R. A. (2003). Pharmacotherapy for allergic rhinitis: A critical review of leukotriene receptor antagonists compared with other treatments. *Annals of Allergy, Asthma, and Immunology, 90*(2), 182–190.

Raeburn, D., & Giembycz, M. A. (Eds.). (2001). *Rhinitis: Immunopathology and pharmacotherapy*. Boston: Birkhauser.

Rogers, D. F. (2003). Airway hypersecretion in allergic rhinitis and asthma: New pharmacotherapy. *Current Allergy and Asthma Reports, 3*(3), 238–248.

Rosenwasser, L. J. (2002). Treatment of allergic rhinitis. *American Journal of Medicine, 16*(113, Suppl. 9A), 17S–24S.

Capítulo 39

Altman, E. E. (2004). Update on COPD. Today's strategies improve quality of life. *Advance for Nurse Practitioners, 12*(3), 49–54.

Celli, B. (2003). *Pharmacotherapy in chronic obstructive pulmonary disease*. New York: Marcel Dekker.

Colbert, B. J., & Mason, B. J. (2001). *Integrated cardiopulmonary pharmacology*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Fink, J. (2000). Metered dose inhalers, dry powder inhalers, and transitions. *Respiratory Care, 45,* 623–635.

Luggen, A. S. (2004). Pharmacology tips: Medications that complicate asthma control in older people. *Geriatric Nursing, 25*(3), 184.

Matsuyama, W., Mitsuyama, H., Watanabe, M., Oonakahara, K., Higashimoto, I., Osame, M., et al. (2005). Effects of omega-3 polyunsaturated fatty acids on inflammatory markers in COPD. *Chest, 128*(6), 3817–3827.

Rogers, D. F. (2003). Airway hypersecretion in allergic rhinitis and asthma: New pharmacotherapy. *Current Allergy Asthma Reports, 3*(3), 238–248.

Roy, S. R. (2003). Asthma. *Southern Medical Journal, 96*(11), 1061–1067.

Stevens, N. (2003). Inhaler devices for asthma and COPD: Choice and technique. *Professional Nurse, 18*(11), 641–645.

Undem, B. J. (2006). Pharmacotherapy of asthma. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 717–735). New York: McGraw-Hill.

Vega, C. (2005). Budesonide/formoterol may be effective for maintenance and acute relief of asthma. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine, 171,* 129–136.

Weir, P. (2004). Quick asthma assessment: A stepwise approach to treatment. *Advance for Nurse Practioners, 12*(1), 53–56.

Wheeler, L. (2003, Mar-April). The last word: Asthma management in schools. *FDA Consumer, 37*(2).

Capítulo 40

Chaiyakunapruk, N., Nathisuwan S., Leeprakobboon K., & Leelasettagool C. (2006). The efficacy of ginger for the prevention of postoperative nausea and vomiting: A meta-analysis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology, 194,* 95–99.

Hoogerwerf, W. A., & Pasricha, P. J. (2006). Pharmacotherapy of gastric acidity, peptic ulcers, and gastroesophageal reflux disease. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 967–982). New York: McGraw-Hill.

Huggins, R. M., Scates, A. C., & Latour, J. K. (2003). Intravenous proton-pump inhibitors versus H_2-antagonists for treatment of GI bleeding. *Annals of Pharmacotherapy, 37*(3), 433–437.

Meurer, L. N., & Bower, D. J. (2002). Management of *Helicobacter pylori* infection. *American Family Physician, 65,* 1327–1336, 1339.

Patel, A. S., Pohl, J. F., & Easley, D. J. (2003). What's new: Proton pump inhibitors and pediatrics. *Pediatrics in Review, 24*(1), 12–15.

Petersen, A. M. (2003). *Helicobacter pylori:* An invading microorganism? A review. *FEMS Immunology and Medical Microbiology, 36*(3), 117–126.

Sharma, P., & Vakil, N. (2003). Review article: *Helicobacter pylori* and reflux disease. A*limentary Pharmacology and Therapeutics, 17*(3), 297–305.

Stanghellini, V. (2003). Management of gastroesophageal reflux disease. *Drugs Today, 39*(Suppl A), 15–20.

Vanderhoff, B. T., & Tahboub, R. M. (2002). Proton pump inhibitors: An update. *American Family Physician, 66,* 273–280.

Capítulo 41

Cole, L. (2002). Unraveling the mystery of acute pancreatitis. *Dimensions of Critical Care Nursing, 21,* 86–91.

Feagan, B. G., Dieckgraefe, B. K., & Hanauer, S. B. (2006). *Advances in the treatment of Crohn's disease: From research to clinical practice*. Retrieved May 25, 2006, from http://www.medscape.com/viewprogram/5211.

Glazer, G. (2001). Long-term pharmacotherapy of obesity: A review of efficacy and safety. *Archives of Internal Medicine, 161,* 1814–1824.

Guglietta, A. (2003). *Pharmacotherapy of gastrointestinal inflammation*. Basel, Switzerland: Birkhauser Verlag.

Knutson, D., Greenberg, G., & Cronau, H. (2003). Management of Crohn's disease: A practical approach. *American Family Physician, 68,* 707–714, 717–718.

Mitchell, R. M. S., Byrne, M. F., & Baillie, J. (2003). Pancreatitis. *Lancet, 361,* 1447–1456.

Pasricha, P. J. (2006). Treatment of disorders of bowel motility and water flux; antiemetics; agents used in biliary and pancreatic disease. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 983–1008). New York: McGraw-Hill.

Pray, W. S., and Pray, J. J. (2005). Diarrhea: Sweeping changes in the OTC market. *U.S. Pharmacist, 30*(1).

Sellin, J. H., and Pasricha, P. J. (2006). Pharmacotherapy of inflammatory bowel disease. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1009–1020). New York: McGraw-Hill.

Spanier, J. A., Howden, C. W., & Jones, M. P. (2003). A systematic review of alternative therapies in the irritable bowel syndrome. *Archives of Internal Medicine, 163*(3), 265–274.

Teitelbaum, J. (2005). Probiotics and the treatment of infectious diarrhea. *Pediatric Infectious Disease Journal, 24*(3), 267–268.

Wald, A. (2003). Is chronic use of stimulant laxatives harmful to the colon? *Journal of Clinical Gastroenterology, 36*(5), 386–389.

Weigle, D. S. (2003). Pharmacological therapy of obesity: Past, present, and future. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 88*(6), 2462–2469.

Capítulo 42

Bailey, L. B., Rampersaud, G. C., & Kauwell, G. P. (2003). Folic acid supplements and fortification affect the risk for neural tube defects, vascular disease, and cancer: Evolving science. *Journal of Nutrition 133*(6), 1961S–1968S.

Bhagavan, N. V. (2002). *Medical biochemistry*. Burlington, MA: Harcourt/Academic Press.

Dharmarajan, T. S., Adiga, G. U., & Norkus, E. P. (2003). Vitamin B_{12} deficiency. Recognizing subtle symptoms in older adults. *Geriatrics, 58*(3), 30–34, 37–38.

Douglas, R. M., Hemilä, H., Chalker, E., & Treacy, B. Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 2004*(4), CD000980.

Eden, A. N. (2003). Preventing iron deficiency in toddlers: A major public health problem. *Contemporary Pediatrics, 20*(2), 57–67.

Edroso, R. (2003). Understanding HIV fatigue: What's dragging you down? *WebMDHealth.* Retrieved from http://my.webmd.com

Joque, L., & Jatoi, A (2005). Total parenteral nutrition in cancer patients: Why and when? *Nutrition in Clinical Care, 8*(2), 89–92.

Kaushansky, K., & Kipps, T. J. (2006). Hematopoietic agents: Growth factors, minerals, and vitamins. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1433–1466). New York: McGraw-Hill.

Levine, M., Rumsey, S. C., Daruwala, R., Park, J. B., & Wang, Y. (1999). Criteria and recommendations for vitamin C intake. *Journal of the American Medical Association, 281,* 1415–1423.

McDermott, J. H. (2000). Antioxidant nutrients: Current dietary recommendations and research update. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 40*(6), 785–799.

Morin, K. (2005). Infant nutrition: Water-soluble vitamins. *American Journal of Maternal/Child Nursing, 30*(4), 271.

Oh, R. C., & Brown, D. L. (2003). Vitamin B12 deficiency. *American Family Physician, 67,* 979–986, 993–994.

Padayatty, S. J., Katz, A., Wang, Y., Eck, P., Kwon, O., Lee, J. H., et al. (2003). Vitamin C as an antioxidant: Evaluation of its role in disease prevention. *Journal of the American College of Nutrition, 22*(1), 18–35.

Padula, C. A., Kenny, A. Planchon, C., & Lamoureux, C. (2004). *American Journal of Nursing, 104*(7), 62–69.

Perrotta, S., Nobili, B., Rossi, F., Di Pinto, D., Cucciolla, V., Borriello, A., et al. (2003). Riboflavin (vitamin B_2) and health. *American Journal of Clinical Nutrition, 77*(6), 1352–1360.

Ragione, F. (2003). Vitamin A and infancy. Biochemical, functional, and clinical aspects. *Vitamins and Hormones, 66,* 457–591.

Rampersaud, G. C., Kauwell, G. P., & Bailey, L. B. (2003). Folate: A key to optimizing health and reducing disease risk in the elderly. *Journal of the American College of Nutrition, 22*(1), 1–8.

Risser, N., & Murphy, M. (2004). Literature review: Enteral nutrition. *Nurse Practitioner: American Journal of Primary Health Care, 29*(3), 49–59.

Somer, E. (2003). Ironing out anemia. *WebMDHealth*. Retrieved from http://my.webmd.com

Capítulo 43

Demester, N. (2001). Diseases of the thyroid: A broad spectrum. *Clinical Review, 11*(7), 58–64.

Farwell, A. P., & Braverman, L. E. (2006). Thyroid and antithyroid drugs. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1511–1540). New York: McGraw-Hill.

Griffiths, H., & Jordan, S. (2002). Corticosteroids: Implications for nursing practice. *Nursing Standard, 17*(12), 43–53.

Holcomb, S. S. (2002). Thyroid diseases: A primer for the critical care nurse. *Dimensions of Critical Care Nursing, 21*(4), 127–133.

Margioris, A. N., & Chrousos, G. P. (Eds). (2001). *Adrenal disorders*. Totowa, NJ: Humana Press.

Parker, K. L., & Schimmer, B. P. (2006). Pituitary hormones and their hypothalamic releasing factors. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1489–1510). New York: McGraw-Hill.

Schori-Ahmed, D. (2003). Defenses gone awry: Thyroid disease. *RN, 66*(6), 38–43.

Winqvist, O., Rorsman, F., & Kämpe, O. (2000). Autoimmune adrenal insufficiency: Recognition and management. *BioDrugs, 13*(2), 107–114.

Capítulo 44

American Diabetes Association. (2001). Standards of care. *Diabetes Care, 24*(Suppl. 1), 33–43.

Bates, N. (2002). Overdose of insulin and other diabetic medication. *Emergency Nurse, 10*(7), 22–26.

Bohannon, N. J. V. (2002). Treating dual defects in diabetes: Insulin resistance and insulin secretion. *American Journal of Health-System Pharmacists 59*(Suppl. 9), S9–S13.

Chen, S. W. (2002). Insulin glargine: Basal insulin of choice? *American Journal of Health-System Pharmacists, 59,* 609.

Cole, L. (2002). Unraveling the mystery of acute pancreatitis. *Dimensions of Critical Care Nursing, 21,* 86–91.

Davis, S. N. (2006). Insulin, oral hypoglycemic agents, and the pharmacology of the endocrine pancreas. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1613–1646). New York: McGraw-Hill.

Gottleib, S. W. (2003). Just the facts: The importance of diabetic research. *Diabetes Forcast, 56,* 39–42.

Gregersen, S., Jeppesen, P. B., Holst, J. J., & Hermansen, K. (2004). Antihyperglycemic effects of stevioside in type 2 diabetic subjects. *Metabolism, 53*(1), 73–76.

Harrigan, R. A., Nathan, M. S., & Beattie, P. (2001). Oral agents for the treatment of type 2 diabetes mellitus: Pharmacology, toxicity, and treatment. *Annals of Emergency Medicine, 38*(1), 68.

Hovens, M. M., Tamsma, J. T., Beishuizen, E. D., & Huisman, M. V. (2005). Pharmacological strategies to reduce cardiovascular risk in type 2 diabetes mellitus: An update. *Drugs, 65*(4), 433–445.

Hjelm, K., Mufunda, E., Nambozi, G., & Kemp, J. (2003). Preparing nurses to face the pandemic of diabetes mellitus: A literature review. *Journal of Advanced Nursing, 41,* 424–435.

Mantis, A. K., et al. (2001). Continuous subcutaneous insulin infusion therapy for children and adolescents: An option for routine diabetes care. *Pediatrics, 107,* 351–357.

McKnight-Menci, H., Sababu, S., & Kelly, S. D. (2005). The care of children and adolescents with type 2 diabetes. *Journal of Pediatric Nursing, 20*(2), 96–106.

Mokdad, A. H., Bowman, B. A., & Ford, E. S. (2001). The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *Journal of the American Medical Association, 286,* 1195–1200.

Capítulo 45

Conley, C. (2003). *Hormonal therapy for breast cancer: Current issues,* http://healthology.com

Frackiewicz, E. J., & Shiovitz, T. M. (2001). Evaluation and management of premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 41*(3), 437–447.

Leeman, L., Fontaine, P., King, V., Klein, M. C., & Ratcliffe, S. (2003). The nature and management of labor pain: Part II. Pharmacologic pain relief. *American Family Physician, 68,* 1115–1120, 1121–1122.

Loose, D. S., & Stancel, G. M. (2006). Estrogens. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1541–1572). New York: McGraw-Hill.

Ludwig, M., Westergaard, L. G., Diedrich, K., & Andersen, C. Y. (2003). Developments in drugs for ovarian stimulation. *Best Practice and Research. Clinical Obstetrics and Gynecology, 17*(2), 231–247.

Nelson, A. (2000). Contraceptive update Y2K: Need for contraception and new contraceptive options. *Clinical Corner, 3*(1), 48–62.

Olds, S. B., London, M. L., Ladewig, P. A., & Davidson, M. R. (2004). *Maternal–newborn nursing and women's health care* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Health.

Osmers R., Friede M., Liske E., Schnitker, J., Freudenstein, J., & Henneicke-von Zepelin, H. H. (2005). Efficacy and safety of isopropanolic black cohosh extract for climacteric symptoms. *Obstetrics and Gynecology, 105*(5 pt 1), 1074–1083.

Shepherd, J. E. (2001). Effects of estrogen on cognition, mood, and degenerative brain diseases. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 41*(2), 221–228.

Understanding the WHI study: Assessing the results. (2003). Retrieved from http://www.premarin.com/pdf/Risk.Tearsheet.pdf

Capítulo 46

Bent, S., Kane, C., Shinohara, K., Neuhaus, J., Hudes, E. S., Goldberg, H., et al. (2006). Saw palmetto for benign prostatic hyperplasia. *New England Journal of Medicine, 354*(6), 557–566.

Bullock, T. L., & Andriole, G. L. (2006). Emerging drug therapies for benign prostatic hyperplasia. *Expert Opinion on Emergency Drugs, 11*(1), 111–123.

Carrier, S. (2003). Pharmacology of phosphodiesterase 5 inhibitors. *Canadian Journal of Urology, 10*(Suppl. 1), 12–16.

Gordon, A. E., & Shaughnessy, A. F. (2003). Saw palmetto for prostate disorders. *American Family Physician, 67*(6), 1281–1283.

Kassabian, V. S. (2003). Sexual function in patients treated for benign prostatic hyperplasia. *Lancet, 361*(9351), 60–62.

Khastgir, J., Arya, M., Shergill, I. S., Kalsi, J. S., Minhas, S., & Mundy, A. R. (2002). Current concepts in the pharmacotherapy of benign prostatic hyperplasia. *Expert Opinion on Pharmacotherapy, 3*(12), 1727–1737.

Mcleod, D. G. (2003). Hormonal therapy: Historical perspective to future directions. *Urology, 61*(2, Suppl. 1), 3–7.

Padma-Nathan, H., Saenz de Tejada, I., Rosen, R. C., & Goldstein, I. (Eds.). (2001). *Pharmacotherapy for erectile dysfunction*. London: Taylor & Francis.

Steiner, B. S. (2002). Hypogonadism in men. A review of diagnosis and treatment. *Advance for Nurse Practioners, 10*(4), 22–27, 29.

Snyder, P. J. (2006). Androgens. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1573–1586). New York: McGraw-Hill.

Susman, E. (2003). ACC: *Investigative anti-impotence drug appears with antihypertensive medications*. Retrieved from http://www.docguide.com/news/content.nsf/PatientResAllCateg/Erectile%20Dysfunction?OpenDocument#News

Thiyagarajan, M. (2002). Alpha-adrenoceptor antagonists in the treatment of benign prostate hyperplasia. *Pharmacology, 65*(3), 119–128.

Capítulo 47

Burke, A., Smyth, E. M., & Fitzgerald, G. A. (2006). Analgesic–antipyretic agents; pharmacotherapy of gout. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.). *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 671–716). New York: McGraw-Hill.

Burke, S. (2001). Boning up on osteoporosis. *Nursing 2001, 31*(10), 36–42.

Cashman, J. N. (2000). Current pharmacotherapeutic strategies in rheumatic diseases and other pain states. *Clinical Drug Investigation, 19*(Suppl. 2), 9–20.

Clegg, D. O., Reda, D. J., Harris, C. L., Klein, M. A., O'Dell, J. R., Hooper, M. M., et al. (2006). Glucosamine, chondroitin sulfate, and the two in combination for painful knee osteoarthritis. *New England Journal of Medicine, 354*(8), 795–808.

Curry, L. C., & Hogstel, M. O. (2002). Osteoporosis. *American Journal of Nursing, 102,* 26–32.

Friedman, P. A. (2006). Agents affecting mineral ion homeostasis and bone turnover. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1647–1677). New York: McGraw-Hill.

Love, C. (2003). Dietary needs for bone health and the prevention of osteoporosis. *British Journal of Nursing, 12*(1), 12–21.

Olsen, N. J., & Stein, C. M. (2004). New drugs for rheumatoid arthritis. *New England Journal of Medicine, 350*(21), 2167–2179.

Prestwood, K. M. (2000). Prevention and treatment of osteoporosis. *Clinical Corner, 2*(6), 34–44.

Sanofi-synthelabs. (2003). *Hyalgan–sodium hyaluronate solutions*. Retrieved from http://www.sanofi-synthelabous.com

Secrist, J. (2003). Osteoporosis. Part IV. Rapid review of drug therapies (A to Z) for preventing male osteoporosis/fractures. *Urology Nursing, 23*(2), 168–174.

Watts, N. B. (2003). Bisphosphonate treatment of osteoporosis. *Clinical Geriatric Medicine,19*(2), 395–414.

Capítulo 48

Bayliffe, A. I., Brigandi, R. A., Wilkins, H. J., & Levick, M. P. (2004). Emerging therapeutic targets in psoriasis. *Current Opinions in Pharmacology, 4*(3), 306–310.

Feldman, S. (2000). Advances in psoriasis treatment. *Dermatology Online 6*(1), 4.

Fox, L. P., Merk, H. F., & Bickers, D. R. (2006). Dermatological pharmacology. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1679–1706). New York: McGraw-Hill.

Lebwohl, M. (2003). Psoriasis. *Lancet, 361,* 1197–1206.

Leung, D. Y., & Boguniewicz, M. (2003). Advances in allergic skin diseases. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 111*(Suppl. 3), S805–S812.

Lindow, K. B., & Warren, C. (2001). Understanding rosacea: A guide to facilitating care. *American Journal of Nursing, 101,* 44–51.

Murphy, K. D., Lee, J. O., & Herndon, D. N. (2003). Current pharmacotherapy for the treatment of severe burns. *Expert Opinion on Pharmacotherapy, 4*(3), 369–384.

Oprica, C., Emtestam, L., & Nord, C. E. (2001). Overview of treatments for acne. *Dermatology Nursing, 14,* 242–246.

Roos, T. C., & Merk, H. F. (2000). Important drug interactions in dermatology. *Drugs, 59*(2), 181–192.

Smith, G. (2003). Cutaneous expression of cytochrome P-450 CYP25: Individuality in regulation by therapeutic agents for psoriasis and other skin diseases. *Lancet, 361,* 1336–1344.

Smolinski, K. N., & Yan, A. C. (2004). Acne update: 2004. *Current Opinion in Pediatrics, 16*(4), 385–391.

Capítulo 49

APhA Drug Treatment Protocols. (2000). Management of pediatric acute otitis media: Introduction by D. H. Albrant. *Journal of the American Pharmaceutical Association, 40*(5), 599–608.

Beers, S. L., & Abramo, T. J. (2004). Otitis externa review. *Pediatric Emergency Care, 20*(4), 250–256.

Henderer, J. D., & Rapuano, C. J. (2006). Ocular pharmacology. In L. L. Brunton, J. S. Lazo, and K. L. Parker (Eds.), *Goodman & Gilman's The pharmacological basis of therapeutics* (11th ed., pp. 1707–1737). New York: McGraw-Hill.

Hoyng, P. F. J., & van Beek, L. M. (2000). Pharmacological therapy for glaucoma: A review. *Drugs, 59*(3), 411–434.

Leibovitz, E., & Dagan, R. (2001a). Otitis media therapy and drug resistance: Part 1. Management principles. *Infections in Medicine, 18*(4), 212–216.

Leibovitz, E., & Dagan, R. (2001b). Pediatric infection: Otitis media therapy and drug resistance: Part 2. Current concepts and new directions. *Infections in Medicine, 18*(5), 263–270.

Pray, S. (2001). Swimmer's ear: An ear canal infection. *U.S. Pharmacist, 26*(8).

Schwartz, K. A., & Budenz, D. B. (2004). Current management of glaucoma. *Current Opinion in Ophthalmology, 15*(2), 119–126.

Tripathi, R. C., Tripathi, B. J., & Haggerty, C. (2003). Drug-induced glaucomas: Mechanism and management. *Drug Safety, 26*(11), 749–767.

APÉNDICE D Respuestas

CAPÍTULO 1

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El paciente puede escoger medicamentos sin receta en lugar de otros con receta más eficaces por diversos motivos. Para la medicación sin receta no es necesario acudir a un médico para que le prescriba el medicamento. Al no ver al médico, el paciente ahorra tiempo y dinero. La medicación sin receta se consigue mucho más fácilmente que la de venta con receta. Con frecuencia los pacientes piensan que pueden tratarse eficazmente por sí mismos y que la medicación sin receta tiene menos efectos adversos que la de prescripción.

2 La FDA es la agencia responsable de decidir si un medicamento con o sin prescripción puede usarse para un tratamiento. Mediante la revisión de la disponibilidad de fármacos seguros y eficaces, la FDA es responsable de mantener fuera del mercado a los medicamentos no seguros e ineficaces. Otro de los objetivos de la agencia es mejorar la salud de los norteamericanos y asegurar que la información de los medicamentos es clara y fácilmente comprensible. A lo largo de los años el campo de actuación de la FDA se ha ido ampliando para incluir información sobre agentes biológicos, dentro de los cuales están los sueros, las vacunas y los productos derivados de la sangre. La FDA también tiene la autoridad para recomendar multas civiles si no se siguen las directrices y retirar del mercado complementos dietéticos que representan un riesgo considerable para la salud.

3 La FDA participa en la fase de farmacovigilancia poscomercialización del proceso de aprobación de un medicamento. Durante esta fase, se vigila la aparición de efectos adversos con los medicamentos en la población general. La FDA organiza reuniones públicas para recibir comentarios de los pacientes y organizaciones sobre la seguridad y eficacia de los nuevos tratamientos farmacológicos.

CAPÍTULO 2

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 La clasificación terapéutica es un método para organizar los medicamentos en función de su utilidad terapéutica para tratar determinadas enfermedades. La clasificación farmacológica se refiere a cómo un medicamento funciona a nivel molecular, tisular y del sistema corporal. Un bloqueante beta-adrenérgico es farmacológico; un anticonceptivo oral es terapéutico; un laxante es terapéutico; un antagonista del ácido fólico es farmacológico; un agente antianginoso es terapéutico.

2 Los fármacos prototípicos presentan las características típicas o esenciales de los medicamentos de una determinada clase.

3 Entre las ventajas de los genéricos están el ahorro para el paciente y el hecho de que el medicamento sólo tiene un nombre; por eso, el nombre es menos complicado y más fácil de recordar. Sin embargo, como la fórmula galénica de los genéricos puede ser diferente, los ingredientes excipientes pueden ser distintos de algún modo y, consecuentemente, pueden alterar la capacidad del principio activo para llegar hasta las células diana y producir un efecto.

4 El término «controlado» se refiere al riesgo de abuso de un medicamento. Este sistema de clasificación permite al profesional de enfermería identificar el riesgo de uso abusivo y le obliga a mantener un registro completo de todas las cantidades. Cuanto mayor sea el riesgo de abuso, mayores restricciones se imponen al prescriptor y a los sistemas de dispensaciones de dosis repetidas.

CAPÍTULO 3

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuestas: 3, 5
Razón: El carbunco afecta al aparato respiratorio. La fiebre, la tos y la disnea son todos síntomas iniciales del carbunco repiratorio. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 2
Razón: El yoduro de potasio sólo protege al tiroides del I-131. Este fármaco no protege ningún otro órgano del cuerpo. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 1
Razón: La sobreestimulación con el neurotransmisor acetilcolina produce convulsiones y pérdida de conciencia en segundos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 4
Razón: Se ha utilizado el antibiótico ciprofloxacino tanto para la profilaxis como para el tratamiento del carbunco. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 2
Razón: Los CDC han clasificado los ataques biológicos según su posible impacto sobre la salud pública. El objetivo del bioterrorismo es producir una mortalidad extensa. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Ambiente de tratamiento seguro y eficaz.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Por ahora debe evitarse la vacunación masiva de la población general frente al carbunco y la viruela ya que hay una discusión activa sobre la seguridad y eficacia de estas vacunas.

2 Los comprimidos KI (de yoduro potásico) tomados antes o inmediatamente después de la exposición a la radiación pueden evitar la entrada en el tiroides de hasta el 100% del yodo radiactivo y evitar sus lesiones. El yodo es un componente esencial de las hormonas tiroideas (T_3 y T_4) y como tal, el KI se va a incorporar preferentemente en el tiroides.

3 Los profesionales de enfermería deben estar preparados para responder en su comunidad ante cualquier situación de emergencia. Con frecuencia se encuentra a los profesionales de enfermería trabajando en diversas agencias comunitarias y en los servicios de urgencias de las comunidades que pueden verse afectadas.

CAPÍTULO 4

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: La principal responsabilidad del profesional de enfermería es garantizar la seguridad del paciente cuando le administra la medicación prescrita. El control del cumplimiento terapéutico del paciente es mucho más que simplemente ver cómo se toma la medicación. El cumplimiento exacto de la prescripción médica es una parte de la garantía de la administración segura de la medicación. ***Nivel de conocimiento:*** Comprensión. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Mantenimiento y mejora de la salud.

2 Respuesta: 3
Razón: Por definición, la vía enteral implica el acto de tragar. ***Nivel de conocimiento:*** Comprensión. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Mantenimiento y mejora de la salud.

3 Respuesta: 3
Razón: Esta pregunta interroga sobre la máxima prioridad; por tanto, todas las respuestas son correctas, pero una debe destacar como la primera cosa que debe hacer un profesional de enfermería. Piense en

la seguridad del paciente. En este ejemplo, el medicamento acaba de ser prescrito por primera vez; por tanto, informar al médico sobre la reacción del paciente es lo prioritario para que así se puedan recibir nuevas órdenes terapéuticas para tratar la reacción alérgica e interrumpir la administración de la prescripción presente. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 2
Razón: STAT significa de inmediato. Las prescripciones ASAP se deben administrar en menos de 30 minutos. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas***:*** 2, 3, 5
Razón: Los comprimidos con cubierta entérica están diseñados para que se disuelvan en el medio alcalino del intestino delgado. Los medicamentos de liberación prolongada se disuelven muy lentamente durante un período de tiempo prolongado para que duren más. Las formulaciones IV están diseñadas para ir directamente al torrente sanguíneo. Las formulaciones líquidas o los comprimidos triturados son las formulaciones preferidas. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Aunque el profesional de enfermería es responsable de la administración segura de la medicación, siguen produciéndose errores porque en la administración de la medicación segura y precisa intervienen muchas disciplinas. Hay muchos pasos en el proceso de administración segura de la medicación y hay múltiples puntos en los que pueden producirse errores.

2 Para ayudar a asegurar el cumplimiento terapéutico, el profesional de enfermería y el paciente deben diseñar un plan personalizado de atención utilizando el proceso de enfermería. La implicación de los pacientes en este proceso hace posible que el paciente participe plenamente, lo cual estimula el cumplimiento terapéutico según el plan de tratamiento.

3 La vía IV tiene el principio de acción más rápido ya que los medicamentos se introducen directamente en sangre. La vía IV también se salta el sistema digestivo y el efecto del primer paso. El profesional de enfermería debe asegurarse que se utilizan procedimientos de administración estériles cuando se administran medicamentos por vía parenteral (vías IV, intradérmica, subcutánea e IM).

4 El sistema métrico es mucho más preciso que el sistema casero o el apotecario. La utilización del sistema métrico ayuda a garantizar que se preparan y administran las dosis más seguras y precisas de medicación.

CAPÍTULO 5

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: La barrera hematoencefálica puede ser un problema para el tratamiento de los tumores. La mayor parte de los fármacos antineoplásicos no atraviesan la barrera hematoencefálica. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: El hígado es el lugar principal del metabolismo de fármacos. Los pacientes con importante daño hepático, como el producido por la cirrosis, necesitarán una reducción de la dosis de medicamento debido a la disminución de la actividad metabólica. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 4
Razón: Algunos fármacos orales se inactivan por reacciones metabólicas hepáticas, durante el proceso conocido como el efecto de primer paso. Puede ser necesario valorar una ruta alternativa. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: Los riñones son el principal órgano de excreción. La insuficiencia renal aumenta la duración del efecto del medicamento debido a la disminución de su excreción. Debe valorarse al paciente en busca de toxicidad farmacológica. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas***:*** 1, 2, 3
Razón: La actividad glandular es un mecanismo de eliminación mediante el cual los fármacos hidrosolubles se excretan a través de la saliva, el sudor y la leche. La secreción de fármacos en la bilis se denomina *excreción biliar.* ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Para la mayoría de los fármacos, la principal limitación es atravesar las múltiples barreras que lo separan de sus células diana. Un medicamento administrado por vía oral para llegar a la circulación sanguínea debe atravesar la membrana plasmática de las células de la mucosa del tracto digestivo y de las células endoteliales capilares. Para salir de la sangre debe volver a atravesar las células capilares, viajar a través del líquido intersticial y entrar en las células diana atravesando sus membranas plasmáticas. En función de su mecanismo de acción, el fármaco puede necesitar entrar en organelas celulares, como el núcleo, rodeadas de membranas adicionales. Durante la búsqueda de sus células diana y su intento de atravesar las diferentes membranas, los medicamentos se ven expuestos a la acción de multitud de sustancias fisiológicas como los ácidos estomacales o las enzimas digestivas.

2 La semivida plasmática es el tiempo que se requiere para que la concentración de un medicamento en el plasma se reduzca a la mitad de su valor inicial tras la administración. Este valor es importante para los profesionales de enfermería porque cuanto más larga sea la semivida, más tiempo hará falta para excretar la medicación. El medicamento producirá, por tanto, un efecto más prolongado en el organismo. La semivida determina la frecuencia con que debe administrarse la medicación. Las enfermedades renales y hepáticas prolongarán la semivida de los medicamentos, aumentando el riesgo de toxicidad.

3 El grado de ionización de un medicamento influye en su absorción. El pH del medio local influye directamente en la absorción del medicamento a través de su capacidad para ionizar el fármaco. La relación entre pH y excreción del fármaco puede utilizarse en situaciones críticas tanto para aumentar como para disminuir la excreción del fármaco.

4 Muchos medicamentos orales se inactivan mediante reacciones metabólicas hepáticas. Puede ser necesario plantearse rutas alternativas de administración que evitan el efecto de primer paso (vías sublingual, rectal o parenteral) para estos medicamentos.

CAPÍTULO 6

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: Las reacciones a fármacos no predecibles e inexplicadas se catalogan como *idiosincráticas.* ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: Un antagonista ocupa el sitio del receptor, impidiendo que el producto endógeno actúe. Un agonista produce el mismo tipo de respuesta que el compuesto endógeno. Un agonista parcial es un medicamento que produce una respuesta más débil que un agonista. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 2
Razón: La eficacia es la propiedad más importante. La *eficacia* es la magnitud de la máxima respuesta que puede producir un determinado medicamento. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 1
Razón: El término *eficaz* hace referencia a la respuesta que se puede conseguir con un determinado medicamento. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas***:*** 1, 2, 5
Razón: Los analgésicos narcóticos son más eficaces aliviando el dolor que el ácido acetilsalicílico y el ibuprofeno. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El otro 50% de los pacientes no consiguieron el efecto esperado con esa dosis.

2 Un agonista se une al receptor y produce una respuesta igual o mayor que el compuesto endógeno. Un antagonista ocupa el lugar en un receptor e impide que el ligando endógeno actúe. Los antagonistas compiten por los sitios de unión con los agonistas. Un antihistamínico será más probablemente un antagonista.

CAPÍTULO 7

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: NANDA clasifica un diagnóstico de enfermería como una valoración clínica de las respuestas individuales, familiares o comunitarias frente a procesos de salud o vida reales o potenciales. Según NANDA, el diagnóstico de enfermería proporciona las referencias para seleccionar las actuaciones de enfermería para alcanzar los resultados de los que el profesional de enfermería es responsable. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Mantenimiento y mejora de la salud.

2 Respuesta: 2
Razón: Los pacientes deben ser capaces de tragar sin dificultad para que se les pueda dar comprimidos, cápsulas o comprimidos con cubierta entérica. Los pacientes deben ser capaces de sentarse para poder tragar la medicación. Los medicamentos de administración enteral no pueden añadirse a los líquidos de administración por vía IV. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 2
Razón: Los objetivos se centran en qué es lo que el paciente debería ser capaz de hacer e incluyen el sujeto, la acción del sujeto, bajo qué circunstancias se realizará la acción, el resultado esperado y el marco temporal. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Diagnóstico. ***Necesidad del paciente:*** Mantenimiento y mejora de la salud.

4 Respuesta: 4
Razón: Una vez se inicia el tratamiento farmacológico, se hace una evaluación continua para detectar la presencia de los efectos terapéuticos o adversos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 4
Razón: El propósito de la evaluación en el proceso de enfermería es determinar si el paciente ha alcanzado los objetivos y resultados de forma adecuada. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Mantenimiento y mejora de la salud.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El profesional de enfermería necesitaría averiguar que los malos hábitos de alimentación de la paciente se relacionan con un ambiente no terapéutico. El profesional de enfermería debería averiguar si existen indicadores de mal cumplimiento terapéutico, como medicación sin usar, incumplimiento de las consultas médicas y otros signos de progresión del proceso nosológico. El profesional de enfermería también debería averiguar si el coste económico del tratamiento está influyendo en el cumplimiento terapéutico. El/ella debería evaluar el tipo y la calidad de educación sobre la diabetes que recibieron la paciente y su madre. El profesional de enfermería debería plantear preguntas abiertas para favorecer que la madre de la paciente exponga sus preocupaciones sobre el diagnóstico y bienestar de su hija. El/ella debería evaluar si la madre de la paciente tiene unas expectativas no realistas sobre la capacidad de su hija para controlar su enfermedad (p. ej., dieta, medicación, ejercicio). El profesional de enfermería debería también hablar con la paciente sobre lo que ha entendido sobre la enfermedad y su manejo. El profesional de enfermería también debería tratar a la paciente y a su madre de forma respetuosa y sin juzgarlas.

2 Según cuál sea el sistema de diagnóstico de enfermería que se utilice, el instructor podrá modificar esta pregunta. La pregunta asume que el estudiante tienen un conocimiento básico sobre la fisiopatología de la diabetes y el uso de las bombas subcutáneas de insulina. Entre los diagnósticos de enfermería típicos se encontrarían los siguientes***:***

- Riesgo de no poder afrontar la situación, debido a la dificultad del sistema de autocuidado
- Peligro de control ineficaz del manejo del régimen terapéutico, relacionado con el conocimiento insuficiente sobre la enfermedad y el régimen de tratamiento
- Desequilibrio nutricional***:*** por debajo de las necesidades corporales, debido a un aporte menor que el consumo energético
- Peligro de infección, relacionado con una vía de invasión de microorganismos

3 La carta de derechos del paciente establece que el paciente tiene derecho a recibir información sobre el tratamiento farmacológico, incluyendo el nombre del medicamento, su propósito, acciones y posibles efectos colaterales. El profesional de enfermería es el profesional responsable de la educación del paciente y su familia. El no hacerlo puede disminuir la capacidad del paciente para autoadministrarse la medicación y el nivel de cumplimento del tratamiento farmacológico. El profesional de enfermería debería incluir la formación de forma rutinaria como un componente crítico de la administración de los medicamentos, permitiendo que el paciente pueda preguntar y evaluando su grado de entendimiento.

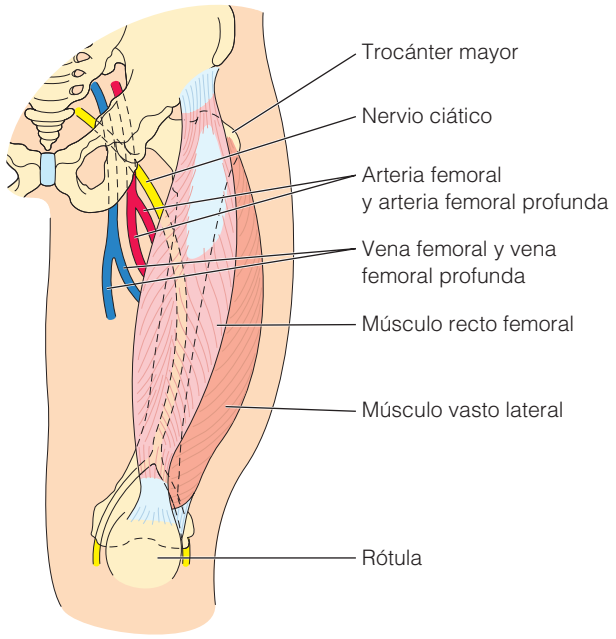
CAPÍTULO 8

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 3
Razón: La isotreonina se clasifica dentro la categoría X de fármacos de la FDA y está contraindicada durante el embarazo. No debe utilizarse en absoluto en este período. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 4
Razón: La administración inmediatamente después de la toma permite disponer del máximo tiempo posible para que el medicamento se elimine del cuerpo de la madre antes de la siguiente toma. Las otras opciones no dan tiempo suficiente para que se elimine la medicación. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 3
Razón: Los medicamentos deben guardarse en botes a prueba de niños y lejos de su alcance. Los pacientes con artritis en las manos puede pedir botes especiales de medicación fáciles de abrir para facilitar la autoadministración. Estas dos circunstancias pueden generar un conflicto si en la mima casa coinciden ancianos y niños. Existe riesgo de intoxicación de los niños. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.



4 Respuesta: 4
Razón: Los niños pequeños (entre 12 y 36 meses) pueden ofrecer resistencia para tomarse las medicinas. Lo mejor es una explicación corta seguida de la administración inmediata del medicamento (suave, pero firme). Por razones de seguridad no se debe decir a los niños que las medicinas son una golosina. Un niño pequeño (12-13 meses) no es capaz de tomar una decisión sobre la toma o no de un medicamento. Cuando la medicina se mezcla con líquidos u otros productos alimentarios se debe utilizar una pequeña cantidad; 250 mL es una cantidad de líquido para mezclar demasiado grande. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: vasto lateral
Razón: El tercio medio del músculo vasto lateral es el punto preferido para una inyección intramuscular en el recién nacido. El tercio medio del recto femoral es una alternativa, aunque su proximidad a grandes vasos y el nervio ciático exige cautela si se utiliza este sitio para una inyección. ***Nivel de conocimiento:*** Comprensión. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 La pielonefritis se asocia a menudo al parto pretérmino. Antes de iniciar el tratamiento antibiótico, el profesional de enfermería debería comprobar primero la edad gestacional del feto. El potencial teratogénico de un fármaco es máximo durante el primer trimestre. El profesional de enfermería debería consultar también la clasificación según el embarazo que corresponde al antibiótico. Determinados productos, como las tetraciclinas, no deben utilizarse durante el embarazo. El profesional de enfermería debe plantear al médico prescriptor sus dudas sobre la categoría del medicamento.

2 Antes de plantearse la administración de un agente sedante, el profesional de enfermería debe valorar otras causas de confusión en el paciente. Por ejemplo, en los pacientes ancianos débiles, alteraciones hidroelectrolíticas, efectos secundarios de fármacos y cambios rápidos del entorno pueden contribuir al estado de confusión. Debe intentarse reorientar al paciente. El profesional de enfermería debería definir el metabolismo y la distribución del diacepam. El diacepam es un medicamento liposoluble; como los ancianos tienen aumentada la grasa corporal total, en ellos el fármaco tiene una vida media más larga. Además, múltiples fármacos disminuyen el metabolismo del diacepam y pueden ayudar a prolongar su semivida y aumentar la depresión funcional del SNC. Si se concluye que es necesaria la sedación, debe plantearse la posibilidad de utilizar otros medicamentos.

3 Esta pregunta obliga al estudiante a volver al capítulo 4 para revisar las técnicas de administración de fármacos en niños lactantes. El profesional de enfermería debe consultar al farmacéutico si es necesario repetir la administración de la dosis. Muchos elixires orales se absorben, en cierta medida, en la membrana mucosa de la cavidad oral. Por tanto, puede que no sea necesario que el profesional de enfermería vuelva a administrar la dosis. El profesional de enfermería debe plantearse utilizar una jeringa para medir con precisión y administrar la medicación a los lactantes. La punta de la jeringa se debe situar en un lado de la boca, no contra la lengua. Los trastornos del tubo digestivo, como una gastroenteritis, pueden alterar la absorción del medicamento debido a su impacto en el peristaltismo.

CAPÍTULO 9

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 4

Razón: Las actas sobre la práctica de la enfermería cubren todos los aspectos de la enfermería, incluyendo la definición del profesional de enfermería, la administración de la medicación y la definición de los estándares asistenciales. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Ambiente asistencial seguro y eficaz.

2 Respuesta: 3
Razón: El profesional de enfermería es responsable de documentar los errores de medicación y rellenar un informe de incidencia para que pueda ser revisado por el personal de control de calidad de la unidad. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Ambiente asistencial seguro y eficaz.

3 Respuesta: 1
Razón: El profesional de enfermería debería analizar el estado funcional hepático y renal y las alteraciones de cualquier otro sistema orgánico que pueda influir en el tratamiento farmacológico antes de administrar los medicamentos. Esto es especialmente importante cuando se administra medicación a pacientes ancianos o gravemente debilitados. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 4
Razón: La *Food and Drug Administración* (FDA) y el *National Coordination Council for Medication Error Reporting and Prevention* (NCC-MERP) estimulan a los profesionales de enfermería y a los demás profesionales sanitarios para que notifiquen los errores de enfermería. Esto ayuda a analizar las causas interdisciplinarias de los errores de medicación y a desarrollar procedimientos para evitarlos, con la consiguiente promoción de la seguridad de la medicación. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Ambiente asistencial seguro y eficaz.

5 Respuestas: 1, 3, 4, 5
Razón: Cuando un profesional de enfermería administra un medicamento a un paciente equivocado, debe valorar inmediatamente al paciente, incluyendo constantes vitales, e informar al médico. Debe hacerse constar la medicación en el MAR (hoja de administración de medicamentos) y cumplimentar un informe de incidente de la institución. El profesional de enfermería no debe anotar en la historia del paciente que se produjo un error de medicación, pero sí que la medicación se administró, incluyendo los hallazgos en las valoraciones iniciales y posteriores, indicar que se informó al médico y anotar cualquier otra orden terapéutica recibida. El profesional de enfermería debe completar el formulario de incidencia de la institución identificando los hechos del error. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Ambiente asistencial seguro y eficaz.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El profesional de enfermería debe organizarse bien para preparar la administración de una medicación. Debe revisarse el registro de administración de medicamentos (RAM) al principio del turno y el

profesional de enfermería debe desarrollar un sistema que le sirva de recordatorio de cuándo deben administrarse los medicamentos. En la mayoría de las instituciones, los medicamentos de administración regular deben darse entre 30 minutos antes o después de la hora fijada. Si se administran dentro de esta franja de tiempo, se considera que el medicamento se ha administrado «en su momento». Las políticas institucionales pueden variar y deben consultarse.

2 Esta prescripción tal y como está formulada no tiene una indicación de la «dosis correcta». Tylenol 3 es una combinación farmacológica de paracetamol y codeína de administración oral. El típico error es asumir que lo que quería decir el médico era que el paciente tome un comprimido por vía oral. El profesional de enfermería no debe asumir esto por el riesgo de un error de medicación no intencionado. Antes de dar la dosis, debe consultar al médico para aclarar la orden.

3 Son varias las personas «culpables» en este caso. El profesional de enfermería es el responsable final del error de dosis porque una consulta rápida a un manual de medicamentos y un simple cálculo de la dosis podría haber dejado claro que la dosis era demasiado alta. El médico prescriptor también era responsable por escribir la dosis errónea; sin embargo, el profesional de enfermería debería haber informado al médico para que corrigiese la dosis. El farmacéutico también tiene responsabilidad al no comprobar si la dosis estaba ajustada en función de la edad y el peso del paciente. Hay multitud de circunstancias para que se produzca un error. Los profesionales de enfermería deben trabajar de acuerdo con un sistema institucional de notificación de errores médicos para asegurarse de que tales errores se identifican y para que se puedan aplicar los mecanismos para prevenir nuevos errores.

CAPÍTULO 10

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: Muchos grupos culturales creen en el uso de plantas medicinales y otras terapias alternativas ya junto con, ya en lugar de los medicamentos convencionales. El profesional de enfermería debería valorar de qué manera estas plantas medicinales y las terapias alternativas alterarán los objetivos farmacológicos deseados. ***Nivel de conocimiento:*** Valoración. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 3
Razón: Hasta el 48% de los pacientes de habla inglesa no tiene la capacidad básica de leer y entender información médica y actuar en consecuencia. Esta tasa es incluso más alta entre los pacientes no de habla inglesa y entre los ancianos. El profesional de enfermería debe conocer el nivel cultural del paciente y actuar en consecuencia para asegurarse que entiende la información. ***Nivel de conocimiento:*** Valoración. ***Proceso de enfermería:*** Análisis. ***Necesidad del paciente:*** Mantenimiento y mejora de la salud.

3 Respuesta: 2
Razón: Las mujeres buscan asistencia médica antes que los varones. Tanto los varones como las mujeres pueden sufrir la enfermedad de Alzheimer; sin embargo, las mujeres tienen un riesgo de desarrollar la enfermedad entre una vez y media y tres veces mayor que los varones. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Diagnóstico. ***Necesidad del paciente:*** Mantenimiento y mejora de la salud.

4 Respuesta: 2
Razón: Si los pacientes tienen fuertes creencias espirituales y religiosas, estas pueden influir de manera importante su percepción de la enfermedad y sus preferencias sobre la forma de tratarla. La salud dañada y los aspectos espirituales pueden tener un impacto en el bienestar, los cuidados de enfermería y el tratamiento farmacológico. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad psicosocial.

5 Respuestas: 1, 2, 4
Razón: Cuando se utiliza junto con depresores del SNC, la hierba de San Juan puede potenciar el efecto sedante. Cuando se toma con la ciclosporina, puede disminuir sus niveles. La hierba de San Juan en combinación con IMAO puede ocasionar una crisis hipertensiva. La hierba de San Juan tiene muy poco o ningún efecto sobre la glucemia. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Diagnóstico. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 La principal preocupación en este paciente sería el riesgo de interacciones entre los alimentos y el medicamento. La warfarina ejerce su efecto anticoagulante interfiriendo con la síntesis de los factores de la coagulación dependientes de la vitamina K. El efecto anticoagulante de la warfarina puede disminuir con una dieta rica en vitamina K. Las verduras frescas y los tomates frescos son una excelente fuente de vitamina K. El profesional de enfermería debe incluir preguntas sobre el consumo diario de estos alimentos. Es frecuente para la gente del campo «comer de lo que da la huerta» durante la época de recolección. El profesional de enfermería también debe averiguar si se han añadido otros medicamentos al régimen del paciente que puedan interferir con la acción de la warfarina.

2 A medida que la mujer envejece, pierde un 10% del agua de su cuerpo. En general, el peso también disminuye en esta población envejecida. El profesional de enfermería debe medir cuidadosamente el peso actual de la paciente y compararlo con la medición previa registrada. Además, dado que el peso de la paciente ha disminuido, también puede tener menos proteínas plasmáticas. La dosis de furosemida depende del grado de unión a proteínas; por tanto, un nivel menor de proteínas puede hacer al fármaco más activo farmacológicamente. Puede ser necesario ajustar la dosis de la paciente.

3 Este libro de texto incluye una referencia a estadísticas de salud comunitaria en EE.UU. Muchos de los parámetros estadísticos hacen referencia a los problemas sanitarios de la población rural. Estos parámetros, y la interpretación del propio estudiante, pueden dar lugar a un debate general sobre el impacto de la cultura y la raza en el sistema de salud. El primer punto de cualquier debate es enfatizar el acceso limitado a la asistencia que crea la cultura de la pobreza. Este paciente está más afectado por la pobreza y por un estilo de vida vagabunda que por su cultura o raza en lo que respecta a su propia asistencia sanitaria.

CAPÍTULO 11

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 4
Razón: Algunos productos de herbolario contienen ingredientes que pueden actuar como agonistas o antagonistas de los medicamentos de prescripción. Los complementos de herbolario no deberían utilizarse sin discutirlo antes con el médico. Los remedios de herbolario suelen considerarse menos potentes que los medicamentos de prescripción, pero cuando se utilizan fármacos similares existe el riesgo de reacciones adversas. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: Los productos naturales contienen múltiples principios activos, muchos de los cuales no se han caracterizado ni probado. Los pacientes con alergias conocidas a alimentos o medicamentos deberían solicitar consejo médico antes de usar complementos de herbolario. Los suplementos dietéticos deben indicar que no sirven para diagnosticar, tratar, curar o prevenir ninguna enfermedad. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 2
Razón: La serenoa se utiliza para aliviar los problemas urinarios debidos a la hipertrofia prostática. El zumo de arándano (o de otras bayas) se utiliza para prevenir infecciones urinarias. La soja, la onagra y la cimicífuga se utilizan para síntomas de la menopausia. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 4
Razón: El manzanillo puede interaccionar con el ácido acetilsalicílico, la heparina, los AINE y la warfarina, aumentando el riesgo de sangrado. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 1, 2, 3, 5
Razón: El síndrome serotoninérgico es un cuadro médico raro, pero potencialmente mortal, que puede producirse cuando los pacientes toman dos o más fármacos, uno de los cuales es un medicamento serotoninérgico selectivo. Sus síntomas incluyen agitación, mareo, sudoración y cefalea. Los pacientes deben dejar de tomar la medicación y buscar asistencia médica de inmediato. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El tamoxifeno es un modulador selectivo de los receptores estrogénicos (MSRE) que actúa impidiendo la unión del estrógeno al receptor estrogénico en las células mamarias. Consecuentemente, se inhibe la proliferación celular mamaria. Muchas mujeres asumen que como están tomando un MSRE, la sustitución del estrógeno está indicada. De hecho, la acción del tamoxifeno en otros tejidos diferentes a la mama es similar a la del estrógeno. El tamoxifeno no produce la menopausia y no impide el embarazo. Si la paciente toma un «producto de soja» natural, este puede interferir con la acción esperada del tamoxifeno. Su preocupación debe ser comprendida, pero se la debe advertir que no debe consumir ningún producto de herbolario sin haberlo consultado antes con su médico.

2 Tanto el ajo como el ginseng pueden tener una interacción potencial con la warfarina. Se sabe que el ginseng es capaz de inhibir la acción de las plaquetas. Cuando se toma simultáneamente a un anticoagulante, estos suplementos de herbolario pueden aumentar el riesgo de sangrado.

3 La hierba de San Juan interactúa con multitud de medicamentos. Es importante que el paciente deje de tomar la hierba de San Juan al menos 3 semanas antes de someterse a una intervención quirúrgica porque puede potenciar el efecto sedativo cuando se combina con depresores del SNC y analgésicos opiáceos. La hierba de San Juan también puede disminuir los efectos de los anticoagulantes.

CAPÍTULO 12

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: Algunos pacientes y profesionales sanitarios creen que el uso terapéutico de los medicamentos de dispensación regulada da lugar a un gran número de pacientes adictos. Los fármacos regulados raramente producen adicción cuando se utilizan según los protocolos médicos aceptados. El riesgo de adicción a los medicamentos controlados depende principalmente de la dosis y la duración del tratamiento. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 2
Razón: La tolerancia es una situación biológica que se produce cuando el cuerpo se adapta a una sustancia tras su administración repetida. Con el tiempo se necesitan dosis mayores del medicamento para conseguir el mismo efecto inicial. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 4
Razón: El uso de la marihuana enlentece la actividad motora, disminuye la coordinación y da lugar a una actividad mental descoordinada, sentimientos de paranoia y euforia. Aumenta la sed y el ansia de comer, especialmente chocolate y otras golosinas. La heroína produce un ataque de euforia intenso y breve, que es lo que buscan los adictos. Los sujetos experimentan una variedad de efectos del SNC, desde placer extremo a enlentecimiento de las actividades corporales y sedación profunda. Entre los signos se incluye la miosis, una elevación del umbral del dolor y depresión respiratoria. El crack produce una sensación de profunda euforia, disminución del apetito, analgesia, ilusiones de fortaleza física y percepción sensorial aumentada. A altas dosis estos efectos se intensifican y producen también taquicardia, sudoración, midriasis y aumento de la temperatura corporal. Altas dosis de barbitúricos deprimen el centro respiratorio en el cerebro. Quien los usa puede dejar de respirar o entrar en coma. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: Los pacientes que sufren un cuadro de abstinencia alcohólica suelen presentar temblores, cansancio, ansiedad, dolores abdominales, alucinaciones, confusión, convulsiones y delirio. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 1, 2, 4
Razón: Los síntomas de la abstinencia nicotínica incluyen irritabilidad, ansiedad, nerviosismo, cefalea, aumento del apetito, insomnio, incapacidad para concentrarse y un descenso del ritmo cardíaco y de la presión arterial. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El *National Institute of Drug Abuse* (NIDA) ofrece un sitio web llamado Infofacts que proporciona una gran cantidad de información sobre el MDMA (éxtasis) (www.drugabuse.gov/infofacts/ecstasy.html). Este fármaco es un agente neurotóxico. Cuando se toma en altas dosis puede producir una hipertermia maligna que puede dar lugar a daño muscular y fallo renal y del sistema cardiovascular. Los síntomas físicos del uso del MDMA son la tensión muscular, náuseas, movimientos oculares rápidos, desvanecimientos, escalofríos, sudoración, aumento del ritmo cardíaco y de la presión arterial y castañeteo de dientes involuntario.

2 La página sobre los esteroides del Infofacts del NIDA (www.drugabuse/esteroids.htlm.gov) señala que la agresión es un efecto secundario psiquiátrico frecuente del abuso de esteroides anabólicos. Los estudios señalan que los usuarios sufren celos paranoicos, irritabilidad extrema, ilusiones y problemas de razonamiento. Otros síntomas son cambios de humor extremos y síntomas similares a los maniacos, incluso cuando el consumidor dice «sentirse bien».

3 El principal daño asociado al uso prolongado de barbitúricos es la tolerancia y la adicción física. Los barbitúricos suelen perder su actividad como hipnóticos al cabo de 2 semanas de uso continuo. Este paciente presenta signos de que está desarrollando tolerancia. Necesita ir dejando el fármaco de forma gradual para disminuir el peligro de complicaciones asociadas a la interrupción brusca. Estos síntomas son una intensa ansiedad, temblores, gran excitación, delirio y sueño con movimientos oculares rápidos (REM) de rebote. Actualmente los no-barbitúricos se prescriben como hipnóticos de primera línea.

CAPÍTULO 13

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: Los agonistas adrenérgicos estimulan el sistema nervioso simpático y producen síntomas de una reacción de alarma. Las náuseas, los vómitos, el nerviosismo, la dilatación bronquial y la hipertensión arterial son posibles reacciones adversas asociadas al uso de agonistas adrenérgicos. La hipotensión arterial es un efecto adverso potencial relacionado con el uso de antagonistas adrenérgicos. ***Nivel de conocimiento:*** Valoración. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuestas: 1, 2, 4
Razón: Los anticolinérgicos se utilizan en el tratamiento de la úlcera péptica, el síndrome del colon irritable y la bradicardia porque supri-

men los efectos de la acetilcolina y estimulan el sistema nervioso simpático. Los anticolinérgicos pueden producir función sexual disminuida porque se bloquean los impulsos parasimpáticos. La retención urinaria es un efecto secundario potencial de los anticolinérgicos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Diagnóstico. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 1
Razón: Entre las posibles reacciones adversas asociadas al uso de antagonistas adrenérgicos están la taquicardia, el edema y la insuficiencia cardíaca. La broncodilatación se asocia al uso de agonistas adrenérgicos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: El profesional de enfermería debería estar atento a la aparición de episodios de mareo en los pacientes ancianos causados por la estimulación del SNC por los parasimpaticomiméticos. La diaforesis y el mareo son posibles efectos secundarios relacionados con el uso de betanecol. Este fármaco se utiliza para tratar la retención urinaria no obstructiva. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 2
Razón: Los medicamentos anticolinérgicos enlentecen la motilidad intestinal; por ello el estreñimiento es un posible efecto secundario. El dolor de estómago y la hipotermia no se asocian al uso de benztropina. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 La terbutalina es un simpaticomimético que se utilizó inicialmente para tratar el asma. Produce broncodilatación y por ello reduce el broncoespasmo mediante la inducción de la relajación del músculo liso. En la actualidad la terbutalina se utiliza ampliamente como un tocolítico porque produce la relajación del músculo liso uterino. Como la terbutalina es un simpaticomimético, el profesional de enfermería debe preparar a la paciente para los posibles efectos secundarios como nerviosismo, temblor y taquicardia. El profesional de enfermería debe también enseñar a la paciente a utilizar el medicamento exactamente tal y como se ha prescrito y de forma regular, así como instruirle sobre los síntomas y signos de un parto pretérmino en caso de que se presenten de nuevo.

2 El betanecol es un agente colinérgico de acción directa que funciona estimulando el sistema nervioso parasimpático. El efecto esperado, en este caso, es un aumento del tono del músculo liso de la vejiga. Cualquier efecto secundario se debe a una hiperestimulación del sistema nervioso parasimpático. A continuación se sugieren algunos diagnósticos de enfermería.

- Riesgo de lesión, relacionado con los efectos secundarios de los agentes colinérgicos (hipotensión, bradicardia y síncope)
- Alteración del bienestar, relacionado con dolores abdominales, náuseas y vómitos.
- Riesgo de manejo terapéutico individual ineficaz, relacionado con los efectos secundarios y las precauciones del uso de los agentes colinérgicos.

3 La benztropina es un anticolinérgico. El bloqueo de los nervios parasimpáticos permite dominar al sistema nervioso simpático. El fármaco se administra como un complemento en la enfermedad de Parkinson para reducir el temblor muscular y la rigidez. Los anticolinérgicos afectan a múltiples sistemas del organismo y producen una amplia variedad de efectos secundarios. El profesional de enfermería debería controlar la aparición de disminución del ritmo cardíaco, pupilas dilatadas, disminución del peristaltismo y menor salivación además de la reducción del temblor muscular y la rigidez. Muchos de los efectos de los anticolinérgicos son dosis-dependientes. Entre los acontecimientos adversos se incluyen los signos típicos de la estimulación del sistema nervioso simpático.

CAPÍTULO 14

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 3
Razón: Entre los efectos adversos del SNC del loracepam se incluyen amnesia, debilidad, desorientación, ataxia, visión borrosa, diplopía, náuseas y vómitos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 4
Razón: El profesional de enfermería debería reconocer que este medicamento se ha prescrito para el insomnio. Por tanto, el paciente debería notar un alivio de su insomnio y señalar que se levanta descansado cuando se despierta. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuestas: 1, 2, 4
Razón: El síndrome de Stevens-Johnson es una reacción medicamentosa potencialmente mortal que puede presentarse entre el primer y cuarto día del tratamiento y se caracteriza por fiebre, escalofríos, malestar general, lesiones ampollosas y descamación cutánea en el 10% de la superficie corporal. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: No debe interrumpirse el tratamiento con benzodiacepinas de manera brusca. El médico debería decidir cuándo y cómo suspender su administración. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 2
Razón: La contestación del paciente debe demostrar con claridad que ha conseguido el beneficio esperado del tratamiento. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El dolor adquiere relevancia al ser considerado la quinta constante vital. La valoración y control apropiado del dolor es una función de enfermería. El profesional de enfermería puede tener la tentación de dar a este paciente sólo una medicación para dormir, temerosos de los posibles acontecimientos adversos que podrían aparecer si se diera en combinación con narcótico opiáceo. El secobarbital es un barbitúrico de corta duración. Los barbitúricos no son analgésicos eficaces y no suelen producir hipnosis significativa en pacientes con dolor intenso. El barbitúrico puede intensificar la reacción del paciente a estímulos dolorosos. La administración de un barbitúrico junto a un analgésico potente parece que disminuye al 50% las necesidades de analgesia. El profesional de enfermería puede que necesite consultar con el médico la posibilidad de reducir la dosis del narcótico.

2 El estudiante puede reconocer de inmediato el loracepam como un agente ansiolítico. La asunción podría ser que el propósito de su administración en este caso era controlar la ansiedad producida por el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad del paciente. Pero después de consultar el manual de bolsillo, el estudiante descubrirá que el loracepam también se utiliza fuera de ficha técnica como un antiemético.

3 El estudiante debería plantearse hacer un análisis detallado del patrón de sueño del paciente. Además, el estudiante debería plantearse intervenciones no farmacológicas. En los ancianos, la cantidad total de sueño no cambia; sin embargo, su calidad disminuye. Se reduce el tiempo de sueño REM y de los estadios 3 y 4 de sueño NREM. Los ancianos se despiertan más frecuentemente durante la noche. Esta alteración del sueño puede deberse a la presencia de una enfermedad crónica. La alteración de los patrones del sueño puede estar debida también a cambios del SNC que afectan a la regulación del sueño. Tras una valoración rigurosa, el profesional de enfermería debería discutir los aspectos relacionados con la edad, los problemas de salud y los factores ambientales que pueden estar afectando a la calidad del sueño.

CAPÍTULO 15

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 3
Razón: La causa de las convulsiones puede ser un proceso inflamatorio, traumatismos craneales o niveles bajos de glucemia. Las lesiones cerebrales de crecimiento rápido que ocupan espacio y aumentan la presión intracraneal pueden producir convulsiones, pero no los tumores de los músculos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 3
Razón: La entrada del sodio en una neurona aumenta la actividad neuronal. El retraso de una entrada suprime la frecuencia del neurotransmisor. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 2
Razón: Los medicamentos gabaérgicos imitan al GABA mediante el estímulo de la entrada del cloro en la neurona, provocando la inhibición de la actividad neuronal. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: El ácido valproico puede provocar una respuesta idiosincrásica en niños, con nerviosismo y agitación psicomotora. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 3
Razón: La carbamacepina altera el metabolismo de la vitamina K y puede dar lugar a discrasias sanguíneas y hemorragias. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

6 Respuestas: 1, 2, 4
Razón: Los fármacos similares a la fenitoína se utilizan para el tratamiento de las crisis parciales. El diacepam es una benzodiacepina que se usa para tratar convulsiones tonicoclónicas y el estatus epiléptico. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 La carbamacepina es el segundo fármaco antiepiléptico en orden de prescripción en EE. UU. Sus efectos secundarios habituales son somnolencia, mareo, náuseas, ataxia y visión borrosa. Se han producido discrasias sanguíneas graves y a veces mortales secundarias a la supresión medular por la carbamacepina. El hematocrito del paciente sugiere anemia y las petequias y moratones apuntan a una trombocitopenia. El profesional de enfermería al cargo deberá preguntar al paciente si ha notado fiebre y molestias de garganta que podrían sugerir leucopenia. Este paciente necesita ser evaluado de inmediato por el médico encargado del tratamiento de su epilepsia.

2 Esta pregunta hace necesario que el estudiante consulte un manual de laboratorio. El nivel terapéutico de la concentración sanguínea de la fenitoína está entre los 5 y los 20 mg/dL. Los pacientes pueden intoxicarse con el medicamento y presentar signos de depresión del SNC. Se pueden observar los efectos exagerados de la fenitoína si se ha combinado con el consumo de alcohol o la administración de otros medicamentos. La fenitoína también tiene un metabolismo dosis-dependiente. Cuando se saturan las enzimas hepáticas responsables de su metabolismo, cualquier aumento en la dosis del fármaco produce un aumento desproporcionado en su concentración plasmática.

3 El tratamiento prolongado con fenitoína puede producir un estímulo androgénico. Entre las manifestaciones cutáneas descritas están el acné, el hirsutismo y un aumento en el tejido subcutáneo de la cara, todos los cuales se han definido como «cara de fenitoína». Estos cambios, unidos al peligro de hipertrofia gingival, pueden ser difíciles de sobrellevar para una adolescente. Además, el adolescente con un trastorno epiléptico puede tener prohibido conducir vehículos de motor justo a la edad en la que el conducir se convierte en un elemento clave para alcanzar el estatus de adulto joven. El profesional de enfermería con capacidad de análisis considerará las diferentes opciones de grupos de apoyo para esta paciente cuando salga del hospital y le animará a que comente con su médico sus dudas sobre el tratamiento.

CAPÍTULO 16

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: El rango de la dosis terapéutica del litio está entre 0,6 y 1,5 mEq/L. Un resultado de 0,95 mEq/L está dentro de los valores normales. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 3
Razón: El metilfenidato es un medicamento de uso restringido de tipo II con riesgo de producir dependencia si se utiliza durante un período prolongado. Los períodos de descanso durante el tratamiento sirven para disminuir el riesgo de dependencia y para valorar el comportamiento. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuestas: 1, 2, 5
Razón: La diarrea, la ataxia, la hipotensión arterial, el edema, el habla ininteligible y la debilidad muscular son signos de toxicidad por litio. La deshidratación puede producirla. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 2
Razón: El consumo de la hierba de San Juan junto con un IMAO puede producir crisis hipertensivas; los pacientes deben consultar siempre a su médico antes de tomar cualquier medicación de prescripción, fármacos sin receta o remedios de herbolario. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 3
Razón: La fenelcina es un IMAO. Este tipo de medicamentos pueden tener multitud de interacciones con otros fármacos y con alimentos que den lugar a una crisis hipertensiva. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Planificación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El metilfenidato suele administrarse dos veces al día, con una dosis antes de desayunar y otra antes de la comida. Un niño escolarizado necesitará acudir a la enfermería para recibir su dosis antes de la comida. La anfetamina requiere una sola dosis diaria y puede ser mejor aceptada por el niño y su familia porque el tratamiento se puede hacer en privado desde el hogar. Aunque muchos niños toleran bien el tratamiento con ADHD, una niña de 12 años puede estar preocupada por sentirse «diferente» por el tratamiento. Es lo suficientemente mayor como para darse cuenta de sus problemas de rendimiento escolar. La autoestima de los niños en esta edad está ligada a su éxito en el colegio, una característica del estadio de desarrollo de Erikson de trabajo *versus* inferioridad. Los niños que tienen problemas de rendimiento escolar se perciben a sí mismos como inferiores a sus compañeros. El tratamiento farmacológico de ayuda de un niño con ADHD puede necesitar que el médico sea consciente de los factores sociales como las pautas terapéuticas.

2 El profesional de enfermería debe explicar a la paciente que puede hacer falta entre 2 y 4 semanas para que empiece a notar un beneficio terapéutico. El profesional de enfermería debería ayudar a la paciente a identificar a una persona o grupo de apoyo que le ayude a superar su abatimiento. El profesional de enfermería también debe informar a la paciente que tanto la nicotina como la cafeína son estimulantes del SNC y que disminuyen la eficacia del tratamiento.

3 Debe evaluarse cuidadosamente el uso de cualquier medicamento durante el embarazo. La sertralina se clasifica como un medicamento de categoría B, lo cual significa que los estudios no han observado riesgo para los fetos en animales, aunque no se ha determinado su seguridad en los humanos. El prescriptor debe sopesar los riesgos y beneficios de cualquier tratamiento durante el embarazo. El profesional de enfermería debe reconocer el riesgo de esta paciente de no ser capaz de afrontar la situación, puesto de manifiesto por sus antecedentes de depresión, y ayudarla a buscar redes de ayuda en su entorno comunitario. Puede estar funcionando con un cierto grado de aislamiento de la familia o de otras mujeres de la familia, que es típico de mujeres con depresión posparto. La identificación de recursos de apoyo para la paciente en la comunidad es una intervención con una orientación holística de la asistencia.

Respuesta a «Cómo evitar errores de medicación»

1 Salvo que así lo ordene el médico, nunca deben dejarse los medicamentos en la mesilla de noche del paciente. Es posible que el paciente no los tome de forma deliberada, los guarde para una posterior sobredosis, o se olvide de tomárselos. También es posible que la medicación se lleve de forma fortuita junto con la bandeja de la comida o se la tome otro paciente. Supervise siempre la toma de la medicación y asegúrese que el paciente se la traga. Nunca deje los medicamentos fuera de control en la habitación de un paciente. Si tienen dudas de si el paciente se ha tragado o no la medicación, pídale que abra la boca y se lo demuestre. El riesgo de que un paciente deprimido tome una sobredosis de manera intencionada aumenta cuando el tratamiento empieza a funcionar y le da al paciente más energía para ejecutar un plan suicida.

CAPÍTULO 17

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 4
Razón: Es probable que vuelvan a aparecer los síntomas de la psicosis y se manifieste con agitación, desconfianza y frustración. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 2
Razón: Al principio del tratamiento se producen distonías agudas. Se trata de fuertes espasmos musculares, especialmente en la espalda, el cuello, la lengua y la cara. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Planificación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 1
Razón: El tratamiento simultaneo con medicamentos anticolinérgicos para el párkinson reduce los síntomas extrapiramidales (SEP). ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuestas: 1, 2, 4
Razón: Los antiácidos a base de aluminio y magnesio reducen la absorción del haloperidol. El haloperidol tiene una elevada incidencia de SEP. Debe administrarse según lo prescrito para que sus efectos terapéuticos aparezcan. Está contraindicado en la enfermedad de Parkinson, trastornos epilépticos, alcoholismo y depresión mayor. Los comprimidos de liberación retardada no deben abrirse ni triturarse. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 3
Razón: La flufenacina es un fármaco fenotiacínico. Está contraindicado en pacientes con depresión del SNC, depresión de la médula ósea y síndrome de abstinencia alcohólica. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El paciente presenta SEP. En primer lugar, el profesional de enfermería debe preguntar al paciente si ha tenido una lesión o un traumatismo cervical reciente o crónico, pero si los espasmos cervicales empiezan espontáneamente, deberá valorar la posibilidad de que se trate de un síndrome extrapiramidal. Probablemente el paciente necesite tratarse con un medicamento como benztropina para disminuir los efectos extrapiramidales. Debe enseñarse al paciente a reconocer estos síntomas y buscar asistencia médica cuando aparezcan.

2 El cliente es un anciano; por tanto, la seguridad es prioritaria cuando se administra este medicamento. Son frecuentes la hipotensión postural y los mareos; por tanto, es necesario que el paciente se mueva y cambie de posición lentamente. El estreñimiento es también un problema para los pacientes con este tratamiento, especialmente si son ancianos.

3 El profesional de enfermería debería comprobar primero si el paciente ha tomado el medicamento tal como se le prescribió o ha cambiado la dosis de algún modo. No es raro que una persona joven haga trampa con la medicación o intente disminuir la dosis por falta de interés de tomarla de manera continua, especialmente cuando empieza a sentirse mejor. Es importante que el paciente entienda la necesidad de hacer este tratamiento de por vida y que no se puede ajustar la dosis sin consultar al médico.

CAPÍTULO 18

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: Cuando se utilizan de forma simultánea al tratamiento farmacológico, las técnicas no farmacológicas pueden permitir disminuir la dosis y posiblemente tener menos efectos adversos. Las técnicas de relajación y psicoterapia afectiva también pueden utilizarse en la unidad de cuidados intensivos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 3
Razón: Algunos agonistas opioides, como la morfina, activan tanto los receptores mu como los kappa. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 3
Razón: Vicodin© es un preparado farmacéutico que combina hidrocodona y paracetamol. El paracetamol puede ser hepatotóxico y este paciente tiene hepatitis B, una enfermedad hepática crónica. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuestas: 4, 5
Razón: Los opiáceos activan los receptores mu y kappa, lo cual puede producir una profunda depresión respiratoria. La frecuencia respiratoria del paciente debe estar por encima de las 12 inspiraciones por minuto. Aunque el paciente puede adormilarse, no puede quedar arreactivo después de la administración del sulfato de morfina. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** integridad fisiológica.

5 Respuesta: 2
Razón: Los opiáceos suprimen la contractilidad intestinal, aumentan el tono del esfínter anal e inhiben la entrada de líquidos en el intestino, todo lo cual puede dar lugar a estreñimiento. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Lo primero que debe hacer el profesional de enfermería es asegurar la vía respiratoria del paciente, su circulación y su respiración (ABC) abriendo la vía respiratoria y dando oxígeno de apoyo, y luego detener la bomba ACP (analgesia controlada por el paciente). Aunque la primera reacción del profesional de enfermería sería ir directamente a la bomba ACP para detener la administración de la medicación, inicialmente es importante asegurar la vía área del paciente antes de parar la bomba ACP ya que no conoce durante cuánto tiempo ha

permanecido hipóxico. Entonces deberá administrar naloxona IV, un antagonista de los narcóticos. Una vez completados estos pasos iniciales y se ha estabilizado al paciente, el profesional de enfermería debe informar al médico sobre esta reacción adversa de la morfina.

2 No se recomienda administrar sumatriptán a los pacientes con APC, diabetes o hipertensión arterial debido al efecto vasoconstrictor del medicamento. El profesional de enfermería debería remitir al paciente al médico para que revise la medicación y los posibles efectos adversos relacionados con el sumatriptán.

3 Se debe instruir a la paciente para que no utilice ninguna otra medicina, incluidas las de libre dispensación, sin que lo autorice el médico. Esta paciente está tomado un anticoagulante y el ácido acetilsalicílico aumenta el tiempo de hemorragia. Se debe enseñar a la paciente a reconocer los signos y síntomas del sangrado relacionados con el tratamiento anticoagulante. La paciente debe revisar con su médico todos los medicamentos que está tomado. Probablemente su tratamiento antiinflamatorio para la artritis puede cambiarse por otro que no incluya ácido acetilsalicílico.

CAPÍTULO 19

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: Se anestesia la garganta durante una gastroscopia. Asegúrese que se recupera el reflejo nauseoso antes de que el paciente coma o beba. Asegurar la vía aérea es la máxima prioridad cuando se atiende a este tipo de pacientes. El dolor abdominal, la capacidad para ponerse de pie y la capacidad para orinar no son prioridades. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 4
Razón: Las soluciones de lidocaína que contienen conservantes o adrenalina sólo se usan para anestesia tópica y nunca deben administrarse por vía IV para tratar arritmias. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 3
Razón: El primer paso del proceso de enfermería es la valoración. La evaluación del conocimiento previo proporciona la base para el desarrollo de un plan de formación. Las otras opciones tienen lugar una vez se ha hecho una evaluación rigurosa. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: El óxido nitroso suprime los mecanismos del dolor dentro del SNC, produciendo consecuentemente analgesia. No produce la pérdida completa de la consciencia o relajación profunda de los músculos esqueléticos. El óxido nitroso no induce una analgesia de estadio 3 o causa pérdida de conciencia. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 1, 4
Razón: La succinilcolina puede producir la parálisis completa del diafragma y los músculos intercostales. Se debe esperar bradicardia y depresión respiratoria. La ventilación mecánica debe estar disponible. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El profesional de enfermería debe de preguntar al médico sobre esta prescripción. La lidocaína es una elección correcta para una anestesia tópica, pero no si contiene además adrenalina. La adrenalina tiene propiedades alfa-adrenérgicas, es un vasoconstrictor potente y puede producir arritmias cardíacas en este paciente anciano. La adrenalina tradicionalmente no se suele utilizar en las áreas de «dedos, nariz, pene y dedos de los pies» porque estas áreas pueden sufrir reacciones adversas debido a las propiedades vasoconstrictoras del medicamento.

2 El profesional de enfermería entiende que este fármaco es una medicación despolarizante y que, por tanto, tiene la capacidad de aumentar la liberación de potasio. El profesional de enfermería sabe que este paciente está siendo tratado con digoxina y tiene insuficiencia renal y, por tanto, no es un buen candidato para este medicamento por el riesgo de una posible hipopotasemia que puede dar lugar a arritmias cardíacas con alto riesgo vital.

3 El fármaco postoperatorio prioritario es la hierba de San Juan porque puede prolongar los efectos de la anestesia y los opiáceos en el sistema del paciente, produciendo depresión del SNC y del aparato respiratorio. También debe vigilarse continuamente al paciente por un posible sangrado postoperatorio relacionado con el uso de ibuprofeno. La concentración de digoxina debe estar en el rango terapéutico antes de la cirugía para reducir los posibles acontecimientos adversos del sistema cardiovascular en el postoperatorio.

CAPÍTULO 20

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: Los síntomas extrapiramidales pueden ser potencialmente mortales si no se tratan. Se debe llevar inmediatamente al paciente a un servicio de urgencias. Para un tratamiento eficaz, se debe administrar por vía parenteral difenhidramina. No debe aumentarse la dosis del fármaco porque los síntomas pueden empeorar. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 2
Razón: El tratamiento farmacológico no cura o detiene la enfermedad, pero mejora la capacidad del paciente de realizar las actividades normales como comer, bañarse y andar. Según el tratamiento farmacológico, los SEP pueden ser un acontecimiento adverso. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 4
Razón: Una disminución de las funciones renal y hepática puede enlentecer el metabolismo y la eliminación del medicamento, produciendo sobredosis y toxicidad. La levodopa no hace que la orina se vuelva de color naranja. No es razonable para un paciente tener que controlarse la presión arterial cada 2 horas durante las dos primeras semanas de tratamiento. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 1
Razón: La causa es desconocida; sin embargo, en las autopsias se ha observado que en el encéfalo lesionado el daño estructural consiste en placas amiloides y ovillos neurofibrilares. No se ha asociado la enfermedad de Alzheimer con hemorragia intracraneal, pérdida de la circulación sanguínea cerebral o pérdida de receptores de dopamina. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 1, 3
Razón: Los síntomas de la sobredosis incluyen náusea y vómitos intensos, sudoración, salivación, hipotensión arterial, bradicardia, convulsiones y aumento de la debilidad muscular, incluyendo los músculos respiratorios. La taquicardia, la hipertensión arterial, el desinterés emotivo, la taquipnea y el aumento de la fuerza muscular no se asocian con sobredosis de estos medicamentos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El paciente debe volver a valorar con un médico la necesidad de Mylanta de manera regular. Este preparado contiene magnesio, que puede producir un aumento de la absorción y toxicidad. El paciente necesita que le enseñen cómo reducir el consumo de alimentos que contienen vitamina B_6 (p. ej., plátanos, germen de trigo y verduras) porque la vitamina B_6 también puede provocar un incremento de la absorción del medicamento.

La educación debe incluir información sobre una posible pérdida del control de la glucemia (porque este paciente es diabético) y temas de seguridad relacionados con la hipotensión postural.

2 Un paciente tratado con benztropina tienen una menor capacidad para aguantar el calor. Arizona es calurosa en el mes de julio, de modo que debe aconsejarse al paciente que evite los climas cálidos, absolutamente si es posible, o que aumente los períodos de descanso, evite el ejercicio y controle los signos de intolerancia al calor. Cuando aparecen los síntomas, el paciente debe huir de inmediato del calor y descansar.

3 El profesional de enfermería debe enviar al paciente y a su esposa a un médico para consultar la adecuación de este tratamiento (que no es función de enfermería). Debe educarse a la pareja sobre temas de seguridad como la hipotensión postural y la bradicardia que puede aparecer con este medicamento. La anorexia es también un problema potencial; este paciente es diabético y puede tener problemas con la glucemia.

CAPÍTULO 21

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuestas: 1, 2, 5
Razón: Entre los acontecimientos adversos de la ciclobenzaprina se incluyen la somnolencia, el mareo, la sequedad de boca, la erupción cutánea y la taquicardia. Como la medicación puede producir somnolencia y mareo, asegurar la seguridad del pacientes debe ser una prioridad. Habitualmente los pacientes con dolor de espalda tienen indicación de limitar la ambulación hasta que los espasmos musculares mejoren. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 4
Razón: Un efecto adverso de la toxina botulínica es el dolor. Este fármaco se inyecta directamente en el músculo. El dolor de las inyecciones suele bloquearse con un anestésico local. El tratamiento con la toxina botulínica ayuda a mejorar la fuerza muscular, aunque sus efectos terapéuticos generalmente tardan en aparecer unos días. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad funcional.

3 Respuesta: 1
Razón: Debe informarse al médico de la elevación de la concentración plasmática de las enzimas hepáticas. La ciclobenzaprina puede causar importante daño hepático. Se debe detener la administración del medicamento hasta que se informa al médico. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: El verapamilo es un bloqueante de los canales del calcio. Adminístrelo, pero recuerde que el paciente tiene un riesgo elevado de fibrilación ventricular y colapso cardiovascular cuando toma este medicamento junto con dantroleno sódico. Por tanto, controle estrechamente el estado del sistema cardiovascular. La evaluación de las funciones neurológica y renal no es una prioridad. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 4
Razón: Debe educarse a los pacientes para que informen de los acontecimientos adversos como debilidad muscular, somnolencia, sequedad de boca, mareo, náusea, diarrea, taquicardia, presión arterial variable, fotosensibilidad y retención urinaria. El paciente no debe conducir hasta que se conozcan los efectos. Puede llevar algunas horas hasta que el medicamento se activa. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El profesional de enfermería puede anticipar una disminución de la espasticidad al cabo de 1 semana de tratamiento. Si no ha habido mejora al cabo de 45 días, suele interrumpirse el tratamiento farmacológico. En este caso, el profesional de enfermería debería valorar la rigidez de los músculos del paciente, sensación dolorosa, capacidad de movimiento y su capacidad para mantener la postura y la alineación en la silla de ruedas. Cuando se utiliza la espasticidad para mantener la postura, no se debe utilizar el dantroleno. En este caso, la espasticidad del paciente le afecta sólo las extremidades inferiores.

2 Se han descrito calambres en las piernas y los pies de forma anecdótica asociados con el tamoxifeno, un fármaco antiestrogénico. Se ha demostrado que el tamoxifeno, que reduce la recidiva de algunos tipos de cáncer de mama, mantiene la densidad ósea. El tamoxifeno tiene varios efectos adversos que afectan el estilo de vida, entre ellos la posibilidad de ganar peso y sufrir calambres en las piernas. El profesional de enfermería debería analizar los siguientes factores antes de responder a las preguntas de esta paciente***:***

- ¿Cuál es el nivel de actividad de la paciente? Los calambres se asocian a la fatiga muscular.
- ¿Toma suplementos de calcio?
- ¿Tolera suplementos alimentarios de calcio?

Las actuaciones para los calambres de las piernas incluyen***:***

- Ejercicios de estiramiento antes de acostarse
- Suplementos diarios de calcio y magnesio
- Aumento de la ingesta alimentaria de calcio
- Beber un vaso de agua tónica (contiene quinina) al acostarse

Esta paciente debe explicar su problema al oncólogo. Un médico puede plantearse iniciar un tratamiento de 200 a 300 mg de quinina al acostarse. Esto es un uso fuera de ficha técnica y necesita una evaluación cuidadosa de la paciente.

3 Se ha demostrado que la ciclobenzaprina tiene una importante actividad anticolinérgica. Los estudiantes deben recordar que los anticolinérgicos bloquean la acción del neurotransmisor acetilcolina en los receptores muscarínicos del sistema nervioso parasimpático. Este efecto hace que los efectos del sistema nervioso simpático dominen. En este caso, el resultado ha sido una disminución de las secreciones bucales y la relajación del músculo liso del tubo digestivo. La disminución del peristaltismo y la motilidad intestinal acaba produciendo estreñimiento. El efecto anticolinérgico también es responsable de la retención de orina debido a una mayor constricción del esfínter interno.

CAPÍTULO 22

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: Los inhibidores de la HMG-CoA reductasa pueden producir miopatía, un efecto adverso raro pero grave. La diarrea, no el estreñimiento, es un posible efecto adverso de los inhibidores de la HMG-CoA reductasa. Las resinas fijadoras de ácidos biliares no se absorben en el intestino y pueden provocar estreñimiento y hemorroides. Puede producirse hipopotasemia con el uso de las resinas fijadoras de ácidos biliares. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 3
Razón: El ácido nicotínico se utiliza para disminuir las concentraciones de VLDL y como LDL se sintetiza a partir de las VLDL, se produce una reducción resultante de las concentraciones del colesterol unidas a LDL. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuestas: 1, 2, 4, 5
Razón: Los efectos adversos del ácido nicotínico incluyen náuseas, diarrea, exceso de gases, rubor y olas de calor. El estreñimiento se asocia a las resinas fijadoras de ácidos biliares. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: El profesional de enfermería educa sobre los lípidos en el organismo a un paciente con el diagnóstico de hiperlipidemia. El profe-

sional de enfermería informa al paciente que la principal forma de almacenamiento de grasa en el organismo son los triglicéridos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Mantenimiento y mejora de la salud.

5 Respuesta: 3
Razón: Los valores óptimos de LDL deberían ser por debajo de 100 mg/dL. Niveles de LDL por debajo de 40 mg/dL se consideran bajos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 La fotosensibilidad es un importante problema con la atorvastatina, de modo que el paciente debe tomar precauciones como usar cremas de sol, llevar gafas oscuras y ropa protectora y evitar la exposición directa a la luz solar tanto como le sea posible. Este hecho probablemente suponga un cambio en el estilo de vida de este paciente y la educación con refuerzo es necesaria.

2 Este fármaco puede producir irritación esofágica, por lo que es importante tomarla con líquidos o alimentos adecuados. La fruta pulposa como el puré de manzana puede usarse con una intención doble para con este medicamento ya que evita la irritación esofágica a la vez que ayuda a prevenir el estreñimiento producido por esta medicina.

3 El profesional de enfermería debería aconsejar a este paciente que consulte al médico antes de automedicarse, en especial porque tiene diabetes y muchos medicamentos interfieren con los medicamentos para la hiperglucemia y alteran la glucemia. La niacina puede producir hiperglucemia en este paciente, por lo que los niveles de glucemia se deben controlar. El rubor y las oleadas de calor facial son efectos adversos normales de este medicamento.

Respuesta a «Cómo evitar errores de medicación»

El profesional de enfermería debería haber administrado la colestiramina con al menos 4 horas de antelación, o 2 después de la digoxina y la tetraciclina porque se produce una disminución de la absorción si se administran juntas.

CAPÍTULO 23

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 3
Razón: Se prescribió furosemida como un tratamiento complementario para la hipertensión arterial. La presión arterial dentro de los límites de la normalidad indica que el tratamiento ha sido eficaz. La ausencia de edemas, la pérdida de peso y la frecuencia del vaciado vesical se relacionan con el equilibrio hídrico. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: La hidroclorotiacida (HCTZ) es un diurético tiacídico. Actúa a nivel de los túbulos renales para disminuir la reabsorción de sodio. Cuando se bloquea la reabsorción, se envía más sodio con la orina. El efecto adverso más común de la HCTZ es la depleción de los electrólitos sodio y potasio. La concentración plasmática de potasio del paciente ha bajado hasta 2,8 mEq/mL. La administración de HCTZ podría disminuir aún más los niveles de potasio del paciente. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Diagnóstico. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 2
Razón: La ventaja de utilizar dos fármacos es que se disminuye la dosis de cada uno de ellos, lo cual resulta en menos efectos adversos. El cumplimiento terapéutico aumentará gracias a la menor incidencia de efectos adversos molestos. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: Los inhibidores de la ECA bloquean los efectos de la angiotensina II, bajando la presión arterial mediante dos mecanismos: reduciendo la resistencia periférica y disminuyendo la volemia. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 2, 3, 4, 5
Razón: Entre los efectos adversos de los inhibidores de la ECA están la tos persistente y la hipotensión postural. Puede producirse hiperpotasemia y ser un importante problema para los pacientes diabéticos o con insuficiencia renal y en aquellos en tratamiento con diuréticos ahorradores de potasio. Aunque es raro, el efecto adverso más grave de los inhibidores de la ECA es el desarrollo de un angioedema. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Tradicionalmente, si el paciente tiene una presión arterial sistólica inferior a 110 mm Hg, la dosis debe retrasarse hasta que se verifique con el médico que debe administrarse. El paciente está siguiendo una dieta pobre en sodio y proteínas, lo cual puede contribuir a la hipotensión. Como el paciente tiene una insuficiencia renal leve, puede alargarse la excreción del fármaco y contribuir también a sus efectos hipotensores. Si el médico quiere que el paciente reciba benaceprilo, la presión arterial deberá controlarse a los 30 y 60 minutos posteriores a la administración del medicamento. Debe advertirse al paciente sobre el riesgo de hipotensión postural.

2 El atenolol es un bloqueante $beta_1$-adrenérgico que actúa directamente sobre el corazón. Tanto el profesional de enfermería como el paciente deben ser conscientes de que la frecuencia cardíaca del paciente raramente subirá por encima de 80 latidos por minuto debido a la acción de este medicamento. La taquicardia es uno de los signos de hipoglucemia que puede no ser evidente en este paciente. Tanto el profesional de enfermería como el paciente necesitan saber que los signos de hipoglucemia más sutiles (o de cualquier otra patología que pueda reconocerse por la taquicardia) puede que no se note en un paciente en tratamiento con un fármaco beta-bloqueante.

3 El profesional de enfermería debe tener cuidado para que la presión arterial del paciente no disminuya demasiado, o puede producirse una hipotensión. Este es un ejemplo en el que 120/80 mm Hg no es necesariamente un valor ideal de presión arterial. Típicamente, la presión arterial sistólica no se reduce por debajo de 160 mm Hg. El paciente se reevalúa y entonces (con frecuencia muchas horas más tarde) se baja más la presión arterial. Este gotero es fotosensible y debe mantenerse cubierto con papel de aluminio durante la infusión. Una vez preparado, es estable durante 24 horas. El nitroprusiato es un derivado del cianuro; por tanto, debe vigilarse a todo paciente que lo reciba para que no se produzca una intoxicación por cianuro.

CAPÍTULO 24

Respuestas «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuestas: 3, 4
Razón: La digoxina ayuda a aumentar la contractilidad cardiaca, aumentando así el gasto cardíaco. La frecuencia cardíaca disminuirá con su uso. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 2
Razón: Las concentraciones normales del potasio en sangre son entre 3,5 y 5 mEq/L. La hipopotasemia puede predisponer al paciente a la toxicidad por digitálicos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 3
Razón: Los inhibidores de la ECA pueden producir una grave hipotensión arterial con la primera dosis. El profesional de enfermería debe controlar continuamente al paciente durante varias horas. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 2
Razón: Deben controlarse estrechamente las concentraciones de potasio. Animarle a consumir alimentos ricos en potasio puede ayudar a mantener los valores de potasio. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Planificación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 1, 3, 4, 5
Razón: Entre los efectos secundarios de este medicamento están tos, cefalea, mareos, cambios en el sentido del gusto, vómitos y diarrea e hipotensión arterial. Puede producirse una hipopotasemia, especialmente cuando se administra el fármaco junto con diuréticos ahorradores de potasio. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Si este medicamento es eficaz, el profesional de enfermería debería observar primero signos de mejora de la perfusión. El profesional de enfermería valorará los signos cutáneos del paciente, la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la producción de orina. Si el fármaco es eficaz, todos estos parámetros estarán dentro de los límites de la normalidad, o al menos mejor respecto al punto de partida del paciente. El ECG puede haber mejorado, con ritmo sinusal normal una vez la digoxina ha alcanzado el nivel terapéutico.

2 El profesional de enfermería se da cuenta que existe sensibilidad cruzada entre la sulfamida y la furosemida y por eso informará al médico de la situación de alergia del paciente para que pueda utilizarse un diurético diferente. La morfina es un medicamento apropiado en este paciente, no sólo por sus efectos analgésico y sedante, sino también por el aumento de la capacidad venosa que produce.

3 Este paciente diabético debe ser informado sobre la importancia de los controles regulares de la glucemia, porque este medicamento puede hacer variar la glucemia de forma esporádica. Típicamente, la hipoglucemia es más que un problema, por lo que el paciente necesita estar especialmente apercibido de los síntomas y el tratamiento del cuadro. Debe insistirse en la seguridad, especialmente en lo que se refiere a la hipotensión postural.

CAPÍTULO 25

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: Al principio del dolor torácico se administra nitroglicerina sublingual para ayudar en el diagnóstico, pudiendo darse hasta tres dosis con intervalos de 5 minutos. Si el dolor persiste más de 5 o 10 minutos después de la primera dosis puede indicar un IM y el paciente debe buscar atención médica. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 4
Razón: Los agentes antianginosos actúan disminuyendo la demanda de oxígeno del miocardio. Esto se consigue disminuyendo la frecuencia cardíaca, la precarga, la contractilidad y la poscarga. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 1
Razón: Los beta-bloqueantes disminuyen el trabajo cardíaco disminuyendo su frecuencia de latido y reduciendo su contractilidad. Los bloqueantes de los canales de calcio disminuyen la resistencia periférica. Los nitratos relajan el músculo liso de las arterias y venas. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 4
Razón: Con frecuencia se instruye a los pacientes para que se quiten el parche transdérmico durante 6 o 12 horas cada día, o que no se tomen la dosis nocturna de la formulación oral para retrasar la aparición de tolerancia. Como la demanda de oxígeno del miocardio disminuye durante el sueño, el paciente con angina estable sufrirá pocos episodios anginosos durante este período sin medicación. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 4, 2, 1, 3, 5
Razón: Antes de dar nitratos para un dolor torácico, el profesional de enfermería debería valorar primero la localización, características e intensidad del dolor. No se deben administrar nitratos si el paciente está hipotenso o si la frecuencia cardíaca es inferior a 60 latidos por minuto. Una vez administrados los nitratos, debe controlarse continuamente la presión arterial ya que puede producirse una hipotensión. El registro de las intervenciones realizadas y su efecto es esencial para la historia clínica del paciente. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El profesional de enfermería debe comprobar la presión arterial. Un efecto adverso importante de la nitroglicerina es la hipotensión arterial. Si la presión arterial sistólica se mantiene por debajo de los 100 mm Hg., el profesional de enfermería debe informar al médico sobre el dolor torácico y presión arterial del paciente.

2 Los beta-bloqueantes disminuyen la frecuencia cardíaca a los deseados 50 a 65 latidos por minuto (lpm). Muchos pacientes sufren hipotensión postural si la frecuencia cardíaca es inferior a 60 lpm; por tanto, el profesional de enfermería debe educar al paciente sobre la necesidad de cambiar de posición lentamente. El profesional de enfermería debe saber que un signo cardinal de la disminución del gasto cardíaco es la taquicardia a una frecuencia cardíaca superior a 100 lpm si el paciente no está recibiendo beta-bloqueantes. Si el paciente sí los está recibiendo, la frecuencia cardíaca puede que no pase de 80-85 lpm y se considera taquicardia para este tipo de pacientes.

3 Se ha estado administrando diltiacem en este paciente con dolor torácico para disminuir la frecuencia cardíaca y la demanda de oxígeno del miocardio El profesional de enfermería debe vigilar continuamente que no se produzca hipotensión arterial porque este medicamento disminuye la frecuencia cardíaca pero también la presión arterial y este paciente ya tenía una presión arterial baja en el límite, de 100/60 mm Hg. Debe conectarse al paciente a un monitor cardíaco y realizar controles frecuentes de la presión arterial.

CAPÍTULO 26

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: Hay una mayor incidencia de hipoglucemia con diabetes mellitus tipo 1 porque el propranolol puede inhibir la glucogenólisis. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: Los estudios han demostrado que, dada la ausencia de la enzima metabolizadora específica del fármaco, las personas de origen asiático metabolizan el propranolol más rápidamente que los caucásicos; por tanto, el fármaco tienen un efecto significativamente mayor sobre la frecuencia cardíaca en los asiáticos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 2
Razón: Los bloqueantes de los canales de sodio constituyen el grupo más amplio de fármacos antiarrítmicos y actúan disminuyendo la frecuencia de la conducción de impulsos en el corazón. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuestas: 1, 3, 4
Razón: Como los antiarrítmicos pueden disminuir la frecuencia cardíaca, el paciente puede sufrir hipotensión arterial, mareos o debili-

dad. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 3
Razón: La entrada de calcio en las células constituye la señal para que se libere el calcio almacenado. El calcio intracelular es el responsable de la contracción del músculo cardíaco. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El propranolol es un bloqueante beta-adrenérgico no selectivo, lo que significa que actúa tanto sobre el sistema de interés (el corazón) como en los pulmones. Esto puede hacer que el paciente experimente problemas respiratorios inesperados como disnea; por eso, este paciente no debería utilizar propranolol.

2 Debe controlarse continuamente al paciente por si desarrolla hipotensión, especialmente durante las primeras semanas de tratamiento, y se le debe informar sobre la hipotensión postural. La toxicidad pulmonar es una complicación importante de este medicamento, por lo que debe vigilarse en este paciente la aparición de tos o disnea. Como tanto la digoxina como la amiodarona reducen la frecuencia cardíaca, debe controlarse estrechamente al paciente por si sufre bradicardia. La seguridad y la toxicidad pulmonar son prioridades asistenciales en este paciente. Con frecuencia la amiodarona potencia los efectos de la digoxina y la warfarina, motivo por el cual deben controlarse estrechamente.

3 La bradicardia es un potencial problema para un paciente en tratamiento con verapamilo y digoxina. El paciente puede presentar signos de gasto cardíaco disminuido como palidez cutánea, dolor torácico, disnea, hipotensión arterial y disminución del nivel de conciencia. Debe educarse al paciente para que aprenda a reconocer los signos de disminución del gasto cardíaco, así como a medir la frecuencia cardíaca.

Respuesta a «Cómo evitar errores de medicación»

No administre la medicación. Averigüe la dosis correcta que debe dispensarse. La dosis correcta de lidocaína es entre 1 y 1,5 mg/kg. Debe administrarse durante un período de 2 minutos y debe controlar la frecuencia cardíaca apical. Las instrucciones sobre la administración continua no son claras. La lidocaína generalmente se administra al ritmo de 1-4 mg/minuto después de un bolo inicial. Nunca realice la administración de un medicamento hasta que no esté seguro de los parámetros correctos de administración para ese caso concreto.

CAPÍTULO 27

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 4
Razón: La protrombinasa convierte la protrombina en trombina. La trombina entonces convierte el fibrinógeno en largas hebras de fibrina, que forman un entramado para el coágulo. La trombina y la fibrina se forman sólo después de producirse la lesión. Las hebras de fibrina forman una red insoluble sobre la zona dañada para detener la pérdida de sangre. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 2
Razón: Los anticoagulantes no alteran la viscosidad de la sangre. Por el contrario, los anticoagulantes crean una carga negativa en la superficie de las plaquetas de modo que el apilamiento y la agregación de las mismas se inhibe. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuestas: 1, 2, 3
Razón: La enoxaparina es una heparina de bajo peso molecular (HBPM). Este tipo de medicamentos tiene menos efectos adversos, incluyendo el menor riesgo de inducir trombocitopenia. Se puede enseñar a los pacientes y a sus familiares a poner las inyecciones subcutáneas en su casa. La educación debe incluir el que no se debe tomar ningún otro medicamento sin consultar previamente al médico y que sean capaces de reconocer los signos y síntomas de un sangrado. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: El tiempo de protrombina (TP) es la prueba analítica que se utiliza para evaluar la eficacia del tratamiento con warfarina. Durante la anticoagulación terapéutica, el TP debería aumentar entre una y dos veces respecto al valor inicial del paciente. El TP también se informa utilizando el cociente normalizado internacional (INR). Se considera dentro de los valores terapéuticos un INR entre 2 y 3,5. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 3
Razón: El sangrado excesivo es el más frecuente y grave de los acontecimientos adversos del tratamiento trombolítico. Los hematomas y la epixtasis son signos de sangrado que deben notificarse al médico. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuesta a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El profesional de enfermería debería preguntar al médico sobre esta orden. Ningún paciente que parezca estar sufriendo un ACV (ataque cerebral) debería recibir heparina hasta que se haga una TC cerebral. Aproximadamente el 20% de los ACV son hemorrágicos; debe descartarse este tipo de ACV antes de administrar un anticoagulante.

2 El efecto adverso más importante de un fármaco fibrinolítico es la hemorragia. Antes de administrar esta medicación se deben colocar todas las sondas (nasogástrica, Foley o endotraqueal), extraer la sangre que se necesite y poner las vías IV ya que estos fármacos pueden potenciar el sangrado en este paciente.

3 Cuando el profesional de enfermería está administrando este medicamento o está enseñando al paciente a hacerlo por sí mismo, es esencial una adecuada colocación de la aguja en el abdomen. La inyección debe alejarse al menos entre 2,5 y 5 cm del ombligo. Hay vasos sanguíneos importantes que circulan cerca del ombligo y si se inyectara la HBPM cerca de uno de ellos, hay una mayor posibilidad de que se produzca una hemorragia dentro del abdomen o se forme un gran hematoma (y con frecuencia inadvertido inicialmente) en el abdomen.

Respuesta a «Cómo evitar errores de medicación»

La mayoría de los médicos recomienda que las madres no den el pecho mientras estén recibiendo warfarina. Se considera que la heparina es segura en las madres que dan el pecho. La warfarina se considera de clase X durante el embarazo. La heparina no se excreta en la leche materna.

CAPÍTULO 28

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1 comprimido
Razón: 1 gramo = 1.000 mg. 1.000 mg dividido por 3 es 333 mg. Se administrará un comprimido. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 3
Razón: Secretada por los riñones, la eritropoyetina llega hasta la médula ósea, en donde interactúa con los receptores de las células madre hematopoyéticas con el mensaje de aumentar la producción de eritrocitos. La principal señal para aumentar la secreción de eritropoyetina es una reducción de la cantidad de oxígeno que llega al riñón. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 2
Razón: Este medicamento no cura la enfermedad de base; sin embargo, ayuda a reducir la anemia que afecta de manera dramática la capacidad funcional del paciente. El hematocrito y el nivel de hemoglobina proporcionarán las referencias para evaluar la eficacia del fármaco. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 1
Razón: Este fármaco aumenta el riesgo de enfermedad tromboembólica. Debe controlarse al paciente por si presenta un ACV o un IM. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Cuidado seguro y eficaz.

5 Respuesta: 2
Razón: Se necesita el factor intrínseco para absorber la vitamina B_{12} en el intestino. La consecuencia más grave de la deficiencia de la vitamina B_{12} es la anemia perniciosa o megaloblástica. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Los pacientes con insuficiencia renal crónica con frecuencia tienen una secreción disminuida de eritropoyetina endógena y, por tanto, necesitan una medicación como la epoyetina alfa para estimular la producción de eritrocitos y reducir el riesgo de anemia (o disminuir los efectos de la misma). Entre los puntos de educación deberían estar la importancia de controlar la presión arterial para detectar la hipertensión. Efectos adversos tales como náuseas, vómitos, estreñimiento, dolor/enrojecimiento en el lugar de la inyección, confusión, hormigueo, dolor torácico y dificultad respiratoria deben notificarse al médico. Se debe educar al paciente para que siga una dieta sana y seguir las restricciones dietéticas necesarias marcadas por su insuficiencia renal.

2 Deben controlarse las constantes vitales (especialmente el pulso y la temperatura) 4 cuatro horas de los pacientes que están siendo tratados con filgrastim para detectar signos de infección debidos al bajo número de leucocitos. Otras intervenciones de enfermería incluyen la valoración de síntomas y signos de infarto de miocardio, arritmias y disfunción hepática durante el tratamiento.

3 Debe informarse a los pacientes tratados con este fármaco sobre las molestias digestivas asociadas con el uso de suplementos de hierro. Esta medicación puede tomarse con alimentos para reducir las molestias digestivas. Puesto que es frecuente la queja de estreñimiento entre los pacientes que toman este medicamento, es necesario tomar medidas preventivas. El paciente debe asegurar que este medicamento tiene un cierre a prueba de niños y que se mantiene en un lugar seguro porque una sobredosis de suplementos de hierro es una emergencia toxicológica frecuente entre los niños.

CAPÍTULO 29

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: El Ringer lactato es una solución de cristaloides que contiene electrólitos en concentración similar a la del plasma. Abandona la sangre y entra en las células, reemplazando los líquidos y aumentando la diuresis. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuestas: 1, 2
Razón: Al aumentar el gasto cardíaco, la función renal debería mejorar y haber un aumento de diuresis. La concentración de urea en plasma y los niveles de creatinina deberían ser normales. Debería subir la presión arterial. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 2
Razón: La dobutamina es beneficiosa en aquellos casos en los que el shock está causado por una insuficiencia cardíaca. Este fármaco aumenta la contractilidad y existe la posibilidad de que pueda causar arritmias. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: Pueden producirse reacciones anafilácticas cuando se utiliza la fracción proteica del plasma. Entre sus síntomas se incluyen el edema periorbitario, la urticaria, los ruidos respiratorios y la disnea. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 1
Razón: La albúmina es una solución coloide. Los coloides arrastran líquidos hacia el espacio vascular. Puede producirse una sobrecarga circulatoria. El profesional de enfermería debe controlar al paciente por si aparecen signos de insuficiencia cardíaca. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Una de las acciones principales de este fármaco vasoconstrictor es el efecto inotrópico positivo que tiene sobre un miocardio dañado que está teniendo problemas para mantener un gasto cardíaco adecuado (y, consiguientemente, la presión arterial). Los controles de enfermería deben incluir la supervisión permanente de la presión arterial, la frecuencia y el ritmo cardíacos, el estado de la volemia y la diuresis. El gotero debe ajustarse lentamente hasta un punto en el que se mantenga bien la presión arterial, generalmente con una presión arterial sistólica por encima de 110 mm Hg. El profesional de enfermería nunca debe pensar que el valor de la presión arterial está bien y cerrar el gotero del vasoconstrictor; el paciente puede tener una hipotensión aguda.

2 La solución isotónica es adecuada para este paciente. Según los datos de la historia y los controles realizados, el paciente tiene signos de estar hipovolémico (frecuencia cardíaca, 122 lpm) y necesita una solución que le cubra las necesidades intracelulares. Si se infunden más de 3 litros de suero salino normal, debe controlarse que el paciente no desarrolle una hipernatremia y una hipercloremia. A medida que el paciente responde a la infusión de líquidos, el profesional de enfermería debería notar el correspondiente descenso de la frecuencia cardíaca.

3 Esta no es una solución IV adecuada para un paciente con un traumatismo craneal. Una vez se ha infundido esta solución IV al paciente, se la considera una solución hipotónica que introduce líquido en las células. Un paciente con una PIC elevada no tolerará un aumento de líquido intracelular porque esto puede hacer que el encéfalo se hernie y produzca la muerte

CAPÍTULO 30

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: Como los riñones eliminan la mayoría de los medicamentos, los pacientes con insuficiencia renal necesitarán una dosis significativamente menor de fármacos que puedan dañar los riñones para evitar las consecuencias mortales. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: La hipopotasemia es un acontecimiento adverso grave de los diuréticos de asa y constituye una importante preocupación para los pacientes en tratamiento con digoxina. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 3
Razón: La excreción rápida de grandes cantidades de líquido predispone al paciente a déficits de potasio y se manifiesta por hipotensión arterial, mareos, arritmias cardíacas y sensación de desvanecimiento. La polidispsia no se asocia a hipopotasemia, sino a la diabetes. La hipertensión es una indicación para el uso de diuréticos. La diarrea puede asociarse con hiperpotasemia. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 2
Razón: El manitol aumenta la osmolaridad del filtrado glomerular, lo cual eleva la presión osmótica en los túbulos renales y disminuye la absorción de agua y electrólitos. Aunque el manitol aumenta la producción de orina, no elimina el exceso de líquido del espacio tisular y debe utilizarse con cautela en pacientes con ICC. La acetazolamida se utiliza para disminuir la tensión del líquido intraocular en los pacientes con glaucoma de ángulo abierto. La bumetanida y el ácido etacrínico son diuréticos de asa. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 2, 4
Razón: La diabetes mellitus tipo 2 es la causa más frecuente de insuficiencia renal crónica; la hipertensión arterial es la segunda causa. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El losartán es un antagonista del receptor de la angiotensina II frecuentemente indicado para el tratamiento de la hipertensión arterial. Como algunos pacientes no responden satisfactoriamente a la monoterapia, se añade un medicamento, Hyzaar, que ofrece un tratamiento combinado. Hyzaar combina losartán con hidroclorotiacida, un diurético. Esta combinación disminuye la presión arterial inicialmente reduciendo el volumen sanguíneo y la resistencia arterial. A medida que pasa el tiempo, el diurético mantiene eficazmente el cambio deseado en el balance de sodio, con una disminución resultante de la sensibilidad de los vasos a la noradrenalina. Los antagonistas del receptor de la angiotensina II parece que evitan la hipopotasemia asociada con el tratamiento con tiacidas.

2 El profesional de enfermería debe controlar rigurosamente el balance hídrico. Como la principal preocupación es el aparato cardiovascular, deberá medir y apuntar los ruidos pulmonares, las constantes vitales y la diuresis. Según cómo sea la situación del paciente, puede ser necesario colocar una sonda de Foley para medir la diuresis horaria. Se debe registrar el peso diariamente. Se debe evaluar y documentar el edema, así como la situación de las membranas mucosas y la turgencia de la piel. Dado que la furosemida es un diurético de asa, el profesional de enfermería podría anticipar una rápida y profunda diuresis. Por eso, el profesional de enfermería debe estar vigilante por si observa signos de deshidratación y de depleción de potasio en el curso del tratamiento.

3 El edema cerebral se produce como consecuencia de la respuesta del organismo ante un traumatismo craneal inicial. En este caso, el paciente sufrió una fractura del cráneo y soportó el trauma de la necesaria intervención quirúrgica. El profesional de enfermería debería explicar a la madre que el manitol ayuda a reducir la hinchazón del edema cerebral en el lugar de la lesión de su hijo. El profesional de enfermería podría explicar que el fármaco ayuda a «quitar» agua del lugar de la lesión y llevarla a los riñones, en donde se elimina. La madre del paciente debería comprender que el propósito de reducir la hinchazón es fomentar la recuperación tisular. Los profesionales de enfermería deben ser respetuosos con el hecho de que los familiares pueden tener reacciones emocionales muy fuertes ante la lesión del paciente y necesitan ayudarles a orientarse a objetivos a corto plazo de recuperación cuando no se conoce el pronóstico a largo plazo. Los alumnos deberán consultar un manual de fármacos para obtener información adicional sobre la acción o la administración del manitol.

CAPÍTULO 31

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: La sed es el regulador más importante de la ingesta de líquidos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 2
Razón: El dextrano 40, un expansor del volumen plasmático, hace que los líquidos se desplacen rápidamente desde los tejidos al espacio vascular, poniendo al paciente en peligro de sufrir una sobrecarga de volumen. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuestas: 1, 4
Razón: Se define la hipernatremia como la existencia de una concentración sérica de sodio superior a 148 mEq/L. Un ligero aumento del sodio se puede controlar con la dieta. Debe informarse al médico de cualquier resultado elevado en las pruebas analíticas. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 4
Razón: La hiperpotasemia, una concentración sérica de potasio superior a 5 mEq/L, predispone al paciente a alteraciones musculares y cardíacas como los calambres en las pantorrillas, las parestesias de los dedos de los pies y las palpitaciones. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Diagnóstico. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 3
Razón: El bicarbonato sódico actúa aumentando directamente el pH de los líquidos del organismo. Es el fármaco de elección para normalizar de nuevo el pH plasmático. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El tratamiento agresivo con diuréticos de asa es una causa frecuente de hipopotasemia. Como en este ejemplo, la hipopotasemia puede producir una miríada de secuelas, incluidas arritmias. En pacientes con concentraciones bajas de potasio está indicado el cloruro potásico (KCl) y se prefiere sobre otras sales de potasio porque con él se repone simultáneamente el cloro. El profesional de enfermería que administra el KCl debe tener en cuenta varias consideraciones críticas para proteger al paciente. La primera preocupación es el riesgo de una intoxicación de potasio. Una elevada concentración plasmática de potasio puede provocar la muerte por depresión cardíaca, arritmias o parada cardíaca. Los signos y síntomas de la sobredosis de potasio incluyen confusión mental, debilidad, apatía, hipotensión arterial y anomalías del ECG. En un paciente con alteraciones cardíacas puede estar indicada la monitorización durante la administración de la solución de potasio. Los estudiantes deben consultar sus manuales de fármacos y buscar el ritmo máximo de infusión del KCl en adultos y en niños.

El profesional de enfermería debe regular cuidadosamente la infusión IV de líquidos para evitar la intoxicación por potasio. La mayoría de los hospitales exigen que cualquier solución que contenga KCl se infunda utilizando una bomba de infusión. Antes de empezar y durante la infusión, el profesional de enfermería debe controlar la función renal (urea plasmática y niveles de creatinina). Un paciente con una disminución de la función renal es más propenso a desarrollar hiperpotasemia.

2 El estudiante debe reconocer que desde el punto de vista intravascular esta paciente está deshidratada a pesar de su aspecto. Los valores elevados del hematocrito y de la hemoglobina son indicativos de su grado de «deshidratación». La mayoría de las mujeres embarazadas presentan una anemia de dilución. Esta paciente no. La comadrona identifica la necesidad de expandir el compartimento intravascular para mejorar la perfusión renal y uterina.

3 La pérdida excesiva de líquido por el riñón debida al tratamiento diurético, como con furosemida, puede contribuir a la presencia de déficits de volumen de líquidos en los pacientes tratados con estos medicamentos. Como el tratamiento con un diurético tiacídico o de asa como la furosemida es la causa más frecuente de pérdida de potasio, se suele recomendar a los pacientes en tratamiento con estos diuréticos que tomen suplementos orales de potasio para evitar la hipopotasemia.

Respuesta a «Cómo evitar errores de medicación»

Los estudiantes de enfermería se rigen por las mismas reglas que los profesionales de enfermería titulados. Al igual que el estudiante de

enfermería, el instructor de enfermería y el profesional de enfermería principal son responsables si comprobaron la dosis de la medicación antes de su administración y si no pusieron en duda la prescripción. El médico era responsable porque la prescripción era incorrecta, pero el error debería haberse identificado antes de que llegase al paciente. El supervisor de enfermería sigue siendo responsable de lo que pasa en la unidad.

CAPÍTULO 32

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 4
Razón: Las infecciones son frecuentes debido a la inmunodepresión producida por los medicamentos. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Diagnóstico. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 4
Razón: El zumo de pomelo aumenta la concentración de ciclosporina entre un 50% y un 200%, produciendo toxicidad por el medicamento. El lavado de manos es importante para evitar las infecciones. La toxicidad renal y la hipertensión son efectos secundarios del tratamiento con ciclosporina. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 2
Razón: El 75% de los pacientes en tratamiento con ciclosporina sufre una disminución de la diuresis por los cambios fisiológicos de los riñones como las microcalcificaciones y la fibrosis intersticial. La medición de la creatinina sérica es un buen indicador de la función renal. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuestas: 1, 2, 4, 5
Razón: El embarazo, la hepato o nefropatía y el cáncer metastásico son contraindicaciones para el uso de fármacos inmunodepresores. La infección, la inmunodeficiencia y el cáncer son indicaciones para el uso de estos fármacos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 1
Razón: La inmunidad activa se produce cuando el paciente ha recibido la vacuna. Se consigue la inmunidad pasiva administrando directamente anticuerpos al paciente. Un título es una medida de la cantidad de anticuerpos producidos después de administrar una vacuna. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El sirolimus es un inmunosupresor. El profesional de enfermería debería buscar signos de sangrado, ictericia e infección. Debería preguntar al paciente sobre actividades que puedan producir hemorragias. Debería igualmente valorar si hay signos o síntomas de insuficiencia hepática. Debería informar al médico de los resultados de la analítica y formar al paciente para que informe al médico de cualquier hemorragia. El paciente debe informar también de signos y síntomas de infección.

2 El paciente necesita la protección de esta forma pasiva de inmunidad después de una exposición a esta enfermedad. La gammaglobulina actuará como un mecanismo protector durante 3 semanas mientras el paciente está en la ventana de riesgo de desarrollar una hepatitis A. Este medicamento no estimula el sistema inmunológico del paciente, pero ayudará a protegerle para que no desarrolle la enfermedad. El profesional de enfermería debe informar al paciente de que la inyección es mucho menos debilitante que la enfermedad

3 La ciclosporina es un medicamento tóxico con múltiples efectos adversos graves. El profesional de enfermería debe ser consciente de que este medicamento no puede darse con zumo de pomelo; debe controlarse regularmente la función renal de los pacientes tratados con este medicamento (no por el trasplante de riñón, sino porque la ciclosporina reduce la producción de orina). El profesional de enfermería debe controlar también si el paciente está recibiendo esteroides, que se dan con frecuencia de manera simultánea a la ciclosporina, ya que en ese caso será necesario controlar regularmente la glucemia.

Respuesta a «Cómo evitar errores de medicación»

El metotrexato se administra en dosis menores para el tratamiento de la artritis reumatoide que para el tratamiento del cáncer. Se cree que bloquea el metabolismo del ácido fólico. Para la artritis reumatoide los pacientes reciben entre 10 y 12 mg una vez a la semana. Puede modificar las manifestaciones de la enfermedad, o puede sólo mejorar los síntomas y la calidad de vida.

CAPÍTULO 33

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 3
Razón: El paracetamol tiene propiedades analgésicas y antipiréticas, pero no acción antiinflamatoria. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 3
Razón: Las dosis altas de ácido acetilsalicílico pueden producir los efectos adversos de acúfenos, mareo, cefalea y sudoración. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 4
Razón: Los efectos adversos que deben notificarse inmediatamente son la disnea, ardor de estómago, dolor torácico, abdominal, articular u óseo, epistaxis, sangre en el esputo al toser, sangre en el vómito, la orina o las heces, fiebre, escalofríos o signos de infección, aumento de la sed o de la micción, aliento con olor a fruta, caídas o humor cambiante. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 4
Razón: Controle el desarrollo de un síndrome de Cushing (exceso de actividad corticosuprarrenal) con signos y síntomas de erosiones y un patrón característico de depósitos de grasa en las mejillas (cara de luna), los hombros (joroba de búfalo) y el abdomen. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Diagnóstico. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 1, 2, 3
Razón: La fiebre alta prolongada puede dañar los tejidos corporales, reducir la agudeza mental y conducir al delirio, el coma y la muerte. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Este paciente tiene muchos potenciales problemas debido al uso de prednisona durante un tiempo prolongado. La principal preocupación común es la hiperglucemia, un efecto adverso de la prednisona que puede ser grave cuando el paciente es diabético. Debe controlarse la presión arterial por la posibilidad de hipertensión, relacionada con la retención de sodio y, consecuentemente, retención de agua aumentada causada por la prednisona. El paciente tiene también un alto riesgo de infección mientras se trata con prednisona debido a la supresión del sistema inmunitario, también relacionado con la diabetes.

2 El profesional de enfermería debería dar celecoxib al paciente para tratar la inflamación y el dolor del codo. Este medicamento debería proporcionar un adecuado alivio de los síntomas en este paciente. Asegúrese de que el paciente no es alérgico a las sulfas antes de administrarlas. El paciente no debe tomar paracetamol debido al potencial riesgo de alteración hepática secundaria al abuso de alcohol. El paciente no debería tomar ibuprofeno por el riesgo potencial de sangrado gástrico. El estómago del paciente ya tiene un riesgo por el abuso de alcohol y las posibilidades de sangrado son altas debido a los posibles problemas hepáticos secundarios al abuso de alcohol.

3 El profesional de enfermería debe informar a la madre que el ácido acetilsalicílico y los productos que lo contengan no deberían darse a niños menores de 18 años. Este medicamento se ha implicado en el desarrollo del síndrome de Reye. El paracetamol es el antipirético de elección para tratar la mayoría de los episodios de fiebre. El profesional de enfermería debería preguntar más a la madre sobre la intensidad y duración de los síntomas.

CAPÍTULO 34

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: Una sobreinfección es un efecto adverso del tratamiento antibiótico. El antibiótico destruye la flora normal del organismo, dando lugar a otra infección. Las otras opciones no describen una sobreinfección. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 2
Razón: Muchos pacientes interrumpirán el tratamiento en cuanto notan mejoría. Todos los tratamientos antibióticos deben completarse para evitar la recidiva de la infección. Algunas penicilinas (amoxicilina) deben tomarse junto con las comidas, mientras que todas las demás deben administrarse 1 hora antes o 2 después de las comidas. Las penicilinas deben utilizarse con cautela durante la lactancia. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 4
Razón: Este medicamento puede producir manchas permanentes y decoloración de los dientes y, por tanto, no es adecuado para niños de menos de 8 años. Las tetraciclinas son uno de los antibióticos de espectro más amplio y están contraindicadas en el embarazo. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 4
Razón: Este agente antiinfeccioso se conoce por sus efectos tóxicos sobre el riñón y en el aparato vestibular. Debe evaluarse a los pacientes para ver si hay nefro u ototoxicidad durante y después del tratamiento. Los aminoglucósidos no producen decoloración de los dientes. Debe aumentarse la ingesta de líquidos durante el tratamiento con aminoglucósidos. Los aminoglucósidos se absorben mal en el tubo digestivo y se administran por vía parenteral para tratar infecciones bacterianas sistémicas. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 1, 2, 3
Razón: Para que los medicamentos alcancen a los microorganismos es crítico administrarlos durante 6-12 meses e incluso 24 meses. Los medicamentos antituberculosos se utilizan también para la prevención y el tratamiento. Se necesita un tratamiento con múltiples antibióticos porque las micobacterias crecen lentamente y la resistencia es frecuente. La utilización de múltiples medicamentos en diferentes combinaciones durante el largo período de tratamiento disminuye el riesgo de aparición de resistencia e incrementa las posibilidades de un tratamiento exitoso. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Esta paciente no debería recibir tetraciclinas mientras esté embarazada porque las tetraciclinas se consideran de la categoría D por sus efectos teratogénicos en el feto. Debe proporcionarse consejo sobre distintas formas de tratamiento para su acné, así como sobre el uso de fármacos durante el embarazo.

2 No, el profesional de enfermería no debería dar la eritromicina. Este paciente tiene antecedentes de hepatitis B y este medicamento se metaboliza en el hígado. Se debe utilizar un tipo alternativo de antibiótico.

3 Este medicamento suele reservarse para infecciones más graves por su elevado potencial de toxicidad. En este paciente la valoración de la función renal es una prioridad. El profesional de enfermería debe controlar la producción de orina, las proteínas en orina y la urea y creatinina plasmáticas de manera regular. Una segunda prioridad es la valoración de la capacidad auditiva porque la ototoxicidad es frecuente en los pacientes tratados con gentamicina.

Respuesta a «Cómo evitar errores de medicación»

El profesional de enfermería debería haber preguntado al médico sobre trimetoprim-sulfametoxazol. Como el paciente es alérgico a las sulfas, también lo sería este compuesto. Algunos pacientes presentan náuseas, un efecto adverso de las sulfas. Las auténticas alergias implican respuestas mediadas por histamina y dan lugar a síntomas como la erupción cutánea o los habones. En los casos graves pueden producirse broncoespasmo y compromiso cardiovascular. Como el fármaco es un comprimido grande, se puede partir por la mitad y tomarlo con un vaso grande de agua.

CAPÍTULO 35

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 3
Razón: Los fármacos antifúngicos sistémicos tienen poca o ninguna actividad antibacteriana. Debe aumentarse el aporte de líquido con esta medicación porque puede dañar la función renal. Debe completarse todo el tratamiento. Es posible que se produzca una lesión en todos los sitios de inyección intramuscular. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 2
Razón: Debe valorarse la existencia de antecedentes de patología cardiovascular del paciente y debe hacérsele un ECG. Para el tratamiento con quinina no se necesita firmar un consentimiento, pero hace falta educar al paciente. Toda la medicación debe mantenerse salvo que se especifique lo contrario. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 4
Razón: La cloroquina es el antipalúdico clásico para el tratamiento del estadio agudo. El proguanil es el antipalúdico prototípico para la profilaxis. El rizatriptán se utiliza para el tratamiento de la migraña. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuestas: 1, 2, 3, 4
Razón: Los hábitos de juego e higiene de los niños pueden ayudar a la transmisión y reinfestación de los oxiuros y nemátodos. Es importante que todos los miembros de la familia entiendan la importancia del lavado de manos para evitar la transmisión de los gusanos. Se les debe enseñar a lavarse correctamente las manos y no debería permitirse jugar a los niños en arenarios que se han dejado descubiertos. Los niños deberían llevar también zapatos cuando juegan fuera para evitar la invasión cutánea. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Asistencia efectiva y ambiente seguro.

5 Respuesta: 2
Razón: Los pacientes sometidos a tratamiento antihelmíntico deberían utilizar métodos anticonceptivos fiables ya que estos medicamentos deben usarse con cautela en pacientes embarazadas o que están amamantando. Debe hacer el tratamiento completo. Los miembros de la familia que viven en estrecha proximidad del paciente puede que necesiten también realizar el tratamiento. El picor, el cansancio y el dolor abdominal son efectos secundarios que deberían notificarse al médico. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Como siempre, los ABC son una prioridad para cualquier paciente y deben tenerse en cuenta. El profesional de enfermería deberá revisar

la vía aérea para controlar si hay broncoespasmo o disminución del intercambio de gases, al igual que tos, mal color o una saturación de oxígeno disminuida. El profesional de enfermería debe entender que la leucopenia es un problema para estos pacientes (debida a la anfotericina B y a la propia situación de inmunodepresión); por tanto, prevenir infecciones es siempre una prioridad. La situación renal del paciente (producción de orina, urea y creatinina plasmáticas) también debe controlarse estrechamente porque aproximadamente un 30% de los pacientes que reciben este tratamiento sufren daño renal.

2 Esta paciente tiene una candidiasis vaginal de modo que debe insistirse que su pareja debe tratarse simultáneamente o puede producirse una reinfección. Debe evitarse el consumo de alcohol mientras se realiza el tratamiento con este medicamento para evitar fuertes vómitos. Es importante remarcar que el alcohol no sólo se encuentra en las bebidas alcohólicas, sino también en productos como los jarabes para la tos, la vainilla y, a veces, incluso en el perfume que se absorbe a través de la piel.

3 Este medicamento puede tener importantes efectos adversos y antes de administrárselo es necesario valorar cuidadosamente al paciente e informarle sobre el fármaco. El paciente debe someterse a una valoración clínica previa, incluyendo un ECG y la medición de la presión arterial, analítica de función hepática y renal, y valoración de su capacidad visual y auditiva. Dado que el paciente puede sufrir daño orgánico permanente debido a este medicamento, es esencial la información previa.

CAPÍTULO 36

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: El tratamiento farmacológico no ha conseguido la curación, pero ha conseguido diversos avances terapéuticos. No hay vacuna frente al VIH. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuestas: 3, 4
Razón: Dos pruebas analíticas que se utilizan para guiar el tratamiento farmacológico son el recuento del número absoluto de linfocitos CD4 y la cuantificación del ARN del VIH. Ni los factores de la coagulación ni el hematocrito proporcionan información para guiar el tratamiento anti-VIH-sida. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 1
Razón: Debe tomarse el medicamento con el estómago vacío para asegurar la máxima absorción. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 1
Razón: Se consigue una inmunidad adecuada a las 2 semanas de la vacunación. La vacunación contra la gripe debe hacerse todos los años. Debe vacunarse a toda la población de alto riesgo. La vacuna de la gripe debe administrarse al principio de la temporada. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 2
Razón: El mejor tratamiento contra la hepatitis vírica es la prevención mediante la inmunización, que existe para el VHA y el VHB. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El mejor abordaje de la infección gripal es la *prevención* mediante la vacunación anual. Entre los que se benefician significativamente de las vacunaciones están los residentes de las instituciones de tratamiento prolongado. El fármaco amantadina se utiliza para la prevención y el tratamiento de la gripe. El profesional de enfermería debe trabajar con el médico para conseguir una prescripción y hacer los preparativos para administrar el fármaco.

2 Este medicamento puede producir depresión de la médula ósea. Este paciente ya está inmunodeprimido y tiene un alto riesgo de leucopenia. Se le debe enseñar a vigilar cualquier manifestación de infección, tomarse la temperatura y hacerse controles analíticos regulares. También necesita ser educado sobre la importancia del buen lavado de manos y protegerse contra las posibles fuentes de infección.

3 El profesional de enfermería debe informar al médico que el medicamento debe administrarse a lo largo de un período mínimo de 1 hora y que no puede administrar la medicación como un bolo o en una bolsa de infusión pequeña de menos de 1 hora. Debe controlarse cuidadosamente el lugar de la inyección por una posible infiltración mientras se infunde la medicación. Si esta ocurriera, debería detenerse inmediatamente la infusión IV.

CAPÍTULO 37

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: La eficacia de la quimioterapia se aumenta con la utilización de múltiples medicamentos de diferentes clases que atacan a las células cancerosas en diferentes puntos del ciclo celular. Así, se pueden administrar dosis menores de cada agente individual para reducir los efectos adversos. Un tercer beneficio de la quimioterapia de combinación es la reducción de la incidencia de resistencia a los fármacos. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 3
Razón: Para alcanzar el máximo efecto, debe administrarse un antiemético antes de iniciar el tratamiento a los pacientes que vayan a iniciar un tratamiento con agentes altamente emetógenos. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuestas: 4, 5
Razón: Tanto el paciente como sus familiares deben evitar recibir vacunas de virus vivos o exponerse al virus de la varicela. El paciente puede tener una exacerbación o un episodio de varicela más intenso. También debe evitar las aglomeraciones de gente. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: El profesional de enfermería debe vigilar la aparición de discrasias sanguíneas derivadas de la depresión de la médula ósea mediante la realización de hemogramas completos con fórmula leucocitaria y recuento de plaquetas. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 2
Razón: La toxicidad del sistema nervioso central es la toxicidad más grave de la vincristina. En niños jóvenes es probable el íleo paralítico. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Se debe enseñar al paciente a sobrellevar los efectos secundarios del régimen de quimioterapia. Un tema de especial interés son los aspectos nutricionales. El paciente debe tomar siempre un antiemético 1 hora antes de la administración de la quimioterapia, comer pequeñas cantidades con frecuencia, beber líquidos con alto contenido calórico si no tolera los alimentos sólidos y aumentar la ingesta de líquidos si tiene diarrea.

2 Debe explicarse al paciente y a su familia el riesgo de infecciones debidas a la inmunodepresión. El profesional de enfermería debería enfatizar la importancia del lavado frecuente de las manos, el evitar las aglomeraciones de gente, la toma precisa de su propia temperatura en

el domicilio y saber cuándo hay que avisar al médico. Los profesionales de enfermería dan por supuestos todos estos conceptos básicos a pesar de que con frecuencia existen ideas erróneas al respecto.

3 El profesional de enfermería debe quedarse con la solución y llamar a alguien para que traiga inmediatamente el equipo para vertidos accidentales. Mientras espera por el equipo de vertidos, el profesional de enfermería puede cubrir con toallas de papel el líquido contaminado (no debe tocar la solución sin equipo de protección). El profesional de enfermería limpiará el vertido y eliminará la basura contaminada según el protocolo del hospital. En ningún momento debe dejarse desatendido el vertido de quimioterapia.

CAPÍTULO 38

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: El uso prolongado de oximetazolina produce hipersecreción de moco y empeoramiento de la congestión nasal, lo cual determina un mayor uso diario. Este medicamento no debe usarse más de 3 días y sólo según las instrucciones. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuestas: 2, 3
Razón: El dispositivo libera un aerosol medido que regula la dosis y la mantiene fija. El uso de glucocorticoides intranasales puede necesitar entre 2 y 4 semanas. Entre sus efectos adversos están la sequedad y el sangrado nasales. Se puede utilizar un espray de solución salina para aliviar la sequedad. Se debe utilizar la medicación según la prescripción. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 1
Razón: Los antagonistas de los receptores H_1 de primera generación están contraindicados en pacientes con antecedentes de arritmias e insuficiencia cardíaca. Estos medicamentos pueden provocar vasodilatación debido a la estimulación H_1. Estos medicamentos no guardan relación con la ganancia de peso o la úlcera péptica. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuestas: 1, 2, 5
Razón: El dispositivo debe estar cebado antes de su uso inicial. Debe limpiarse la nariz antes de su administración, no después, de manera que el medicamento permanece en la cavidad nasal. Cualquier exceso que drene a la cavidad oral no debe tragarse sino escupirse. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 1
Razón: Uno de los principales efectos adversos de los antihistamínicos deriva de su acción anticolinérgica. Estos efectos anticolinérgicos también pueden producir disuria inicial y no deben administrarse a pacientes con antecedentes de hipertrofia prostática. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El profesional de enfermería debe asegurarse de que el paciente entiende los posibles efectos adversos relacionados con el efecto anticolinérgico de este medicamento. El paciente (por su edad) tiene un mayor riesgo de sufrir una retención urinaria, un glaucoma (u otra alteración oftalmológica) y estreñimiento.

2 Aunque la codeína es un antitusígeno más potente, puede producir dependencia y estreñimiento. El dextrometorfano es una elección inicial más adecuada para este paciente, con un jarabe de codeína como una alternativa posterior en caso de síntomas de tos más intensos.

3 Los corticoides nasales, como el propionato de fluticasona, pueden requerir entre 2 y 4 semanas para funcionar. No debe detenerse su administración de forma prematura. Si se usa un aerosol descongestivo junto con el propionato de fluticasona, el descongestionante siempre debe administrarse antes para abrir los conductos nasales, facilitándose así la adecuada aplicación del aerosol de glucocorticoides.

Respuesta a «Cómo evitar errores de medicación»

El profesional de enfermería no debería haber dado masaje en la zona de la inyección porque al hacerlo puede haber ayudado a aumentar el daño tisular. Las inyecciones subcutáneas pueden ponerse con un ángulo de entre 45º y 90º, según el tamaño de la persona.

CAPÍTULO 39

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: Un aerosol es una suspensión de gotas de líquido minúsculas o partículas sólidas finas en un gas. El tratamiento con aerosol puede proporcionar un alivio inmediato del broncoespasmo o puede ablandar el moco espeso. La principal ventaja del tratamiento con aerosoles es que el medicamento llega directamente al sitio de acción, reduciéndose así los efectos adversos sistémicos. El principal inconveniente es que resulta difícil medir la dosis exacta de medicamento que recibe el paciente porque depende de su forma de respirar y de la corrección en el uso del dispositivo de dispensación. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 2
Razón: Los agonistas beta-adrenérgicos (simpaticomiméticos) actúan mediante la relajación del músculo liso bronquial, lo cual determina una broncodilatación que disminuye la resistencia de la vía aérea y facilita la respiración al paciente. Los agonistas beta-adrenérgicos no licúan el moco ni reducen su producción. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 4
Razón: Se puede desarrollar tolerancia a los efectos terapéuticos de los agonistas beta-adrenérgicos; por consiguiente, debe educarse al paciente para que solicite asistencia médica si los medicamentos se hacen menos eficaces con el uso continuado. El aumento de la frecuencia cardíaca es un efecto secundario de los agonistas beta-adrenérgicos. El paciente no debería cambiar la dosis del medicamento sin consultarlo antes con el médico. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 3
Razón: Los broncodilatadores anticolinérgicos deben utilizarse con cuidado en varones ancianos con hiperplasia benigna de próstata y en pacientes con glaucoma. La hepatomegalia y la diarrea no tienen relación con el uso de ipratropio. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 3, 4
Razón: Si se toman durante más de 10 días los glucocorticoides pueden producir importantes efectos adversos, incluyendo la atrofia de la corteza suprarrenal, úlceras pépticas e hiperglucemia. El uso crónico de glucocorticoides orales puede producir osteoporosis. Los cambios en el nivel de consciencia pueden relacionarse con los niveles de oxigenación y deben ser notificados al médico. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El profesional de enfermería debe asegurarse de que el paciente entiende los posibles efectos adversos relacionados con el efecto anticolinérgico de este medicamento. El paciente (por su edad) tiene un mayor riesgo de sufrir una retención urinaria, un glaucoma (u otra alteración oftalmológica) y estreñimiento. Estos son también problemas frecuentes de los pacientes que toman este medicamento.

2 Una vez que empieza a mejorar la enfermedad del paciente, el profesional de enfermería debe valorar el nivel de comprensión del paciente sobre el tratamiento del asma. El paciente debe formarse sobre los efectos adversos del tratamiento con glucocorticoides. Los glucocorticoides pueden inhibir el eje hipotalámico-pituitario. La interrupción brusca de la administración de los glucocorticoides después de un tratamiento prolongado (más de 10 días) puede provocar un colapso cardiovascular. Debe instruirse al paciente sobre la pauta de dosificación de la prednisona, lo cual puede incluir un descenso progresivo de la dosis del medicamento cuando se interrumpe su administración. Se debe controlar al paciente por el riesgo de hiperglucemia, enfermedad ulcerosa péptica, signos y síntomas de sangrado gastrointestinal, mala cicatrización de las heridas, infecciones y cambios de humor.

3 Entre los puntos de la formación de un paciente sobre la administración de un medicamento con un inhalador que necesitan ser reforzados están los siguientes*:*

1. Agite bien el envase inmediatamente antes de cada aplicación.
2. Exhale completamente hasta el final de una respiración normal.
3. Con el inhalador en posición vertical, introduzca la boquilla dentro de la boca y sujétela bien con los labios.
4. Mientras presiona hacia abajo el inhalador, haga una inhalación lenta y profunda y aguante así durante unos 10 segundos.
5. Espere aproximadamente unos 2 minutos antes de hacer una segunda inhalación del fármaco.
6. Enjuáguese la boca con agua después de cada dosis (especialmente después de usar inhaladores de esteroides porque el fármaco puede provocar infecciones fúngicas en la boca y la garganta).

CAPÍTULO 40

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 3
Razón: Los antiácidos suelen ser una combinación de hidróxido de aluminio e hidróxido de magnesio. Se puede producir una hipermagnesemia por el uso de antiácidos de venta sin receta mientras se está en diálisis renal porque los riñones no son capaces de eliminar el exceso de magnesio. La hiperpotasemia es una complicación de la insuficiencia renal. La hipernatremia se puede producir con el uso de antiácido. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: Se utilizan dos o más antibióticos para disminuir el riesgo de desarrollo de resistencia bacteriana y aumentar la eficacia del tratamiento. Si aparecen infecciones bacterianas, se requerirá mayor tratamiento. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 1
Razón: Se puede utilizar jengibre para fortalecer la parte superior del tracto digestivo. La menta puede inducir una sensación de calma, pero puede hacer que el reflujo esofágico sea más intenso. La albahaca y el té verde no tienen efecto sobre el tracto GI. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuestas: 2, 3
Razón: Pueden añadirse compuestos de bismuto al régimen de tratamiento del *Helicobacter pylori.* Estos productos inhiben el crecimiento bacteriano e impiden que *H. pylori* se adhiera a la mucosa. También se utilizan los bloqueantes de los receptores H_2 para ayudar a eliminar *H. pylori.* Ninguna de las otras opciones se utiliza en el tratamiento de *H. pylori.* ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 1, 2, 3, 5
Razón: Entre los factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad ulcerosa péptica están los antecedentes familiares de la enfermedad, el grupo sanguíneo O, el tabaquismo, utilización de ácido acetilsalicílico, cafeína, glucocorticoides y AINE, el estrés excesivo y *H. pylori.* La diabetes mellitus tipo 2 no se ha asociado a la enfermedad ulcerosa péptica. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El uso regular de hidróxido de aluminio puede causar hipercalcemia porque el calcio y el potasio tienen una relación inversa; es decir, si el calcio sube, el magnesio desciende. Un paciente con fósforo sérico bajo con frecuencia presenta signos de debilidad aumentada. El tratamiento consiste en sustituir el hidróxido de aluminio con un antiácido diferente y tomar suplementos orales de fosfatos hasta que el fósforo sérico vuelva a su valor normal.

2 El estómago está vacío durante la fase de sueño, el momento en el que la proteína protectora TFF2 es más activa reparando la capa mucosa protectora del estómago. Para que la proteína TFF2 alcance su máxima eficacia, la persona necesita un mínimo de 6 horas de sueño ininterrumpido, lo cual no es habitual entre la gente que duerme durante el día.

3 El paciente tiene antecedentes de UP; por tanto, el consumo de alcohol y de tabaco está contraindicado porque van a agravar la enfermedad. Este paciente está tomando ranitidina y el tabaco disminuye su eficacia. El alcohol es un depresor y puede producir adormecimiento cuando se combina con la ranitidina. Debe advertirse al paciente que si quiere curar su úlcera debe dejar de consumir alcohol y no fumar.

CAPÍTULO 41

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: Cuando las pérdidas de contenido gástrico son muy ácidas, el vómito puede alterar el pH de la sangre, dando lugar a una acidosis metabólica. Con pérdidas muy importantes, las alteraciones del pH pueden producir un colapso circulatorio. La respiración del paciente puede aumentar si los vómitos se prolongan. Es raro que se produzcan desgarros esofágicos con los vómitos persistentes. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: La dramamina es más eficaz cuando se toma con entre 20 y 60 minutos de su uso pretendido. Las otras opciones no están dentro del rango de la eficacia máxima. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 1
Razón: El estrés es uno de los principales factores para el desarrollo de SII. *Helicobacter pylori* se asocia al desarrollo de la úlcera péptica. La enfermedad de reflujo gastroesofágico se asocia a alteraciones esofágicas. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuestas: 2, 5
Razón: La proclorperacina y el clorhidrato de prometacina pueden tener los efectos secundarios anticolinérgicos de sequedad de boca, estreñimiento, retención urinaria y taquicardia. La menta produce un efecto calmante. La loperamida y el diferoxilato son antidiarreicos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 1, 2, 3, 4
Razón: La sibutramina es un agente que actúa sobre el SNC y que está contraindicado en pacientes con antecedentes de hipertensión arterial, APC e insuficiencia renal o hepática. Una vez iniciada la administración del tratamiento, debe valorarse la presencia de dolor abdominal en el paciente. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Una prioridad para el profesional de enfermería debería ser el riesgo de deshidratación. Valorará al paciente por posible hipotensión y taquicardia. El médico debe investigar la causa de esta diarrea continua.

2 Debe informarse al paciente que la proclorperacina se administra en su propia jeringa y que no debe mezclarse con ningún otro fármaco. El profesional de enfermería podría informar al médico que el paciente quiere un cambio de antiemético pasando a uno que pueda combinarse con un analgésico y pueda darse en la misma jeringa.

3 Este paciente necesita tomar un laxante de contacto que estimule las terminaciones nerviosas y facilite los movimientos intestinales. Un laxante formador de masa fomenta la regularidad intestinal. Las heces líquidas pueden ser el resultado del fecaloma de modo que sólo puede salir el líquido. Si el paciente tiene problemas de irregularidad intestinal en la actualidad, el laxante formador de masa puede ser útil más adelante. El profesional de enfermería debería comprobar si hay ruidos intestinales en el abdomen y enseñar al paciente que debe beber líquidos en abundancia cuando está tomado laxantes formadores de masa.

CAPÍTULO 42

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: El aumento de tamaño del tiroides, conocido como bocio, se produce cuando la ingesta de yodo es escasa. Una actividad metabólica aumentada y la pérdida de peso están relacionadas con el hipertiroidismo. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuestas: 2, 3, 4
Razón: Se sabe que en los pacientes que reciben sulfato de magnesio intrevenoso se produce shock circulatorio, bloqueo cardíaco completo e insuficiencia respiratoria. El tratamiento debe utilizarse con cuidado en pacientes con insuficiencia renal. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 3
Razón: Debe descartarse una hipomagnesemia. Los pacientes con hipomagnesemia suelen presentar debilidad general, arritmias, hipertensión arterial, pérdida de los reflejos tendinosos profundos y depresión respiratoria. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 4
Razón: Se sabe que el alcohol inhibe la absorción de tiamina y ácido fólico. El abuso del alcohol es la causa más frecuente de deficiencia de tiamina. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 3
Razón: Debe darse vitamina K al paciente para mejorar su coagulación. Sin vitamina K se produce protrombina anómala y se altera la coagulación sanguínea. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El paciente está sufriendo una reacción normal a la niacina, pero se le debe indicar que lo comente con el médico para que le oriente sobre la dosis de niacina apropiada que debe tomar.

2 Se debe aconsejar al paciente para que consulte con un médico la dosis apropiada de vitaminas. La vitamina A puede causar aumento de la presión intracraneal, que puede ser la causa de las cefaleas. Se debe educar a los pacientes sobre la cantidad adecuada de vitaminas y sus potenciales efectos adversos, especialmente cuando toman megadosis de vitaminas.

3 Se debe valorar si el paciente tiene un cálculo renal. El paciente está tomando 500 mg diarios de vitamina C para prevenir una infección respiratoria alta, pero la vitamina C está contraindicada en los pacientes con antecedentes de litiasis renal porque la vitamina puede empeorar el problema.

CAPÍTULO 43

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: Los glucocorticoides pueden aumentar el riesgo de úlcera péptica y mala cicatrización de las heridas y la fragilidad capilar. Los glucocorticoides aumentan el riesgo de infección. Las otras opciones no provocan un aumento del riesgo de úlcera péptica, cicatrización de heridas retardada o infección. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: Este medicamento puede enmascarar los signos y síntomas de infección. La hidrocortisona está contraindicada en pacientes con infecciones conocidas o hipersensibilidad a este fármaco. Las infecciones cutáneas, la insuficiencia cardíaca y la pérdida de oído no están asociadas a su uso. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 2
Razón: Se puede producir un shock circulatorio si la administración de la hidrocortisona se interrumpe bruscamente. El paciente puede sufrir náuseas, vómitos, sopor y confusión que pueden progresar hasta el coma y la muerte. La diabetes insípida se produce por deficiencia de la HAD. El mixedema tiene que ver con el hipotiroidismo. El síndrome de Cushing se debe a un exceso de glucocorticoides. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 2
Razón: El paciente puede presentar un hipertiroidismo. Entre los síntomas del hipertiroidismo están la diarrea, la intolerancia al estrés y la pérdida de peso. Las otras enfermedades no tienen relación con la glándula tiroides. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 2, 5
Razón: Dado que durante aproximadamente 1 semana se va a estar emitiendo una pequeña cantidad de radiación, después de la administración del medicamento los pacientes deben evitar el contacto estrecho con niños o mujeres embarazadas. El yodo radiactivo se utiliza para disminuir permanentemente la función tiroidea. Los pacientes pueden sufrir hipotiroidismo, con signos y síntoma como debilidad general, calambres musculares y piel seca. Los líquidos no alteran los niveles de radiación. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Para responder a esta pregunta, el estudiante debe consultar un manual de cirugía o de laboratorio. Un niño con diabetes insípida produce grandes cantidades de una orina incolora o de color pálido con una densidad específica baja de entre 1.001 y 1.005. El volumen urinario diario puede ser entre 4 y 10 litros o más y produce una sed excesiva y una rápida deshidratación. La desmopresina es un análogo sintético de la ADH. Puede administrarse por vía intranasal y así puede ser mejor tolerada por un niño. Con el tratamiento farmacológico debe haber una rápida disminución de la producción de orina y un aumento de su concentración. Debe enseñarse a la madre del niño o a su cuidador a usar una tira reactiva para controlar la densidad específica de la orina durante el principio del tratamiento. Una densidad específica normal estaría entre 1.005 y 1.030 e indicaría que los riñones están concentrando la orina. También debe enseñarse al cuidador a controlar el volumen de orina, su color y olor hasta que se estabiliza el régimen de dosificación.

2 El profesional de enfermería debe mostrar comprensión al padre del paciente y permitirle que exprese sus preocupaciones. Puede sentirse culpable de haber contribuido a la actual crisis de salud de su hijo. Una vez que la situación del paciente empieza a mejorar, el profesional de enfermería debería valorar el nivel de comprensión del padre sobre el tratamiento del asma. Se debe informar tanto al paciente como su padre sobre los efectos adversos del tratamiento con glucocorticoides. Los glucocorticoides que se utilizan con fines antiinflamatorios pueden suprimir el eje hipotalámico-pituitario. La interrupción brusca del tratamiento con glucocorticoides después de una administración prolongada (de más de 10 días) puede producir un colapso circulatorio. Debe instruirse al padre sobre el régimen de dosificación de la prednisona, lo cual puede incluir una disminución progresiva de la dosis del fármaco cuando se interrumpa su administración. El profesional de enfermería debe preocuparse también de las necesidades económicas de esta familia. Podría ser conveniente remitirles a algún sistema que les facilite ayuda financiera para pagar la medicación.

3 En esta pregunta es necesario que el estudiante utilice una fuente de información adicional como un manual de terapéutica. En esta situación, se debe formar al paciente sobre los siguientes aspectos*:*

a. Acción del medicamento*:* estimula el crecimiento de la mayoría de los tejidos orgánicos, especialmente las placas epifisarias; también aumenta el tamaño celular.
b. Instrucciones sobre la forma de reconstituir el medicamento, selección de los sitios de administración y técnicas de inyección IM o subcutánea.
c. Esquema de dosificación*:* las inyecciones de somatotropina suelen programarse a intervalos de 48 horas.
d. Dolor e inflamación en el punto de inyección.
e. Importancia del seguimiento periódico con el médico, incluyendo controles de altura, peso y edad ósea.

Respuesta a «Cómo evitar errores de medicación»

No. El peso de 2.000 g del lactante es equivalente a 2 kg. Por tanto, 25 mg/kg/día serían 50 mg. Si se dan repartidos en dos dosis iguales, la dosis correcta es 25 mg.

CAPÍTULO 44

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1.600
Razón: El inicio de acción de la NPH es entre 1 y 4 horas y alcanza su pico entre las 8 y las 12 horas. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: Humalog es una insulina de acción rápida que se administra para los niveles elevados de glucosa y debe pincharse entre 0 y 15 minutos antes del desayuno. Se puede producir rápidamente una reacción hipoglucémica si la insulina Humalog no se acompaña de la suficiente ingesta alimentaria. La medicación se puede mezclar en una jeringa. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 3
Razón: Hace falta formación adicional. La solución clara (insulina regular) debe introducirse primero en la jeringa seguida por la solución turbia (NPH). Las otras opciones demostraban la comprensión de las instrucciones de eliminación. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Evaluación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuestas: 1, 2, 3, 4
Razón: El paciente debe entender que el ejercicio puede aumentar las necesidades de insulina. Debe controlarse la glucemia antes de empezar el ejercicio y al acabar y manejarla según corresponda. Se debe consumir un carbohidrato compuesto antes de iniciar un ejercicio extenuante. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 2
Razón: El fenómeno de Somogyi se produce cuando hay una bajada rápida de la glucemia durante la noche, lo cual estimula la secreción de hormonas hiperglucemiantes. El resultado es una hiperglucemia matutina. La resistencia a la insulina ocurre cuando el cuerpo no es capaz de utilizar adecuadamente la insulina que produce. La cetoacidosis diabética se produce cuando la glucemia está elevada y el organismo produce cuerpos cetónicos. La hiperosmolaridad se produce con niveles elevados de glucemia. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El profesional de enfermería debe explicar primero que el manejo de la diabetes comienza con dieta, ejercicio y controles de glucemia en el propio domicilio. La adhesión a los regímenes establecidos puede reducir los niveles de glucemia del paciente en ayunas y tras las comidas hasta niveles aceptables. Las gestantes con diabetes tipo 2 deben mantener su glucemia dentro de un margen muy estrecho para evitar las numerosas complicaciones que pueden producirse como consecuencia de la hiperglucemia durante el embarazo. Dichas complicaciones pueden ir desde malformaciones fetales a macrosomía fetal con sus secuelas consiguientes. Algunos autores recomiendan que la glucemia en ayunas se mantenga en 100 mg/dL o incluso por debajo y que la glucemia posprandial sea inferior a 120 mg/dL. El profesional de enfermería debe preparar a la paciente para el tratamiento con insulina en caso de que la dieta y el ejercicio solos no mantengan el control. Los hipoglucemiantes orales atraviesan las membranas placentarias y se les ha implicado como agentes teratogénicos. Su uso no se recomienda durante el embarazo.

2 Las velocidades de absorción de la insulina subcutánea varían entre diferentes localizaciones del cuerpo. Se sabe que en el abdomen se produce la absorción más rápida, seguido por los brazos, los muslos y las nalgas. También se acepta de forma generalizada que el ejercicio de una zona puede aumentar el ritmo de absorción de la insulina. La rotación para las inyecciones desde el brazo o la pierna al abdomen afecta al control de los valores de glucemia debido a las variaciones en las tasas de absorción. Por eso, se recomienda la rotación sistemática dentro de un área cada vez. En este caso el profesional de enfermería debería revisar un sistema de rotación correcto para este paciente.

3 La insulina glargina es un nuevo agente que se trata de un análogo recombinante de la insulina humana. No debe mezclarse en la jeringa con ningún otro tipo de insulina y debe administrarse subcutáneamente. Esta insulina parece tener un efecto hipoglucemiante de larga duración constante sin picos definidos. Se administra una vez al día, a la hora de acostarse. El profesional de enfermería debería preguntar por la prescripción de insulina glargina para que se administre por las mañanas.

CAPÍTULO 45

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 4
Razón: El uso de anticonceptivos orales implica un riesgo de tromboembolia para la paciente, que se manifiesta por dolor en las pantorrillas, disnea y dolor torácico. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: La cafeína y los estrógenos pueden producir una estimulación aumentada del SNC. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 2
Razón: La valoración de la paciente está dentro de los límites normales para una paciente durante el parto. La hormona antidiurética puede producir una intoxicación acuosa en pacientes que han sido sometidas a una administración IV de oxitocina prolongada. ***Nivel de conoci-***

miento: Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuestas: 1, 2
Razón: Se necesitan métodos anticonceptivos de barrera sólo cuando se saltan dos o más dosis. Los placebos suelen ser hierro, que no tiene impacto en los efectos adversos asociados a los estrógenos. Entre los efectos adversos se incluyen la intolerancia a las lentes de contacto, dolores cólicos abdominales, dismenorrea, sensación de tensión mamaria, cefalea, acné, erupción cutánea, hipertensión arterial y trastornos tromboembólicos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 2
Razón: Aunque algunos antibióticos y anticonvulsivos pueden reducir la eficacia de los anticonceptivos orales, la causa más frecuente de embarazo en las pacientes que los están utilizando es saltarse dos o más dosis. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El estudiante debería ser capaz de utilizar este ejemplo para que le ayude a ilustrar el control neuroendocrino del sistema reproductivo femenino. El acetato de leuprolida es un agonista sintético de la GnRH que actúa estimulando a la pituitaria anterior para que secrete FSH y LH. Los receptores hipofisarios se desensibilizan, produciendo un descenso en la secreción de estas hormonas. Consecuentemente, la producción de estrógeno, que depende de la estimulación ovárica, disminuye y el ciclo menstrual de la paciente se suprime. El objetivo de suprimir el ciclo menstrual es disminuir el estímulo hormonal al tejido endometrial anormal. Se espera que se produzca una amenorrea y que las lesiones de endometriosis disminuyan. Una reducción de las lesiones probablemente aumente la fertilidad de la paciente y mejore su nivel de bienestar durante la menstruación. La paciente seguirá tomando este fármaco durante aproximadamente 6 meses. El período menstrual generalmente reaparece a los 2 meses de completarse el tratamiento.

2 El misoprostol es una prostaglandina que puede prescribirse como un agente antiulceroso. El producto tienen también dos aplicaciones fuera de indicación, que son la maduración cervical antes de la inducción del parto y la terminación del embarazo cuando se utiliza con mifepristona. Se sabe que las prostaglandinas tienen un papel en la iniciación del parto, como se ha demostrado con la administración vaginal de prostaglandina E. El misoprostol es un análogo de la prostaglandina E que se ha demostrado claramente que produce contracciones uterinas. En este ejemplo, el feto no toleraba las contracciones uterinas y el profesional de enfermería hizo una valoración correcta al detener la administración del fármaco.

3 La oxitocina ejerce un efecto antidiurético cuando se administra a dosis de 20 miliunidades/min o más. La producción de orina disminuye y la retención de líquido aumenta. La mayoría de las pacientes inician una diuresis posparto y son capaces de equilibrar el volumen de líquido de manera relativamente rápida. Sin embargo, el profesional de enfermería debería controlar a la paciente por si presentara signos de intoxicación acuosa tales como somnolencia, apatía, cefalea y oliguria.

CAPÍTULO 46

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuestas: 2, 3
Razón: Un efecto secundario del tratamiento con testosterona es la retención de líquido. La testosterona también se utiliza para aumentar la masa muscular y su potencia. El hematocrito suele aumentar con su uso porque promueve la síntesis de eritropoyetina. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 1
Razón: El principal uso de la testosterona es el tratamiento del hipogonadismo masculino con retraso de la pubertad. El tratamiento con testosterona induce el desarrollo gonadal normal y con frecuencia restaura la función reproductiva. También se presentan características sexuales secundarias o virilización. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 3
Razón: Algunos fármacos, como las fenotiacidas, los diuréticos tiacídicos, los ISRS, los ADT, el propranolol y el diacepam, producen impotencia en varones por una disminución de la secreción de testosterona. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 1
Razón: La hipotensión arterial con riesgo vital es un acontecimiento adverso que se produce en pacientes tratados con sildenafilo y nitratos orgánicos. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 4
Razón: La finasterida fomenta la reducción de la próstata agrandada y ayuda a recuperar la función urinaria. El tadalafilo y el sidenafilo se utilizan en pacientes con disfunción eréctil. La testosterona se utiliza en el tratamiento del hipogonadismo. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 La edad del paciente le pone en riesgo para diversos problemas de salud. Problemas como las alteraciones funcionales hepática o renal pueden alterar la forma en que el fármaco se metaboliza o excreta. El posible impacto en pacientes con arteriopatía coronaria que están utilizando nitratos se ha demostrado perfectamente. Como el paciente está solicitando una receta de sildenafilo, el profesional de enfermería debería asegurarse de que la historia incluye los siguientes datos***:*** disfunción sexual, enfermedad cardiovascular y uso de nitratos, hipotensión arterial grave y disfunción renal o hepática, lo que obligaría a reducir la dosis prescrita. Los profesionales de enfermería pueden ser útiles para iniciar discusiones sobre sexualidad. Los estudios han demostrado que con frecuencia los pacientes se muestras abiertos sobre sus preocupaciones sobre la actividad sexual cuando la persona con la que hablan se muestra abierta y profesional.

2 Según la teoría de desarrollo psicosocial de Erikson, este varón joven está en la fase de identidad *versus* aislamiento. La influencia de la familia ha sido reemplazada mayoritariamente por el grupo de compañeros adolescentes. El deseo de este joven de ser aceptado como un atleta y miembro del grupo puede inducir la voluntad de hacer cualquier cosa para conseguirlo. Además, el varón joven puede tener aspiraciones de una carrera deportiva y reconoce la necesidad de estar en condiciones físicas óptimas. Este paciente puede no darse cuenta de que el uso de la testosterona en hombres inmaduros no se ha asociado a un incremento significativo de la masa muscular. Dicho aumento sólo se ha demostrado en varones maduros. Además, la testosterona puede producir el cierre prematuro de las epífisis, lo que puede afectar a la talla de este joven cuando sea un adulto.

3 La finasterida, un inhibidor androgénico, se utiliza para disminuir el tamaño de la próstata y aliviar los síntomas asociados con la HBP. La finasterida inhibe la 5-alfa-reductasa, una enzima que convierte la testosterona en el potente andrógeno 5-alfa-dihidrotestosterona (DHT). La glándula prostática depende de esta hormona para su desarrollo, pero en concentraciones excesivas puede hacer que las células prostáticas aumenten de tamaño y se dividan. Puede ser necesario un tratamiento durante 6 a 12 semanas para determinar la respuesta del paciente. La serenoa es un preparado vegetal derivado de una palmera tipo arbusto nativa del sureste de EE. UU. Esta fitomedicina se parece farmacológicamente a la finasterida porque es un an-

tiandrógeno. El mecanismo de acción es virtualmente el mismo para ambos productos. Las autoridades sanitarias no han detectado ningún efecto adverso significativo con los extractos de la serenoa y no produce interacciones farmacológicas conocidas. Al igual que con la finasterida, se necesita su administración prolongada.

CAPÍTULO 47

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 1
Razón: La osteomalacia, denominada ***raquitismo*** en los niños, es una enfermedad que se caracteriza por el ablandamiento de los huesos sin alteraciones en su estructura básica. Los signos clásicos del raquitismo en niños son las piernas arqueadas y el pecho en quilla. La disnea, la cojera y las deformidades de los dedos de manos y pies no se asocian a la osteomalacia. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 3
Razón: Una concentración sérica de calcio normal está entre 8,5 y 11,5 mg/dL. Entre los signos de hipocalcemia están las convulsiones, los espasmos musculares, los tics faciales y parestesias. La anorexia, la cefalea y la somnolencia pueden asociarse con hipercalcemia. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 3
Razón: La gota es una alteración metabólica que se caracteriza por la acumulación de ácido úrico en la sangre o en las cavidades articulares. El alcohol aumenta los niveles de ácido úrico. Aunque el consumo prolongado de alcohol puede alterar el hígado, no guarda relación con el ácido úrico. El alcohol no altera la absorción de los fármacos para la gota. El alcohol aumenta la acidez de la orina. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuestas: 1, 2, 3
Razón: Entre los signos y síntomas de la hipercalcemia están la anorexia, los vómitos, la sed excesiva, el cansancio y la confusión. Puede producirse litiasis renal y los huesos se pueden fracturar con facilidad. Pueden aparecer arritmias cardíacas porque los iones calcio influyen en la excitabilidad de todas las neuronas. Cuando la concentración de calcio es demasiado alta, la permeabilidad del sodio a través de las membranas disminuye. Esto es una situación peligrosa porque la conducción nerviosa depende de flujo adecuado de sodio al interior de las células. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 2
Razón: El hialuronato sódico se administra mediante inyección directamente en la articulación de la rodilla. Este medicamento sustituye o complementa al ácido hialurónico natural del cuerpo que se daña como consecuencia de la inflamación de la artrosis. Todas las demás vías de administración son incorrectas. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 El alendronato se absorbe poco tras su administración y produce una irritación digestiva significativa. Es importante enseñar al paciente sobre varios elementos de la administración del fármaco. Para favorecer la absorción, debe tomarse lo primero por la mañana con 200 mL de agua, antes de ingerir ninguna comida o bebida o se tome cualquier otro medicamento. Se ha observado que determinadas bebidas, como el zumo de naranja y el café, disminuyen la absorción del medicamento. Al retrasar la ingesta de comida durante 30 minutos o más el paciente está favoreciendo la absorción del fármaco. Por otra parte, se debe enseñar al paciente para que permanezca sentado erguido después de ingerir el medicamento para reducir el riesgo de irritación esofágica. En los pacientes con esofagitis o úlcera gástrica el alendronato se debe utilizar con cuidado. Si el paciente se salta una dosis, se le debe decir que se olvide de ella y que no duplique la cantidad de la siguiente dosis. El alendronato tiene una semivida muy larga, de modo que el perder una dosis ocasional apenas alterará el efecto terapéutico del fármaco.

2 Los pacientes ancianos delicados pueden ser susceptibles a la hipocalcemia debida a deficiencias dietéticas de calcio y vitamina D o disminución de la actividad física y falta de exposición a la luz solar. La paciente tiene todos estos factores de riesgo. No está interesada en comer, tienen limitaciones físicas y no es capaz de salir de su casa a que le dé el sol sin ayuda. Para que tenga lugar la absorción del calcio administrado por vía oral es necesario que tenga vitamina D. Como la paciente no consume leche, la fuente más conocidda de vitamina D, es necesario animarla a que aumente el consumo de las otras fuentes alimentarias de esta vitamina. Entre los alimentos ricos en vitamina D están el salmón enlatado, los cereales, las carnes magras, las legumbres y las patatas. El profesional de enfermería debe recordar la importancia de las interacciones fármaco-nutrientes para fomentar la eficacia de los suplementos de calcio.

3 El profesional de enfermería encargado de la primera evaluación debería informarse sobre el inicio de los síntomas, el grado de molestias y la frecuencia de los ataques. Los antecedentes familiares de gota pueden ser predictivos ya que la gota se hereda según un patrón de herencia ligada al cromosoma X. Unos antecedentes médicos de cálculos renales pueden ser también predictivos de artritis gotosa aguda. El profesional de enfermería debería preguntar al paciente sobre su dieta y consumo de líquidos; el consumo de alcohol (especialmente vino y cerveza), la inanición y la falta de una ingesta de líquido suficiente pueden desencadenar un ataque de gota. También debe preguntar sobre los fármacos de prescripción y los de compra sin receta que contienen salicilatos que utiliza el paciente. Los diuréticos tiacídicos y los salicilatos pueden precipitar un ataque. El profesional de enfermería debe preguntar también sobre situaciones recientes que alteran su estilo de vida. El estrés, una enfermedad, un traumatismo o el ejercicio extenuante pueden ser elementos precipitantes de un ataque de artritis gotosa.

Respuesta a «Cómo evitar errores de medicación»

Este error se produjo porque el profesional de enfermería administró el medicamento a un paciente equivocado. Se debe identificar correctamente a los pacientes comprobando su pulsera identificativa o cualquier otro método identificativo en lugar de fiarse de que el paciente responda al ser llamado por su nombre. Si hay dos pacientes con nombres similares es especialmente importante confirmar el número de la habitación y el elemento identificativo. Quizás el Sr. Brown respondió al despertarse. Las buenas prácticas exigen que se identifique al paciente antes de administrarse la medicación. El profesional de enfermería debe cumplir los cinco principios básicos de la administración de la medicación***:***

1. El paciente correcto
2. El medicamento correcto
3. La dosis correcta
4. La vía correcta
5. En el momento adecuado

CAPÍTULO 48

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 2
Razón: Para asegurarse de la eficacia del tratamiento farmacológico, los pacientes debería inspeccionar la base del cabello después del tratamiento y buscar liendres utilizando un peine fino una vez el cabello está seco. Este procedimiento debe realizarse diariamente durante al menos 1 semana desde el final del tratamiento. No es necesario aislar al paciente. La ropa de cama debe lavarse con agua caliente; no hace falta utilizar lejía. Sólo se debe recurrir a utilizar el lindano cuando los otros medicamentos menos tóxicos no han funcionado. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuestas: 1, 2, 5
Razón: Deben seguirse atentamente las instrucciones de uso de los productos para matar las garrapatas y las pulgas. El paciente puede sufrir cefaleas, náuseas y vómitos, irritación de la nariz, oídos y garganta, mareos, temblores, ansiedad o convulsiones si las dosis se utilizan en exceso, o de forma incorrecta o se ingieren accidentalmente. No se produce irritación ocular con la sobreaplicación. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 3
Razón: Las cremas y lociones necesitan más tiempo para ejercer su acción; por tanto, se suelen dejar aplicadas sobre el cuerpo durante 8 a 12 horas antes de lavarse. El champú con lindano se aplica y deja actuar durante al menos 5 minutos antes de aclararlo. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 2
Razón: La isotretinoína es un metabolito de la vitamina A que ayuda a reducir el tamaño de las glándulas sebáceas y por consiguiente la producción de grasa y la presencia de poros ocluidos. No se recomienda la administración de la isotretinoína durante el embarazo por la posibilidad de efectos nocivos en el feto. Se pueden utilizar anticonceptivos orales para ayudar a eliminar el acné. El maquillaje puede ayudar a cubrir parte del acné, pero debe lavarse la cara al menos dos veces al día con agua templada y un jabón suave. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuesta: 1
Razón: Las lesiones de la psoriasis vulgar son pápulas que se forman sobre gruesas placas eritematosas de color marrón o grisáceo y que sangran cuando se las quita. Estas lesiones se encuentran principalmente sobre el cráneo, los codos y las rodillas, pero no en otras áreas del cuerpo. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Para crear una buena comunicación con la madre del niño, el profesional de enfermería debe responde primero a su ansiedad. Debe comprobar que la situación de su hijo es motivo de preocupación y ser alabada por su decisión de solicitar consejo médico. El estudiante de enfermería debe ser consciente que la accesibilidad fácil a los fármacos sin prescripción es una tentación para una madre joven que sólo quiere ver a su hijo más cómodo y aliviarle sus molestias.

Sin embargo, el estudiante de enfermería también debe saber que la aplicación de cremas con corticoides puede ser potencialmente dañina, especialmente en los niños pequeños. Los corticosteroides, cuando se absorben a través de la piel en cantidades lo suficientemente grandes durante un período prolongado de tiempo, pueden producir inhibición de la corteza suprarrenal y atrofia cutánea. Los niños tienen un riesgo aumentado de toxicidad a partir de fármacos aplicados tópicamente porque tienen un cociente mayor de área corporal por peso que los adultos. El estudiante de enfermería debe asegurarse de que el médico de la consulta de atención primaria ve a este paciente. Una vez se prescribe un tipo de tratamiento, el estudiante de enfermería debe asegurarse de que la madre del niño entiende la forma correcta de administración del medicamento.

2 Según Piaget, este paciente de 14 años es capaz de operaciones formales, el nivel máximo de desarrollo cognitivo. Una persona joven de este grupo de edad es capaz de pensar lógicamente y tomar decisiones sobre problemas de salud y controlar un régimen de tratamiento. Para que se automedique con seguridad, el adolescente necesita información sobre el medicamento, su administración y sus efectos adversos. Los adolescentes necesitan instrucciones claras y con frecuencia responden a un cuidador ajeno a su ámbito familiar como fuente de información.

El profesional de enfermería debería darse cuenta de que este paciente está teniendo efectos adversos gastrointestinales comunes en los tratamientos con la doxiciclina y con todas las tetraciclinas. Estudios recientes han demostrado la existencia de casos de esofagitis en pacientes adolescentes. Para realizar un plan de educación eficaz, el profesional de enfermería necesitará valorar el régimen de tratamiento y el plan de alimentación actual del paciente. Un plan de formación debería incluir lo siguiente***:***

- Fomentar el consumo de líquidos para mantener la hidratación, incluso si aparecen náuseas
- Beber un vaso entero de agua al tomar la medicación para reducir la irritación gástrica
- Permanecer sentado en posición erguida durante unos 30 minutos después de la dosis de la noche para reducir la irritación gástrica y el reflujo
- Hacer comidas pequeñas y frecuentes para mantener una adecuada nutrición
- Tomar el medicamento 1 hora antes o 2 después de las comidas para favorecer su absorción y eficacia. (Sin embargo, si persisten las náuseas, debe aconsejarse al paciente que tome la doxiciclina con alimentos)
- La toma de la doxiciclina con productos lácteos o antiácidos disminuye su absorción. Por consiguiente, será necesario discutir con el médico qué otros tipos de soluciones para la irritación gástrica pueden utilizarse.

3 El cuadro de esta paciente es el típico de una rosácea. Para evitar cambios crónicos en la piel el tratamiento debe ser agresivo con independencia de que la paciente también esté en edad fértil. La isotretinoína es un fármaco de categoría X con respecto al embarazo y en su envase aparece una imagen de un feto con el símbolo NO escrito encima. Los efectos teratogénicos descritos incluyen alteraciones graves del SNC como hidrocefalia, microcefalia, déficits de nervios craneales e índices de inteligencia disminuidos.

Esta paciente debe entender que es preciso que utilice métodos anticonceptivos mientras esté recibiendo el tratamiento y durante los 6 meses posteriores a su conclusión. No debe empezar el tratamiento hasta que no se haga un test de embarazo y resulte negativo. Además, se la debe recomendar que inicie el tratamiento en el segundo o tercer día de su ciclo menstrual. Las adolescentes que están siendo tratadas con isotrenoína deben esperar la realización de pruebas de embarazo con una periodicidad mensual.

CAPÍTULO 49

Respuestas a «Preguntas de revisión del NCLEX-RN®»

1 Respuesta: 3
Razón: El glaucoma de ángulo cerrado es un tipo de glaucoma agudo que se produce por estrés, lesión por impacto o medicamentos. La tensión dentro de la cámara anterior del ojo aumenta de forma brusca porque el iris es empujado contra la zona a través de la cual normalmente drena el humor acuoso. Entre sus signos y síntomas están las cefaleas intensas, la dificultad de concentración, los ojos con vasos sanguíneos enramados, la visión borrosa y un iris protuberante. El glaucoma de ángulo cerrado constituye una urgencia médica. Todas las demás opciones son inapropiadas en esta emergencia. ***Nivel de conocimiento:*** Aplicación. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

2 Respuesta: 4
Razón: Entre los efectos adversos se incluye la irritación ocular, el edema conjuntival, la sensación de quemazón, el picor, el enrojecimiento, la visión borrosa, el dolor, el prurito, la sensación de cuerpo extraño en el ojo, la fotofobia y alteraciones visuales. El paciente puede experimentar el fenómeno de un aumento de la cantidad de pigmentación marrón sólo en el ojo tratado y engrosamiento de las pestañas y cabellos adyacentes al ojo tratado. Pueden aparecer síntomas generales como sintomatología seudogripal, urticaria o cefalea. Con el uso de las prostaglandinas no se produce la pérdida de las pestañas, la hipertensión arterial o la midriasis. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

3 Respuesta: 3
Razón: Los fármacos beta-adrenérgicos pueden disminuir la frecuencia cardíaca para que se tome el pulso y la presión arterial antes de la administración y para que informen al médico si se llega a situaciones extremas. Los fármacos beta-adrenérgicos no alteran la producción de orina, la frecuencia respiratoria o los niveles de glucemia. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

4 Respuesta: 4
Razón: Algunos medicamentos están diseñados específicamente para examinar los ojos de los pacientes. Entre ellos están los fármacos ciclopléjicos para relajar los músculos ciliares y los agentes midriáticos para dilatar las pupilas. Se debe ser especialmente cuidadoso con los midriáticos anticolinérgicos porque estos medicamentos pueden agravar el glaucoma al impedir el drenaje del humor acuoso y, por consiguiente, aumentar la presión intraocular. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Aplicación. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

5 Respuestas: 1, 2, 4
Razón: El profesional de enfermería debe informar al médico si el paciente tiene un bloqueo cardíaco de segundo o tercer grado, bradicardia, insuficiencia cardíaca, ICC o EPOC, porque el timolol puede estar contraindicado en pacientes con estas patologías. Si el fármaco se absorbe sistémicamente puede agravar estas enfermedades. Su administración adecuada disminuye el peligro de que pueda absorberse sistémicamente. Los sistemas renal y hepático no se afectan por el timolol. ***Nivel de conocimiento:*** Análisis. ***Proceso de enfermería:*** Valoración. ***Necesidad del paciente:*** Integridad fisiológica.

Respuestas a «Preguntas de pensamiento crítico»

1 Cortisporin Otic es una combinación de neomicina, polimixina B e hidrocortisona al 1%. La técnica de instilación de este fármaco es aplicable a la mayor parte de las gotas para los oídos. El profesional de enfermería debe enseñar a la madre a colocar a su hija tumbada de lado y con el oído afecto hacia arriba. La madre debe inspeccionar el oído por si hubiera líquido de drenaje o cerumen y, en caso de encontrarlo, eliminarlo delicadamente con un bastoncillo de algodón. Cualquier olor o líquido de drenaje extraños pueden ser indicativos de la ruptura de la membrana timpánica y se debe informar de ello al médico. A continuación, debe instruirse a la madre cómo enderezar el conducto auditivo externo del niño, tirando hacia abajo y hacia atrás del pabellón auditivo, para favorecer la llegada del medicamento hasta la parte más profunda de las estructuras auditivas externas. Una vez se han instilado las gotas, la madre puede ayudar adicionalmente a la distribución del medicamento mediante una ligera presión en el trago de la oreja. Se debe indicar a la madre que mantenga a su hija en decúbito lateral durante 3 a 5 minutos después de instilar las gotas. Si se ha indicado el uso de un tapón de algodón, este se debe colocar en el oído sin aplicar presión. Se puede retirar en quince minutos.

2 El maleato de timolol, un agente bloqueante beta-adrenérgico, está contraindicado en pacientes con EPOC. Se sabe que produce broncoespasmo debido al bloqueo de la estimulación de los receptores $beta_2$-adrenérgicos. Cuando se estimulan estos receptores se facilita la relajación del músculo liso bronquial. El timolol está contraindicado en la EPOC, una enfermedad por atrapamiento de aire, y puede estarlo también en el asma crónico. En ambos casos, el efecto beta-bloqueante del timolol puede ser potencialmente amenazante para la vida. El betaxolol es también un agente bloqueante beta-adrenérgico, cuyo utilización se considera más segura en pacientes con EPOC que necesitan un tratamiento para el glaucoma.

3 Todos los agentes oftálmicos deberían administrarse en el saco conjuntival. La córnea está intensamente inervada y la aplicación directa de medicamentos sobre ella puede producir demasiada sensación de quemazón o irritación. El saco conjuntival normalmente puede acoger una o dos gotas de solución. Se debe recordar al paciente que aplique presión en el canto interno del ojo después de la administración de la medicación para impedir que se escape a través del conducto nasolagrimal. Esta maniobra ayuda a evitar la absorción sistémica del medicamento y disminuir el riesgo de efectos secundarios frecuentemente asociados con los agentes antiglaucoma.

APÉNDICE E Cálculo de dosis

I. CÁLCULO DE DOSIS UTILIZANDO COCIENTES Y PROPORCIONES

A. Se utiliza un *cociente* para expresar una relación entre dos o más cantidades. Los cocientes se pueden escribir utilizando las siguientes anotaciones:

1:10 significa una parte del fármaco A por cada diez partes de solución o solvente.

En el cálculo de los medicamentos, los cocientes suelen expresarse como una fracción:

$$\frac{\text{1 parte del fármaco A}}{\text{10 partes de solución}} = \frac{1}{10}$$

Una *proporción* muestra la relación entre dos cocientes. Es una forma simple y eficaz para calcular ciertos tipos de dosis.

$$\frac{\text{Dosis disponible}}{\text{Cantidad disponible}} = \frac{\text{Dosis deseada}}{\text{Cantidad deseada } (X)}$$

Haciendo una multiplicación cruzada, podemos escribir la misma fórmula de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad deseada } (X) = \frac{\text{Dosis deseada}}{\text{Dosis disponible} \times \text{cantidad disponible}}$$

Ejemplo 1: El médico prescribe 50 mg de eritromicina. Se presenta en una formulación líquida que contiene 250 mg en 5 mL. ¿Qué cantidad del medicamento debe administrar el profesional de enfermería?

Para calcular la dosis, utilice la fórmula:

$$\frac{\text{Dosis disponible (250 mg)}}{\text{Cantidad disponible (5 mL)}} = \frac{\text{Dosis deseada (500 mg)}}{\text{Cantidad deseada } (X)}$$

Entonces, haciendo una multiplicación cruzada:

$$250\ \cancel{\text{mg}} \times X = 5\ \text{mL} \times 500\ \cancel{\text{mg}}$$

Por tanto, la dosis que debe administrarse son 10 mL.

B. El mismo método de proporciones se puede utilizar para hacer cálculos de dosis de sólidos.

Ejemplo 2: El médico prescribe 20 mg/día de metotrexato. El fármaco se presenta en comprimidos de 2,5 mg. ¿Cuántos comprimidos debe administrar cada día el profesional de enfermería?

$$\frac{\text{Dosis disponible (2,5 mg)}}{\text{1 comprimido}} = \frac{\text{Dosis deseada (20 mg)}}{\text{Cantidad deseada } (X \text{ comprimidos})}$$

Haciendo la multiplicación cruzada:

$$250\ \text{mg} \times X = 20\ \text{mg} \times 1\ \text{comprimido}$$

Por tanto, el profesional de enfermería debe dar 8 comprimidos cada día.

II. CÁLCULO DE DOSIS POR PESO

Las dosis para los pacientes pediátricos con frecuencia se calculan respecto al peso corporal. El profesional de enfermería debe tener cuidado en las conversiones de libras a kilogramos, según proceda (v. la tabla 4.2 en el capítulo 4, página 31). Utilice la fórmula:

Peso corporal × cantidad/kg = *X* mg de fármaco

Ejemplo 3: El médico prescribe 10 mg/kg de metsuximida para un paciente de 90 kg. ¿Qué cantidad debe administrársele?

El paciente debe recibir 900 mg de metsuximida.

Ejemplo 4: El médico prescribe 5 mg/kg/día de amiodarona. El paciente pesa 110 libras. ¿Qué cantidad de medicamento debe administrarse?

Paso 1: Conversión de libras a kilogramos.

$$110\ \text{lb} \times 1\text{kg}/2{,}2\ \text{lb} = 50\ \text{kg}$$

Paso 2: Realizar el cálculo de la dosis.

$$50\ \cancel{\text{kg}}\ (\text{peso corporal}) \times 5\ \text{mg}/\cancel{\text{kg}} = 250\ \text{mg}$$

El paciente debe recibir 250 mg diarios de amiodarona.

III. CÁLCULO DE DOSIS POR SUPERFICIE CORPORAL

La dosis de muchos antitumorales y la mayoría de los tratamientos en pediatría se calcula utilizando el área de la superficie corporal (ASC).

La fórmula de la ASC en unidades del sistema métrico internacional es:

$$\text{ASC} = \sqrt{\frac{\text{peso (kg)} \times \text{talla (cm)}}{3.600}}$$

La fórmula del ASC en unidades del sistema casero es:

$$\text{ASC} = \sqrt{\frac{\text{peso (lb)} \times \text{talla (in)}}{3.131}}$$

Ejemplo 5: El médico prescribe 10 mg/m^2 de un antibiótico para un niño que mide 2 pies de alto y pesa 30 lb. ¿Cuántos miligramos se le deben administrar?

Paso 1: Calcule la ASC del niño.

$$\text{ASC} = \sqrt{\frac{30 \times 24}{3.131}}$$

$$\text{ASC} = \sqrt{\frac{720}{3.131}}$$

$$\text{ASC} = 0{,}23 = 0{,}48\ \text{m}^2$$

Paso 2: Calcule la cantidad de fármaco.

$$10\ \text{mg/m}^2 \times 0{,}48\ \text{m}^2$$

El profesional de enfermería debe administrar al niño 4,8 mg del antibiótico.

IV. CÁLCULO DE LOS RITMOS DE INFUSIÓN IV

Los líquidos intravenosos se administran a lo largo del tiempo en unidades de mL/min o gtt/min (gtt = gotas). La ecuación básica para el cálculo de fármacos por vía IV es la siguiente:

$$\frac{\text{mL de solución} \times \text{gtt/mL}}{\text{h de administración} \times 60\ \text{min/h}} = \frac{\text{gtt}}{\text{min}}$$

Ejemplo 6: El médico pauta 1.000 mL de suero salino normal al 5% a pasar en 6 horas. ¿Cuál es el ritmo de goteo?

$$\frac{1.000\ \cancel{\text{mL}} \times 10\ \text{gtt}/\cancel{\text{mL}}}{6\ \text{h} \times 60\ \text{min}/\cancel{\text{h}}} = \frac{28\ \text{gtt}}{\text{min}}$$

Otras fórmulas de conversión para administración IV que le pueden ser útiles son las siguientes:

mcg/kg/h S mL/h

$$\cancel{\text{kg}} \times \frac{\cancel{\text{mcg}}/\cancel{\text{kg}}}{\text{h}} \times \frac{\cancel{\text{mg}}}{1.000\ \cancel{\text{mcg}}} \times \frac{\text{mL}}{\cancel{\text{mg}}} = \frac{\text{mL}}{\text{h}}$$

mcg/m^2/h S mL/h

$$\cancel{\text{m}^2} \times \frac{\cancel{\text{mcg}}/\cancel{\text{m}^2}}{\text{h}} \times \frac{\cancel{\text{mg}}}{1.000\ \cancel{\text{mcg}}} \times \frac{\text{mL}}{\cancel{\text{mcg}}} = \frac{\text{mL}}{\text{h}}$$

mcg/kg/min S gtt/min

$$\cancel{\text{kg}} \times \frac{\cancel{\text{mcg}}/\cancel{\text{kg}}}{\text{h}} \times \frac{\cancel{\text{mg}}}{1.000\ \cancel{\text{mcg}}} \times \frac{\cancel{\text{mL}}}{\cancel{\text{mg}}} = \frac{10\ \text{gtt}}{\cancel{\text{mL}}} = \frac{\text{gtt}}{\text{min}}$$

ÍNDICE ALFABÉTICO

Los números de página seguidos de *f* indican figuras y los seguidos de *t* tablas, recuadros o elementos especiales. Los títulos de los elementos especiales se inician con letra mayúscula (p. ej., «Consideraciones en el domicilio y la comunidad», «Consideraciones especiales», «Información farmacológica»).

Los fármacos prototípicos se indican en **negrita,** las clasificaciones de los medicamentos en VERSALITAS. Las enfermedades, los trastornos y los procesos clínicos se indican en color rojo.

A

A-δ (A-delta), fibras, 225, 788
AAS. *Véase* **ácido acetilsalicílico**
abacavir, 537
abarelix 568*t,* 569
abciximab, 358, 386*t*
Abel, John Jacob, 3
ablación mediante catéter, 364
aborto farmacológico, medicamentos
  carboprost trometamina, 704*t,* 705
  dinoprostona, 704*t,* 705
  metotrexato con misoprostol, 704*t,* 705
  mifepristona con misoprostol, 704*t,* 705
abreviaturas
  administración de medicamentos, 30*t*
  evitar, 30*t,* 92*t*
absorción
  ancianos, 86
  definición, 48, 783
  embarazo, 77
  factores que influyen, 48-49, 49*f*
  mecanismos, 48, 48*f*
abstinencia, 15, 119, 783
abuso
  de alcohol
    deficiencia de vitamina B_1, 644
    efectos nocivos para la salud, 122
    influencias culturales y ambientales, 101*t*
    pancreatitis crónica, 638, 638*t*
    síntomas de abstinencia, 120*t,* 122
  de sustancias
    andrógenos, 719, 720*t*
    componentes neurobiológicos y psicosociales, 118-119
    definición, 118, 783
    dependencia
      física, 119
      psicológica, 119
    estadística, 119*t*
    función de la enfermería, 126
    incidencia e intensidad, 15*t*
    inhalantes volátiles, 120*t*
    opiáceos
      características, 120*t,* 121
      síntomas de abstinencia, 120*t*
      tratamiento, 232
    perspectiva general, 118
    síndromes de abstinencia, 119, 120*t*
    terminología, 14-15
    tolerancia, 120
AC. *Véase* ANTAGONISTAS DEL CALCIO
acamprosato calcio, 122
acarbosa, 689, 690*t*
acatisia, 213*t,* 214, 783
acción razonable y prudente, 92, 783
acebutolol, 79*t,* 140*t,* 367*t,* 797
aceite(s)
  del árbol de té, 529*t*
  de clavo, 247*t*
  de hachís, 122
  mineral, 626*t,* 627
  de pescado
    enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 606*t*
    inflamación, 476*t*
    interacciones de fármacos, 606*t*
    usos, 114*t*
  de ricino, 626*t*
  de semilla de lino, 114*t*
acetato
  de etinil estradiol/noretindrona, 709*t*
  de noretindrona, 709*t,* 798
acetazolamida
  denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
  glaucoma, 774*t,* 775
  insuficiencia renal, 433, 433*t*
  pancreatitis, 638
acetilcisteína, 479*t,* 589*t*
acetilcolina (AC)
  definición, 783
  fisiología, 134-135, 143
  receptores. *Véase* receptores colinérgicos
acetilcolinesterasa (ACE), 136, 269, 783
  inhibidores. *Véase* COLINÉRGICOS (PARASIMPATICOMIMÉTICOS) INDIRECTOS
acetiltransferasa, 104, 104*t*
acetohexamida, 690*t,* 797
aciclovir, 545*t*
  acciones y usos, 545*t*
  efectos adversos, 544*t,* 545*t*
  farmacocinética, 545*t*
  interacciones, 545*t*
  lesiones víricas cutáneas, 756
  precauciones de administración, 545*t*
  puesto de prescripciones, 801
  vía de administración y dosis en el adulto, 544*t*
ácido(s)
  acelaico, 761*t,* 762
  acético e hidrocortisona, 780*t*
  acetilsalicílico, 235*t*
    acciones y usos, 235*t,* 384, 474
    denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
    efectos adversos, 233*t,* 235*t,* 386*t,* 473*t,* 474, 479
    farmacocinética, 235*t*
    indicaciones
      fiebre, 478-480
      infarto de miocardio, 358
      reducción del riesgo de problemas cardiovasculares, 479*t*
    interacciones, 113*t,* 235*t*
    lactancia materna, 79*t*
    precauciones de administración, 235*t*
    tratamiento de la sobredosis, 235*t*
    vía de administración y dosis en el adulto, 233*t,* 386*t,* 473*t*
  aminocaproico, 390*t*
    acciones y usos, 390*t*
    efectos adversos, 390*t*
    farmacocinética, 390*t*
    interacciones, 390*t*
    precauciones de administración, 390*t*
    vía de administración y dosis en el adulto, 390*t*
  ascórbico. *Véase* vitamina C
  etacrínico, 428*t*
  fólico, inhibidores. *Véase* SULFAMIDAS
  fólico/folato, 648*t*
    anemia, 402-403, 402*t*
    consideraciones de enfermería, 403
      educación del paciente, 403
    deficiencia, 395*t,* 402, 643*t*
    embarazo, 395*t,* 642*t,* 648*t*
    estructura, 562*f*
    farmacoterapia
      acciones y usos, 648*t*
      efectos adversos, 647*t,* 648*t*
      farmacocinética, 648*t*
      interacciones, 648*t*
      precauciones de administración, 648*t*
      vía de administración y dosis en el adulto, 402*t,* 647*t*
    fuentes, 647
    funciones, 501, 643*t,* 783
    mecanismos de acción, 412
    proceso de enfermería, 649*t*
    ingesta diaria recomendada, 643*f*
    puesto de prescripciones, 800
  gammaaminobutírico (GABA), 173-174, 174*f,* 783
  grasos omega-3. *Véase* aceites de pescado

ácido(s) *(cont.)*
mefenámico, 233*t*
nalidíxico, 499, 499*t*
nicotínico. *Véase* vitamina B_3
pantoténico, 643*t*
tranexámico, 390*t*
undecilénico, 520*t*, 521, 756
valproico (divalproex sodio), **180*t***
acciones y usos, 180*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 165*t*, 178*t*, 179, 180*t*, 200*t*
farmacocinética, 180*t*
indicaciones
ansiedad, 165*t*
crisis convulsivas, 173*t*, 178*t*
migraña, 238*t*
trastorno bipolar, 200, 200*t*
interacciones, 180*t*
precauciones de administración, 180*t*
puesto de prescripciones, 801
tratamiento de la sobredosis, 180*t*
zoledrónico, 571*t*
acidosis
causas, 426*t*, 447*t*
consideraciones de enfermería, 447-448
educación del paciente, 449
definición, 446, 447*f*, 783
farmacoterapia, 447, 448*t*
metabólica, 426*t*, 447*t*
respiratoria, 447*t*
tratamiento natural con algas marinas, 447*t*
acitretina, 767*t*, 768
acné
maduro, 760
tardío, 760
vulgar
características, 760-761, 783
farmacoterapia
ácido azelaico, 761*t*
adapaleno, 761*t*, 761
benzoilo peróxido, 761-762, 761*t*
consideraciones de enfermería, 762, 764
consideraciones por edades, 764
educación del paciente, 764
doxiciclina. *Véase* doxiciclina
eritromicina, 762
etinil estradiol. *Véase* etinil estradiol
sulfacetamida, 761*t*
tetraciclina. *Véase* **tetraciclina**
tratamiento natural con raíz de bardana, 765*t*
tretinoína, 761, 761*t*
acromegalia, 664*t*, 665
Actaea racemosa. Véase cimífuga racemosa
ACTH. *Véanse* corticotropina; hormona adrenocorticotrópica
actilación, 104
activador del plasminógeno tisular (APT), 379, 783
ACTP (angioplastia coronaria transluminal percutánea), 348, 783
adalimumab, 465*t*, 746
adapaleno, 761, 761*t*
Addison, enfermedad, 664*t*, 674, 787
adefovir, 548, 548*t*
adenohipófisis, 662, 783
adenosina, 367*t*, 374
ADH. *Véase* hormona antidiurética
adicción, 14, 118, 783. *Véase también* abuso de sustancias
administración mediante empuje (embolada IV), 43, 43*f*
adolescencia, 84, 783
adolescentes. *Véase* niños
adrenalina, 420*t*
acciones y usos, 137*t*, 420*t*, 597*t*
consideraciones de enfermería, 420-421
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 420*t*, 597*t*
farmacocinética, 420*t*
indicaciones
anafilaxia, 419
asma, 597*t*
insuficiencia cardíaca, 342
interacciones, 420*t*
precauciones de administración, 420*t*
tratamiento de la sobredosis, 420*t*
adrenérgicos, 134, 783
adultos jóvenes, 84, 783
aeróbico, 485, 783
aerosol, 595, 783
afinidad, 49, 783
afroamericanos
consideraciones en el tratamiento de la depresión, 187*t*
consumo de tabaco y tasas de mortalidad, 126*t*
control del dolor, 225*t*
deficiencia de G6PD, 525*t*
efectos de los inhibidores de la ECA, 320*t*
incidencia
de angina, 348*t*
de cáncer, 553*t*
de glaucoma, 773*t*
de insuficiencia cardíaca, 330*t*
tratamiento de las enfermedades mentales, 212*t*
agentes
ampollosos/vesicantes, bioterrorismo, 24*t*
asfixiantes/vomitivos, bioterrorismo, 24*t*
sanguíneos, bioterrorismo, 24*t*
agonista(s), 61, 783
ADRENÉRGICOS (SIMPATICOMIMÉTICOS)
acciones y usos, 136-137, 137*t*
ALFA
efectos adversos, 137, 137*t*, 321*t*
indicaciones
congestión nasal. *Véase* DESCONGESTIONANTES
glaucoma, 774*t*, 775
hipertensión, 321*t*, 322
perspectiva general, 137, 137*t*
shock, 414, 414*t*
mecanismos de acción, 307*f*, 322
medicamentos
adrenalina. *Véase* **adrenalina**
apraclonidina, 774*t*, 775
brimonidina, 774*t*, 775
clonidina. *Véase* clonidina
dexmedetomidina clorhidrato, 137*t*, 165*t*
dopamina. *Véase* **dopamina**
fenilefrina. *Véase* **fenilefrina**
guanabenz, 321*t*
metaraminol, 137*t*
metildopa, 137*t*, 321*t*, 798
noradrenalina. *Véase* **noradrenalina**
oximetazolina. *Véase* **oximetazolina**
seudoefedrina. *Véase* seudoefedrina
uso intranasal. *Véase* DESCONGESTIONANTES
BETA
efectos adversos, 597*t*, 774*t*
indicaciones
asma. *Véase* BRONCODILATADORES
glaucoma, 774*t*, 775
insuficiencia cardíaca, 342
perspectiva general, 137, 137*t*
shock, 414-415, 414*t*
tocólisis, 711-712, 711*t*
medicamentos
adrenalina. *Véase* **adrenalina**
bitolterol mesilato, 597*t*
dipivefrina, 774*t*, 775
dobutamina. *Véase* dobutamina
dopamina. *Véase* **dopamina**
epinefril, borato, 774*t*, 775
formoterol, 137*t*, 597, 597*t*
isoetarina clorhidrato, 597, 597*t*
isoproterenol. *Véase* isoproterenol
levalbuterol, 597, 597*t*
metaraminol, 137*t*
noradrenalina. *Véase* **noradrenalina**
orciprenalina, 137*t*, 597, 597*t*
pirbuterol acetato, 597, 597*t*
ritodrina, 137*t*, 711, 711*t*
salbutamol. *Véase* salbutamol
salmeterol. *Véase* **salmeterol**
seudoefedrina. *Véase* seudoefedrina
terbutalina. *Véase* terbutalina
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
clasificación, 136
consideraciones de enfermería, 137-138
consideraciones por edades, 138
educación del paciente, 138

mecanismos de acción, 136-137, 783
proceso de enfermería, 139-140*t*
parcial, 61-62, 791
AINE. *Véase* ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS
ajo
demencia, 263*t*
interacciones de fármacos
ácido acetilsalicílico, 235*t*
ibuprofeno, 475*t*
inhibidores de la glucosidasa alfa, 689
insulina, 686*t*
perspectiva general, 113*t*
warfarina, 384*t*
salud cardiovascular, 380*t*
usos, 110*t*
albendazol, 528*t*
albúmina sérica normal, 413*t*
acciones y usos, 413*t*
efectos adversos, 413*t*
farmacocinética, 413*t*
interacciones, 413*t*
precauciones de administración, 413*t*
ALCALOIDES
ERGOTAMÍNICOS
ergotamina, 79*t*, 238*t*, 239, 798
con cafeína, 238*t*
mesilato de dihidroergotamina, 238*t*, 239
DE LA VINCA
características, 565, 783
consideraciones de enfermería, 566-567
educación del paciente, 567
efectos adversos, 566*t*
farmacoterapia, 565
medicamentos
vinblastina, 555*f*, 565, 566*t*, 799
vincristina. *Véase* **vincristina**
vinorrelbina, 565, 566*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 566*t*
alcalosis
causas, 447*t*
consideraciones de enfermería, 449-450
educación del paciente, 450
definición, 449, 783
farmacoterapia, 448*t*, 449, 449*t*
alclometasona, 765*t*
alcohol (etílico)
abuso. *Véase* abuso de alcohol
características de la dependencia, 120*t*
efectos, 121-122
fetales, 80*t*
metabolismo, 122
signos de toxicidad, 120*t*
aldesleucina, 461*t*, 462
aldosterona, 317, 431, 673, 783
antagonistas, 335, 431. *Véase también* **espironolactona**
receptor, bloqueador, 317. *Véase también* eplerenona
alemtuzumab, 570, 571*t*
alendronato, 741*t*, 800
alérgeno, 418, 580
aleteo auricular, 363*t*
5-ALFA-REDUCTASA, INHIBIDORES
consideraciones de enfermería, 727-728
efectos adversos, 726*t*, 727
mecanismos de acción, 726*f*, 727
medicamentos
dutasterida, 726*t*
finasterida. *Véase* **finasterida**
alfabetización, asistencia sanitaria, 103-104
alfentanilo clorhidrato, 255*t*, 256*t*
alimentación mediante sonda. *Véase* nutrición entérica
Allium sativum. *Véase* ajo
almotriptán, 238*t*
áloe, interacciones de fármacos
amiodarona, 372*t*
atropina, 148*t*
clorotiacida, 430*t*
prednisona, 477*t*
alogliptón, 691
alopecia, 556, 783
alopurinol
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
gota, 747, 748, 748*t*
puesto de prescripciones, 800
alosetrón, 630
alprazolam, 162*t*, 800
alprostadil, 723
alquilación, 557, 558*f*, 783
ALQUILANTES
consideraciones de enfermería, 558-559
educación del paciente, 559-560
efectos adversos, 558, 559*t*
farmacoterapia, 558
mecanismos de acción, 555, 555*f*, 557, 558*f*
medicamentos
altretamina, 559*t*, 797
busulfano, 559*t*
carboplatino, 559*t*
cisplatino, 559*t*, 797
dacarbacina, 559*t*
mostazas nitrogenadas
ciclofosfamida. *Véase* **ciclofosfamida**
clorambucilo, 559*t*
clormetina, 559*t*
estramustina, 559*t*
ifosfamida, 559*t*
melfalán, 559*t*
nitrosoureas
carmustina, 557, 559*t*
estreptozocina, 559*t*
lomustina, 559*t*
oxaliplatino, 559*t*
procarbacina, 559*t*, 799
temozolomida, 559*t*
tiotepa, 559*t*
proceso de enfermería, 572-573*t*
alteplasa, 388*t*
acciones y usos, 388*t*
efectos adversos, 388*t*
farmacocinética, 388*t*
interacciones, 388*t*
precauciones de administración, 388*t*
tratamiento de la sobredosis, 388*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 388*t*
altretamina, 559*t*, 797
alucinaciones, 210, 783
alucinógenos
características de la dependencia, 120*t*
LSD, 123-124
mescalina, 124, 124*f*
psilocibina, 123, 123*f*
signos de toxicidad, 120*t*
síntomas de abstinencia, 120*t*
tipos, 124
aluminio, hidróxido, 620*t*
acciones y usos, 620*t*
efectos adversos, 619*t*, 620*t*
farmacocinética, 620*t*
interacciones, 620*t*
precauciones de administración, 620*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 619*t*
alvéolos, 594
Alzheimer, enfermedad
alteraciones del sueño, 262*t*
características, 261*t*, 268-269, 787
farmacoterapia
consideraciones de enfermería, 271-272
educación del paciente, 272
enfoque terapéutico, 269-271
inhibidores de la acetilcolinesterasa
donepecilo. *Véase* **donepecilo**
efectos adversos, 269, 269*t*
galantamina, 269*t*
mecanismos de acción, 270*f*
rivastigmina, 269, 269*t*
tacrina, 269, 269*t*
memantina, 269-270
incidencia, 262*t*
padecimiento, 262*t*
problemas de los cuidadores, 268*t*
tratamiento natural con ginkgo biloba y ajo, 263*t*
Amanita muscaria, 136
amantadina, 263, 263*t*, 546, 547*t*
ambenonio, 143*t*
amcinonida, 765*t*
amebiasis, 526, 526*t*
amenorrea, 709, 783
American Pharmaceutical Association (APhA), 6*f*
amfotericina B, 517*t*
acciones y usos, 517*t*
efectos adversos, 516*t*, 517*t*
farmacocinética, 517*t*
interacciones, 517*t*

amfotericina B *(cont.)*
precauciones de administración, 517*t*
proceso de enfermería, 518*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 516*t*
amidas, 246, 248*f,* 783. *Véase también* ANESTÉSICOS LOCALES
amikacina, 498*t,* 507*t*
amilorida, 310*t,* 431*t*
aminoácidos, como suplemento alimentario, 114*t*
aminofilina, 597*t,* 600, 797
AMINOGLUCÓSIDOS
consideraciones de enfermería, 497-498
educación del paciente, 499
efectos adversos, 497, 498*t*
farmacoterapia, 497
medicamentos
amikacina, 498*t,* 507*t*
estreptomicina, 498*t,* 507*t*
gentamicina. *Véase* **gentamicina**
kanamicina, 498*t,* 507*t*
neomicina, 497, 498*t*
netilmicina, 498*t*
paromomicina, 497, 498*t,* 526*t*
tobramicina, 498*t*
aminoglutetimida, 568*t,* 678
amiodarona, 372*t*
acciones y usos, 372*t*
efectos adversos, 367*t,* 372, 372*t*
farmacocinética, 372*t*
hipotiroidismo, 667
interacciones, 113*t,* 372*t*
precauciones de administración, 372*t*
tratamiento de la sobredosis, 372*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 367*t*
amitriptilina
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
efectos adversos, 159*t,* 189*t,* 238*t*
indicaciones
depresión, 189*t*
migraña, 238*t,* 239
trastornos de angustia, 159*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
puesto de prescripciones, 800
amlodipino, 313*t,* 350*t,* 800
amlodipino/benacepril, 800
amobarbital
complemento de la anestesia general, 256*t*
crisis convulsivas, 175*t*
estado epiléptico, 174
sedación e insomnio, 164*t*
amortiguadores/tampones, 446, 795
amoxapina, 189*t*
amoxicilina
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
efectos adversos, 489*t*
Helicobacter pylori, 620
mecanismos de acción, 490
puesto de prescripciones, 800
vía de administración y dosis en el adulto, 489*t*
amoxicilina-clavulanato, 489*t,* 490
ampicilina, 489*t,* 490, 797
amprenavir, 537*t*
anaerobio, 485, 783
anafilaxia
definición, 29, 418, 783
enfoque terapéutico, 418-420
farmacoterapia
adrenalina. *Véase* **adrenalina**
consideraciones de enfermería, 420
educación del paciente, 420-421
mediadores inflamatorios, 473
medicamentos causantes, 419
prevención, 420*t*
recurrente, 421*t*
síntomas, 29, 418, 419*f*
anakinra, 465*t,* 746, 747*t*
analgésicos
definición, 226, 783
no opiáceos
acción central
clonidina. *Véase* clonidina
tramadol, 233*t,* 800, 802
antiinflamatorios no esteroideos. *Véase* ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS (AINE)
paracetamol. *Véase* **paracetamol**
OPIÁCEOS
combinados con analgésicos no opiáceos, 227-228
consideraciones de enfermería, 228, 230
dependencia. *Véase* opiáceos, dependencia/abuso
educación del paciente, 230
indicaciones
control del dolor, 226-228, 227*t*
infarto de miocardio, 358
interacciones fármaco-planta medicinal, 113*t*
medicamentos
agonistas opiáceos
bitartrato de hidrocodona. *Véase* hidrocodona, bitartrato
características, 226, 226*f*
codeína. *Véase* codeína
hidromorfona, clorhidrato, 227*t*
meperidina, clorhidrato. *Véase* meperidina (petidina)
metadona. *Véase* metadona
napsilato de propoxifeno, 227*t,* 799
oxicodona, clorhidrato, 227*t,* 801
oximorfona, clorhidrato, 227*t*
propoxifeno, clorhidrato, 227*t,* 799
sulfato de morfina. *Véase* **morfina sulfato**
tartrato de levorfanol, 227*t*
tereftalato de oxicodona, 227*t*
mezclados, agonistas opiáceos
buprenorfina, clorhidrato, 226*f,* 227*t,* 232
características, 226, 226*f*
dezocina, 227*t*
nalbufina, clorhidrato, 227*t*
pentazocina, clorhidrato, 226, 226*f,* 227*t*
tartrato de butorfanol, 226*f,* 227*t*
niños y ancianos, 231*t*
proceso de enfermería, 229-230*t*
signos de toxicidad, 120*t*
anastomosis, 346, 783
anastrozol, 568*t,* 569
ancianos
administración de medicamentos oftálmicos, 778*t*
bloqueadores del receptor H_2 y vitamina B_{12}, 617*t*
coste económico de los medicamentos prescritos, 8*t*
dificultades para la administración de medicamentos, 72, 94*t*
directrices para la administración de medicamentos, 85-86
efectos medicamentos adversos, 51*t*
expresión y percepción del dolor, 231*t*
farmacocinética
absorción, 86
distribución, 86
excreción, 86
metabolismo, 86
infección por el VIH, 544*t*
quimioterapia, 570*t*
uso de suplementos alimentarios, 109*t*
ANDRÓGENOS
abuso, 719, 720*t*
ANTAGONISTAS
bicalutamida, 568*t,* 569
efectos adversos, 568*t*
flutamida, 568*t,* 569
nilutamida, 568*t,* 569
vía de administración y dosis en el adulto, 568*t*
consideraciones de enfermería, 720
educación del paciente, 720
efectos
adversos, 568*t,* 720, 720*t*
no relacionados con el aparato reproductor, 719
funciones, 719, 783
medicamentos
danazol, 714*t,* 715, 720*t,* 797
fluoximesterona, 568, 568*t,* 720*t,* 798
metiltestosterona, 720*t,* 798
nandrolona fenpropionato, 720*t*
testolactona, 568, 568*t,* 720*t,* 721
cipionato, 719, 720*t*
enantato, 719, 720*t,* 799
testosterona. *Véase* **testosterona**

proceso de enfermería, 722*t*
producción, 673
quimioterapia antineoplásica, 568*t,* 569
vía de administración y dosis en el adulto, 568*t,* 720*t*
anemia
causas, 401
clasificación, 401, 401*t*
definición, 401, 783
farmacoterapia
ácido fólico. *Véase* **ácido fólico/folato**
consideraciones de enfermería, 403, 404-406
consideraciones por edades, 406
educación del paciente, 403, 406
hierro. *Véase* SALES DE HIERRO
proceso de enfermería, 405*t*
vitamina B_{12}. Véase vitamina B_{12}
insuficiencia renal, 426*t*
macrocítica, 401, 401*t*
megaloblástica (perniciosa), 402, 647, 783
microcítica, 401, 401*t*
normocítica, 401, 401*t*
normocrómica, 401, 401*t*
perniciosa (megaloblástica), 402, 647, 783
anestesia
balanceada, 250, 783
por bloqueo nervioso, 246*f,* 246*t*
epidural, 246*f,* 246*t*
general
características, 245, 245*t,* 249-250, 783
fases, 251*t*
por infiltración, 246*f,* 246*t*
local, 245, 783
quirúrgica, 250, 783
regional, 245
superficial, 245
tópica, 246*f,* 246*t*. *Véase también* **benzocaína**
ANESTÉSICOS
GENERALES
complementos
barbitúricos
amobarbital. *Véase* amobarbital
butabarbital, 164*t,* 256*t*
pentobarbital. *Véase* pentobarbital sodio
secobarbital. *Véase* secobarbital
cloruro de betanecol, 256*t,* 258
consideraciones de enfermería, 258
educación del paciente, 258
droperidol, 256*t*
farmacoterapia, 256-258
opiáceos
alfentanilo, clorhidrato, 256*t*
citrato de sufentanilo, 256*t*
fentanilo, 256*t*
fentanilo/droperidol, 256*t*
remifentanilo, clorhidrato, 256*t*
prometacina. *Véase* prometacina
succinilcolina. *Véase* **succinilcolina**
tubocurarina, 256*t,* 257
farmacoterapia, 250-253
gaseosos
características, 251
efectos adversos, 252*t*
óxido nitroso. *Véase* **óxido nitroso**
intravenosos
barbitúricos
etomidato, 255*t*
metohexital sodio, 255*t*
propofol, 255*t*
benzodiacepinas
diacepam. *Véase* **diacepam**
loracepam. *Véase* **loracepam**
midazolam, 30*t,* 161, 255*t*
consideraciones de enfermería, 255-256
educación del paciente, 256
efectos adversos, 255*t*
farmacoterapia, 255
ketamina, 124, 255, 255*t*
opiáceos
alfentanilo, clorhidrato, 255*t*
citrato de sufentanilo, 255*t*
fentanilo, 255, 255*t*
remifentanilo, clorhidrato, 255*t*
tiopental. *Véase* **tiopental**
líquidos volátiles
características, 252, 252*t*
consideraciones de enfermería, 254
consideraciones por edades, 254
educación del paciente, 254
efectos adversos, 252*t*
medicamentos
desflurano, 252*t*
enflurano, 252*t*
halotano. *Véase* **halotano**
isoflurano, 252*t,* 254
metoxiflurano, 252*t*
sevoflurano, 252*t*
proceso de enfermería, 253*t*
seguimiento, 254*t*
LOCALES
clasificación, 246-248
consideraciones de enfermería, 248, 249
educación del paciente, 249
proceso de enfermería, 250*t*
efectos adversos, 248, 248*t*
mecanismos de acción, 245-246, 247*f*
medicamentos
amidas
articaína, 248*t*
bupivacaína, 248*t*
dibucaína, 248*t*
estructura química, 246, 248*f*
etidocaína, 248*t*
levobupivacaína, 248*t*
lidocaína. *Véase* **lidocaína**
mepivacaína, 248*t*
prilocaína, 248*t*
ropivacaína, 248*t*
diclonina, 248*t*
ésteres
benzocaína. *Véase* **benzocaína**
cloroprocaína, 248*t*
estructura química, 246, 248*f*
procaína, 247, 248*f,* 248*t*
tetracaína, 248*t*
pramoxina, 248*t*
técnicas de administración, 245, 246*f,* 246*t*
D-anfetamina y L-anfetamina, mezcla racémica, 203, 204*t,* 800
anfetaminas
abuso, 124-125
características de la dependencia, 120*t*
disminución del peso corporal, 635
efectos adversos, 79*t,* 203, 204*t*
medicamentos
D-anfetamina y L-anfetamina racémicas
dextroanfetamina. *Véase* dextroanfetamina
metanfetamina, 124-125, 203, 204*t*
mezcla, 203, 204*t*
signos de toxicidad, 120*t*
síntomas de abstinencia, 120*t*
angina de pecho
consideraciones étnicas/raciales, 348*t*
definición, 346
diferencias sexuales, 348*t*
estable, 347, 783
farmacoterapia
antagonistas
adrenérgicos beta. *Ver* ANTAGONISTAS ADRENÉRGICOS BETA
del calcio. *Véase* ANTAGONISTAS DEL CALCIO
consideraciones de enfermería, 350-351, 352-353, 354-355
educación del paciente, 351, 353, 355
enfoque terapéutico, 348-349
mecanismos de acción, 349*f*
nitratos orgánicos. *Véase* NITRATOS ORGÁNICOS
perspectiva general, 350*t*
proceso de enfermería, 352*t*
fisiopatología, 346-347
incidencia, 347*t*
inestable, 347, 783
silenciosa, 347
síntomas, 347
tratamiento no farmacológico, 348
vasoespástica (Prinzmetal), 347, 783
angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP), 348, 783
angiotensina II, 317, 784
anhidrasa carbónica, 433, 784
anidulafungina, 516, 516*t*
anillo beta-lactámico, 490, 784
aniones, 442, 442*t,* 784
anís, 247*t*
anisindiona, 382*t*
anistreplasa, 388*t*

anorexia, 613, 784
anorexígenos
características, 635, 784
consideraciones de enfermería, 636-637
consideraciones por edades, 636-637
educación del paciente, 636-637
medicamentos
orlistat, 635
sibutramina. *Véase* **sibutramina**
ansiedad
causas, 156*t*
definición, 154, 784
farmacoterapia
antidepresivos, 159*t*, 160*t* *Véase también* ANTIDEPRESIVOS
benzodiacepinas, 162*t*. *Véase también* BENZODIACEPINAS
consideraciones de enfermería, 161-162
consideraciones por edades, 162
educación del paciente, 162-163
proceso de enfermería, 166*t*
enfoque terapéutico, 156, 158-160
incidencia, 156*t*
insomnio, 156-157
modelo de control del estrés, 156*f*
regiones cerebrales relacionadas, 155-156, 155*f*
rendimiento, 154
de representación, 154
situacional, 154, 784
social, 154, 784
tratamiento no farmacológico, 156, 156*f*
ansiolíticos, 156, 784
antagonismo, 488
ANTAGONISTAS, 62, 784
DEL ÁCIDO FÓLICO. *Véase también* ANTIMETABOLITOS
metotrexato. *Véase* **metotrexato**
pemetrexed, 561*t*
ADRENÉRGICOS (SIMPATICOLÍTICOS)
ALFA
consideraciones de enfermería, 322, 727-728
efectos adversos, 321, 321, 726*t*, 727
indicaciones
hiperplasia benigna de próstata, 726*t*, 727
hipertensión, 321-322, 321*t*
perspectiva general, 140, 140*t*
mecanismos de acción
hiperplasia benigna de próstata, 726*f*
hipertensión, 307*f*
insuficiencia cardíaca, 332*f*
perspectiva general, 140*t*
medicamentos
carteolol, 321*t*, 773, 774*t*
carvedilol, 140*t*, 333*t*, 801
doxazosina. *Véase* **doxazosina**
fentolamina, 140*t*, 723
labetalol, 321*t*
prazosina. *Véase* **prazosina**
tamsulosina, 726*t*, 727, 801
proceso de enfermería, 142*t*
terazosina, 140*t*, 321*t*, 726*t*, 801
aplicaciones clínicas, 138, 140-141, 140*t*
BETA
angina, indicaciones
consideraciones de enfermería, 352-353
enfoque terapéutico, 351-352
vía de administración y dosis en el adulto, 350*t*
ansiedad, indicaciones, 165*t*
arritmias, indicaciones
consideraciones de enfermería, 371
consideraciones étnicas/raciales, 371*t*
enfoque terapéutico, 371
vía de administración y dosis en el adulto, 367*t*
efectos adversos, 321, 321*t*, 350*t*, 367*t*
glaucoma, indicaciones, 773, 774*t*
hipertensión, indicaciones
consideraciones de enfermería, 323-324
enfoque terapéutico, 320
perspectiva general, 140-141
proceso de enfermería, 323-324*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 321*t*
infarto de miocardio, indicaciones, 350*t*, 358
insuficiencia cardíaca, indicaciones
consideraciones de enfermería, 337
enfoque terapéutico, 336
vía de administración y dosis en el adulto, 333*t*
mecanismos de acción
angina, 349*f*
arritmias, 371
hipertensión, 307*f*
insuficiencia cardíaca, 332*f*, 336
perspectiva general, 140-141
medicamentos
acebutolol, 79*t*, 140*t*, 367*t*, 797
atenolol. *Véase* **atenolol**
betaxolol, 773, 774*t*
bisoprolol, 321*t*, 801
carteolol, 140*t*, 321*t*, 773, 774*t*
carvedilol, 140*t*, 333*t*, 801
esmolol, 140*t*, 367*t*
levobunolol, 773, 774*t*
metipranolol, 773, 774*t*
metoprolol. *Véase* **metoprolol**
nadolol, 140*t*
propranolol. *Véase* **propranolol**
sotalol, 140*t*, 367*t*, 371
timolol. *Véase* **timolol**
migraña, indicaciones, 238*t*, 239
perspectiva general, indicaciones, 140-141, 140*t*, 320-321
proceso de enfermería, 142*t*, 323-324*t*
consideraciones de enfermería, 141
consideraciones por edades, 141
educación del paciente, 141
definición, 784
proceso de enfermería, 142*t*
DEL CALCIO
efectos adversos, 313*t*, 350*t*, 367*t*
indicaciones
angina
consideraciones de enfermería, 354-355
enfoque terapéutico, 353-354
vía de administración y dosis en el adulto, 350*t*
arritmias
consideraciones de enfermería, 373-374
enfoque terapéutico, 372
vía de administración y dosis en el adulto, 367*t*
hipertensión
consideraciones de enfermería, 314-316
enfoque terapéutico, 311-313
proceso de enfermería, 315-316*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 313*t*
infarto de miocardio, 350*t*
migraña, 238*t*
mecanismos de acción
angina, 349*f*, 354
arritmias, 373
hipertensión, 307*f*, 311-314
medicamentos
amlodipino, 313*t*, 350*t*, 800
bepridil, 350*t*
diltiacem. *Véase* **diltiacem**
felodipino, 313*t*
isradipino, 313*t*
nicardipino, 313*t*, 324, 350*t*
nifedipino. *Véase* **nifedipino**
nimodipino, 238*t*
nisoldipino, 313*t*
verapamilo. *Véase* **verapamilo**
proceso de enfermería, 315-316*t*
HORMONALES
efectos adversos, 568*t*
modificadores selectivos del receptor estrogénico. *Véase* MODIFICADORES SELECTIVOS DEL RECEPTOR ESTROGÉNICO
quimioterapia antineoplásica
abarelix, 568*t*, 569
aminoglutetimida, 568*t*
anastrozol, 568*t*, 569
bicalutamida, 568*t*, 569
exemestano, 568*t*, 569

fulvestrant, 568*t*
goserrelina, 568*t,* 714*t*
histrelina, 568*t,* 569
letrozol, 568*t,* 569
leuprorrelina, 568*t,* 569
mecanismos de acción, 555*f*
nilutamida, 568*t*
tamoxifeno. *Véase* **tamoxifeno**
toremifeno, 568*t,* 569
vía de administración y dosis en el adulto, 568*t*
muscarínicos. *Véase* ANTICOLINÉRGICOS
OPIÁCEOS
características, 226, 226*f*
consideraciones de enfermería, 231-232
educación del paciente, 232
medicamentos,
nalmefeno, clorhidrato, 227*t*
naloxona, clorhidrato. *Véase* **naloxona clorhidrato**
naltrexona, clorhidrato, 227*t,* 232
DEL POTASIO
consideraciones de enfermería, 372
consideraciones por edades, 372
educación del paciente, 372
farmacoterapia, 371-372
medicamentos
amiodarona. *Véase* **amiodarona**
bretilio, 367*t,* 371
dofetilida, 367*t,* 371
ibutilida, 367*t,* 371
sotalol, 367*t*
DEL RECEPTOR H_1
consideraciones de enfermería, 582
consideraciones por edades, 584
educación del paciente, 584
efectos adversos, 581*t*
indicaciones
pretratamiento de las alergias medicamentosas, 420
rinitis alérgica, 581-582, 581*t*
medicamentos
primera generación
azatadina, 581*t*
azelastina, 581*t,* 582
bromfeniramina, 581*t,* 582, 797
ciproheptadina, 581*t*
clemastina, 581*t,* 582
clorfeniramina, 581*t,* 582, 797
dexbromfeniramina, 581*t,* 582
dexclorfeniramina, 581*t*
difenhidramina. *Véase* **difenhidramina**
prometacina. *Véase* prometacina
tripelenamina, 581*t,* 799
triprolidina, 581*t*
segunda generación
cetiricina. *Véase* cetiricina
desloratadina, 581*t,* 801
fexofenadina. *Véase* **fexofenadina**
loratadina, 581*t*
proceso de enfermería, 584-585*t*
DEL RECEPTOR H_2
absorción de la vitamina B_{12}, 617*t*
consideraciones de enfermería, 616-617
educación del paciente, 617
efectos adversos, 615*t*
farmacoterapia, 615
mecanismos de acción, 614*f,* 784
medicamentos
cimetidina, 191, 615*t,* 638, 797
famotidina, 615*t,* 802
nizatidina, 615*t*
ranitidina, clorhidrato. *Véase* **ranitidina, clorhidrato**
proceso de enfermería, 616*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 615*t*
DEL RECEPTOR IIB/IIIA DE LAS GLUCOPROTEÍNAS
efectos adversos, 386*t*
mecanismos de acción, 386
medicamentos
abciximab, 358, 386*t*
eptifibatida, 386*t*
tirofibán, 386*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 386*t*
DEL RECEPTOR DE NEUROCININA
aprepitant, 633, 634*t*
DEL SODIO
anestésicos locales. *Véase* ANESTÉSICOS LOCALES
arritmias, 367*t,* 368
consideraciones de enfermería, 369
educación del paciente, 369
medicamentos
disopiramida, fosfato, 367*t*
fenitoína. *Véase* **fenitoína**
flecainida, 367*t*
gluconato de quinidina, 367*t*
lidocaína. *Véase* **lidocaína**
mexiletina, 367*t*
poligalacturonato de quinidina, 367*t*
procainamida. *Véase* **procainamida**
propafenona, 367*t*
sulfato de quinidina, 367*t*
tocainida, 367*t*
proceso de enfermería, 370*t*
ANTIÁCIDOS
consideraciones de enfermería, 619-620
educación del paciente, 619-620
definición, 619, 783
efectos adversos, 619*t*
farmacoterapia, 619
mecanismos de acción, 614*f*
medicamentos
aluminio, hidróxido. *Véasy aluminio, hidróxido*
bicarbonato sódico. *Véase* **sodio, bicarbonato**
calcio, carbonato. *Véase también* calcio, carbonato
con magnesio, hidróxido, 619*t*
magaldrato, 619*t*
magnesio, hidróxido, 619*t*
y aluminio, hidróxido, 619*t*
con simeticona, 619*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 619*t*
ANTIANÉMICOS
consideraciones de enfermería, 403, 404-406
consideraciones por edades, 406
educación del paciente, 403, 406
medicamentos
ácido fólico. *Véase* **ácido fólico/folato**
hierro. *Véase* SALES DE HIERRO
vitamina B_{12}. *Véase* vitamina B_{12}
proceso de enfermería, 405*t*
ANTIARRÍTMICOS
clasificación, 365, 366*t*
efectos adversos. *Véanse los medicamentos y las clases de medicamentos específicos*
medicamentos
adenosina, 367*t,* 368*t,* 374
antagonistas
adrenérgicos beta
acebutolol, 79*t,* 140*t,* 367*t,* 797
consideraciones étnicas/raciales, 371*t*
enfermería, consideraciones, 371
enfoque terapéutico, 371
esmolol, 140*t,* 367*t*
propranolol. *Véase* **propranolol**
del calcio
consideraciones de enfermería, 373-374
diltiacem. *Véase* **diltiacem**
enfoque terapéutico, 373
verapamilo. *Véase* **verapamilo**
del potasio. *Véase* ANTAGONISTAS DEL POTASIO
del sodio. *Véase* ANTAGONISTAS DEL SODIO
digoxina. *Véase* **digoxina**
proceso de enfermería, 370*t*
ANTIBACTERIANOS
alergia, 489
consideraciones
de enfermería. *Véanse los medicamentos y las clases de medicamentos específicos*
étnicas/raciales, 488*t*
efectos adversos. *Véanse los medicamentos y las clases de medicamentos específicos*
factores del huésped, 488-489
Helicobacter pylori, 614*f,* 620
medicamentos
aminoglucósidos. *Véase* AMINOGLUCÓSIDOS
antituberculosos. *Véase* ANTITUBERCULOSOS
aztreonam, 503*t*

ANTIBACTERIANOS *(cont.)*
carbapenems
ertapenem, 503*t,* 506
imipenem-cilastatina, 503*t,* 506
meropenem, 503*t,* 506
cefalosporinas. *Véase* CEFALOSPORINAS
cetólidos
telitromicina, 504*t,* 506
clindamicina, 502, 503*t,* 797, 801
cloranfenicol, 503*t,* 778, 797
estreptograminas
quinupristina-dalfopristina, 503*t,* 505
fluoroquinolonas. *Véase* FLUOROQUINOLONAS
fosfomicina, 503*t*
glicilciclinas
tigeciclina, 494*t,* 506
lincomicina, 503*t*
lipopéptidos cíclicos
daptomicina, 503*t,* 505
macrólidos. *Véase* MACRÓLIDOS
metenamina, 503*t*
metronidazol. *Véase* **metronidazol**
nitrofurantoína, 503*t,* 798, 801
oxazolidinonas
linezolid, 503*t,* 505
penicilinas. *Véase* PENICILINAS
sulfamidas. *Véase* SULFAMIDAS
tetraciclinas. *Véase* TETRACICLINAS
vancomicina, 504*t,* 506
proceso de enfermería, 504-505*t*
profilácticos, 487
resistencia adquirida, 487, 487*f*
selección, 487-488
antibiótico(s), 486, 784
de amplio espectro, 487, 784. *Véase también* ANTIBACTERIANOS
ANTITUMORALES
consideraciones de enfermería, 563, 565
educación del paciente, 565
efectos adversos, 563, 564*t*
farmacoterapia, 563
mecanismos de acción, 555, 555*f*
medicamentos
bleomicina, 555*f,* 564*t*
dactinomicina, 564*t*
daunorrubicina, 564*t*
liposómica, 564*t*
doxorrubicina. *Véase* **doxorrubicina**
liposómica, 564*t*
epirrubicina, 564*t*
idarrubicina, 563, 564*t*
mitomicina, 564*t*
mitoxantrona, 564*t*
plicamicina, 563, 564*t*
valrrubicina, 563, 564*t*
proceso de enfermería, 572-573*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 564*t*
de espectro estrecho/reducido, 487, 784. *Véase también* ANTIBACTERIANOS
tópicos, 756
ANTICOAGULANTES
consideraciones
en el domicilio, 380*t*
de enfermería, 382-384
consideraciones por edades, 383
educación del paciente, 384
definición, 381, 784
efectos adversos, 382, 382*t*
farmacoterapia, 381-382
indicaciones
enfermedad tromboembólica, 381-382, 382*t*
infarto de miocardio, 358
mecanismos de acción, 381, 381*t*
medicamentos
anisindiona, 382*t*
fondaparinux, 382*t*
heparina(s). *Véase* **heparina**
de bajo peso molecular. *Véase* HEPARINAS DE BAJO PESO MOLECULAR
inhibidores directos de la trombina. *Véase* INHIBIDORES DIRECTOS DE LA TROMBINA
warfarina. *Véase* **warfarina**
proceso de enfermería, 385*t*
ANTICOLINÉRGICOS
consideraciones de enfermería, 149-150
consideraciones por edades, 150
educación del paciente, 150
definición, 784
efectos adversos, 147*t,* 267*t*
indicaciones
asma
consideraciones de enfermería, 599-600
mecanismos de acción, 599
vía de administración y dosis en el adulto, 597*t*
enfermedad de Parkinson
consideraciones de enfermería, 267-268
mecanismos de acción, 264*f,* 267
vía de administración y dosis en el adulto, 267*t*
perspectiva general, 146-147
mecanismos de acción, 147, 264*f,* 267, 784
medicamentos
atropina. *Véase* **atropina**
benzatropina. *Véase* **benzatropina**
ciclopentolato, 147*t,* 779*t*
clorhidrato de biperideno, 267*t*
diciclomino, 147*t,* 630, 638
difenhidramina. *Véase* **difenhidramina**
escopolamina. *Véase* escopolamina
glicopirrolato, 147*t*
homatropina, 779*t*
ipratropio, bromuro. *Véase* **ipratropio, bromuro**
oxibutinina, 147*t*
prociclidina, clorhidrato, 267*t,* 799
propantelina, 147*t*
tiotropio, 597*t,* 599
trihexifenidilo, 147*t,* 267*t,* 799
tropicamida, 779*t*
proceso de enfermería, 148-149*t*
anticoncepción de urgencia, medicamentos
etinil estradiol y levonorgestrel, 704, 704*t*
levonorgestrel, 704, 704*t*
ANTICONCEPTIVOS
implantes
desogestrel, 700
levonorgestrel, 700
ORALES
acné, 761*t,* 762
administración, 699, 701*f*
consideraciones de enfermería, 701-702
efectos
adversos, 700, 700*t*
beneficiosos, 697*t*
estrógenos y progestágenos, 699-700, 700*t*
formulaciones, 699
bifásicos
características, 699
monofásicos
características, 699
progesterona como componente único
características, 699-700
trifásicos
características, 699
interacciones, 701
proceso de enfermería, 703-704*t*
progesterona como componente único, 699, 700*t*
régimen prolongado
parche, 700
urgencia. *Véase* anticoncepción de urgencia
ANTICONVULSIVOS
efectos adversos, 175*t,* 178*t*
indicaciones
ansiedad, 165*t*
trastorno bipolar, 200*t*
interacciones fármaco-planta medicinal, 113*t*
medicamentos
fármacos similares a fenitoína
ácido valproico. *Véase* **ácido valproico**
carbamacepina. *Véase* carbamacepina
consideraciones de enfermería, 178-180
felbamato, 178, 178*t*
lamotrigina. *Véase* lamotrigina
zonisamida, 178, 178*t,* 180

hidantoínas
consideraciones de enfermería, 178-180
fenitoína. *Véase* **fenitoína**
fosfenitoína, 178*t*
potenciadores del GABA
barbitúricos, 175*t* *Véase también* BARBITÚRICOS
benzodiacepinas, 175*t*. *Véase también* BENZODIACEPINAS
gabapentina. *Véase* gabapentina
mecanismos de acción, 173, 174*f*
primidona, 79*t*, 175*t*, 799
tiagabina, 175, 175*t*
topiramato, 175*t*, 200, 801
succinimidas
consideraciones de enfermería, 181
etosuximida. *Véase* **etosuximida**
fensuximida, 180*t*
mecanismos de acción, 180
mesuximida, 180*t*
proceso de enfermería, 182-183*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 175*t*, 178*t*
anticuerpo(s), 456, 457*f*, 784
MONOCLONALES (MAB)
efectos adversos, 465*t*, 478
indicaciones
inmunodepresión, 465*t*, 466-468
quimioterapia antineoplásica, 570, 571*t*
mecanismos de acción, 466
medicamentos
adalimumab, 465*t*, 746
alemtuzumab, 570, 571*t*
basiliximab, 465*t*, 468
bevacizumab, 571, 571*t*
cetuximab, 571, 571*t*
daclizumab, 465*t*, 468
gemtuzumab ozogamicina, 571*t*
ibritumomab tiuxetán, 571*t*
infliximab. *Véase* infliximab
inmunoglobulina linfocitaria, 465*t*
muromonab-CD3, 465*t*, 468
rituximab, 571*t*
tositumomab, 571*t*
trastuzumab, 570, 571*t*
trastornos autoinmunitarios, 468
ANTIDEPRESIVOS
advertencia de suicidio, 188
ATÍPICOS
efectos adversos, 160, 160*t*, 189*t*
indicaciones
ansiedad, 160*t*
depresión, 188, 189*t*
TDAH, 203-204
medicamentos
bupropión (anfebutamona), 188, 189*t*, 203, 800
duloxetina, 188, 189*t*, 801
maprotilina, 188, 189*t*
mirtazapina, 188, 189*t*, 801
nefazodona, 188, 189*t*
trazodona, 160*t*, 188, 189*t*, 800
venlafaxina, 160*t*, 188, 189*t*, 800
proceso de enfermería, 197-199*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 160*t*, 189*t*
consideraciones de enfermería. *Véanse los medicamentos y las clases de medicamentos específicos*
efectos adversos. *Véanse los medicamentos y las clases de medicamentos específicos*
indicaciones
ansiedad, 158-159, 160*t*
depresión, 188, 189*t*
enfermedad de Alzheimer, 271
trastornos de angustia, 159-160, 159*t*
mecanismos de acción, 188, 784
medicamentos
antidepresivos
atípicos. *Véase* ANTIDEPRESIVOS ATÍPICOS
tricíclicos. *Véase* ANTIDEPRESIVOS TRICÍCLICOS
inhibidores
de la monoaminooxidasa. *Véase* INHIBIDORES DE LA MONOAMINOOXIDASA
selectivos de la recaptación de serotonina. *Véase* INHIBIDORES SELECTIVOS DE LA RECAPTACIÓN DE SEROTONINA
proceso de enfermería, 197-199*t*
TRICÍCLICOS (ATC)
consideraciones de enfermería, 190-191
educación del paciente, 191-192
contraindicaciones, 160
definición, 784
efectos adversos, 159*t*, 160, 189*t*
indicaciones
depresión, 188, 189*t*, 190
enuresis, 188
migraña, 238*t*
TDAH, 204
trastorno(s)
de angustia, 159*t*
obsesivo-compulsivo, 188
interacciones fármaco-planta medicinal, 113*t*
mecanismos de acción, 188, 190*f*
medicamentos
amitriptilina. *Véase* amitriptilina
amoxapina, 189*t*
clomipramina, 159*t*, 188
desipramina, 159*t*, 189*t*, 204
doxepina, 159*t*, 189*t*, 798
imipramina. *Véase* **imipramina**
maprotilina, 188, 189*t*
nortriptilina, 159*t*, 189*t*, 802
protriptilina, 189*t*, 799
trimipramina, 189*t*
proceso de enfermería, 197-199*t*
ANTIDIARREICOS
consideraciones de enfermería, 629-630
consideraciones por edades, 630
educación del paciente, 630
efectos adversos, 628*t*
farmacoterapia, 629
Lactobacillus acidophilus, 114*t*, 629, 629*t*
medicamentos
furazolidona, 628*t*
opiáceos
difenoxilato con atropina. *Véase* **difenoxilato con atropina**
difenoxina con atropina, 628*t*
loperamida, 628*t*
tintura de opio alcanforada, 628*t*
subsalicilato de bismuto, 620, 628*t*
proceso de enfermería, 631*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 628*t*
ANTIEMÉTICOS
consideraciones de enfermería, 633
educación del paciente, 635
efectos adversos, 634*t*
medicamentos
antagonista del receptor de la neurocinina
aprepitant, 633, 634*t*
antihistamínicos y anticolinérgicos, 633
clorhidrato de ciclicina, 634*t*, 797
difenhidramina. *Véase* **difenhidramina**
dimenhidrinato, 633, 634*t*, 798
escopolamina, 633, 634*t*
hidroxicina, 137, 634*t*, 798, 801
meclicina, 633, 634*t*, 798, 801
cannabinoides
dronabinol, 633, 634*t*
nabilona, 633, 634*t*
fenotiacinas
características, 633
metoclopramida, 634*t*, 798, 801
perfenacina. *Véase* perfenacina
proclorperacina. *Véase* **proclorperacina**
prometacina. *Véase* prometacina
glucocorticoides
características, 633
dexametasona. *Véase* dexametasona
metilprednisolona. *Véase* metilprednisolona
inhibidores selectivos del receptor de la serotonina
características, 633
dolasetrón, 634*t*
granisetrón, 634*t*
ondansetrón, 634*t*
palonosetrón, 634*t*
loracepam. *Véase* **loracepam**
vía de administración y dosis en el adulto, 634*t*

ANTIESPASMÓDICOS
características, 278-279
consideraciones
en el domicilio, 281*t*
de enfermería, 279
consideraciones por edades, 281
educación del paciente, 281
efectos adversos, 279*t*
mecanismos de acción, 278, 278*f*
medicamentos
dantroleno sodio. *Véase* **dantroleno sodio**
quinina, 279*t*
toxina botulínica
tipo A, 278-279, 279*t*, 281*t*
tipo B, 278-279, 279*t*
proceso de enfermería, 280*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 279*t*
antifibrinolíticos. *Véase* HEMOSTÁSICOS
antiflatulento, 619, 784
ANTIFÚNGICOS
azoles
consideraciones de enfermería, 520
educación del paciente, 520
efectos adversos, 519-520, 519*t*
farmacoterapia, 517, 518-520
mecanismos de acción, 517
medicamentos
butoconazol, 519*t*
clotrimazol. *Véase* clotrimazol
econazol, 519*t*, 798
fluconazol. *Véase* fluconazol
itraconazol, 30*t*, 518, 519*t*, 521
ketoconazol. *Véase* ketoconazol
miconazol, 519*t*, 521, 756
oxiconazol, 519*t*
sertaconazol, 519*t*
sulconazol, 519*t*
terconazol, 519*t*
tioconazol, 519*t*
voriconazol, 519*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 519*t*
mecanismos de acción, 515
sistémicos
consideraciones de enfermería, 516-517
consideraciones por edades, 517
educación del paciente, 517
efectos adversos, 516*t*
farmacoterapia, 516*t*, 756
medicamentos
amfotericina. *Véase* **amfotericina B**
anidulafungina, 516, 516*t*
caspofungina, 516, 516*t*
flucitosina, 515, 516, 516*t*, 798
micafungina, 516*t*
proceso de enfermería, 518*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 516*t*
superficiales
consideraciones de enfermería, 521-522
educación del paciente, 521
efectos adversos, 520*t*
farmacoterapia, 520-521
medicamentos
ácido undecilénico, 520*t*, 521, 756
butenafina, 520*t*
ciclopiroxolamina, 520*t*
griseofulvina, 520*t*, 521, 798
haloprogina, 520*t*
naftifina, 520*t*
nistatina. *Véase* **nistatina**
terbinafina, 520*t*, 521
tolnaftato, 520*t*, 521
proceso de enfermería, 522-523*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 520*t*
antígeno, 418, 455
ANTIGLAUCOMATOSOS
consideraciones de enfermería, 776
educación del paciente, 776, 778
efectos adversos, 774*t*
medicamentos
agonistas adrenérgicos
alfa$_2$
apraclonidina, 774*t*, 775
brimonidina, 774*t*, 775
beta
betaxolol, 773, 774*t*
carteolol, 140*t*, 773, 774*t*
levobunolol, 773, 774*t*
metipranolol, 773, 774*t*
timolol. *Véase* **timolol**
inhibidores de la anhidrasa carbónica
acetazolamida. *Véase* acetazolamida
brinzolamida, 774*t*
dorzolamida, 775
metazolamida, 774*t*
mióticos (agonistas colinérgicos)
carbacol, 774*t*
demecario, 774*t*
fisostigmina, 774*t*
pilocarpina, 143*t*, 774*t*, 775
prostaglandinas
bimatoprost, 773, 774*t*
latanoprost. *Véase* **latanoprost**
travoprost, 773, 774*t*
unoprostona, 773, 774*t*
simpaticomiméticos
dipivefrina, 774*t*, 775
epinefril, borato, 774*t*, 775
proceso de enfermería, 777-778*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 774*t*
ANTIHELMÍNTICOS
consideraciones de enfermería, 529-530
educación del paciente, 530
efectos adversos, 528*t*
farmacoterapia, 528-529
medicamentos
albendazol, 528*t*
dietilcarbamacina, 528*t*
ivermectina, 528*t*
mebendazol. *Véase* **mebendazol**
pirantel, 528*t*
pracicuantel, 528*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 528*t*
ANTIHIPERTENSIVOS
mecanismos de acción, 307*f*
medicamentos
agonistas adrenérgicos. *Véase* AGONISTAS ADRENÉRGICOS ALFA
antagonistas
adrenérgicos. *Véanse* ANTAGONISTAS ADRENÉRGICOS ALFA; ANTAGONISTAS ADRENÉRGICOS BETA
del calcio. *Véase* ANTAGONISTAS DEL CALCIO
diuréticos. *Véase* DIURÉTICOS
vasodilatadores. *Véase* VASODILATADORES
selección, 306-308
ANTIHISTAMÍNICOS. *Véanse* ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR H$_1$; ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR H$_2$
ANTIINFECCIOSOS
alergia, 489
antibacterianos. *Véase* ANTIBACTERIANOS
antifúngicos. *Véase* ANTIFÚNGICOS
antihelmínticos. *Véase* ANTIHELMÍNTICOS
antipalúdicos. *Véase* ANTIPALÚDICOS
antiprotozoarios. *Véase* ANTIPROTOZOARIOS
antituberculosos. *Véase* ANTITUBERCULOSOS
definición, 486, 784
factores del huésped, 488-489
Helicobacter pylori, 620
mecanismos de acción, 486, 486*f*
resistencia adquirida, 487, 487*f*
selección, 487-488
tópicos, 756
uso profiláctico, 487
ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS (AINE)
consideraciones de enfermería, 234-235, 475
consideraciones por edades, 235, 475-476
educación del paciente, 235, 475
estadística de uso, 471*t*
indicaciones
control del dolor, 232-234, 233*t*, 745
inflamación, 473-475, 745
interacciones fármaco-planta medicinal, 113*t*
mecanismos de acción, 232-233
medicamentos
ibuprofeno y medicamentos similares a ibuprofeno
ácido mefenámico, 233*t*
diclofenaco, 233*t*, 473*t*, 801

diflunisal, 233*t,* 473*t*
etodolaco, 233*t,* 473*t,* 802
fenoprofeno, 233*t,* 473*t*
flurbiprofeno, 233*t,* 473*t*
ibuprofeno. *Véase* **ibuprofeno**
indometacina, 233*t,* 473*t,* 747
ketoprofeno, 233*t,* 473*t,* 798
ketorolaco trometamina, 233*t*
meloxicam, 233*t,* 473*t,* 801
nabumetona, 233*t,* 473*t,* 801
naproxenato sódico, 233*t,* 473*t*
naproxeno, 233*t,* 473*t,* 798, 800
oxaprocina, 233*t,* 473*t*
piroxicam, 233*t,* 473*t*
sulindaco, 233*t*
tolmetina, 233*t,* 473*t*
inhibidores selectivos de la COX-2
celecoxib, 233*t,* 473*t,* 800
salicilatos
ácido acetilsalicílico. *Véase* **ácido acetilsalicílico**
salicilato de colina, 233*t*
salsalato, 233*t*
proceso de enfermería, 236-237*t*
ANTIMETABOLITOS
consideraciones de enfermería, 561, 563
educación del paciente, 563
efectos adversos, 561, 561*t*
farmacoterapia, 561
mecanismos de acción, 466, 555*f,* 561
medicamentos
análogos
de las pirimidinas
azacitidina, 561, 561*t*
capecitabina, 561*f*
citarabina, 555*f,* 561, 561*t*
floxuridina, 561*t*
fluorouracilo, 555, 555*f,* 561*t,* 562*f*
gemcitabina, 561*t*
de las purinas
cladribina, 561*t*
clofarabina, 561
fludarabina, 561*f*
mercaptopurina, 555*f,* 561*t*
nelarabina, 561*t*
pentostatina, 561*t*
tioguanina, 561*f,* 562*t,* 799
antagonistas del ácido fólico
metotrexato. *Véase* **metotrexato**
pemetrexed, 561*t*
proceso de enfermería, 572-573*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 561*t*
ANTIMICROBIANOS. *Véase* ANTIINFECCIOSOS
ANTIMIGRAÑOSOS
consideraciones de enfermería, 239-241
educación del paciente, 241
efectos adversos, 238*t*
medicamentos
alcaloides ergotamínicos. *Véase* ALCALOIDES ERGOTAMÍNICOS
triptanos
almotriptán, 238*t*
eletriptán, 238*t*
frovatriptán, 238*t*
naratriptán, 238*t*
rizatriptán, 238*t*
sumatriptán. *Véase* **sumatriptán**
zolmitriptán, 238*t*
proceso de enfermería, 240*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 238*t*
ANTINEOPLÁSICOS
ancianos, 570*t*
clasificación, 557
consideraciones
de administración, 557
de enfermería
alquilantes, 558-560
antibióticos antitumorales, 563, 565
antimetabolitos, 561, 563
extractos de productos naturales, 566-567
hormonas y antagonistas hormonales, 569-570
destrucción celular, 555, 556*f*
efectos adversos, 556-557, 557*t*
fracción de crecimiento y resultados, 554-555
mecanismos de acción, 554-555, 555*f*
medicamentos
ácido zoledrónico, 571*t*
alcaloides de la vinca, 566*t*. *Véase también* ALCALOIDES DE LA VINCA
alquilantes, 559*t*. *Véase también* ALQUILANTES
antagonistas hormonales, 568*t*. *Véase también* ANTAGONISTAS HORMONALES
antibióticos antitumorales, 564*t*. *Véase también* ANTIBIÓTICOS ANTITUMORALES
anticuerpos monoclonales, 571*t*. *Véase también* ANTICUERPOS MONOCLONALES
antimetabolitos, 561*t*. *Véase también* ANTIMETABOLITOS
arsénico, trióxido, 571*t*
asparraginasa, 555*f,* 571, 571*t,* 797
bexaroteno, 571*t*
bortezomib, 571*t*
camptotecinas. *Véase* CAMPTOTECINAS
erlotinib, 571*t*
gefitinib, 571*t*
hidroxicarbamida, 571*t*
hormonas, 568*t*. *Véase también* HORMONAS
imatinib, mesilato, 571, 571*t*
inhibidores de la topoisomerasa, 566*t*. *Véase también* INHIBIDORES DE LA TOPOISOMERASA
levamisol, 571*t*
mitotano, 571, 571*t*
modificadores de la respuesta biológica, 570-571, 571*t*
pegaspargasa, 571*t*
sorafenib, 571*t*
taxanos, 566*t*. *Véase también* TAXANOS
nadir, 557
proceso de enfermería, 572-573*t*
protocolos y estrategias de farmacoterapia, 556
vía de administración y dosis en el adulto, 557*t*
ANTIPALÚDICOS
consideraciones de enfermería, 524-525
educación del paciente, 525
efectos adversos, 523*t*
farmacoterapia, 524
medicamentos
atovacuona y proguanil, 523*t*
cloroquina. *Véase* **cloroquina**
hidroxicloroquina. *Véase* **hidroxicloroquina, sulfato**
mefloquina, 523*t*
pirimetamina, 523*t*
primaquina, 523*t*
quinina, 523*t,* 799, 801
vía de administración y dosis en el adulto, 523*t*
ANTIPIRÉTICOS
consideraciones de enfermería, 479-480
consideraciones por edades, 479-480
educación del paciente, 480
definición, 784
enfoque terapéutico, 478-479
medicamentos
ácido acetilsalicílico. *Véase* **ácido acetilsalicílico**
ibuprofeno. *Véase* **ibuprofeno**
paracetamol. *Véase* **paracetamol**
proceso de enfermería, 480*t*
ANTIPLAQUETARIOS
consideraciones de enfermería, 386-387
consideraciones por edades, 387
educación del paciente, 387
efectos adversos, 386*t*
mecanismos de acción, 381*t,* 384, 386
medicamentos
abciximab, 358, 386*t*
ácido acetilsalicílico. *Véase* **ácido acetilsalicílico**
cilostazol, 386, 386*t*
clopidogrel. *Véase* clopidogrel
dipiridamol, 386*t,* 798
eptifibatida, 386*t*
pentoxifilina, 386, 386*t*
ticlopidina, 358, 386, 386*t*
tirofibán, 386*t*
prevención del infarto de miocardio y del accidente cerebrovascular, 358
vía de administración y dosis en el adulto, 386*t*

ANTIPROTOZOARIOS
consideraciones de enfermería, 527
educación del paciente, 527
efectos adversos, 526*t*
medicamentos
antipalúdicos. *Véase* ANTIPALÚDICOS
estibogluconato sódico, 526*t*
metronidazol. *Véase* **metronidazol**
paromomicina, 497, 498*t,* 526*t*
pentamidina, 526*t,* 799
tinidazol, 526*t,* 527
trimetrexato, 526*t*
yodoquinol, 526*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 526*t*
ANTIPSICÓTICOS
ATÍPICOS
características, 218
consideraciones de enfermería, 218-219
consideraciones por edades, 219
educación del paciente, 219
efectos adversos, 218, 218*t*
mecanismos de acción, 218
medicamentos
aripiprazol, 218*t,* 221
ciprasidona, 218*t*
clozapina. *Véase* **clozapina**
olanzapina, 218*t,* 271, 801
quetiapina, fumarato, 218*t,* 800
risperidona, 218, 218*t,* 271, 801
proceso de enfermería, 220*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 218*t*
efectos adversos, 213-214, 213*t,* 478
mecanismos de acción, 211*f*
medicamentos
antipsicóticos
atípicos. *Véase* ANTIPSICÓTICOS ATÍPICOS
convencionales (típicos)
fenotiacinas. *Véase* FENOTIACINAS
no fenotiacínicos. *Véase* ANTIPSICÓTICOS NO FENOTIACÍNICOS
estabilizadores del sistema de la dopamina, 221
NO FENOTIACÍNICOS
consideraciones de enfermería, 218
consideraciones por edades, 218
educación del paciente, 218
efectos adversos, 215, 215*t*
medicamentos
clorprotixeno, 215*t*
haloperidol. *Véase* **haloperidol**
loxapina, succinato, 215*t,* 798
molindona, 215*t*
pimocida, 215*t*
tiotixeno, 215*t*
proceso de enfermería, 216-217*t*
proceso de enfermería, 216-217*t*
típicos. *Véanse* ANTIPSICÓTICOS NO FENOTIACÍNICOS; FENOTIACINAS
ANTIRRETROVIRALES
consideraciones de enfermería, 539-540
educación del paciente, 540, 543
cumplimiento del tratamiento, aspectos psicosociales, 538*t*
definición, 784
efectos adversos, 537*t*
farmacoterapia, 537-538
mecanismos de acción, 534
medicamentos
inhibidor(es)
de la fusión
enfuvirtida, 536, 537*t*
de la proteasa. *Véase* INHIBIDORES DE LA PROTEASA
de la transcriptasa inversa
abacavir, 537*t*
delavirdina, 537*t*
didanosina, 537*t,* 543
efavirenz, 113*t,* 537*t,* 538
emtricitabina, 537*t*
estavudina, 537*t,* 543
lamivudina, 537*t,* 543, 548
nevirapina. *Véase* **nevirapina**
tenofovir, 536, 537*t*
zalcitabina, 537*t*
zidovudina. *Véase* **zidovudina**
prevención de la transmisión perinatal del VIH, 543
proceso de enfermería, 541-542*t*
profilaxis postexposición tras la exposición laboral al VIH, 543
vía de administración y dosis en el adulto, 537*t*
ANTIRREUMÁTICOS QUE MODIFICAN LA ENFERMEDAD (ARME)
características, 788
efectos adversos, 747*t*
farmacoterapia, 746
medicamentos
anakinra, 465*t,* 746, 747*t*
auranofina, 747*t*
aurotioglucosa, 747*t*
hidroxicloroquina, sulfato. *Véase* **hidroxicloroquina, sulfato**
leflunomida, 747*t*
metotrexato. *Véase* metotrexato
penicilamina, 746, 747*t*
sulfasalacina. *Véase* sulfasalacina
tiomalato sódico y oro, 747*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 747*t*
ANTITIROIDEOS
consideraciones de enfermería, 673
consideraciones por edades, 672-673
educación del paciente, 673
efectos adversos, 668*t*
farmacoterapia, 670, 672
medicamentos
metimazol, 668*t,* 670
propiltiouracilo. *Véase* **propiltiouracilo**
yodo radiactivo, 80, 653, 668*t,* 670
yoduro potásico, 24-25, 653, 668, 672
y yodo, 668*t*
proceso de enfermería, 671-72*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 668*t*
antitrombina III, 381, 784
ANTITUBERCULOSOS
consideraciones de enfermería, 507-508
educación del paciente, 508
efectos adversos, 507*t*
farmacoterapia, 506-508
medicamentos, fármacos
de primera línea
estreptomicina, 507*t*
etambutol, 507*t*
isoniacida. *Véase* **isoniacida**
piracinamida, 507*t,* 799
rifampicina, 194, 507*t,* 506, 799
rifapentina, 507*t*
de segunda línea
amikacina, 507*t*
capreomicina, 507*t*
cicloserina, 507*t*
ciprofloxacino. *Véase* **ciprofloxacino**
etionamida, 507*t*
kanamicina, 507*t*
ofloxacino, 507*t*
proceso de enfermería, 509-510*f*
vía de administración y dosis en el adulto, 507*t*
ANTITUSIVOS
consideraciones de enfermería, 590-591
educación del paciente, 590-591
definición, 784
efectos adversos, 589*t*
farmacoterapia, 589
medicamentos
benzonatato, 589, 589*t,* 801
codeína. *Véase* codeína
dextrometorfano. *Véase* **dextrometorfano**
hidrocodona, bitartrato. *Véase* hidrocodona, bitartrato
vía de administración y dosis en el adulto, 589*t*
ANTIVÍRICOS
gripe
amantadina, 263, 263*t,* 546, 547*t*
efectos adversos, 547*t*
oseltamivir, 546, 547*t*
rimantadina, 546, 547*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 547*t*
zanamivir, 546, 547*t*
infección por el VIH-sida. *Véase* ANTIRRETROVÍRICOS
virus herpes
consideraciones de enfermería, 545-546
educación del paciente, 546
enfoque terapéutico, 544-545

sistémicos
aciclovir. *Véase* **aciclovir**
cidofovir, 544*t*
efectos adversos, 544*t*
famciclovir, 544*t*
foscarnet, 544*t*
ganciclovir, 544*t*
valaciclovir, 544*t,* 801
vía de administración y dosis en el adulto, 544*t*
tópicos
docosanol, 544*t*
efectos adversos, 544*t*
idoxuridina, 544*t,* 545
penciclovir, 544*t*
trifluridina, 544*t,* 545
vía de administración y dosis en el adulto, 544*t*
vidarabina, 544*t,* 545
aparato vestibular, 784
apetito, 635
supresores. *Véase* anorexígenos
apoproteína, 289, 784
apraclonidina, 774*t,* 775
aprepitant, 633, 634*t*
aprobarbital, 164*t*
aprotinina, 390*t*
arándano, 110*t* f, 433*t,* 686*t,* 779*t*
ardeparina, 382*t*
argatrobán, 382, 382*t*
aripiprazol, 218*t,* 221
ARME. *Véase* ANTIRREUMÁTICOS QUE MODIFICAN LA ENFERMEDAD
árnica, 383*t,* 384*t*
arritmias
clasificación, 362-363, 363*t*
definición, 362, 784
farmacoterapia. *Véase* ANTIARRÍTMICOS
incidencia, 362, 362*t*
tratamiento
con magnesio, 374*t*
no farmacológico, 364
arsénico, trióxido, 571*t*
arterias coronarias, 346, 784
articaína, 248*t*
artritis, 745, 745*t*. *Véanse también* artrosis; gota
gotosa aguda, 746, 783
psoriásica, 766*t*
reumatoide
características, 745-746, 746*f,* 784
farmacoterapia. *Véase* ANTIRREUMÁTICOS QUE MODIFICAN LA ENFERMEDAD
incidencia, 746*t*
artrosis
características, 745, 745*f,* 745*t,* 784
farmacoterapia, 745
incidencia, 745*t*
tratamiento natural con glucosamina y condroitina, 746*t*
Ascaris lumbricoides, 528*t*
asiáticos
consideraciones de tratamiento de la depresión, 187*t*
control del dolor, 225*t*
sensibilidad a propranolol, 371*t*
asistencia sanitaria, acceso
influencias del medio extrahospitalario, 103
minorías, 102*t*
asma
características, 784
causas/factores desencadenantes, 596*t*
control en los escolares, 599*t*
farmacoterapia
broncodilatadores. *Véase* BRONCODILATADORES
estabilizadores de los mastocitos. *Véase* ESTABILIZADORES DE LOS MASTOCITOS
glucocorticoides inhalados. *Véase* GLUCOCORTICOIDES INHALADOS
modificadores de los leucotrienos. *Véase* MODIFICADORES DE LOS LEUCOTRIENOS
fisiopatología, 595*f,* 596-597
incidencia, 596*t*
inducida por ejercicio, 596
asparraginasa, 555*f,* 571, 571*t,* 797
Aspergillus fumigatus, 515*t*
aspergilosis, 515*t*
astemizol, 30*t*
ataque cardíaco. *Véase* infarto de miocardio
atazanavir, 537*t*
ATC. *Véase* ANTIDEPRESIVOS TRICÍCLICOS
atenolol, 353*t*
acciones y usos, 140*t,* 353*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
efectos adversos, 79*t,* 165*t,* 238*t,* 353*t*
indicaciones
angina e infarto de miocardio, 350*t*
ansiedad, 165*t*
hipertensión, 321*t*
migraña, 238*t*
interacciones, 353*t*
mecanismos de acción, 140*t*
precauciones de administración, 353*t*
puesto de prescripciones, 800, 802
tratamiento de la sobredosis, 353*t*
atenolol/clortalidona, 802
aterosclerosis, 287, 346, 347*f,* 784
atomoxetina, 204, 204*t,* 801
atonía muscular súbita. *Véase* crisis convulsiva atónica
atorvastatina, 295*t*
acciones y usos, 295*t*
efectos adversos, 292*t,* 295*t*
farmacocinética, 295*t*
interacciones, 295*t*
precauciones de administración, 295*t*
puesto de prescripciones, 800
vía de administración y dosis en el adulto, 292*t*
atovacuona y proguanil, 523*t*
atrofia suprarrenal, 674
Atropa belladonna, 146
atropina, 148*t*
acciones y usos, 147, 147*t,* 148*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
efectos adversos, 148*t*
farmacocinética, 148*t*
indicaciones
antídoto del agente nervioso, 23
cicloplégico, 779*t*
interacciones, 148*t*
precauciones de administración, 148*t*
tratamiento de la sobredosis, 148*t*
aura, 237, 784
auranofina, 747*t*
aurotioglucosa, 747*t*
autoanticuerpos, 746, 784
automatismo, 363, 784
azacitidina, 561, 561*t*
azatadina, 581*t*
azatioprina, 465*t,* 466, 630, 746
azelastina, 581*t,* 582
azitromicina, 496, 496*t,* 506, 800, 801
azoles, 784
azoospermia, 721, 784
AZT. *Véase* **zidovudina**
aztreonam, 503*t*
azufre, 651*t*

B

bacampicilina, 489*t,* 797
Bacillus anthracis, 21. *Véase también* carbunco
bacilos, 485
bacitracina, pomada, 756
baclofeno, 276, 276*t*
bacterias, 484*t,* 485, 485*t*. *Véanse también las bacterias y enfermedades específicas*
gramnegativas/grampositivas, 485, 789
bactericida, 486, 784
bacteriemia, 485*t*
bacteriostático, 486, 784
BARBITÚRICOS
anestesia general
amobarbital. *Véase* amobarbital
butabarbital sodio, 256*t*
etomidato, 255*t*
metohexital sodio, 255*t*
pentobarbital sodio. *Véase* pentobarbital sodio
propofol, 255*t*
secobarbital. *Véase* secobarbital
características de la dependencia, 120*t*
efectos adversos, 164*t,* 175*t*
indicaciones
crisis convulsivas
consideraciones de enfermería, 175
mecanismos de acción, 173, 174*f*
vía de administración y dosis en el adulto, 175*t*
sedación e insomnio, 163, 164*t*
interacciones fármaco-planta medicinal, 113*t*

BARBITÚRICOS *(cont.)*
medicamentos
acción breve
pentobarbital sodio. *Véase* pentobarbital sodio
secobarbital. *Véase* secobarbital
acción intermedia
amobarbital. *Véase* amobarbital
aprobarbital, 164*t*
butabarbital sodio, 164*t,* 256*t*
acción prolongada
fenobarbital. *Véase* **fenobarbital**
mefobarbital, 164*t,* 174
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
riesgo de dependencia, 163
signos de toxicidad, 120*t*
síntomas de abstinencia, 120*t*
usos, 163
bardana, raíz, 765*t*
barorreceptores, 304-305, 784
barrera
hematoencefálica, 50, 784
placentaria, 50, 784
basiliximab, 465*t,* 466
BCG (bacilo de Calmette-Guerin), vacuna, 461*t,* 462
beclometasona, 604*t*
acciones y usos, 604*t*
efectos adversos, 601*t,* 604*t*
farmacocinética, 604*t*
inhalada, 601*t*
intranasal, 585*t*
precauciones de administración, 604*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 601*t*
beleño, 583*t*
belladona, 147
benacepril, 316*t,* 801
bendroflumetiacida, 429*t*
benigno, 553*t,* 784
benzatropina, 268*t*
acciones y usos, 264*f,* 268*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
efectos adversos, 267*t,* 268*t*
farmacocinética, 268*t*
interacciones, 268*t*
precauciones de administración, 268*t*
tratamiento de la sobredosis, 268*t*
usos, 147, 147*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 267*t*
benzocaína, 760*t*
benzocaína y fenazona, 780*t*
efectos adversos, 248*t,* 760*t*
farmacocinética, 760*t*
interacciones, 760*t*
precauciones de administración, 760*t*
preparado ótico, 780*t*
usos, 247-248
BENZODIACEPINAS
abuso, 121
características de la dependencia, 120*t*
definición, 784
efectos adversos, 162*t,* 175*t*
estructura, 160
interacciones fármaco-planta medicinal, 113*t*
indicaciones
ansiedad e insomnio
consideraciones de enfermería, 162-163
efectos adversos, 162*t*
mecanismos de acción, 161
proceso de enfermería, 166*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 162*t*
complemento de la anestesia general, 255*t*
crisis convulsivas
consideraciones de enfermería, 176
efectos adversos, 175*t*
indicaciones, 176
mecanismos de acción, 176
vía de administración y dosis en el adulto, 175*t*
enfermedad de Alzheimer, 271
relajante del músculo esquelético, 276, 276*t*
medicamentos
alprazolam, 162*t,* 800
clonacepam. *Véase* clonacepam
cloracepato, 162*t,* 175*t,* 797
clordiacepóxido, 162*t*
diacepam. *Véase* **diacepam**
estazolam, 162*t*
halacepam, 161, 162*t*
loracepam. *Véase* **loracepam**
midazolam, 30*t,* 161, 255*t*
oxacepam, 162*t,* 799
quacepam, 162*t*
temacepam, 162*t,* 801
triazolam, 162*t*
signos de toxicidad, 120*t*
síntomas de abstinencia, 120*t*
usos, 161
vía de administración y dosis en el adulto, 162*t,* 175*t*
benzoilo, peróxido, 761-762, 761*t*
benzonatato, 589, 589*t,* 801
benzotiacida, 310*t,* 429*t*
bepridil, 350*t*
beractanto, 606*t*
beriberi, 646, 784
beta-lactamasa, 490, 490*f,* 784
betametasona
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
dermatitis, 765*t*
efectos adversos, 476*t*
inflamación grave, 476*t*
insuficiencia corticosuprarrenal, 675*t*
psoriasis, 768
betanecol, 144*t*
acciones y usos, 143, 143*t,* 144*t*
clasificación, 143*t*
complemento de la anestesia general, 256*t,* 258
efectos adversos, 144*t*
interacciones, 144*t*
precauciones de administración, 144*t*
tratamiento de la sobredosis, 144*t*
betaxolol, 773, 774*t*
bevacizumab, 571, 571*t*
bexaroteno, 571*t*
bicalutamida, 568*t,* 569
BIGUANIDAS
características, 689
efectos adversos, 690*t*
metformina, 689, 690*t,* 800, 801
vía de administración y dosis en el adulto, 690*t*
bimatoprost, 773, 774*t*
biodisponibilidad, 14, 784
Biologics Control Act, 5, 6*f*
bioterrorismo
agentes químicos y biológicos
agentes
ampollosos/vesicantes, 24*t*
asfixiantes/vomitivos, 24*t*
nerviosos, 24*t*
sanguíneos, 24*t*
características, 19-20, 19*t*
carbunco, 21-22, 22*t*
categorías, 20*t*
poliovirus, 21-22
productos químicos tóxicos, 23
radiación ionizante, 23-25
viruela, 22
definición, 19, 784
biotina. *Véase* vitamina B, complejo
biotransformación, 50
biperideno, clorhidrato, 267*t*
bisacodilo, 626*t*
BISFOSFONATOS
consideraciones de enfermería, 743
consideraciones por edades, 743
educación del paciente, 743
efectos adversos, 740, 741*t*
enfermedad de Paget, 744
medicamentos
alendronato, 741*t,* 800
etidronato disodio. *Véase* **etidronato disodio**
ibandronato, 741*t*
pamidronato disodio, 741*t*
risedronato sodio, 741*t,* 800
tiludronato disodio, 741*t*
mecanismos de acción, 740, 784
proceso de enfermería, 742*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 741*t*

bismuto, subsalicilato, 620, 628*t*
bisoprolol, 321*t,* 801
bitolterol, mesilato, 597, 597*t*
bivalirudina, 382, 382*t*
blastomicosis, 515*t*
Blastomyces dermatitidis, 515*t*
bleomicina, 555*f,* 564*t*
BLOQUEADORES/BLOQUEANTES
ganglionares, 135
NEUROMUSCULARES
definición, 785
complemento de la anestesia general, 257
consideraciones de enfermería, 258
educación del paciente, 258
succinilcolina. *Véase* **succinilcolina**
DE LAS NEURONAS ADRENÉRGICAS
guanadrel, 321*t*
guanetidina, 191, 321*t*
reserpina, 321*t*
DEL RECEPTOR
ADP
mecanismos de acción, 386
medicamentos
clopidogrel. *Véase* **clopidogrel**
ticlopidina, 358, 386, 386*t*
DE LA ANGIOTENSINA II (BRA)
efectos adversos, 317
indicaciones
hipertensión, 309*t,* 317
insuficiencia cardíaca, 334
mecanismos de acción, 307*f,* 316-317
medicamentos
candesartán, 316*t,* 334
eprosartán, 316*t*
irbesartán, 316*t,* 801
losartán, 316*t,* 800
olmesartán medoxomil, 316*t,* 801
telmisartán, 316*t*
valsartán, 316*t,* 334, 800
bloqueo cardíaco, 363*t*
Borrelia burgdorferi, 485*t*
bortezomib, 571*t*
Bowman, cápsula, 424
BRA. *Véase* BLOQUEADORES DEL RECEPTOR DE LA ANGIOTENSINA II
bradicardia sinusal, 363*t*
bradicinesia, 262, 785
bradicinina, 472*t,* 785
bretilio, 367*t,* 371, 797
brimonidina, 774*t,* 775
brinzolamida, 774*t*
bromfeniramina, 581*t,* 582, 797
bromocriptina
efectos adversos durante la lactancia materna, 79*t*
enfermedad de Parkinson, 263, 263*t*
infertilidad femenina, 714*t,* 715
BRONCODILATADORES
consideraciones de enfermería
agonistas beta/simpaticomiméticos, 598
anticolinérgicos, 599-600
metilxantinas, 600-601
mecanismos de acción, 595
medicamentos
agonistas beta/simpaticomiméticos
acetato de pirbuterol, 597*t*
adrenalina. *Véase* **adrenalina**
efectos adversos, 597-598, 597*t*
farmacoterapia, 596-598
formoterol, 137*t,* 597, 597*t*
isoetarina, 597, 597*t*
isoproterenol. *Véase* isoproterenol
levalbuterol, 597, 597*t*
mesilato de bitolterol, 597, 597*t*
orciprenalina, 137*t,* 597, 597*t*
salbutamol. *Véase* salbutamol
salmeterol. *Véase* **salmeterol**
terbutalina. *Véase* terbutalina
vía de administración y dosis en el adulto, 597*t*
anticolinérgicos
efectos adversos, 597*t,* 599
farmacoterapia, 599
ipratropio, bromuro. *Véase* **ipratropio, bromuro**
tiotropio, 597*t,* 599
vía de administración y dosis en el adulto, 597*t*
metilxantinas
aminofilina, 597*t,* 600, 797
efectos adversos, 597*t,* 600
farmacoterapia, 600
teofilina, 113*t,* 597*t,* 600, 799
vía de administración y dosis en el adulto, 597*t*
proceso de enfermería, 602-603*t*
broncoespasmo, 595, 785
bronquíolos, 594-595, 596*f*
bronquitis crónica, 606, 785
budesonida, 585*t,* 601*t,* 801, 802
bumetanida
efectos adversos, 310*t,* 333*t*
hipertensión, 310*t*
insuficiencia
cardíaca, 333*t*
renal, 428, 428*t*
bupivacaína, 248*t*
buprenorfina, clorhidrato, 226*f,* 227*t,* 232
bupropión (anfebutamona), 188, 189*t,* 203, 800
buspirona, 165, 165*t,* 271, 801
busulfano, 559*t*
butabarbital, 164*t,* 256*t*
butalbital/paracetamol/cafeína, 801
butenafina, 520*t*
butoconazol, 519*t*
butorfanol, tartrato, 226*f,* 227*t*

C

Ca^{++}. *Véase* calcio
CAD (cetoacidosis diabética), 683, 786
cafeína, 104*t,* 125
calcifediol, 733, 735*f,* 785
calciferol. *Véase* ergocalciferol
calcineurina, 466, 785
calcio (Ca^{++})
acetato, 426*t*
carbonato
antiácido, 619*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
insuficiencia renal, 426*t*
con hidróxido de magnesio, 619*t*
trastornos por deficiencia de calcio, 650*t,* 736*t*
células miocárdicas, 364
citrato, 650*t,* 736*t*
cloruro, 442*t,* 736*t*
desequilibrios, 442*t,* 651. *Véanse también* hipercalcemia; hipocalcemia
farmacoterapia. *Véase* SALES DE CALCIO
fisiología, 733, 734*f*
fosfato tribásico, 650*t*
funciones, 651, 733
gluceptato, 650*t,* 736*t*
gluconato, 736*t*
acciones y usos, 736*t*
efectos adversos, 650*t,* 736*t*
farmacocinética, 736*t*
interacciones, 736*t*
precauciones de administración, 736*t*
tratamiento de la sobredosis, 736*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 650*t,* 736*t*
lactato, 650*t*
osteoporosis, 740*f*
policarbofilo, 626*t*
calcipotrieno, 767*t,* 768
calcitonina
enfermedad de Paget, 744
funciones, 733, 734*f,* 785
humana, 741*t*
osteoporosis, 741*t,* 743
de salmón, 741*t*
calcitriol, 739*t*. *Véase también* vitamina D
acciones y usos, 739*t*
efectos adversos, 736*t,* 739*t*
farmacocinética, 739*t*
formación, 733, 735*f,* 785
interacciones, 739*t*
precauciones de administración, 739*t*
tratamiento de la sobredosis, 739*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 736*t*
calfactant, 606*t*
Calmette-Guerin, bacilo (BCG), vacuna, 461*t,* 462
cámara
anterior, 771, 771*f*
posterior, 771, 771*f*
camomila, 163*t,* 177*t*

CAMPTOTECINAS
características, 566, 785
consideraciones de enfermería, 566-567
educación del paciente, 567
farmacoterapia, 566
medicamentos
irinotecán, 566, 566*t*
topotecán, 555*f*, 566, 566*t*
Camptothecus acuminata, 565, 566
cannabinoides. *Véase también* marihuana
características, 122
medicamentos
dronabinol, 633, 634*t*
nabilona, 633, 634*t*
Canadá
aprobación de fármacos y proceso regulatorio, 9, 9*t*
denominaciones de medicamento equivalentes en EE. UU., 797-799
normativa que restringe los mediamentos susceptibles de abuso, 15-16
sistema de tres calendarios, 16*t*
Canadian Food and Drugs Act, 9, 15
canales
del calcio, 364, 366*f*, 785
del sodio, 364, 366*f*, 785
cáncer
cambios del estilo de vida para la prevención, 553-554
características, 552, 785
causas, 553, 553*t*, 554*t*
cirugía, 554
farmacoterapia. *Véase* ANTINEOPLÁSICOS
incidencia, 553*t*
metástasis, 552, 552*f*
radioterapia, 554*t*
tratamiento natural con selenio para la prevención, 554*t*
candesartán, 316*t*, 334
Candida albicans, 515*t*
candidiasis, 515*t*
Cannabis sativa, 122. *Véase también* marihuana
capa
basal, 753
córnea, 753
mucosa, 611, 790
capacidad auditiva, deficiencias, 69*t*
capecitabina, 561*t*
capreomicina, 507*t*
capsaicina, 745
Capsicum annum. Véase cayena
cápside, 533, 785
cápsulas
normas de administración, 32-33, 33*t*
tipos, 32
captopril, 316*t*, 333*t*, 358
carbacol, 774*t*
carbamacepina
crisis convulsivas, 173*t*, 178, 178*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
efectos adversos, 178*t*, 200*t*
interacciones, 191
trastorno bipolar, 200, 200*t*
carbamida, peróxido, 780*t*
CARBAPENEMS
ertapenem, 503*t*, 506
imipenem-cilastatina, 503*t*, 506
meropenem, 503*t*, 506
carbenicilina, 489*t*, 490, 797
carbidopa, 113*t*
carbidopa-levodopa, 263*t*
carboplatino, 559*t*
carboprost trometamina, 704*t*, 705, 711, 711*t*
carbunco
características, 784
cutáneo, 22*t*
fisiopatología, 21-22
gastrointestinal, 22*t*
manifestaciones clínicas, 22*t*
profilaxis y tratamiento, 22
pulmonar, 22*t*
vacuna, 22
carcinógenos, 553, 554*t*
carcinoma, 552, 553*t*, 785
cardioversión, 364, 785
cardo lechoso, 110*t*, 122*t*, 251*t*
carisoprodol, 276*t*, 800
carmustina, 557, 559*t*
carotenos, 644, 785
carteolol, 140*t*, 773, 774*t*
carvedilol, 140*t*, 333*t*, 801
cáscara sagrada, corteza
estandarización, 110*t*
interacciones de fármacos
atropina, 148*t*
fenitoína, 179*t*
hidrocortisona, 676*t*
usos, 110*t*
caspofungina, 516, 516*t*
catarro común
características, 588-589
farmacoterapia
antihistamínicos. *Véase* ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR H_1
antitusígenos. *Véase* ANTITUSÍGENOS
descongestionantes. *Véase* DESCONGESTIONANTES
expectorantes. *Véase* EXPECTORANTES
medicamentos de combinación, 590*t*
tratamiento natural con vitamina C, 647*t*
catártico, 626, 785
catecolaminas, 134, 785
cationes, 442, 442*t*, 785
cayena, 277*t*
CBER *(Center for Biologics Evaluation and Research),* 6
CD4, receptor, 534
CDAC (cirugía de derivación de la arteria coronaria), 348, 785
CDER *(Center for Drug Evaluation and Research),* 6
cefaclor, 492*t*
cefadroxilo, 492*t*
cefalea(s), 237, 237*t*. *Véase también* migraña
por tensión, 237, 785
cefalexina, 492*t*, 797, 800
CEFALOSPORINAS
alergia, 493
consideraciones de enfermería, 493-494
educación del paciente, 494
efectos adversos, 492*t*, 493
farmacoterapia, 492-493
medicamentos
cuarta generación
características, 493
cefepima, 492*t*
primera generación
características, 493
cefadroxilo, 492*t*
cefalexina, 492*t*, 797, 800
cefapirina, 492*t*
cefazolina, 492*t*
cefradina, 492*t*
segunda generación
características, 493
cefaclor, 492*t*
cefmetazol, 492*t*
cefonicida, 492*t*
cefotetán, 492*t*
cefoxitina, 492*t*
cefprozilo, 492*t*
cefuroxima, 492*t*
loracarbef, 492*t*
tercera generación
características, 493
cefdinir, 492*t*, 801
cefditoreno pivoxilo, 492*t*
cefixima, 492*t*
cefoperazona, 492*t*
cefotaxima. *Véase* **cefotaxima**
cefpodoxima, 492*t*
ceftacidima, 492*t*
ceftibuteno, 492*t*
ceftizoxima, 492*t*
ceftriaxona, 492*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 492*t*
cefapirina, 492*t*
cefazolina, 492*t*
cefdinir, 492*t*, 801
cefditoreno pivoxilo, 492*t*
cefepima, 492*t*
cefixima, 492*t*
cefmetazol, 492*t*
cefonicid, 492*t*
cefoperazona, 492*t*
cefotaxima, 493*t*
acciones y usos, 493*t*
efectos adversos, 492*t*, 493*t*
farmacocinética, 493*t*
interacciones, 493*t*
precauciones de administración, 493*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 492*t*

cefotetán, 492*t*
cefoxitina, 492*t*
cefpodoxima, 492*t*
cefprozilo, 492*t*
cefradina, 492*t*
ceftacidima, 492*t*
ceftibuteno, 492*t*
ceftizoxima, 492*t*
ceftriaxona, 492*t*
cefuroxima, 492*t*
celecoxib, 233*t,* 473*t,* 800
célula(s)
  alfa, 682, 682*f*
  beta, 682, 682*f*
  foliculares, 666, 785
  parafoliculares, 666, 785
  parietales, 612, 785
  plasmáticas, 456, 785
  principales, 612, 785
  progenitora/madre, 394-395, 394*f,* 785
células B, 456, 785
  de memoria, 456
células T, 460, 785
  citotóxicas, 460, 785
  colaboradoras, 460, 785
centella asiática, 163*t*
Center for Biologics Evaluation and Research (CBER), 6
Center for Drug Evaluation and Research (CDER), 6
Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN), 6
centro
  vasomotor, 304, 785
  del vómito, 632, 785
cerumen, reblandecedores, 780
cetiricina
  denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
  puesto de prescripciones, 800, 801, 802
  rinitis alérgica, 581*t*
cetiricina/seudoefedrina, 802
cetoácidos, 683
cetoacidosis diabética (CAD), 683, 785
cetrorelix, 714*t*
cetuximab, 571, 571*t*
cevimelina, clorhidrato, 143*t*
CFSAN *(Center for Food Safety and Applied Nutrition),* 6
Chagas, enfermedad, 526*t*
Childhood Vaccine Act, 6, 6*f*
Chlamydia trachomatis, 485*t*
chocolate, 308*t*
cianocobalamina. Véase vitamina B_{12}
ciclicina, clorhidrato, 634*t,* 797
ciclo celular, 555, 555*f*
ciclobenzaprina, 277*t*
  acciones y usos, 277*f*
  efectos adversos, 276*t,* 277*t*
  farmacocinética, 277*t*
  interacciones, 277*t*
  precauciones de administración, 277*t*
  puesto de prescripciones, 800
  tratamiento de la sobredosis, 277*t*
ciclofosfamida, 560*t*
  acciones y usos, 560*t*
  denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
  efectos adversos, 559*t,* 560*t*
  farmacocinética, 560*t*
  indicaciones
    artritis reumatoide, 746
    cáncer, 559*t,* 560*t*
    inmunodepresión, 465*t*
  interacciones, 560*t*
  mecanismos de acción, 555, 555*f*
  precauciones de administración, 560*t*
  vía de administración y dosis en el adulto, 559*t*
ciclooxigenasa (COX)
  formas, 233, 474, 474*t,* 785
  funciones, 233, 234*f*
  inflamación, 474
ciclooxigenasa 2 (COX-2), inhibidores
  acciones y usos, 233
  celecoxib, 233*t,* 473*t,* 800
  efectos adversos, 233*t*
  vía de administración y dosis en el adulto, 233*t*
ciclopentolato, 147*t,* 779*t*
ciclopirox, olamina, 520*t*
CICLOPLÉJICOS
  atropina, 779*t*
  características, 778, 779, 788
  ciclopentolato, 779*t*
  escopolamina, 779*t*
  homatropina, 779*t*
  tropicamida, 779*t*
cicloserina, 507*t*
ciclosporina, 466*t*
  acciones y usos, 466, 466*t*
  efectos adversos, 465*t,* 466*t*
  farmacocinética, 466*t*
  indicaciones
    artritis reumatoide, 746
    dermatitis, 766
    inmunodepresión, 465*t,* 466*t*
    psoriasis, 767*t,* 768
  interacciones, 30*t,* 113*t,* 466*t*
  precauciones de administración, 466*t*
cidofovir, 544*t*
ciego, 625*f*
cigarrillos, consumo. *Véase también* nicotina
  consideraciones étnicas, 126*t*
  efectos fetales, 80*t*
cilostazol, 386, 386*t*
cimetidina, 191, 615*t,* 638, 797
cimífuga racemosa, 110*t,* 112*f,* 706*t*
cinc, 653*t,* 654
  acetato, 650*t*
  gluconato, 650*t*
  sulfato, 650*t*
cinco aciertos, regla de la administración de fármacos, 29, 793
cinetosis, 624*t,* 633
cinoxacino, 499*t*
ciprasidona, 218*t*
ciprofloxacino, 500*t*
  acciones y usos, 500*t*
  efectos adversos, 499*t,* 500*t*
  farmacocinética, 500*t*
  indicaciones
    infecciones del oído, 778, 780*f*
    profilaxis y tratamiento del carbunco, 22, 499
    tuberculosis, 507*t*
  interacciones, 500*t*
  precauciones de administración, 500*t*
  puesto de prescripciones, 800
  vía de administración y dosis en el adulto, 499*t*
ciproheptadina, 581*t,* 797
cirrosis, 122, 122*t*
cirugía de derivación de la arteria coronaria (CDAC), 348, 785
cisplatino, 559*t,* 797
citalopram, 160*t,* 189*t,* 271, 800
citarabina, 555*f,* 561, 561*t*
citocinas, 459, 785
CK (creatina cinasa), 355*t*
Cl^-. *Véase* cloruro
cladribina, 561*t*
claritromicina, 496*t,* 506, 620
clasificación
  farmacológica
    definición, 12, 785
    ejemplo, 13*t*
  terapéutica, 12, 12*t,* 785
claudicación intermitente, 386, 386*t,* 785
clavulanato, 490
clemastina, 581*t,* 582
clindamicina, 502, 503*t,* 504*t,* 797, 801
clobetasol, 765*t*
clocortolona, 765*t*
clofarabina, 561
clofibrato, 292*t*
clomifeno, 714, 714*t,* 721
clomipramina, 159*t,* 188
clonacepam
  crisis convulsivas, 175*t*
  denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
  efectos adversos, 162*t,* 276*t*
  miorrelajante, 276*t*
  puesto de prescripciones, 800
clonidina
  acciones y usos, 137*t*
  denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
  indicaciones
    control del dolor, 233*t,* 234
    hipertensión, 321*t*
    TDAH, 203
  interacciones, 191
  puesto de prescripciones, 800

clopidogrel, 387*t*
acciones y usos, 358, 387*t*
efectos adversos, 386*t*, 387*t*
farmacocinética, 387*t*
interacciones, 387*t*
precauciones de administración, 387*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 387*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 386*t*
cloracepato, 162*t*, 175*t*, 797
cloral, hidrato, 165*t*, 797
clorambucilo, 559*t*
ciclofosfamida. *Véase* **ciclofosfamida**
clormetina, 559*t*
estramustina, 559*t*
ifosfamida, 559*t*
melfalán, 559*t*
cloranfenicol, 503*t*, 778, 797
pomada, 756
clordiacepam, 104*t*
clordiacepóxido, 162*t*, 797
clorfenesina, 276*t*
clorfeniramina, 581*t*, 582, 797
clormetina, 559*t*
cloroprocaína, 248*t*
cloroquina, 525*t*
acciones y usos, 525*t*
efectos adversos, 523*t*, 525*t*
farmacocinética, 525*t*
interacciones, 525*t*
precauciones de administración, 525*t*
resistencia, 524
tratamiento de la sobredosis, 525*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 523*t*
clorotiacida, 430*t*
acciones y usos, 430*t*
efectos adversos, 429*t*, 430*t*
farmacocinética, 430*t*
insuficiencia renal, 429*t*
interacciones, 430*t*
tratamiento de la sobredosis, 430*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 310*t*, 429*t*
clorpromacina, 213*t*
acciones y usos, 213*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
efectos adversos, 212*t*, 213-214, 213*t*
farmacocinética, 213*t*
interacciones, 213*t*
precauciones de administración, 213*t*
tratamiento de la sobredosis, 213*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 212*t*
clorpropamida, 690*t*, 797
clorprotixeno, 215*t*
clortalidona, 310*t*, 429*t*, 797
cloruro (Cl^-)
de amonio, 449*t*
acciones y usos, 449*t*
consideraciones de enfermería, 449-450
educación del paciente, 450
efectos adversos, 449*t*
farmacocinética, 449*t*
interacciones, 449*t*
precauciones de administración, 449*t*
tratamiento de la sobredosis, 449*t*
de cianógeno, 24*t*
desequilibrios, 442*t*
funciones, 651*t*
ingesta diaria recomendada, 651*t*
clorzoxazona, 276*t*
Clostridium botulinum, 278
Clostridium difficile, 491
Clostridium perfringens, 502
clotrimazol
acciones y usos, 518, 521, 756
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
efectos adversos, 519*t*
puesto de prescripciones, 801
vía de administración y dosis en el adulto, 519*t*
cloxacilina, 489*t*, 490, 797
clozapina, 219*t*
acciones y usos, 219*t*
contraindicaciones, 219
efectos adversos, 218*t*, 219*t*
interacciones, 219*t*
precauciones de administración, 219*t*
tratamiento de la sobredosis, 219*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 218*t*
CMA (complejo *Mycobacterium avium*), 508
CNCH (coma no cetósico hiperosmolar), 691, 789
coagulación, 378, 785
cascada, 378, 379*f*, 785
factores, 378, 788
trastornos. *Véase* trastornos de la coagulación
coágulos sanguíneos, 379
cobalto, 653*t*
cobre, 653*t*
cocaína
anestésico local, 247
características, 125
de la dependencia, 120*t*
efectos, 125
adversos durante la lactancia materna, 79*t*
fetales, 80*t*
signos de toxicidad, 120*t*
síntomas de abstinencia, 120*t*
Coccidioides immitis, 515*t*
coccidioidomicosis, 515*t*
cocos, 485
codeína
antitusígeno, 589, 589*t*
combinación con medicamentos anticatarrales, 480*t*
control del dolor, 227*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
efectos adversos, 227*t*, 589*t*
mecanismos de acción, 226*f*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104, 104*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 227*t*, 589*t*
coenzima Q10, 114*t*, 295, 295*t*
colchicina, 749*t*
acciones y usos, 749*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
efectos adversos, 748*t*, 749*t*
farmacocinética, 749*t*
interacciones, 749*t*
precauciones de administración, 749*t*
proceso de enfermería, 749-750*t*
tratamiento de la sobredosis, 749*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 748*t*
colecalciferol, 733, 735*f*, 785
cólera, 485*t*
colesevelam, 292*t*, 294
colesterol
biosíntesis y excreción, 291, 293*f*
funciones, 287
inhibidores de la absorción. *Véase* ezetimib
lipoproteínas, 289, 289*f*
niveles elevados. *Véase* hiperlipidemia
restricción alimentaria, 291
tipos, 289, 289*f*
valores de laboratorio, 290, 290*t*
colestipol, 292*t*, 797
colestiramina, 297*t*
acciones y usos, 297*t*
efectos adversos, 292*t*, 297*t*
farmacocinética, 297*t*
interacciones, 297*t*
precauciones de administración, 297*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 292*t*
colfoscerilo, 606*t*
colina, salicilato, 233*t*
colinérgico, 135, 785
COLINÉRGICOS (PARASIMPATICOMIMÉTICOS)
DIRECTOS
consideraciones de enfermería, 144
mecanismos de acción, 143
medicamentos
betanecol. *Véase* **betanecol**
cevimelina, clorhidrato, 143*t*
pilocarpina, 143*t*, 774*t*, 775, 799
proceso de enfermería, 145*t*
INDIRECTOS
consideraciones de enfermería, 144, 146, 271-272
consideraciones por edades, 146
educación del paciente, 146, 272
efectos adversos, 269, 269*t*

enfermedad de Alzheimer, 269-271, 269*t*
mecanismos de acción, 143
medicamentos
ambenonio, 143*t*
donepecilo. *Véase* **donepecilo**
edrofonio, 143*t*
fisostigmina, 143, 143*t*, 774*t*
galantamina, bromhidrato, 143*t*, 269*t*
neostigmina, 143, 143*t*
piridostigmina, 143, 143*t*
rivastigmina, 143*t*, 269, 269*t*
tacrina, 143*t*, 269, 269*t*
proceso de enfermería, 145*t*
MIÓTICOS (ANTIGLAUCOMATOSOS)
medicamentos
carbacol, 774*t*
demecario, 774*t*
fisostigmina, 774*t*
pilocarpina, 774*t*, 775
proceso de enfermería, 145-146*t*
colinesterasa. *Véase* acetilcolinesterasa
colitis
mucosa, 630
seudomembranosa asociada a antibióticos (CPMAA), 491, 502
ulcerosa, 624*t*, 630, 785
COLOIDES
características, 440-441, 785
consideraciones de enfermería, 413-414, 441-442
educación del paciente, 414, 442
shock, 411, 413*t*
tipos
albúmina
al 5%, 440*t*
sérica normal. *Véase* **albúmina sérica normal**
dextrano 40. *Véase* **dextrano 40**
dextrano 70, 413*t*, 414, 440*t*
fracción proteica plasmática, 413*t*, 414, 440*t*
hetalmidón, 413*t*, 414, 440*t*
colon, 624, 625*f*
espástico, 630
coma no cetósico hiperosmolar (CNCH), 691, 789
comedones, 760, 785
compartimentos de líquidos orgánicos, 438, 438*f*
complejo *Mycobacterium avium* (CMA), 506
complemento, 472*t*, 785
Comprehensive Drug Abuse Prevention and Control Act, 15
comprimidos
aplastados, 32
con cubierta entérica, 32, 786
de liberación sostenida, 32, 794
normas de administración, 32-33, 33*t*
tipos, 32
compuestos psicodélicos, 123, 793. *Véase también* alucinógenos
concentración, 457, 786
eficaz mínima, 53, 53*f*, 786
plasmática, 52-53
tóxica, 53, 53*f*, 786
condroitina, 114*t*, 746*t*
confesión religiosa, incidencia de enfermedades, 102*t*
congestión de rebote, 587
conjugación, 487
conjugados, 50, 786
Consideraciones
en el domicilio y la comunidad. *Véase* Domicilio y comunidad, consideraciones
especiales
abuso
de andrógenos por los deportistas, 720*t*
de inhalantes volátiles por los niños y adolescentes, 120*t*
administración de medicamentos pediátricos, 29*t*
alcoholismo, influencias culturales y ambientales, 101*f*
angina, influencia del sexo y el grupo étnico, 348*t*
antibacterianos, creencias culturales de los hispanos, 488*t*
anticolinérgicos y función sexual masculina, 147*t*
antipalúdicos y deficiencia G6PD, 525*t*
antirretrovíricos, cumplimiento del tratamiento, aspectos psicosociales, 538*t*
aspectos relacionados con la edad en la administración de medicamentos, 94*t*
bloqueadores del receptor H_2 y vitamina B_{12} en los ancianos, 617*t*
confesión religiosa e incidencia de enfermedades, 102*t*
costes de los medicamentos de prescripción, efectos sobre el anciano, 8*t*
deficiencia(s)
enzimáticas en ciertos grupos étnicos, 62*t*
de G6PD
antipalúdicos, 525*t*
incidencia, 62*t*
paracetamol, 480*t*
depresión, influencias culturales, 187*t*
diabetes juvenil, repercusión psicosocial y cultural, 688*t*
dislipidemias pediátricas, 290*t*
efecto
farmacológicos adversos en los ancianos, 51*t*
de los laxantes en el equilibrio de líquidos y electrólitos, 445*t*
enfermedad(es)
de Alzheimer, 262*t*
mentales, criterios culturales, 212*t*
de Parkinson, 262*t*
escabiosis, repercusión psicosocial y en el medio extrahospitalario, 758*t*
etiologías de las crisis convulsivas en función de factores genéticos y relacionados con la edad, 171*t*
expresión y percepción del dolor
edad, 231*t*
influencias culturales, 225*t*
grupos étnicos y tabaquismo, 126*t*
hábitos alimentarios culturales, 291*t*
hipotiroidismo en los trabajadores con cambio de turno, 667*t*
infecciones
de la ECA y grupo étnico, 320*t*
por *Giardia* en los niños, 528*t*
helmínticas en los niños, 527*t*
parasitarias en los niños, 528*t*
insuficiencia cardíaca, aspectos psicosociales y cumplimiento del tratamiento, 341*t*
investigación y etiquetado de los medicamentos pediátricos, 83*t*
metabolismo del paracetamol, consideraciones étnicas/raciales, 480*t*
osteoporosis, repercusiones del grupo étnico y del estilo de vida, 743*t*
pacientes
con deficiencias del habla, visuales o auditivas, 69*t*
pacientes de habla no inglesa y culturalmente diversos, 71*t*
pancreatitis relacionada con el alcohol, 638*t*
pediculosis, repercusión psicosocial y en el medio extrahospitalario, 758*t*
quimioterapia en los ancianos, 570*t*
remedios culturales frente a la diarrea, 630*t*
sensibilidad de los pacientes asiáticos al propranolol, 371*t*
síndrome de dificultad respiratoria, 606*t*
suplementos
alimentarios y ancianos, 109*t*
vitamínicos y comunicación con el paciente, 645*t*
tolerancia nula en los colegios, tratamiento con metilfenidato, 204*t*
toxina botulínica tipo, 281*t*
uso de estrógenos y aspectos psicosociales, 708*t*
vacunaciones, efectos culturales, 461*t*
VIH en los grupos de población pediátrico y geriátrico, 544*t*

Consideraciones *(cont.)*
étnicas/raciales
acceso a la asistencia sanitaria, 102*t*
acción de los inhibidores de la ECA, 320*t*
alcoholismo, 101*f*
angina, 348*t*
consumo de tabaco, 126*t*
deficiencias enzimáticas, 62*t*
enfermedades mentales, 212*t*
expresión y percepción del dolor, 225*t*
farmacoterapia, 101-103
hábitos alimentarios, 291*t*
inmunización, 461*t*
osteoporosis, 743*t*
técnicas de comunicación, 71*t*
tratamiento
de la depresión, 187*t*
de la diarrea, 630*t*
raciales. *Véase* consideraciones étnicas/raciales
contracciones
auriculares prematuras, 363*t*
ventriculares prematuras (CVP), 363*t*
contractilidad, 331, 786
control de riesgos, 96, 786
Controlled Drug and Substances Act (Canadá), 16
Controlled Substances Act de 1970, 15
convulsión(es)/crisis, 170, 786
febril, 171, 172*t*, 173*t*, 786
coronariopatía (CP), 346, 348*t*
corticoides. *Véase* GLUCOCORTICOIDES
corticotropina, 664*t*, 673-674
cinc, hidróxido, 674
de depósito, 674
cortisona, 476*t*, 675*t*
COX. *Véase* ciclooxigenasa
CP (coronariopatía), 346, 348*t*
CPK (creatinina fosfatasa), 355*t*
CPMAA (colitis seudomembranosa asociada a antibióticos), 491, 502
creatina cinasa (CK), 355*t*
creatinina fosfatasa (CPK), 355*t*
crecimiento, 76
creencias en cuestiones de salud, influencias ambientales y comunitarias, 103
criptococosis, 515*t*
criptosporidiosis, 526*t*
crisis
colinérgica, 147
convulsiva(s)
atónica, 172*t*, 786
de ausencia *(petit mal)*, 72*t*, 173*t*, 176, 786
causas, 170-171, 171*t*
definición, 170, 786
factores
genéticos, 171*t*
relacionados con la edad, 171*t*
farmacoterapia. *Véase también* ANTIEPILÉPTICOS
consideraciones de enfermería, 178-180, 181
enfoque terapéutico, 171-174
proceso de enfermería, 182-183*t*
según el tipo de crisis convulsiva, 173*t*
generalizada, 171, 172*t*, 786
incidencia, 172*t*
mioclónica, 172*t*, 173*t*, 176, 786
parcial (focal), 171, 172*t*, 173*t*, 786
compleja, 172*t*
simple, 172*t*
registros EEG, 170*f*
tonicoclónica *(grand mal)*, 172*t*, 173*t*, 786
tratamiento natural con dieta cetógena, 173*t*
tipos, 170*f*, 171, 172*t*
tirotóxica, 672, 786
CRISTALOIDES
características, 440, 786
consideraciones de enfermería, 413-414
educación del paciente, 414
indicaciones
reposición de líquidos, 440, 440*t*
shock, 411, 413*t*
isotónicos, 440, 440*t*
mecanismos de acción, 440
tipos
dextrosa al 5%
en agua (D5W), 413*t*, 440*t*
en solución de lactato sódico compuesta, 440*t*
en suero salino
al 0, 2%, 440*t*
normal, 440*t*
Plasmalyte, 413*t*
solución de lactato sódico compuesta, 413*t*, 440*t*
suero salino
hipertónico, 413*t*, 440*t*
hipotónico, 440
normal, 413*t*, 440*t*
Crohn, enfermedad, 630, 787
cromo, 653*t*
cromoglicato, 586, 601*t*, 605
intranasal, 586
crotamitón, 757, 764
Cryptococcus neoformans, 515*t*
Cryptosporidium, 526*t*
cuerpo(s)
amarillo/lúteo, 697, 786
cavernosos, 723, 786
ciliar, 771
estriado, 262, 264*f*, 786
cultivo y anibiograma, 488, 786
cultura, 102, 786. *Véase también* consideraciones étnicas/raciales
cumplimiento del tratamiento
definición, 29, 786
factores, 29-30
curva de distribución de frecuencias, 57-58, 57*f*, 788
Cushing, síndrome
consideraciones de enfermería, 678
consideraciones por edades, 678
educación del paciente, 678
definición, 794
farmacoterapia, 664*t*, 678
fisiopatología, 678, 794
síntomas, 678
tratamiento con glucocorticoides, 477

D

dacarbacina, 559*t*
daclizumab, 465*t*, 466
dactinomicina, 564*t*
dalteparina, 382*t*
danaparoide, 382*t*
danazol, 714*t*, 715, 720*t*, 797
dantroleno sodio, 279*t*
acciones y usos, 278*t*, 279*t*
efectos adversos, 279*t*
farmacocinética, 279*t*
interacciones, 279*t*
precauciones de administración, 279*t*
daptomicina, 503*t*, 505
darbepoyetina alfa, 395*t*, 396
darunavir, 537*t*, 539
datos
objetivos, 67, 786
subjetivos, 67, 786
daunorrubicina, 564*t*
liposómica, 564*t*
DCI (desfibrilador cardioversor implantable), 364
DDAVP. *Véase* desmopresina
DE_{50} (dosis eficaz mediana), 58, 58*f*, 787
debrisoquina hidroxilasa, 104, 104*t*
decocción, 111*t*
dedalera, 338
defecación, 626, 786
defectos del tubo neural, 648t
defensas inespecíficas, 455, 786
deferoxamina, 404*t*
déficits visuales, 69*t*
delavirdina, 537*t*
demecario, 774*t*
demeclociclina, 494*t*
demencia, 263*t*, 268, 786. *Véase también* Alzheimer, enfermedad
denagliptón, 691
denominación/nombre comercial (registrada), 13, 791. *Véase también* fármacos, denominación comercial
dependencia. *Véase también* abuso de sustancias
definición, 14, 786
física, 15, 119, 786. *Véase también* abuso de sustancias
opiáceos, 120*t*, 232
psicológica, 15, 119, 786. *Véase también* abuso de sustancias

deportistas, abuso de andrógenos, 719, 720*t*
depresión
características, 186-187
consideraciones étnicas/raciales en el tratamiento, 187*t*
definición, 186, 786
evaluación, 187
farmacoterapia
antidepresivos
atípicos. *Véase* ANTIDEPRESIVOS ATÍPICOS
tricíclicos. *Véase* ANTIDEPRESIVOS TRICÍCLICOS
inhibidores
de la monoaminooxidasa. *Véase* INHIBIDORES DE LA MONOAMINOOXIDASA
selectivos de la recaptación de serotonina. *Véase* INHIBIDORES SELECTIVOS DE LA RECAPTACIÓN DE SEROTONINA
proceso de enfermería, 197-199*t*
incidencia, 186, 187*t*
maníaca. *Véase* trastorno bipolar
tratamiento
natural con hipérico, 193*t*
no farmacológico, 187-188
DEPRESORES DEL SNC NO BENZODIACEPÍNICOS, NO BARBITÚRICOS
ansiedad e insomnio, 164-165, 164*t*
mecanismos de acción, 164-165
medicamentos
buspirona, 165, 165*t*, 271, 801
dexmedetomidina, clorhidrato, 165*t*
eszopiclona, 165, 165*t*, 167
etclorvinol, 165*t*
glutetimida, 165*t*
hidrato de cloral, 165*t*
meprobamato, 165*t*
paraldehído, 165*t*
zaleplón, 165*t*, 167
zolpidem, 164*t*, 165*t*
proceso de enfermería, 166*t*
dermatitis
atópica, 764
características, 764, 786
por contacto, 764-765
de estasis, 765
exfoliativa, 766*t*
farmacoterapia
glucocorticoides tópicos, 765-766, 765*t*
inmunodepresores, 766
pimecrolimús, 766
tacrolimús, 766
seborreica, 765
dermis, 753
DES. *Véase* dietilestilbestrol
desarrollo, 76
descompensación cardíaca, 331, 786
DESCONGESTIONANTES
consideraciones de enfermería, 588
educación del paciente, 588
efectos adversos, 587*t*
farmacoterapia, 587
medicamentos
bromuro de ipratropio. *Véase* **ipratropio**
efedrina, 587*t*
fenilefrina. *Véase* **fenilefrina**
nafazolina, 587*t*, 779, 779*t*
oximetazolina. *Véase* **oximetazolina**
seudoefedrina. *Véase* seudoefedrina
tetrahidrozolina, 587*t*, 779, 779*t*
xilometazolina, 587*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 587*t*
desfibrilación, 364
desfibrilador cardioversor implantable (DCI), 364
desflurano, 252*t*
desipramina, 159*t*, 189*t*, 204
desirudina, 382, 382*t*
desloratadina, 581*t*, 801
desmopresina, 664*t*, 665-666
desnutrición, 654, 786
desogestrel, 700, 700*t*
desonida, 765*t*
desoximetasona, 765*t*
despolarización, 364, 786
dexametasona
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 476*t*
indicaciones
dermatitis, 765*t*
inflamación grave, 476*t*
insuficiencia corticosuprarrenal, 675*t*
náuseas y vómitos, 633, 634*t*
quimioterapia antineoplásica, 568*t*
dexbromfeniramina, 581*t*, 582
dexclorfeniramina, 581*t*
dexmedetomidina, clorhidrato, 137*t*, 165*t*
dextrano 40, 441*t*
acciones y usos, 441*t*
características, 440-441, 440*t*
efectos adversos, 441*t*
farmacocinética, 441*t*
interacciones, 441*t*
precauciones de administración, 441*t*
shock, 41 l, 413*t*
dextrano 70, 413*t*, 414
dextrano 75, 414
dextroanfetamina
control del peso corporal, 635
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
trastorno por déficit de atención con hiperactividad, 203, 204*t*
usos, 124
dextrometorfano, 590*t*
acciones y usos, 589, 590*t*
efectos adversos, 589*t*, 590*t*
farmacocinética, 590*t*
interacciones, 194, 590*t*
precauciones de administración, 590*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 589*t*
dextrosa al 5%
en agua (D5W), 413*t*, 440*t*
en solución de lactato sódico compuesta, 440*t*
en suero salino
al 0,2%, 440*t*
normal, 440*t*
dezocina, 227*t*
DHEA, 114*t*
diabetes
del adulto. *Véase* diabetes mellitus, tipo 2
dependiente de la insulina. *Véase* diabetes mellitus, tipo 1
insípida, 664*t*, 665, 786
juvenil. *Véase* diabetes mellitus, tipo 1
mellitus
complicaciones, 684*t*
farmacoterapia. *Véanse* HIPOGLUCEMIANTES ORALES; INSULINAS
gestacional, 688
incidencia, 683, 684*t*
infantil, repercusión psicosocial y cultural, 688*t*
insuficiencia renal, 424*t*
plantas medicinales, tratamiento, 691*t*
repercusión en los recursos de la medicina comunitaria, 694*t*
tipo 1, 683, 786
tipo 2, 689, 786
diacepam, 177*t*
acciones y usos, 177*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 162*t*, 175*t*, 177*t*
farmacocinética, 177*t*
indicaciones
ansiedad, 162*t*
complemento de la anestesia general, 255*t*
crisis convulsivas, 173*t*, 175*t*, 177
como relajante del músculo esquelético, 276*t*
interacciones, 177*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
precauciones de administración, 177*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 177*t*
diarrea
consideraciones étnicas/raciales, 630*t*
definición, 628, 786
farmacoterapia. *Véase* ANTIDIARREICOS
fisiopatología, 628
tratamiento natural con *Lactobacillus acidophilus*, 629, 629*t*
del viajero, 485*t*
diazóxido, 324, 324*t*, 325
dibucaína, 248*t*, 760
diciclomino, 147*t*, 630, 638

diclofenaco, 233*t*, 473*t*, 801
diclonina, 248*t*
diclorfenamida, 433*t*
dicloxacilina, 489*t*
didanosina, 537*t*, 543
dieta cetógena, 173*t*
Dietary Supplement Health and Education Act, 6, 6*f*, 111, 786
dietilcarbamacina, 528*t*
dietilestilbestrol, 568*t*, 569, 798
difenhidramina, 583*t*
acciones y usos, 583*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 581*t*, 583*t*
farmacocinética, 583*t*
indicaciones
anafilaxia, 419
efectos adversos extrapiramidales, 262
enfermedad de Parkinson, 267*t*
insomnio, 167
náuseas y vómitos, 634*t*
rinitis alérgica, 581*t*
interacciones, 583*t*
precauciones de administración, 583*t*
difenoxilato con atropina, 629*t*
acciones y usos, 629*t*
efectos adversos, 628*t*, 629*t*
farmacocinética, 629*t*
interacciones, 629*t*
precauciones de administración, 629*t*
tratamiento de la sobredosis, 629*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 628*t*
difenoxina con atropina, 628*t*
diflorasona, 765*t*
diflunisal, 233*t*, 473*t*
difteria, tétanos y tos ferina, vacuna, 460*t*
difusión, 47
digestión, 611-612, 624
Digitalis lanata, 338
Digitalis purpurea, 338
digitalización, 339, 786
digitoxina, 338
digoxina, 339*t*
acciones y usos, 339*t*
efectos adversos, 333*t*, 339*t*, 368*t*, 417*t*
farmacocinética, 339*t*
fragmentos Fab, 339*t*, 341
indicaciones
arritmias, 368*t*, 374
insuficiencia cardíaca, 333*t*
shock, 417, 417*t*
interacciones, 113*t*, 339*t*, 352
precauciones de administración, 339*t*
puesto de prescripciones, 801
tratamiento de la sobredosis, 339*t*
dihidroergotamina, mesilato, 238*t*, 239
diltiacem, 354*t*
acciones y usos, 354*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 350*t*, 354*t*, 367*t*
farmacocinética, 354*t*
indicaciones
angina e infarto de miocardio, 350*t*
arritmias, 367*t*
hipertensión, 313*t*
interacciones, 354*t*
precauciones de administración, 354*t*
puesto de prescripciones, 801
tratamiento de la sobredosis, 354*t*
dimenhidrinato, 633, 634*t*, 798
DIN *(Drug Identification Number)*, 9
dinoprostona, 704*t*, 705, 711*t*
dipiridamol, 386*t*, 798
dipivefrina, 774*t*, 775
diritromicina, 496*t*
discinesia tardía, 213*t*, 214, 787
diseñadores de medicamentos, 118
disentería, 526, 786
disfunción eréctil
causas, 718*t*, 723
definición, 723
farmacoterapia
alprostadil, 723
consideraciones de enfermería, 723-724
educación del paciente, 724, 725*t*
papaverina más fentolamina, 723
sildenafilo. *Véase* **sildenafilo**
tadalafilo, 723, 723*t*, 801
vardenafilo, 723, 723*t*
fisiopatología, 723
incidencia, 718*t*
dislipidemia, 289, 787. *Véase también* hiperlipidemia
disopiramida, fosfato, 367*t*, 798
distonía, 213*t*, 214, 275*t*, 277, 787
distribución
ancianos, 86
definición, 49, 787
embarazo, 77
factores, 49-50, 49*f*
mecanismos, 48*f*, 49
disulfiram, 122
DIURÉTICOS
DE ASA
efectos adversos, 308, 310*t*, 333*t*, 428*t*
indicaciones
cardíaca, insuficiencia
consideraciones de enfermería, 335
enfoque terapéutico, 335
vía de administración y dosis en el adulto, 333*t*
hipertensión
consideraciones de enfermería, 310
enfoque terapéutico, 308
vía de administración y dosis en el adulto, 310*t*
renal, insuficiencia
consideraciones de enfermería, 428
enfoque terapéutico, 428
vía de administración y dosis en el adulto, 428*t*
mecanismos de acción, 427, 427*f*
medicamentos
ácido etacrínico, 428*t*
bumetanida. *Véase* bumetanida
furosemida. *Véase* **furosemida**
torasemida. *Véase* torasemida
consideraciones en el domicilio, 433*t*
definición, 787
CON EFECTO DE RETENCIÓN DE POTASIO
efectos adversos, 308, 310*t*, 333*t*
indicaciones
cardíaca, insuficiencia
enfoque terapéutico, 335
vía de administración y dosis en el adulto, 333*t*
hipertensión
consideraciones de enfermería, 309
enfoque terapéutico, 308
medicamentos de combinación, 309*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 310*t*
renal, insuficiencia
consideraciones de enfermería, 431-432
enfoque terapéutico, 431
mecanismos de acción, 427-428, 427*f*, 431
medicamentos
amilorida, 310*t*, 431*t*
eplerenona, 317, 431, 431*t*
espironolactona. *Véase* **espironolactona**
triamtereno, 310*t*, 431*t*
indicaciones
hipertensión
consideraciones de enfermería, 309-311
enfoque terapéutico, 308-310
proceso de enfermería, 312-313*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 310*t*
insuficiencia
cardíaca
consideraciones de enfermería, 335-336
enfoque terapéutico, 335
vía de administración y dosis en el adulto, 333*t*
renal
consideraciones de enfermería, 428-429, 430-431, 431-432
proceso de enfermería, 434-435*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 428*t*, 429*t*, 431*t*, 432*t*
inhibidores de la anhidrasa carbónica. *Véase* INHIBIDORES DE LA ANHIDRASA CARBÓNICA
mecanismos de acción, 304, 307*f*, 332*f*, 427-428, 427*f*
medicamentos de combinación, 428

OSMÓTICOS
efectos adversos, 433*t*, 774*t*
indicaciones
glaucoma, 774*t*, 775
insuficiencia renal, 433, 433*t*
mecanismos de acción, 427*f*, 433
medicamentos
glicerina anhidra, 774*t*, 775
isosorbida, 774*t*, 775
manitol, 433, 433*t*, 774*t*, 775
urea, 433, 433*t*
TIACÍDICOS
efectos adversos, 310*t*, 333*t*
indicaciones
cardíaca, insuficiencia
consideraciones de enfermería, 335-336
enfoque terapéutico, 335
vía de administración y dosis en el adulto, 333*t*
hipertensión
consideraciones de enfermería, 309-311
enfoque terapéutico, 308
medicamentos de combinación, 309*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 310*t*
renal, insuficiencia
consideraciones de enfermería, 430-431
enfoque terapéutico, 429-430
vía de administración y dosis en el adulto, 429*t*
mecanismos de acción, 427, 427*f*
medicamentos
bendroflumetiacida, 429*t*
benzotiacida, 310*t*, 429*t*
clorotiacida. *Véase* **clorotiacida**
clortalidona, 310*t*, 429*t*, 797
hidroclorotiacida. *Véase* **hidroclorotiacida**
hidroflumetiacida, 429*t*
indapamida, 310*t*, 429*t*, 798
meticlotiacida, 429*t*
metolazona, 310*t*, 429*t*
politiacida, 310*t*, 429*t*
quinetazona, 429*t*
triclormetiacida, 310*t*, 429*t*
divalproex sodio. *Véase* **ácido valproico**
DL_{50} (dosis letal mediana), 58, 58*f*, 787
dobutamina
acciones y usos, 137*t*
efectos adversos, 417*t*
indicaciones
insuficiencia cardíaca, 342
shock, 417, 417*t*
mecanismos de acción, 417
docetaxel, 565, 566*t*
docosanol, 544*t*
dofetilida, 367*t*, 371
dolasetrón, 634*t*
dolor
agudo, 224
clasificación, 224
crónico, 224
definición, 224
estimulación de los nocirreceptores, 224
evaluación, 224
expresión y percepción
consideraciones étnicas/raciales, 225*t*
edad, 231*t*
farmacoterapia
antiinflamatorios no esteroideos. *Véase* ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS
clonidina. *Véase* clonidina
opiáceos. *Véase* ANALGÉSICOS OPIÁCEOS
paracetamol. *Véase* **paracetamol**
salicilatos
ácido acetilsalicílico. *Véase* **ácido acetilsalicílico**
salicilato de colina, 233*t*
salsalato, 233*t*
tramadol, 233*t*, 800
incidencia, 224*t*
mecanismos
neurales, 225-226, 225*f*
nivel de nocirreceptor, 234*f*
neuropático, 224, 787
somático, 224
tratamiento no farmacológico, 224-225
visceral, 224
DOM, 124
Domicilio y comunidad, consideraciones
ácido acetilsalicílico para la reducción del riesgo de problemas cardiovasculares, 479*t*
anafilaxia, recurrente, 421*t*
control del asma
colegios, 599*t*
medidor del flujo máximo, 605*t*
defectos del tubo neural y niveles de ácido fólico en el embarazo, 648*t*
educación respecto a la cardiopatía, la PCR y otras cuestiones, 348*t*
enfermedad de Alzheimer, 268*t*
errores con la medicación
niños, educación de los padres, 95*t*
prevención, 93*t*
fármacos del sistema nervioso autónomo, seguridad, 150*t*
hepatotoxicidad en los tratamientos farmacológicos a largo plazo, 529*t*
herpes zóster, 545*t*
hipernatremia en los deportistas, 444*t*
infecciones víricas, 545*t*
medicamentos
frente a la disfunción eréctil, 725*t*
que no requieren receta
errores con la medicación, 96*t*
interacciones, 618*t*
trastornos intestinales, náuseas y vómitos, 638*t*
oftálmicos, 778*t*
repercusión de la diabetes sobre los recursos de la medicina comunitaria, 694*t*
seguimiento tras la anestesia, 254*t*
seudoefedrina y abuso de sustancias, 588*t*
trastornos
cutáneos y autoestima, 765*t*
hematopoyéticos, 396*t*
óseos y articulares, adaptaciones, 738*t*
tratamiento
anticoagulante, 380*t*
de las arritmias, 374*t*
diurético en el domicilio, 433*t*
hormonal, efectos adversos, 702*t*
de la insuficiencia cardíaca, aumento del cumplimiento del tratamiento, 341*t*
miorrelajante, 281*t*
VIH-sida, 545*t*
donepecilo, 271*t*
acciones y usos, 143*t*, 147, 270*f*, 271*t*
clasificación, 143*t*
efectos adversos, 269*t*, 271*t*
farmacocinética, 271*t*
interacciones, 271*t*
mecanismos de acción, 270*f*
precauciones de administración, 271*t*
puesto de prescripciones, 801
tratamiento de la sobredosis, 271*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 269*t*
dopamina, 417*t*
acciones y usos, 137*t*, 417*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 417*t*
farmacocinética, 417*t*
indicaciones
insuficiencia cardíaca, 342
shock, 417*t*
interacciones, 417*t*
precauciones de administración, 417*t*
tipo 2 (D_2), receptores, 211, 211*f*, 793
tratamiento de la sobredosis, 417*t*
DOPAMINÉRGICOS
efectos adversos, 263*t*
enfermedad de Parkinson
consideraciones de enfermería, 264-265
educación del paciente, 265
enfoque terapéutico, 262-264
mecanismos de acción, 264*f*
proceso de enfermería, 266-67*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 263*t*
medicamentos
amantadina, 263, 263*t*, 546, 547*t*
bromocriptina. *Véase* bromocriptina
carbidopa-levodopa, 263*t*
clorhidrato
de ropinirol, 263, 263*t*, 264*f*
de selegilina, 263, 263*t*

DOPAMINÉRGICOS *(cont.)*
diclorhidrato de pramipexol, 263, 263*t*, 264*f*
entacapona, 263, 263*t*
levodopa. *Véase* **levodopa**
pergolida, 263, 263*t*
tolcapona, 263, 263*t*
dornasa alfa, 591
dorzolamida, 775
dosis
de carga, 53-54, 53*f*, 787
eficaz mediana (DE_{50}), 58, 58*f*, 787
letal mediana (DL_{50}), 58, 58*f*, 787
de mantenimiento, 54, 787
de refuerzo, 457
tóxica mediana (DT_{50}), 59, 787
doxazosina, 322*t*
acciones y usos, 140*t*, 322*t*
efectos adversos, 321*t*, 322*t*
farmacocinética, 322*t*
indicaciones
hiperplasia benigna de próstata, 726*t*, 727
hipertensión, 321*t*
interacciones, 322*t*
precauciones de administración, 322*t*
puesto de prescripciones, 801
tratamiento de la sobredosis, 322*t*
doxepina, 159*t*, 189*t*, 798
doxiciclina
acné, 761*t*, 762
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 494, 494*t*
mecanismos de acción, 494
puesto de prescripciones, 800
vía de administración y dosis en el adulto, 494*t*
doxorrubicina, 564*t*
acciones y usos, 564*t*
efectos adversos, 564*t*
farmacocinética, 564*t*
interacciones, 564*t*
liposómica, 564*t*
precauciones de administración, 564*t*
tratamiento de la sobredosis, 564*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 564*t*
dronabinol, 633, 634*t*
droperidol, 255, 256*t*
drospirenona, 700*t*, 800
Drug Identification Number (DIN), 9
DT_{50} (dosis tóxica mediana), 59, 787
duloxetina, 188, 189*t*, 801
duodeno, 625, 625*f*
dutasterida, 726*t*

E

EAEP. *Véase* efectos adversos extrapiramidales
Eber, papiro, 3
ECA, inhibidores. *Véase* INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERSORA DE LA ANGIOTENSINA (ECA)
eccema, 764, 765*t*, 787. *Véase también* dermatitis
ECG (electrocardiograma), 364, 365*f*, 787
Echinacea purpurea. Véase equinácea
eclampsia, 171, 787
econazol, 519*t*, 798
ecotiofato, yoduro, 774*t*
ECT (terapia electroconvulsiva), 187, 795
edad
adulta
avanzada, 84
intermedia, 84-85
gestacional, farmacoterapia, 77-78, 77*f*
de inicio de la diabetes. *Véase* diabetes mellitus, tipo 2
edema periférico, 331
edrofonio, 143*t*
EEG. *Véase* electroencefalograma
efavirenz, 113*t*, 537*t*, 538
efecto(s)
adversos extrapiramidales (EAEP)
antipsicóticos, 213*t*, 214
definición, 214, 787
enfermedad de Parkinson, 262
astringente, 37, 787
hipoglucemiante, 682
inotrópico, 336, 787
de primer paso, 51, 51*f*, 787
efedra
interacciones de fármacos
digoxina, 339*t*
oxitocina, 712*t*
interrupción de la comercialización, 636
efedrina, 587*t*
eficacia, 59-60, 60*f*, 787
electrocardiograma (ECG), 364, 365*f*, 787
electroencefalograma (EEG)
definición, 787
diagnóstico de los trastornos del sueño y convulsivos, 158, 170*f*
normal en comparación con patológico, 170*f*
electrólitos
definición, 442, 787
desequilibrios, 442, 442*t*. *Véanse también los electrólitos específicos*
efectos diuréticos, 308
funciones, 442
importantes en la fisiología humana, 442*t*
regulación renal, 443, 443*f*
eletriptán, 238*t*
Eleutherococcus senticosus. Véase ginseng
embarazo
anestesia, 254
antiepilépticos, 171
cambios farmacodinámicos
absorción, 77
distribución y metabolismo, 77
excreción, 77
categorías de medicamento de la FDA, 78-79, 78*t*
depresión posparto, 186
edad gestacional y farmacoterapia
fase prenatal, 77
primer trimestre, 77
segundo trimestre, 77
tercer trimestre, 78
enseñanza de la paciente acerca de la farmacoterapia, 80-81
productos farmacológicos para la interrupción temprana
carboprost trometamina, 704*t*, 705
dinoprostona, 704*t*, 705
metotrexato con misoprostol, 704*t*, 705
mifepristona con misoprostol, 704*t*, 705
registros de los medicamentos, 79
suplementos de ácido fólico, 395*t*, 648*t*
émbolo, 380, 787
emesis, 632, 787. *Véase también* náuseas y vómitos
emético, 633, 787
EMTR (estimulación magnética transcraneal repetitiva), 187
emtricitabina, 537*t*
enalapril, 318*t*
acciones y usos, 318*t*
efectos adversos, 316*t*, 318*t*, 333*t*
farmacocinética, 318*t*
indicaciones
hipertensión, 316*t*
insuficiencia cardíaca, 333*t*
interacciones, 318*t*
precauciones de administración, 318*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 318*t*
enalaprilat, 324
endocarditis, 485*t*
endometriosis, 485*t*, 714, 787
endotelio, 304, 787
enfermedad(es)
infecciosas, 20*t*
intestinal inflamatoria, 630
pulmonar obstructiva crónica (EPOC)
características, 605-606, 787
farmacoterapia, 605-606
tratamiento natural con aceites de pescado, 606*t*
por radiación, 24
por reflujo gastroesofágico (ERGE), 613, 787
del sueño, 526*t*
ulcerosa péptica
definición, 612, 796
factores de riesgo, 612-613
farmacoterapia
antagonistas del receptor H_2. *Véase* ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR H_2
antiácidos. *Véase* ANTIÁCIDOS
enfoque terapéutico, 613-614
inhibidores de la bomba protónica. *Véase* INHIBIDORES DE LA BOMBA PROTÓNICA

mecanismos de acción, 614*f*
misoprostol, 621
pirencepina, 621
sucralfato, 620
fisiopatología, 612-613
síntomas, 613
tratamiento
no farmacológico, 613
con plantas medicinales, 621*t*
enfermería
acto, 92
consideraciones
ácido fólico frente a la anemia, 403
agonistas adrenérgicos (simpaticomiméticos), 137-138
alfa, 323
beta, 598
alcaloides de la vinca, 566-567
alimentación entérica, 655
alquilantes, 558-560
aminoglucósidos, 497-498
analgésicos opiáceos, 228, 230
andrógenos, 720
anestésicos
generales, 254, 255-256
locales, 248, 249
anorexígenos, 636-637
antagonistas
adrenérgicos (simpaticolíticos), 141, 322
alfa, adrenérgicos, 322, 728
beta, adrenérgicos, frente a la angina, 352-353
arritmias, 371
hipertensión, 323-324
insuficiencia cardíaca, 337
del calcio
angina, 354-355
arritmias, 373-374
hipertensión, 314-316
hormonales frente al cáncer, 569-570
opiáceos, 231-232
del potasio, 372
del receptor H_1, 582, 584
del receptor H_2, 616-617
del sodio, 369
antiácidos, 619-620
anticoagulantes, 382-384, 385
anticolinérgicos
asma, 599-600
enfermedad de Parkinson, 267-268
perspectiva general, 149-150
anticonceptivos orales, 701-702
antidepresivos tricíclicos, 190-192
antidiarreicos, 629-630
antieméticos, 633-635
antiespasmódicos, 279, 281
antifúngicos
azoles, 520
sistémicos, 515-516
superficiales, 521-522
antiglaucomatosos, 776, 778
antigotosos, 748, 750
antihelmínticos, 529-530
antiinflamatorios no esteroideos, 234-235, 475-476
antimetabolitos, 561, 563
antimigrañosos, 237-241
antineoplásicos
alquilantes, 558-560
antibióticos antitumorales, 563, 565
antimetabolitos, 561, 563
extractos de productos naturales, 566-567
hormonas y antagonistas hormonales, 569-570
antipiréticos, 478-480
antiplaquetarios, 386-387
antiprostáticos, 728
antipsicóticos
atípicos, 218-219
fenotiacinas, 214
no fenotiacínicos, 217-218
antirretrovíricos, 539-540
antitiroideos, 672-673
antituberculosos, 509*t*
antitusígenos, 590-591
antivíricos frente a infecciones distintas de la causada por el VIH, 545-546
barbitúricos, 174-176
benzodiacepinas
ansiedad e insomnio, 161-163
crisis convulsivas, 176-177
bicarbonato sódico frente a la acidosis, 447-449
bisfosfonatos, 743
bloqueadores neuromusculares, 258
cefalosporinas, 493-494
cloruro de amonio frente a la alcalosis, 449-450
colinérgicos (parasimpaticomiméticos)
enfermedad de Alzheimer, 271-272
perspectiva general, 144
cristaloides frente al shock, 413-414
descongestionantes nasales, 588
diuréticos
con efecto de retención de potasio, 431-432
hipertensión, 309-311
insuficiencia
cardíaca, 335-336
renal, 428-429, 431-432
dopaminérgicos frente a la enfermedad de Parkinson, 264-265
enzimas pancreáticas, 638
epoyetina alfa, 395-396, 398
escabicidas, 756-758
estatinas, 292-293
factores estimuladores de colonias, 398-399
fármacos
relacionados con el ácido fíbrico, 298
tiroideos, 668
fenotiacinas, 214
filgrastim, 398-399
fluoroquinolonas, 500
glucocorticoides
inhalados, 603
insuficiencia corticosuprarrenal, 675, 678
intranasales, 586
sistémicos, 477-478, 603
glucósidos cardíacos, 339-341
hemostásicos, 390
hidantoínas, 178-180
hiperplasia benigna de próstata, 728
hipoglucemiantes orales, 691-692, 694
hormona(s)
antidiurética, 666
para la quimioterapia antineoplásica, 569-570
inhibidores
de la 5-alfa-reductasa, 728
de la bomba protónica, 617-618
de la ECA
hipertensión, 317-320
insuficiencia cardíaca, 334-335
de la fosfodiesterasa, 342
de la monoaminooxidasa, 195-196
de la proteasa, 539-540
selectivos de la recaptación de serotonina, 194
de la topoisomerasa, 566-567
de la transcriptasa inversa, 539-540
inmunodepresores, 468
inmunostimulantes, 462-463
inotrópicos frente al shock, 418
insulinas, 686, 688
irritación cutánea de grado menor, 760
isotretinoína, 762
laxantes, 627-628
litio, 202
macrólidos, 496-497
macrominerales, 652-653
medicamentos similares a fenitoína, 178-180
metilfenidato, 204-205
metilxantinas, 600-601
modificadores de los leucotrienos, 604-605
niacina (vitamina B_3) frente a la hiperlipidemia, 297
nitratos orgánicos, 350-351
oxitócicos, 712-714
pediculicidas, 756-758
penicilinas, 490-492
preparados óticos, 780-781
progestágenos, 709-710
quemadura solar, 760
quimioterapia, 569-570
reposición de líquidos frente al shock, 413-414
resinas quelantes de ácidos biliares, 294-295
sales de hierro, 404-406
soluciones coloidales, 413-414, 441-442

enfermería *(cont.)*
succinimidas, 181
sulfamidas, 501-502
sulfato
ferroso, 404-6
de magnesio, 652-53
suplementos de calcio, 735
taxanos, 566-567
tegaserod, 631-632
tetraciclinas, 494-495
trastorno(s)
por déficit de atención con hiperactividad, 204-205
relacionados con el acné, 762, 764
tratamiento
antianémico, 403, 404-406
antisuprarrenal frente al síndrome de Cushing, 678
hormonal sustitutivo, 708
de reposición
del potasio, 445-446
del sodio, 444
trombolíticos, 357, 388-389
vacunas, 458-459
vasoconstrictores
anafilaxia, 420-421
shock, 415
vasodilatadores
hipertensión, 324-325
insuficiencia cardíaca, 338
vitaminas
hidrosolubles, 648-649
liposolubles, 646
vitamina B_3 (niacina) frente a la hiperlipidemia, 297
vitamina B_{12} frente a la anemia, 403
diagnósticos
definición, 67, 786
pacientes tratados con medicamentos, 69-70, 70*t*
proceso
administración de medicamentos
diagnósticos de enfermería, 69-70, 70*t*
evaluación, 72-73
intervenciones, 71-72, 72*t*
objetivos y resultados, 70-71
valoración, 68-69, 68*t*
definición, 67, 793
pasos, 67-68
reducción y prevención de los errores con la medicación, 94
enfisema, 606, 787
enflurano, 252*t*
enfuvirtida, 536, 537*t*
enoxacino, 499*t*
enoxaparina, 358, 382*t*, 383
ensayos clínicos, en el desarrollo de medicamentos, 7, 787
entacapona, 263, 263*t*
Entamoeba histolytica, 526, 526*t*
entecavir, 548, 548*t*
Enterobius vermicularis, 528*t*
Enterococcus faecalis, 487
Enterococcus faecium, 487, 505
enzima(s)
conversora de la angiotensina (ECA), 317, 787
pancreáticas
acciones y usos, 637, 638
consideraciones de enfermería, 638
educación del paciente, 638
medicamentos
pancreatina, 638
pancreolipasa. *Véase* **pancreolipasa**
epidermis, 753
Epidermophyton floccosum, 5*f*, 5*t*
epilepsia, 170, 172*t*, 787. *Véase también* crisis convulsivas
epinefril, borato, 774*t*, 775
epinefrina. *Véase* **adrenalina**
epirrubicina, 564*t*
eplerenona, 317, 431, 431*t*
EPOC. *Véase* enfermedad pulmonar obstructiva crónica
epoyetina alfa, 396*t*
acciones y usos, 396*t*
consideraciones de enfermería, 395-397, 398
efectos adversos, 395*t*, 396*t*
farmacocinética, 396*t*
interacciones, 396*t*
precauciones de administración, 396*t*
proceso de enfermería, 397*t*
tratamiento de la sobredosis, 396*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 395*t*
eprosartán, 316*t*
eptifibatida, 386*t*
equilibrio(s)
acidobásicos, 446, 447*t*. *Véanse también* acidosis; alcalosis
líquido
compartimentos de líquidos orgánicos, 438-439, 438*f*
movimiento de los líquidos, 439, 439*f*
regulación de consumos y eliminaciones, 439
equinácea
interacciones de fármacos, 113*t*
amiodarona, 372*t*
ciclofosfamida, 560*t*
clorhidrato de naloxona, 231*t*
metotrexato, 56*t*
sumatriptán, 239*t*
testosterona, 721*t*
potenciación del sistema inmunitario, 462*t*
usos, 110*t*
EQUINOCANDINAS
anidulafungina, 516, 516*t*
caspofungina, 516, 516*t*
equipo de administración mediante empuje, 21
ERGE (enfermedad por reflujo gastroesofágico), 613, 787
ergocalciferol (vitamina D_2), 644, 787, 798. *Véase también* vitamina D
ergonovina maleato, 711*t*
ergosterol, 515, 787
ergotamina, 79*t*, 238*t*, 239, 798
con cafeína, 238*t*
eritema, 754
eritrocitos concentrados, 413*t*
eritrodermia psoriásica, 766*t*
eritromicina, 497*t*
acciones y usos, 497*t*
acné, 762
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 497*t*
farmacocinética, 497*t*
interacciones, 30*t*, 497*t*
pomada, 756
precauciones de administración, 497*t*
eritropoyetina, 395, 787. *Véanse también* **epoyetina alfa;** factores de crecimiento hematopoyéticos
erlotinib, 571*t*
ertapenem, 503*t*, 506
ESCABICIDAS
características, 756-757, 787
consideraciones de enfermería, 757-758
consideraciones por edades, 758
educación del paciente, 758
farmacoterapia, 756-757
medicamentos
crotamitón, 757
lindano. *Véase* **lindano**
permetrina, 757
proceso de enfermería, 759*t*
escabiosis/sarna
características, 756, 756*f*, 794
farmacoterapia. *Véase* ESCABICIDAS
impacto comunitario y psicosocial, 758*t*
Escherichia coli, 484*t*, 485*t*
escitalopram, oxalato, 161*t*
acciones y usos, 161*t*
efectos adversos, 160*t*, 161*t*
farmacocinética, 161*t*
indicaciones
ansiedad, 160*t*
depresión, 189*t*
interacciones, 161*t*
precauciones de administración, 161*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 161*t*
esclerosis
lateral amiotrófica, 261*t*
múltiple, 261*t*
escopolamina
acciones y usos, 147, 147*t*
antiemético, 633, 634*t*
ciclopléjico, 779*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799

escorbuto, 647, 787
eserina, sulfato. *Véase* fisostigmina
esmolol, 140*t*, 367*t*
esomeprazol, 617, 617*t*, 800
espacio
intersticial, 438, 438*f*
intravascular, 438, 438*f*
esparfloxacino, 499*t*
espasmo(s)
clónico, 275, 787
musculares
causas, 275
consideraciones en el domicilio, 281*t*
definición, 275, 788
farmacoterapia. *Véase también* RELAJANTES DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO
enfoque terapéutico, 275-76, 276*t*
proceso de enfermería, 280*t*
incidencia, 275*t*
naturopatía con cayena, 277*t*
tratamiento no farmacológico, 275
tónico, 275, 788
espasticidad
causas, 277
consideraciones en el domicilio, 281*t*
definición, 276-277, 788
farmacoterapia. *Véase también* ANTIESPASMÓDICOS
consideraciones de enfermería, 279
consideraciones por edades, 281
educación del paciente, 281
enfoque terapéutico, 278-279, 279*t*
mecanismos de acción, 278*f*
proceso de enfermería, 280*t*
tratamiento no farmacológico, 277
espino, 342*t*
cerval, interacciones de fármacos
atropina, 148*t*
fenitoína, 179*t*
hidrocortisona, 676*t*
prednisona, 477*t*
espirilo, 485
espiritualidad, 101, 788
espironolactona, 432*t*
acciones y usos, 335, 432*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 310*t*, 333*t*, 431*t*, 432*t*
farmacocinética, 432*t*
indicaciones
hipertensión, 309*t*, 310*t*
insuficiencia
cardíaca, 333*t*, 335
renal, 431*t*
interacciones, 432*t*
precauciones de administración, 432*t*
puesto de prescripciones, 801
tratamiento de la sobredosis, 432*t*
esporotricosis, 515*t*
esquizofrenia
definición, 210, 788
farmacoterapia, 212. *Véase también* ANTIPSICÓTICOS
antipsicóticos atípicos. *Véase* ANTIPSICÓTICOS ATÍPICOS
consideraciones de enfermería, 214, 217-218, 218-219
consideraciones por edades, 214, 218, 219
educación del paciente, 214, 218, 219
estabilizadores del sistema de dopamina, 221
fenotiacinas. *Véase* FENOTIACINAS
mecanismos de acción, 211*f*
no fenotiacínicos. *Véase* ANTIPSICÓTICOS NO FENOTIACÍNICOS
proceso de enfermería, 216-217*t*, 220*t*
fisiopatología, 211, 211*f*
signos y síntomas, 210-211
ESTABILIZADORES
del estado de ánimo, 199, 788. *Véase también* **litio**
DE LOS MASTOCITOS
efectos adversos, 601*t*
farmacoterapia, 605
medicamentos
cromoglicato, 586, 601*t*, 605
nedocromilo sodio, 601*t*, 605
DEL SISTEMA DE LA DOPAMINA, 221
estado
asmático, 596
epiléptico, 172*t*, 173*t*, 174, 788
de salud, influencias del medio extrahospitalario, 104*t*
estadounidenses de origen hispano
consideraciones en el tratamiento de la depresión, 187*t*
control del dolor, 225*t*
teoría del calor y el frío referida a la enfermedad, 488*t*
tratamiento de las enfermedades mentales, 212*t*
estándares asistenciales/de cuidado, 92, 788
estandarización, 110*t*
ESTATINAS
administración, 292
coenzima Q10, 295*t*
consideraciones de enfermería, 292
consideraciones por edades, 292
educación del paciente, 292-293
efectos adversos, 291, 292*t*
farmacoterapia, 291-292
mecanismos de acción, 291, 294*f*
medicamentos
atorvastatina. *Véase* **atorvastatina**
fluvastatina, 292*t*
lovastatina, 30*t*, 292*t*, 800
pravastatina, 292*t*, 800
rosuvastatina, 292*t*, 801
simvastatina, 30*t*, 292*t*, 800
proceso de enfermería, 296*t*
estatura baja, 664, 664*t*
estavudina, 537*t*, 543
estazolam, 162*t*
esteatorrea, 638
ésteres, 246, 248*f*, 788. *Véase también* ANESTÉSICOS LOCALES
esteroides, 287, 288*f*, 788
anabolizantes, 113*t*, 719, 720*t*, 788
esterol, núcleo, 287, 791
estevia (stevia), 691*t*
estilbestrol. *Véase* dietilestilbestrol
estimulación magnética transcraneal repetitiva (EMTR), 187
estimulantes, sistema nervioso central
anfetaminas. *Véase* anfetaminas
cafeína, 104*t*, 125
cocaína. *Véase* cocaína
metilfenidato. *Véase* **metilfenidato**
pemolina, 203, 204*t*
estómago, 611-612, 613*f*. *Véase también* tubo digestivo superior
estradiol, 709*t*, 801
cipionato, 709*t*
valerato, 709*t*, 798
estradiol/drospirenona, 709*t*
estradiol/norgestimato, 709*t*
estramustina, 559*t*
estrato
espinoso, 753
granuloso, 753
lúcido, 753
estreñimiento
definición, 625, 788
farmacoterapia. *Véase* LAXANTES
fisiopatología, 625
incidencia, 624*t*
estreptocinasa, 388*t*
estreptograminas, 505
estreptomicina, 498*t*, 507*t*
estreptozocina, 559*t*
ESTRÓGENOS
conjugados
con medroxiprogesterona, 706*t*
acciones y usos, 706*t*
efectos adversos, 706*t*, 709*t*
farmacocinética, 706*t*
interacciones, 706*t*
precauciones de administración, 706*t*
puesto de prescripciones, 800
vía de administración y dosis en el adulto, 709*t*
con progesterona, 706*t*
acciones y usos, 706*t*
efectos adversos, 706*t*, 709*t*
farmacocinética, 706*t*
interacciones, 706*t*
precauciones de administración, 706*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 709*t*
consecuencias de la pérdida en la menopausia, 705*t*

ESTRÓGENOS *(cont.)*
definición, 788
efectos adversos, 708*t*
funciones, 697-698
indicaciones
anticoncepción oral. *Véase* ANTICONCEPTIVOS ORALES
hemorragia uterina disfuncional, 709
perspectiva general, 706, 706*t*
tratamiento hormonal sustitutivo. *Véase* TRATAMIENTO HORMONAL SUSTITUTIVO
medicamentos
cipionato de estradiol, 709*t*
de combinación
estradiol/drospirenona, 709*t*
estradiol/norgestimato, 709*t*
estrógenos conjugados con medroxiprogesterona. *Véase* **estrógenos conjugados con medroxiprogesterona**
etinil estradiol/acetato de noretindrona, 709*t*
estradiol, 709*t,* 801
estrógenos conjugados con progesterona. *Véase* **estrógenos conjugados con progesterona**
estropipato, 709*t*
etinil estradiol. *Véase* etinil estradiol
valerato de estradiol, 709*t*
estropipato, 709*t*
eszopiclona, 165, 165*t,* 167
etambutol, 507*t*
etanercept, 465*t,* 746, 767*t,* 768
etclorvinol, 165*t*
etidocaína, 248*t*
etidronato disodio, 741*t*
acciones y usos, 741*t*
efectos adversos, 741*t*
farmacocinética, 741*t*
interacciones, 741*t*
precauciones de administración, 741*t*
tratamiento de la sobredosis, 741*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 741*t*
etinil estradiol
anticonceptivos orales, 699, 700*t,* 709*t*
efectos adversos, 709*t*
con levonorgestrel, 704*t*
con noretindrona, 702*t*
acciones y usos, 702*t*
efectos adversos, 702*t*
farmacocinética, 702*t*
interacciones, 702*t*
precauciones de administración, 702*t*
parche transdérmico, 700
quimioterapia antineoplásica, 568, 568*t*
etionamida, 507*t*
étnico, 102, 788
etodolaco, 233*t,* 473*t,* 802
etomidato, 255*t*
etopósido, 555*f,* 566, 566*t*
etosuximida, 181*t*
acciones y usos, 181*t*
efectos adversos, 180*t,* 181*t*
farmacocinética, 181*t*
interacciones, 181*t*
precauciones de administración, 181*t*
tratamiento de la sobredosis, 181*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 180*t*
etretinato, 767*t,* 768
eugenol, 247*t*
evaluación
administración de medicamentos, 72-73
definición, 68, 788
de la historia clínica, 68-69, 68*t*
excoriación, 764, 788
excreción, medicamentos
ancianos, 86
definición, 51
embarazo, 77
factores, 51-52
mecanismos, 48*f,* 51
exemestano, 568*t,* 569
exenatida, 690*t,* 691
exocrino, 682
expansores del volumen plasmático. *Véase* COLOIDES
EXPECTORANTES
definición, 591, 788
farmacoterapia, 591
guaifenesina, 589*t,* 590*t,* 591
extracto, 111*f*
ezetimib, 292*t,* 294*f,* 299, 800, 801

F

FA (fosfatasa alcalina), 744
factor(es)
DE CRECIMIENTO HEMATOPOYÉTICOS
consideraciones de enfermería, 395-396
consideraciones por edades, 396
educación del paciente, 396, 398
farmacoterapia, 395
medicamentos
darbepoyetina alfa, 395*t,* 396
epoyetina alfa. *Véase* **epoyetina alfa**
factores estimuladores de colonias. *Véase* FACTORES ESTIMULADORES DE COLONIAS
potenciadores plaquetarios. *Véase* POTENCIADORES PLAQUETARIOS
proceso de enfermería, 397*t*
ESTIMULADORES DE COLONIAS (FEC)
consideraciones de enfermería, 398-399
educación del paciente, 399
efectos adversos, 395*t*
farmacoterapia, 398
de granulocitos (G-CSF), 398
de granulocitos/macrófagos (GM-CSF), 398
mecanismos de acción, 398, 788
medicamentos
filgrastim. *Véase* **filgrastim**
pegfilgrastim, 395*t,* 398
sargramostim, 395*t,* 398
proceso de enfermería, 400*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 395*t*
intrínseco, 401, 612, 788
reumatoides, 746
famciclovir, 544*t*
famotidina, 615*t,* 802
faringitis, 485*t*
farmacocinética
absorción, 48-49, 48*f,* 49*f*
ancianos, 86
concentración plasmática del medicamento, 52-53, 53*f*
definición, 47, 788
distribución, 48*f,* 49-50, 49*f*
dosis
de carga, 53-54, 53*f*
de mantenimiento, 54
embarazo, 77
excreción, 48*f,* 51-52
metabolismo, 48*f,* 50-51
rango terapéutico, 53, 53*f*
semivida plasmática, 53
farmacodinámica
adaptación al tratamiento medicamentoso, 62
definición, 57, 788
eficacia, 59-60, 60*f*
índice terapéutico, 58-59, 58*f*
interacciones medicamento-receptor, 61-62
mecanismos relacionados con segundos mensajeros, 61
potencia, 59-60, 60*f*
receptores celulares, 60-61, 61*f*
relación dosis-respuesta graduada, 59, 59*f*
variabilidad en los distintos pacientes, 57-58, 57*f*
farmacogenética, 62, 104, 788. *Véase también* genética
farmacología
comparación con otros métodos terapéuticos, 4
definición, 4, 788
historia, 3
farmacopea, 5, 788
fármacos. *Véase también* medicamentos
antiinfecciosos, 20*t*
CORRESPONDIENTES AL ÁCIDO FÍBRICO
consideraciones de enfermería, 298-299
educación del paciente, 299
efectos adversos, 292*t*
farmacoterapia, 298-299
medicamentos
clofibrato, 292*t*
fenofibrato, 292*t,* 801
gemfibrozilo. *Véase* gemfibrozilo
vía de administración y dosis en el adulto, 292*t*

con denominación comercial
comparación con medicamentos genéricos, 14
costes de comercialización y publicidad, 14*t*
DE LA HIPÓFISIS
ANTERIOR
corticotropina, 664*t,* 673-674
cosintropina, 664*t,* 674
efectos adversos, 664*t*
somatrem, 664*t,* 665
somatropina, 664*t,* 665
tirotropina, 664*t*
POSTERIOR
desmopresina, 664*t,* 665, 666
lipresina, 664*t*
vasopresina. *Véase* **vasopresina**
HIPOTALÁMICOS
octreótido, 664*t,* 665
pegvisomant, 664*t,* 665
protirrelina, 664*t*
nefrotóxicos, 426*t*
nerviosos, 23, 24*t*
SIMILARES A FENITOÍNA
consideraciones de enfermería, 178-180
consideraciones por edades, 179
educación del paciente, 179-180
medicamentos
ácido valproico. *Véase* **ácido valproico**
carbamacepina. *Véase* carbamacepina
felbamato, 178, 178*t*
lamotrigina. *Véase* lamotrigina
zonisamida, 178, 178*t,* 180
TIROIDEOS
consideraciones de enfermería, 668
consideraciones por edades, 668
educación del paciente, 668, 670
efectos adversos, 668*t*
farmacoterapia, 667-668
medicamentos
levotiroxina. *Véase* **levotiroxina**
liotironina, 668*t*
liotrix, 668*t*
tiroides, 668*t*
proceso de enfermería, 669-670*t*
Farmacoterapia. *Véase también* medicamentos, administración
definición, 4, 788
holística, 100-101
ilustrada
anestésicos locales, 247*f*
antianginosos, 349*f*
antiespasmódicos, 278*f*
antihipertensivos, 307*f*
antiparkinsonianos, 264*f*
antiulcerosos, 614*f*
diuréticos, 421*f*
hiperplasia benigna de próstata, 726*f*
hipocolesterolemiantes, 294*f*
inmunidad activa y pasiva, 459*f*
medicamentos
enfermedad de Alzheimer, 270*f*
insuficiencia cardíaca, 332*f*
molécula de receptor de GABA-canal del cloro, 174*f*
sistema límbico y sistema reticular activador, 155*f*
influencias
culturales y étnicas, 101-103
genéticas, 104, 104*t*
del medio extrahospitalario y ambientales, 103-104
psicosociales, 101
de sexo, 104-105
fase
eritrocitaria, paludismo, 524, 788
prenatal, 77, 792. *Véase también* embarazo
FDA Modernization Act, 6, 8
FDA. *Véase Food and Drug Administration*
FEC. *Véase* FACTORES ESTIMULADORES DE COLONIAS
Federal Bureau of Chemistry, 6*f*
felbamato, 178, 178*t*
felodipino, 313*t*
fenciclidina, 79*t*
fenelcina, 196*t*
acciones y usos, 196*t*
contraindicaciones, 195
efectos adversos, 189*t,* 194, 196*t*
farmacocinética, 196*t*
indicaciones
depresión, 189*t*
trastornos de angustia, 159*t*
interacciones, 196*t*
precauciones de administración, 196*t*
tratamiento de la sobredosis, 196*t*
fenfluramina, 635
y fentermina, 635
fenilefrina, 138*t*
acciones y usos, 137*t,* 138*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 138*t,* 414*t*
farmacocinética, 138*t*
indicaciones
congestión nasal/rinitis alérgica, 582, 582*t,* 587*t*
irritación ocular, 779, 779*t*
shock, 414*t*
interacciones, 138*t*
medicamentos de combinación anticatarrales/antialérgicos, 582*t*
precauciones de administración, 138*t*
tratamiento de la sobredosis, 138*t*
fenilpropanolamina, 635
fenindiona, 79*t*
fenitoína, 179*t*
acciones y usos, 179*t*
efectos adversos, 178*t,* 179*t,* 367*t*
farmacocinética, 179*t*
fármacos similares. *Véase* FÁRMACOS SIMILARES A FENITOÍNA
indicaciones
arritmias, 367*t*
crisis convulsivas, 173*t,* 178, 178*t*
interacciones, 179*t,* 191
precauciones de administración, 179*t*
puesto de prescripciones, 802
tratamiento de la sobredosis, 179*t*
fenobarbital, 176*t*
acciones y usos, 176*t*
efectos adversos, 79*t,* 164*t,* 175*t,* 176*t*
farmacocinética, 176*t*
indicaciones
crisis convulsivas, 173*t,* 174, 175*t*
sedación e insomnio, 164*t*
interacciones, 176*t*
precauciones de administración, 176*t*
tratamiento de la sobredosis, 176*t*
fenofibrato, 292*t,* 801
fenolftaleína, 626*t*
fenoprofeno, 233*t,* 473*t*
FENOTIACINAS
características, 212-213
consideraciones de enfermería, 214
consideraciones por edades, 214
educación del paciente, 214
efectos adversos, 212*t,* 213-214, 213*t*
interacciones fármaco-planta medicinal, 113*t*
mecanismos de acción, 211*f,* 212-213
medicamentos
clorpromacina. *Véase* **clorpromacina**
flufenacina, 212*t*
mesoridacina, 212*t,* 214
perfenacina. *Véase* perfenacina
promacina, 212*t*
tioridacina, 212*t,* 214, 799
trifluoperacina, 212*t,* 214, 799
proceso de enfermería, 216-217*t*
fensuximida, 180*t*
fentanilo, 255, 255*t,* 256*t*
fentanilo/droperidol, 255, 256*t*
fentermina, 635, 636, 802
fentolamina, 140*t,* 723
ferritina, 403, 788
fexofenadina con seudoefedrina, 801
fexofenadina, 583*t*
acciones y usos, 583*t*
efectos adversos, 581*t,* 583*t*
farmacocinética, 583*t*
interacciones, 583*t*
precauciones de administración, 583*t*
puesto de prescripciones, 800, 801
vía de administración y dosis en el adulto, 581*t*
fibra alimentaria, 625, 788
fibras C, 225, 788
fibrilación, 362, 788
auricular, 362, 362*t,* 363*t*
ventricular, 363*t*
fibrina, 379, 788

fibrinógeno, 379, 788
fibrinólisis, 379, 380*f*, 788
fiebre
efectos, 478
farmacoterapia. *Véase* antipiréticos
del heno. *Véase* rinitis alérgica
inducida por medicamentos, 478
manchada de las Montañas Rocosas, 485*t*
tifoidea, 485*t*
filgrastim, 399*t*
acciones y usos, 398, 399*t*
efectos adversos, 395*t*, 399*t*
farmacocinética, 399*t*
interacciones, 399*t*
precauciones de administración, 399*t*
proceso de enfermería, 400*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 395*t*
filtrado, 424, 788
finasterida, 727*t*
acciones y usos, 727*t*
efectos adversos, 726*t*, 727*t*
farmacocinética, 727*t*
interacciones, 727*t*
precauciones de administración, 727*t*
proceso de enfermería, 728-729*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 726*t*
fisostigmina, 143, 143*t*, 774*t*
fitomenadiona. *Véase* vitamina D
flecainida, 366*t*, 367*t*
flora del huésped, 488, 788
floxuridina, 561*t*
flucitosina, 515, 516, 516*t*, 798
fluconazol, 519*t*
acciones y usos, 519*t*
efectos adversos, 519*t*
farmacocinética, 519*t*
interacciones, 519*t*
precauciones de administración, 519*t*
puesto de prescripciones, 800
vía de administración y dosis en el adulto, 519*t*
fludarabina, 561*t*
flufenacina, 212*t*
flumacenil, 177, 177*t*
flunisolida, 585*t*, 601*t*
fluocinolona, 765*t*
fluocinonida, 765*t*
flúor, 653*t*, 654
5-fluorocitosina. *Véase* flucitosina
FLUOROQUINOLONAS
consideraciones de enfermería, 500
educación del paciente, 500
efectos adversos, 499, 499*t*
farmacoterapia, 499
medicamentos
cuarta generación
gemifloxacino, 499*t*
mesilato de trovafloxacino, 499, 499*t*
moxifloxacino, 499, 499*t*
primera generación
ácido nalidíxico, 499, 499*t*
cinoxacina, 499*t*
segunda generación
ciprofloxacino. *Véase* **ciprofloxacino**
enoxacino, 499*t*
lomefloxacino, 499*t*
norfloxacino, 499*t*
ofloxacino, 499*t*, 507*t*
tercera generación
esparfloxacino, 499*t*
gatifloxacino, 499, 499*t*
levofloxacino, 499*t*, 800
vía de administración y dosis en el adulto, 499*t*
fluorouracilo, 555, 555*f*, 561*t*, 562*f*
fluoxetina, 160*t*, 189*t*, 271, 800
fluoximesterona, 568*t*, 569, 720*t*, 798
fluracepam, 162*t*, 798
flurandrenolida, 765*t*
flurbiprofeno, 233*t*, 473*t*
flutamida, 568*t*, 569
flúter ventricular, 363*t*
fluticasona, 586*t*
acciones y usos, 586*t*
efectos adversos, 585*t*, 586*t*
indicaciones
asma, 601*t*
dermatitis, 765*t*
rinitis alérgica, 585*t*
interacciones, 586*t*
farmacocinética, 586*t*
precauciones de administración, 586*t*
puesto de prescripciones, 800
fluvastatina, 292*t*
fluvoxamina, 160*t*, 189*t*
fobias, 154, 788
focos ectópicos/marcapasos, 364, 788
folitropina
alfa, 714*t*
beta, 714*t*
fondaparinux, 382*t*
Food and Drug Administration (FDA)
categorías de embarazo, 78, 78*t*
errores de medicación, 93
funciones, 6, 788
MedWatch, 96
proceso de aprobación de nuevos medicamentos
cambios recientes, 8
duración, 8
fases, 7-8, 7*f*
Food Directorate, 9
Food, Drug, and Cosmetic Act, 5, 6*f*
formación reticular, 124, 155, 155*f*, 788
formoterol, 137*t*, 597, 597*t*
fórmula(s)
modulares, 655
oligoméricas, 654
polimérica, 655
formulario, 5, 788
negativo, lista, 14
fosamprenavir, 537*t*
foscarnet, 544*t*
fosfatasa alcalina (FA), 744
fosfato disodio, 442*t*. *Véase también* fósforo/fosfato
fosfenitoína, 178*t*
fosfodiesterasa, 342, 789
fosfolípidos, 287, 288*f*, 789
fosfomicina, 503*t*
fósforo/fosfato
desequilibrios, 442*t* *Véanse también* hiperfosfatemia; hipofosfatemia
funciones, 651, 651*t*
ingesta diaria recomendada, 651*t*
trastornos nutricionales y de los electrólitos
fosfato potásico, 650*t*
monobásico, 650*t*
y sódico, 650*t*
potasio monobásico y fosfato sódico, 650*t*
fosgeno, 24*t*
oxima, 24*t*
fosinopril, 316*t*, 333*t*
fotosensibilidad
definición, 789
diuréticos, 309
tetraciclinas, 495
FPP. *Véase* fracción proteica plasmática
fracción
de crecimiento, 555, 789
proteica plasmática, 413*t*, 414
Frank-Starling, ley, 331, 790
frovatriptán, 238*t*
FSH. *Véase* hormona estimulante del folículo
5-FU. *Véase* fluorouracilo
fulvestrant, 568*t*
fumarato ferroso, 402*t*, 650*t*
función reproductora
femenina
control ovárico, 697-698
infertilidad. *Véase* infertilidad femenina
regulación hipotalámica e hipofisaria, 697, 698*f*
masculina
regulación hipotalámica e hipofisaria, 718, 719*f*
trastornos
anticolinérgicos, 147*t*
disfunción eréctil. *Véase* disfunción eréctil
hipogonadismo. *Véase* hipogonadismo
incidencia, 718*t*
infertilidad, 721
furazolidona, 628*t*
furosemida, 336*t*
acciones y usos, 336*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798

efectos adversos, 333*t*, 336*t*, 428*t*
farmacocinética, 336*t*
indicaciones
hipertensión, 310*t*
insuficiencia
cardíaca, 333*t*
renal, 428, 428*t*
interacciones, 336*t*
precauciones de administración, 336*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 336*t*

G

G6PD (glucosa-6-fosfato deshidrogenasa), deficiencia, 62*t*, 480*t*, 525*t*
gabapentina
crisis convulsivas, 175*t*
efectos adversos, 175, 175*t*
puesto de prescripciones, 800
trastorno bipolar, 200
galantamina, bromhidrato, 143*t*, 269*t*
ganciclovir, 544*t*
ganglio(s), 133, 788
basales, 211, 211*f*
ganirelix, 714*t*
gas hilarante. *Véase* **óxido nitroso**
gasto cardíaco, 303, 304*f*, 331
gastrostomía (G), sonda, 33*t*, 34
gatifloxacino, 499, 499*t*
gefitinib, 571*t*
gemcitabina, 561*t*
gemfibrozilo, 298*t*
acciones y usos, 298*t*
efectos adversos, 292*t*, 298*t*
farmacocinética, 298*t*
interacciones, 298*t*
precauciones de administración, 298*t*
puesto de prescripciones, 801
vía de administración y dosis en el adulto, 292*t*
gemifloxacino, 499*t*
gemtuzumab ozogamicina, 571*t*
genes de supresión tumoral, 553
genética
etiología de las crisis convulsivas, 171*t*
influencias en la farmacoterapia, 104, 104*t*
gentamicina, 498*t*
acciones y usos, 498*t*
crema y pomada, 756
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 498*t*
farmacocinética, 498*t*
interacciones, 498*t*
precauciones de administración, 498*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 498*t*
GH (hormona de crecimiento), 663, 664-665
Giardia lamblia, 526*t*, 528*t*
giardiasis, 526*t*, 528*t*
ginkgo
demencia, 263*t*
estandarización, 110*t*
etiquetado, 111*f*
interacciones de fármacos
ácido acetilsalicílico, 235*t*
alteplasa, 388*t*
heparina, 383*t*
ibuprofeno, 475*t*
imipramina, 191*t*
perspectiva general, 113*t*
reteplasa, 357*t*
sumatriptán, 239*t*
usos, 110*t*
ginseng
estandarización, 110*t*
interacciones de fármacos
digoxina, 339*t*
diuréticos, 358*t*
fenelcina, 196*t*
inhibidores de la glucosidasa alfa, 689
insulina, 686*t*
perspectiva general, 113*t*
sumatriptán, 239*t*
warfarina, 358*t*
isquemia miocárdica, 358*t*
usos, 110*t*
glándula
paratiroides, 733, 734*f*
suprarrenal
función, 673, 674*f*
perspectiva general, 664*t*
trastornos
enfermedad de Addison, 664*t*, 674, 787
insuficiencia corticosuprarrenal, 674
síndrome de Cushing. *Véase* Cushing, síndrome
tiroides
funciones, 666-667, 667*f*
metabolismo del calcio, 733, 734*f*
trastornos, 664*t*, 666*t*. *Véase también* FÁRMACOS TIROIDEOS
glaucoma
de ángulo
abierto, 772, 772*f*, 773, 789
cerrado, 772-773, 772*f*, 789
consideraciones de enfermería, 776
educación del paciente, 776, 778
diagnóstico, 772
factores de riesgo, 772
farmacoterapia, 773. *Véase también* ANTIGLAUCOMATOSOS
fisiopatología, 772
incidencia, 773*t*
tipos, 772-773, 772*f*
glibenclamida, 690*t*, 798, 800
glibenclamida/metformina, 690*t*, 801
glicerina anhidra, 774*t*, 775
GLICILCICLINAS
tigeciclina, 494*t*, 506
glicopirrolato, 147*t*
glimepirida, 690*t*, 801
glioma, 553*t*
glipicida, 692*t*
acciones y usos, 692*t*
efectos adversos, 690*t*, 692*t*
farmacocinética, 692*t*
interacciones, 692*t*
precauciones de administración, 692*t*
puesto de prescripciones, 801
tratamiento de la sobredosis, 692*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 690*t*
glipicida/metformina, 690*t*, 691
glucagón, 682-683, 683*f*, 684
gluconato ferroso, 402*t*, 650*t*
glucoproteína IIb/IIIa, 358, 386, 789
GLUCOCORTICOIDES
consideraciones de enfermería. *Véanse las enfermedades específicas*
definición, 789
efectos adversos, 476-477, 476*t*, 675, 675*t*
indicaciones
artritis reumatoide, 746
artrosis, 745
asma. *Véase* GLUCOCORTICOIDES INHALADOS
cáncer, 568, 568*t*
dermatitis, 765-766, 765*t*
gota, 747
insuficiencia corticosuprarrenal, 674-675, 675*t*
náuseas y vómitos, 633, 634*t*
perspectiva general, 674-675
psoriasis, 766-767
rinitis alérgica. *Véase* GLUCOCORTICOIDES INTRANASALES
trastornos inflamatorios, 476-477, 476*t*
INHALADOS
asma, 601, 601*t*
beclometasona, 601*t*. *Véase también* **beclometasona**
budesonida, 601*t*, 801, 802
consideraciones de enfermería, 603
educación del paciente, 603
efectos adversos, 601*t*
farmacoterapia, 301
flunisolida, 601*t*
fluticasona. *Véase* **fluticasona**
triamcinolona. *Véase* triamcinolona
INTRANASALES
beclometasona. *Véase* **beclometasona**
budesonida, 585*t*, 801, 802
consideraciones de enfermería, 586
educación del paciente, 586
flunisolida, 585*t*
fluticasona. *Véase* **fluticasona**
mometasona, furoato, 585*t*, 800
rinitis alérgica, 584-586, 585*t*
triamcinolona. *Véase* triamcinolona
mecanismos de acción, 476, 673-674

GLUCOCORTICOIDES *(cont.)*
medicamentos
alclometasona, 765*t*
amcinonida, 765*t*
beclometasona. *Véase* **beclometasona**
betametasona. *Véase* betametasona
budesonida, 585*t,* 601*t,* 801, 802
clobetasol, 765*t*
clocortolona, 765*t*
cortisona, 476*t,* 675*t*
desonida, 765*t*
desoximetasona, 765*t*
dexametasona. *Véase* dexametasona
diflorasona, 765*t*
flunisolida, 585*t,* 601*t*
fluocinolona, 765*t*
fluocinonida, 765*t*
flurandrenolida, 765*t*
fluticasona. *Véase* **fluticasona**
halcinónido, 765*t*
hidrocortisona. *Véase* **hidrocortisona**
metilprednisolona. *Véase* metilprednisolona
mometasona, 585*t,* 765*t,* 800
prednisolona, 476*t,* 675*t,* 799
prednisona. *Véase* **prednisona**
triamcinolona. *Véase* triamcinolona
proceso de enfermería, 676-677*t*
tópicos
dermatitis, 764-766, 765*t*
psoriasis, 766-767
glucosa, 355*t*
glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD), deficiencia, 62*t,* 480*t,* 525*t*
glucosamina, 114*t,* 746*t*
GLUCOSIDASA ALFA, INHIBIDORES
características, 689
efectos adversos, 690*t*
medicamentos
acarbosa, 689, 690*t*
miglitol, 690*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 690*t*
GLUCÓSIDOS
CARDÍACOS
efectos adversos, 333*t*
insuficiencia cardíaca
consideraciones de enfermería, 339-341
educación del paciente, 341
enfoque terapéutico, 338-339
proceso de enfermería, 340*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 333*t*
mecanismos de acción, 332*f*
medicamentos
digitoxina, 338
digoxina. *Véase* **digoxina**
de la digital. *Véase* GLUCÓSIDOS CARDÍACOS
glutamato monosódico (MSG), 237
glutetimida, 165*t*
GMS (glutamato monosódico), 237
gonadocorticoides, 673
gonadorrelina, 714*t,* 715
gonadotropina coriónica humana (HCG), 714, 714*t,* 721
gonadotropinas-menotrofinas menopáusicas humanas, 714, 714*t*
gonococia, 485*t*
goserrelina, 568*t,* 714*t*
gota
características, 746, 789
clasificación, 746
consideraciones de enfermería, 748, 750
consideraciones por edades, 750
educación del paciente, 750
farmacoterapia, 747-748. *Véase también* INHIBIDORES DEL ÁCIDO ÚRICO
fisiopatología, 746
profilaxis, 747-748
relación dosis-respuesta graduada, 59, 59*f,* 787
grand mal. Véase crisis convulsiva tonicoclónica *(grand mal)*
granisetrón, 634*t*
Graves, enfermedad, 664*t,* 670, 787
gripe
características, 546, 789
farmacoterapia
profilaxis, 546
amantadina, 546, 547*t*
rimantadina, 546, 547*t*
tratamiento
oseltamivir, 546, 547*t*
zanamivir, 546, 547*t*
vacuna, 460*t,* 546
griseofulvina, 520*t,* 521, 798
guaifenesina, 589*t,* 590*t,* 591
guanabenz, 321*t*
guanadrel, 321*t*
guanetidina, 191, 321*t*
guanina, 562*f*

H

H^+, K^+-ATPasa, 617, 789
hachís, 122
Haemophilus, 485*t*
haemophilus tipo B, vacuna conjugada, 459*t*
HAIg (inmunoglobulina frente a la hepatitis A), 547
halacepam, 161, 162*t*
halcinónido, 765*t*
haloperidol, 215*t*
acciones y usos, 215*t,* 271
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 215*t*
farmacocinética, 215*t*
interacciones, 215*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
precauciones de administración, 215*t*
tratamiento de la sobredosis, 215*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 215*t*
haloprogina, 520*t*
halotano, 252*t*
acciones y usos, 252*t*
efectos adversos, 252*t*
farmacocinética, 252*t*
interacciones, 252*t*
hambre, 635
haz auriculoventricular (AV), 364, 789
HBIg (inmunoglobulina frente a la hepatitis B), 458*t,* 548
H-BIG. *Véase* inmunoglobulina frente a la hepatitis B
hBNP (péptido natriurético humano de tipo beta), 342
HBP. *Véase* hiperplasia benigna de próstata
HBPM. *Véase* HEPARINAS DE BAJO PESO MOLECULAR
HCG (gonadotropina coriónica humana), 714, 714*t,* 721
HCTZ. *Véase* **hidroclorotiacida**
HDL. *Véase* lipoproteínas de densidad alta
Health Canada, 9
Health Products and Food Branch (HPFB), 9
Helicobacter pylori, 613, 614*f,* 620-621, 789
helmintos, 514*t,* 527*t,* 528, 528*t,* 789. *Véase también* ANTIHELMÍNTICOS
hematopoyesis, 394-395, 394*f,* 789
hemoderivados
shock, 411
tipos
eritrocitos concentrados, 413*t*
fracción proteica plasmática, 413*t*
plasma reciente congelado, 413*t*
sangre entera, 413*t*
hemofilia, 378*t,* 380, 789
hemorragia
intermenstrual, 701, 701*t,* 709, 789
uterina disfuncional
causas, 709
definición, 708, 789
farmacoterapia
antiinflamatorios no esteroideos, 709
estrógenos, 709
progestágenos. *Véase* PROGESTÁGENOS
tipos, 709
hemosiderina, 403, 789
hemostasia
alteraciones, 380-381
definición, 378, 789
mecanismos de la modificación, 381, 381*f,* 381*t*
proceso, 378-379, 379*f*
HEMOSTÁSICOS
consideraciones de enfermería, 390
educación del paciente, 390
efectos adversos, 390*t*
farmacoterapia, 389-390
mecanismos de acción, 381, 381*t,* 389, 789

medicamentos
ácido
aminocaproico. *Véase* **ácido aminocaproico**
tranexámico, 390*t*
aprotinina, 390*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 390*t*
heparina(s), 383*t*
acciones y usos, 383*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 382*t*, 383*t*
farmacocinética, 383*t*
interacciones, 113*t*, 383*t*
DE BAJO PESO MOLECULAR (HBPM)
características, 382, 790
consideraciones de enfermería, 382-384
consideraciones por edades, 383
educación del paciente, 384
efectos adversos, 382*t*
indicaciones
enfermedad tromboembólica, 382, 382*t*
infarto de miocardio, 358
mecanismos de acción, 382
medicamentos
ardeparina, 382*t*
dalteparina, 382*t*
danaparoide, 382*t*
enoxaparina, 358, 382*t*, 383
tinzaparina, 382*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 382*t*
precauciones de administración, 383*t*
tratamiento de la sobredosis, 383*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 382*t*
hepatitis, 547, 789
hepatitis B
características, 547-548
farmacoterapia, 548, 548*t*
hepatitis C
características, 549
farmacoterapia, 548*t*
heroína, efectos
adversos durante la lactancia materna, 79*t*
fetales, 80*t*
herpes
simple, 756
zóster, 545*t*, 756
hetalmidón, 413*t*, 414
HIDANTOÍNAS
consideraciones de enfermería, 178-180
consideraciones por edades, 179
educación del paciente, 179-180
efectos adversos, 178*t*
fenitoína. *Véase* **fenitoína**
fosfenitoína, 178*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 178*t*
hidralacina, 325*t*
acciones y usos, 325*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 324*t*, 325*t*
farmacocinética, 325*t*
indicaciones
hipertensión, 324*t*
insuficiencia cardíaca, 333*t*, 338
interacciones, 325*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
precauciones de administración, 325*t*
tratamiento de la sobredosis, 325*t*
hidroclorotiacida, 311*t*
acciones y usos, 311*t*
combinación con antihipertensivos, 309*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 311*t*
farmacocinética, 311*t*
indicaciones
hipertensión, 310*t*
insuficiencia
cardíaca, 333*t*
renal, 429*t*
interacciones, 311*t*
precauciones de administración, 311*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 311*t*
hidrocodona
con APAP, 800
bitartrato
antitusígeno, 589, 589*t*
control del dolor, 227*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 227*t*, 589*t*
medicamentos anticatarrales de combinación, 480*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 227*t*, 589*t*
polistirex y clorfeniramina polistirex, 590*t*, 802
hidrocortisona, 676*t*
acciones y usos, 676*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 476*t*, 675*t*, 676*t*
farmacocinética, 676*t*
indicaciones
dermatitis, 765*t*
inflamación grave, 476*t*
insuficiencia corticosuprarrenal, 675*t*
psoriasis, 768
interacciones, 676*t*
precauciones de administración, 676*t*
hidroflumetiacida, 429*t*
hidrógeno, cianuro, 24*t*
hidrólisis, 789
hidromorfona, clorhidrato, 227*t*
hidroxianfetamina, 779*t*
hidroxicarbamida, 571*t*, 767*t*, 768
hidroxicina, 137, 634*t*, 798, 801
hidroxicloroquina, sulfato, 748*t*
acciones y usos, 748*t*
efectos adversos, 523*t*, 747*t*, 748*t*
farmacocinética, 748*t*
indicaciones
artritis reumatoide, 746, 747*t*
paludismo, 523*t*
interacciones, 748*t*
precauciones de administración, 748*t*
tratamiento de la sobredosis, 748*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 523*t*, 747*t*
hierro, 403-404, 653, 653*t*. *Véase también* SALES DE HIERRO
carbonilo, 404
dextrano, 402*t*, 404, 650*t*
hipercalcemia
definición, 442*t*
síntomas, 652, 733
tratamiento de apoyo, 442*t*
hipercloremia, 442*t*
hipercolesterolemia, 289, 789
hiperemesis gravídica, 632
hiperemia, 789
hiperfosfatemia, 426*t*, 442*t*
hiperglucemia, 691*t*, 789. *Véase también* diabetes mellitus
hipérico
depresión, 193*t*
estandarización, 110*t*
interacciones de fármacos
acetato de medroxiprogesterona, 710*t*
anestésicos, 245*t*
clorpromacina, 213*t*
escitalopram, 161*t*
etinil estradiol con noretindrona, 702*t*
fenelcina, 196*t*
imipramina, 191*t*
nevirapina, 539*t*
saquinavir, 540*t*
sertralina, 193*t*
sulfato de morfina, 228*t*
sumatriptán, 239*t*
zidovudina, 538*t*
usos, 110*t*
hiperlipidemia
definición, 289, 789
farmacoterapia
consideraciones de enfermería, 292, 294-295, 297, 298
consideraciones por edades, 292, 295
educación del paciente, 292-293, 295, 297-298
estatinas. *Véase* ESTATINAS
ezetimib, 292*t*, 294*f*, 299, 800, 801
niacina. *Véase* vitamina B_3
proceso de enfermería, 296*t*
resinas quelantes de ácidos biliares. *Véase* RESINAS QUELANTES DE ÁCIDOS BILIARES

hiperlipidemia *(cont.)*
incidencia, 287*t*
niñez, 289
tratamiento no farmacológico, 290-291
valores de laboratorio, 290, 290*t*
hipermagnesemia, 442*t*
hipernatremia
causas, 443
definición, 442*t*, 443, 789
deportistas, 444*t*
farmacoterapia, 442*t*, 443
hiperpotasemia
causas, 445
definición, 442*t*, 445
diuréticos con efecto de retención de potasio, 308
farmacoterapia, 442*t*, 445
insuficiencia renal, 426*t*
hipertensión (HTN)
clasificación, 302-303, 303*t*
definición, 302, 789
esencial, 305. *Véase también* hipertensión
etiología, 305
farmacoterapia
agonistas adrenérgicos. *Véase* AGONISTAS ADRENÉRGICOS ALFA
antagonistas
adrenérgicos. *Véanse* ANTAGONISTAS ADRENÉRGICOS ALFA; ANTAGONISTAS ADRENÉRGICOS BETA
del calcio. *Véase* ANTAGONISTAS DEL CALCIO
diuréticos. *Véase* DIURÉTICOS
enfoque terapéutico, 306-308
inhibidores de la ECA. *Véase* INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERSORA DE LA ANGIOTENSINA (ECA)
mecanismos de acción, 307*f*
medicamentos de combinación, 308, 309*t*
vasodilatadores. *Véase* VASODILATADORES
idiopática, 305. *Véase también* hipertensión
incidencia, 302*t*
patogenia, 305-306
primaria, 305
recomendaciones para el control, 303*t*
secundaria, 305
tratamiento
natural con chocolate y extracto de semilla de uva, 308*t*
no farmacológico, 305-306
hipertermia maligna, 478
hipertiroidismo
farmacoterapia, 670, 672. *Véase también* ANTITIROIDEOS
incidencia, 666*t*
naturopatía, 667*t*
hipertrigliceridemia, 298
hipertrofia benigna de próstata (HBP)
características, 789
farmacoterapia
antagonistas adrenérgicos alfa
doxazosina. *Véase* **doxazosina**
efectos adversos, 726*t*, 727
mecanismos de acción, 322, 727
prazosina. *Véase* **prazosina**
tamsulosina, 726*t*, 727, 801
terazosina, 726*t*, 727
consideraciones de enfermería, 727-728
información al paciente, 728
enfoque terapéutico, 727
inhibidores de la alfa reductasa
dutasterida, 726*t*
efectos adversos, 726*t*, 727
finasterida. *Véase* **finasterida**
mecanismos de acción, 726*f*, 727
proceso de enfermería, 728-729*t*
fisiopatología, 724-725, 725*f*, 726*f*
incidencia, 718*t*
síntomas, 724-725
tratamiento natural con palma enana, 728*t*
hiperuricemia, 746, 789
hipervitaminosis, 644, 789
hipervolemia, 426*t*
hipnóticos, 159, 789
hipocalcemia
causas, 734
definición, 442*t*
farmacoterapia. *Véase* SALES DE CALCIO
insuficiencia renal, 426*t*
síntomas, 651, 733, 734
tratamiento
de apoyo, 442*t*
no farmacológico, 734
hipocampo, 269, 789
hipocloremia, 442*t*
hipodermis, 753
hipófisis
anterior. *Véase* FÁRMACOS DE LA HIPÓFISIS ANTERIOR
posterior. *Véase* FÁRMACOS DE LA HIPÓFISIS POSTERIOR
producción de hormonas, 662, 663*f*
trastornos, 664*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 664*t*
hipofosfatemia, 651
hipoglucemia, 684, 789
HIPOGLUCEMIANTES ORALES
efectos adversos, 690*t*
consideraciones de enfermería, 691-692
consideraciones por edades, 692
educación del paciente, 692, 694
interacciones fármaco-planta medicinal, 113*t*
medicamentos
biguanidas
características, 689
metformina, 689, 690*t*, 800, 801
fármacos recientes
alogliptin, 691
características, 691
denagliptón, 691
exenatida, 690*t*, 691
pramlintida, 691
saxagliptón, 691
sitagliptin, 690*t*, 691
vildagliptón, 691
inhibidores de la glucosidasa alfa
acarbosa, 689, 690*t*
características, 689
miglitol, 690*t*
medicamentos de combinación
glibenclamida/metformina, 690*t*
glipicida/metformina, 690*t*, 691
pioglitazona/metformina, 690*t*
rosiglitazona/glimepirida, 690*t*
rosiglitazona/metformina, 690*t*
meglitinidas
características, 690
nateglinida, 690*t*
repaglinida, 690*t*
sulfonilureas
acetohexamida, 690*t*
características, 689
clorpropamida, 690*t*
glibenclamida, 690*t*, 800
glimepirida, 690*t*
glipicida. *Véase* **glipicida**
tolazamida, 690*t*
tolbutamida, 690*t*
tiazolidinodionas
características, 689-690
pioglitazona, 690*t*, 800
rosiglitazona, 690*t*, 800
proceso de enfermería, 693*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 690*t*
hipogonadismo
causas, 718-719
definición, 718, 789
farmacoterapia. *Véase* ANDRÓGENOS
incidencia, 718*t*
síntomas, 719
hipomagnesemia, 442*t*, 651-652
hiponatremia, 442*t*, 443, 444, 789
hipopotasemia
causas, 308, 445
consideraciones de enfermería, 445-446
definición, 442*t*, 445
farmacoterapia, 442*t*, 445, 446*t*
hipotálamo
ansiedad, 155, 155*f*
producción de hormonas, 662, 663*f*
trastornos, 662
hipotensión
ortostática, 309, 789
postural, 309
hipotiroidismo
amiodarona, 667
farmacoterapia. *Véase* FÁRMACOS TIROIDEOS

incidencia, 666*t*
síntomas, 667
trabajadores con cambio de turno, 667*t*
naturopatía, 667*t*
His, haz, 364
histamina, 472, 472*t,* 581, 789
antagonistas del receptor. *Véanse* ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR H_1; ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR H_2
receptores, 473, 581, 615
Histoplasma capsulatum, 515*t*
histoplasmosis, 515*t*
histrelina, 568*t,* 569
HMG-CoA reductasa, inhibidores. *Véase* ESTATINAS
holístico, 100, 789
homatropina, 779*t*
homocisteína, 395*t*
hongos, 514, 515*t,* 789. *Véase también* micosis
HORMONA(S)
adrenocorticotrópica (ACTH)
definición, 789
preparados, 673-674
producción, 663*t,* 673
andrógenos. *Véase* ANDRÓGENOS
anticoncepción. *Véase* ANTICONCEPTIVOS
antidiurética (ADH)
consideraciones de enfermería, 666
consideraciones por edades, 666
educación del paciente, 666
control de presión arterial, 305
equilibrio de líquidos, 439
farmacoterapia, 665. *Véase también* **vasopresina**
producción, 663*f*
de crecimiento (GH), 663, 664-665
definición, 789
efectos adversos, 702*t*
estimulante
del folículo (FSH)
función reproductora
femenina, 697, 699*f*
masculina, 718
infertilidad femenina, 714*t*
secreción, 663*f,* 789
de la glándula tiroides (TSH), 663*f,* 664*t*
estrógenos. *Véase* ESTRÓGENOS
farmacoterapia, 662
funciones, 661, 789
de liberación/liberadora, 662, 789
liberadora de gonadotropinas (GnRH), 697, 714, 714*t,* 789
luteinizante (LH), 69*f,* 663*f,* 697, 718, 789
paratiroidea (PTH), 733, 734*f*
producción, 661-662, 661*f*
quimioterapia antineoplásica
consideraciones de enfermería, 569-570
educación del paciente, 570
dietilestilbestrol, 568*t,* 569
etinil estradiol, 568, 568*t*
farmacoterapia, 569-570
fluoximesterona, 568, 568*t*
mecanismos de acción, 555*f*
medroxiprogesterona. *Véase* **medroxiprogesterona, acetato**
megestrol, 568*t,* 569
testolactona, 568, 568*t*
testosterona. *Véase* **testosterona**
HPFB *(Health Products and Food Branch),* 9
HTN. *Véase* hipertensión
hueso
depósito, 733
reabsorción, 733, 793
trastornos
enfermedad de Paget, 744
osteomalacia. *Véase* osteomalacia
osteoporosis. *Véase* osteoporosis
humor acuoso, 771, 789
Huntington, corea, 261*t*
Hydrastis canadensis. Véase sello de oro
Hypericum perforatum. Véase hipérico

I

I-131. *Véase* yodo radiactivo
ibandronato, 741*t*
ibuprofeno, 475*t*
acciones y usos, 474, 475*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 233*t,* 474, 475*t*
farmacocinética, 475*t*
interacciones, 475*t*
precauciones de administración, 475*t*
puesto de prescripciones, 800
vía de administración y dosis en el adulto, 233*t*
ibutilida, 367*t,* 371
IC. *Véase* insuficiencia cardíaca
ID (intradérmica), vía de administración de medicamentos, 38, 39*f,* 40*t,* 790
idarrubicina, 563, 564*t*
ideas delirantes/delirios, 210, 786
IDM (inhalador con dosis medidas), 595, 595*f,* 790
idoxuridina, 544*t,* 545
IDR (ingesta diaria recomendada), 643
IET (interrupciones estructuradas del tratamiento), 536
ifosfamida, 559*t*
IGIV. *Véase* inmunoglobulina intravenosa
íleon, 624, 625*f,* 790
ilusiones, 210, 790
IM (intramuscular), vía administración de medicamentos, 39, 40*t,* 41, 42*f,* 790
IM. *Véase* infarto de miocardio
IMAO. *Véase* INHIBIDORES DE LA MONOAMINOOXIDASA
imatinib, mesilato, 571, 571*t*
imipenem-cilastatina, 503*t,* 506
imipramina, 191*t*
acciones y usos, 191*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 191*t,* 238*t*
farmacocinética, 191*t*
indicaciones
depresión, 189*t*
migraña, 238*t*
TDAH, 204
trastornos de angustia, 159*t*
interacciones, 191*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
precauciones de administración, 191*t*
tratamiento de la sobredosis, 191*t*
impétigo, 485*t,* 756
impotencia, 721, 790. *Véase también* disfunción eréctil
inamrinona, 333*t*
indapamida, 310*t,* 429*t,* 798
índice terapéutico, 58-59, 58*f,* 790
indinavir, 537*t*
indometacina, 233*t,* 473*t,* 747
inducción enzimática, 50, 790
infarto de miocardio (IM)
definición, 355, 790
diagnóstico, 355, 355*t*
farmacoterapia
objetivos, 355
síntomas y complicaciones
antagonistas adrenérgicos beta, 358
anticoagulantes, 358
antiplaquetarios, 358
inhibidores de la ECA, 358
nitratos, 358
trombolíticos. *Véase* TROMBOLÍTICOS
fisiopatología, 355, 356*f*
incidencia, 347*t*
tratamiento natural con ginseng, 358*t*
infección(es)
por dermatofitos, 515. *Véase también* micosis
fúngicas. *Véase* micosis
helmíntica, 514*t,* 528
farmacoterapia, 528
antihelmínticos, 358*t*
Véase también ANTIHELMÍNTICOS
neumocócicas, 484*t*
nosocomiales, 790
oportunistas, fúngicas, 514
parasitarias
áreas de juego infantiles, 527*t*
escabiosis. *Véase* escabiosis
piojos. *Véase* piojos
protozoarias
incidencia, 514*t*
no palúdicas, 526*t*
paludismo. *Véase* paludismo
del tracto urinario (ITU)
bacterias causantes, 485*t*
incidencia, 484*t*
tratamiento natural con arándano, 433*t*
víricas, 534*t*. *Véanse también los virus específicos*

infertilidad
definición, 790
femenina
causas, 714-715
definición, 714
farmacoterapia
bromocriptina, 714*t*, 715
cetrorelix, 714*t*
clomifeno, 714*t*, 715
danazol, 714*t*, 715
enfoque terapéutico, 714-715
folitropina
alfa, 714*t*
beta, 714*t*
ganirelix, 714*t*
gonadorrelina, 714*t*, 715
gonadotropina coriónica humana, 714, 714*t*
gonadotropinas-menotrofinas de la menopuasia humana, 714, 714*t*
goserrelina, 714*t*
leuprorrelina, 714*t*, 715
nafarelina, 714*t*
urofolitropina, 714*t*
masculina, 721
inflamación
clasificación, 471
definición, 790
farmacoterapia
antiinflamatorios no esteroideos. *Véase* ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS
glucocorticoides. *Véase* GLUCOCORTICOIDES
función, 471
mediadores químicos, 472*t*
proceso, 472, 472*f*
tratamiento natural con aceites de pescado, 476*t*
infliximab
artritis reumatoide, 746
efectos adversos, 465*t*
enfermedad intestinal inflamatoria, 630
inmunodepresor, 465*t*, 468
psoriasis, 768
influencias dietéticas, culturales y étnicas, 102
Información farmacológica
acceso a la asistencia sanitaria por parte de las minorías, 102*t*
anestesia y anestésicos, 245*t*
angina, 347*t*
arritmias, 362*t*
artritis, 745
asma, 596*t*
ataques terroristas, posibles agentes químicos y biológicos, 19*t*
cáncer, 553*t*
cefaleas y migraña, 237*t*
depresión, 187*t*
diabetes mellitus, 684*t*
dolor, 224*t*
efectos fetales del uso de medicamentos durante el embarazo, 80*t*
enfermedades degenerativas del sistema nervioso central, 262*t*
epilepsia, 172*t*
espasmos musculares, 275*t*
estadística
de los cuadros de abuso de sustancias, 15*t*, 119*t*
de salud comunitaria en EE. UU., 104*t*
glaucoma, 773*t*
hipercolesterolemia, 287*t*
hipertensión, 302*t*
incidencia del insomnio, 157*t*
infarto de miocardio, 347*t*
infecciones
bacterianas, 484*t*
fúngicas, 514*t*
helmínticas, 514*t*
protozoarias, 514*t*
víricas, 534*t*
insomnio y resistencia a la insulina, 157*t*
insuficiencia cardíaca, 330*t*
intoxicación, 83*t*
medicamentos prescritos
costes de comercialización, 14*t*
duración del proceso aprobación de los nuevos medicamentos, 8*t*
gasto de los pacientes, 5*t*
necrólisis epidérmica tóxica, 28*t*
osteoporosis, 740*t*
psicosis, 210*f*
shock, 410*t*
síndrome de Stevens-Johnson, 28*t*
trasplantes de órganos, 455*t*
trastorno(s)
por ansiedad, 156*t*
de la coagulación, 378*t*
cutáneos, 754*t*
por déficit de atención con hiperactividad, 202*t*
gastrointestinales, 624*t*
hematopoyéticos, 395*t*
inflamatorios, 471*t*
renales, 424*t*
del sistema reproductor
femenino, 697*t*
masculino, 718*t*
del tubo digestivo superior, 611*t*
tiroideos, 666*t*
tratamientos alternativos, actitudes, 109*t*
vacunas, 455*t*
vitaminas, minerales y suplementos nutricionales, 642*t*
zumo de pomelo e interacciones de fármacos, 30*t*
informe de incidente, 93-94
infusión
intermitente, 43, 43*f*
productos de herbolario, 111*t*
de volumen grande, 42*f*, 43
ingesta diaria recomendada (IDR)
definición, 643, 790
macrominerales, 651*t*
microminerales, 653*t*
vitaminas, 643*t*
inhalaciones, 34
administración de medicamentos, 595
inhalador
con dosis medidas (IDM), 595, 595*f*, 790
de polvo seco (IPS), 595, 595*f*, 790
inhalantes volátiles, abuso, 120*t*
INHIBIDORES
DEL ÁCIDO ÚRICO
consideraciones de enfermería, 748, 750
consideraciones por edades, 750
educación del paciente, 750
farmacoterapia, 747
medicamentos
alopurinol. *Véase* alopurinol
colchicina. *Véase* **colchicina**
probenecid, 747, 748*t*, 799
sulfinpirazona, 747, 748*t*, 799
proceso de enfermería, 749-750*t*
DE LA ANHIDRASA CARBÓNICA
efectos adversos, 433*t*
insuficiencia renal, 433
medicamentos
acetazolamida. *Véase* acetazolamida
brinzolamida, 774*t*
diclorfenamida, 433*t*
dorzolamida, 775
metazolamida, 433*t*, 774*t*
DE LA AROMATASA
anastrozol, 568*t*, 569
exemestano, 568*t*, 569
letrozol, 568*t*, 569
mecanismos de acción, 569, 790
DE LA BETA-LACTAMASA, 490
DE LA BOMBA PROTÓNICA
consideraciones de enfermería, 617-618
educación del paciente, 618
farmacoterapia, 617-618
mecanismos de acción, 614*f*, 790
medicamentos
esomeprazol, 617, 617*t*, 800
lansoprazol, 617*t*, 800
omeprazol. *Véase* **omeprazol**
pantoprazol, 617, 617*t*, 800
rabeprazol, 617*t*, 801
DE LA CALCINEURINA
ciclosporina. *Véase* **ciclosporina**
pimecrolimús, 766
tacrolimús. *Véase* tacrolimús
de la colinesterasa. *Véase* COLINÉRGICOS (PARASIMPATICOMIMÉTICOS) INDIRECTOS
de la COX 2. *Véase* ciclooxigenasa 2 (COX-2), inhibidores
DE LA DIPEPTIDIL PEPTIDASA 4 (DPP-4)
sitagliptina, 690*t*, 691
DIRECTOS DE LA TROMBINA. *Véase también* ANTICOAGULANTES
mecanismos de acción, 382
medicamentos
argatrobán, 382, 382*t*
bivalirudina, 382, 382*t*

desirudina, 382, 382*t*
lepirudina, 382, 382*t*
DE LA ENZIMA CONVERSORA DE LA ANGIOTENSINA (ECA)
consideraciones étnicas/raciales, 320*t*
efectos adversos, 33*t,* 316*t,* 317, 320, 333*t*
indicaciones
hipertensión
consideraciones de enfermería, 317-320
enfoque terapéutico, 317
proceso de enfermería, 318-319*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 309*t*
infarto de miocardio, 358
insuficiencia cardíaca
consideraciones de enfermería, 334-335
enfoque terapéutico, 334
vía de administración y dosis en el adulto, 333*t*
mecanismos de acción, 307*f,* 316-317, 332*f,* 334
medicamentos
benacepril, 316*t,* 801
captopril, 316*t,* 333*t,* 358
enalapril. *Véase* **enalapril**
fosinopril, 316*t,* 333*t*
lisinopril. *Véase* **lisinopril**
moexipril, 316*t*
perindopril, 316*t*
quinapril, 333*t,* 801
ramipril, 316*t,* 333*t,* 800
trandolapril, 316*t*
proceso de enfermería, 318-319*t*
DE LA FOSFODIESTERASA
consideraciones de enfermería, 342
educación del paciente, 342
efectos adversos, 333*t*
enfoque terapéutico, 342
mecanismos de acción, 332*f,* 342
medicamentos
inamrinona, 333*t*
milrinona. *Véase* **milrinona**
vía de administración y dosis en el adulto, 333*t*
DE LA FOSFODIESTERASA-5
consideraciones de enfermería, 723-724
educación del paciente, 724, 725*t*
efectos adversos, 723, 723*t*
medicamentos
sildenafilo. *Véase* **sildenafilo**
tadalafilo, 723, 723*t,* 801
vardenafilo, 723, 723*t*
DE LA MONOAMINOOXIDASA (IMAO)
consideraciones de enfermería, 195-196
educación del paciente, 196
efectos adversos, 159*t,* 160, 189*t,* 190, 194
indicaciones
depresión, 189*t,* 194
trastornos de angustia, 159*t*
interacciones, 160, 194, 195*t*
mecanismos de acción, 194, 195*f,* 791
medicamentos
fenelcina. *Véase* **fenelcina**
isocarboxacida, 189*t*
tranilcipromina, 159*t,* 189*t*
proceso de enfermería, 197-199*t*
DE LA PROTEASA
consideraciones de enfermería, 539-540
educación del paciente, 540, 543
efectos adversos, 537*t*
farmacoterapia, 538-539
interacciones fármaco-planta medicinal, 113*t*
medicamentos
amprenavir, 537*t*
atazanavir, 537*t*
darunavir, 537*t,* 539
fosamprenavir, 537*t*
indinavir, 537*t*
lopinavir/ritonavir, 537*t*
nelfinavir, 537*t*
ritonavir, 537*t*
saquinavir. *Véase* **saquinavir**
tipranavir, 537*t*
proceso de enfermería, 541-542*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 537*t*
de la recaptación de serotonina-noradrenalina (ISRSN), 188, 189*t*. *Véase también* ANTIDEPRESIVOS ATÍPICOS
SELECTIVOS DE LA RECAPTACIÓN DE SEROTONINA (ISRS)
consideraciones de enfermería, 194
educación del paciente, 194
efectos adversos, 160, 160*t,* 189*t,* 193, 478
indicaciones
ansiedad, 160*t*
depresión, 189*t,* 193
náuseas y vómitos, 633, 634*t*
interacciones fármaco-planta medicinal, 113*t*
mecanismos de acción, 192, 192*f,* 790
medicamentos
citalopram, 160*t,* 189*t,* 271, 800
dolasetrón, 634*t*
escitalopram, oxalato. *Véase* **escitalopram, oxalato**
fluoxetina, 160*t,* 189*t,* 271, 800
fluvoxamina, 160*t,* 189*t*
granisetrón, 634*t*
ondansetrón, 634*t*
palonosetrón, 634*t*
paroxetina, 160*t,* 189*t,* 800, 801
sertralina. *Véase* **sertralina**
sibutramina. *Véase* **sibutramina**
proceso de enfermería, 197-199*t*
DE LA TOPOISOMERASA
consideraciones de enfermería, 566-567
educación del paciente, 567
farmacoterapia, 566
medicamentos
etopósido, 555*f,* 566, 566*t*
irinotecán, 566, 566*t*
tenipósido, 566, 566*t*
topotecán, 555*f,* 566, 566*t*
DE LA TRANSCRIPTASA INVERSA. *Véase* ANTIRRETROVÍRICOS
NO NUCLEÓSIDOS. *Véase* ANTIRRETROVÍRICOS
NUCLEÓSIDOS. *Véase* ANTIRRETROVÍRICOS
NUCLEÓTIDOS. *Véase* ANTIRRETROVÍRICOS
de la vasopeptidasa, 317
inmunidad. *Véase también* vacunas
activa, 457, 459*f,* 790
humoral, 456, 456*f,* 790
mediada por células, 459-461
pasiva, 457, 459*f*
inmunización, 457, 796. *Véase también* vacunas
INMUNODEPRESORES
características, 463, 466
consideraciones de enfermería, 468
educación del paciente, 468
definición, 790
efectos adversos, 465*t,* 466
mecanismos de acción, 463, 466-467
medicamentos
anticuerpos. *Véase* ANTICUERPOS MONOCLONALES
antimetabolitos y citotóxicos
anakinra, 465*t,* 746, 747*t*
azatioprina, 465*t,* 466, 630, 746
ciclofosfamida. *Véase* **ciclofosfamida**
etanercept, 465*t,* 746, 767*t,* 768
metotrexato. *Véase* **metotrexato**
mofetilo, micofenolato, 465*t*
sirolimús, 465*t,* 466
talidomida, 465*t*
glucocorticoides. *Véase* GLUCOCORTICOIDES
inhibidores de la calcineurina
ciclosporina. *Véase* ciclosporina
tacrolimús. *Véase* tacrolimús
prevención del rechazo de trasplante, 463
proceso de enfermería, 467*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 465*t*
INMUNOESTIMULANTES
consideraciones de enfermería, 462-463
educación del paciente, 463
efectos adversos, 461*t*
farmacoterapia, 461-462, 461*t*
medicamentos
aldesleucina, 461*t,* 462
interferones. *Véase* INTERFERONES
levamisol, 461*t,* 462, 571*t*
vacuna con bacilo de Calmette-Guerin (BCG), 461*t,* 462

INMUNOESTIMULANTES *(cont.)*
proceso de enfermería, 464*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 461*t*
INMUNOGLOBULINA(S)
anticitomegalovirus, 458*t*
antirrábica, 458*t*
antitetánica, 458*t*
frente al citomegalovirus, 458*t*
frente a la hepatitis, 547
frente a la hepatitis A (HAIg), 547
frente a la hepatitis B (HBIg), 458*t*, 548
intramuscular, 458*t*
intravenosa, 458*t*
linfocitaria, 465*t*
Rho(D), 458*t*
INOTRÓPICOS
consideraciones de enfermería, 418
educación del paciente, 418
mecanismos de acción, 417, 783
medicamentos
digoxina. *Véase* **digoxina**
dobutamina. *Véase* dobutamina
dopamina. *Véase* **dopamina**
negativos, 331
positivos, 331
insomnio
ansiedad, 156-157
conductual (de corta duración), 157, 790
definición, 156, 790
farmacoterapia
barbitúricos, 164*t*. *Véase también* BARBITÚRICOS
benzodiacepinas, 162*t*. *Véase también* BENZODIACEPINAS
consideraciones de enfermería, 161-162
consideraciones por edades, 162
educación del paciente, 162-163
depresores del SNC no benzodiacepínicos, no barbitúricos, 165*t*. *Véase también* DEPRESORES DEL SNC NO BENZODIACEPÍNICOS, NO BARBITÚRICOS
proceso de enfermería, 166*t*
incidencia, 157*t*
de larga duración, 157, 790
de rebote, 157, 790
resistencia a insulina, 157*t*
naturopatía, 157*t*
instalaciones, 34
Institute for Safe Medication Practices (ISMP), 96
insuficiencia
cardíaca (IC)
congestiva, 331
definición, 330, 790
etiología, 330
farmacoterapia
agonistas adrenérgicos beta, 342
antagonistas adrenérgicos beta. *Véase* ANTAGONISTAS ADRENÉRGICOS BETA
aspectos psicosociales en el cumplimiento del tratamiento, 341*f*
bloqueadores del receptor de la angiotensina, 334
cumplimiento mayor del tratamiento, 341*f*
diuréticos. *Véase* DIURÉTICOS
enfoque terapéutico, 330
glucósidos cardíacos. *Véase* GLUCÓSIDOS CARDÍACOS
inhibidores
de la ECA. *Véase* INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERSORA DE LA ANGIOTENSINA (ECA)
de la fosfodiesterasa. *Véase* INHIBIDORES DE LA FOSFODIESTERASA
mecanismos de acción, 332*f*
nesiritida, 342
perspectiva general, 333*t*
vasodilatadores. *Véase* VASODILATADORES
fisiopatología, 331-332, 331*f*
hipertensión, 305
incidencia, 330*t*
naturopatía con espino, 342*t*
síntomas, 331-332
corticosuprarrenal, 674
renal
causas, 424*t*
clasificación, 426
definición, 425
diagnóstico, 425-426
farmacoterapia
diuréticos
de asa. *Véase* DIURÉTICOS DE ASA
osmóticos, manitol/urea, 433, 433*t*
tiacídicos. *Véase* DIURÉTICOS TIACÍDICOS
enfoque terapéutico, 426, 426*t*
inhibidores de la anhidrasa carbónica
acetazolamida, 433, 433*t*
diclorfenamida, 433*t*
metazolamida, 433*t*
fisiopatología, 424*t*, 425
incidencia, 424*t*
medicamentos causantes, 426, 426*t*
insulina
análogos, 684, 783. *Véase también* INSULINAS
aspart, 685*t*
bomba, 684, 685*f*
cinc
protamina, 688
suspensión, 685*t*
de efecto prolongado, 685*t*, 688
detemir, 685*t*, 688
farmacoterapia. *Véase* INSULINAS
funciones, 682, 683*f*
glargina, 685*t*, 688, 801
isófana suspensión, 685*t*, 686
lispro, 685*t*, 688, 801
regular, 686*t*
acciones y usos, 686*t*
efectos adversos, 685*t*, 686*t*
farmacocinética, 686*t*
interacciones, 686*t*
precauciones de administración, 686*t*
tratamiento de la sobredosis, 686*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 685*t*
resistencia, 157*t*, 689, 793
respuesta aguda, 691
secreción pancreática, 682, 682*f*
INSULINAS
consideraciones de enfermería, 686, 688
consideraciones por edades, 688
educación del paciente, 688
efectos adversos, 684
farmacoterapia
principios, 684
vías de administración, 684, 685*f*
inhaladas, 684, 685*f*
interacciones fármaco-planta medicinal, 113*t*
preparados
insulina
aspart, 685*t*
cinc
protamina, 688
suspensión, 685*t*
detemir, 685*t*, 688
glargina, 685*t*, 688, 801
isófana suspensión, 685*t*, 686
lispro, 685*t*, 688
regular. *Véase* **insulina regular**
suspensión prolongada de insulina cinc, 685*t*, 688
proceso de enfermería, 687*t*
INTERFERONES (IFN)
alfa-2a, 463*t*
acciones y usos, 463*t*, 570
efectos adversos, 461*t*, 463*t*
farmacocinética, 463*t*
indicaciones
cáncer, 570, 571*t*
hepatitis, 548*t*
interacciones, 463*t*
precauciones de administración, 463*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 461*t*, 571*t*
consideraciones de enfermería, 462-463
educación del paciente, 463
definición, 462, 790
efectos adversos, 461*t*, 478
farmacoterapia, 461, 570
indicaciones
cáncer, 570, 571*t*
hepatitis, 548*t*, 549
mecanismos de acción, 461-462

medicamentos
interferón
alfa-2a. *Véase* **interferón alfa-2a**
alfa-2b, 461*t,* 548*t,* 570
alfa-n1, 548*t*
alfacon, 548*t*
beta-1a, 461*t*
beta-1b, 461*t*
peginterferón
alfa-2a, 461*t,* 548*t*
alfa-2b, 548*t*
proceso de enfermería, 464*t*
INTERLEUCINAS (IL)
aldesleucina, 461*t,* 462, 570
definición, 462, 790
mecanismos de acción, 462
oprelvecina, 395*t,* 399, 462
International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), 13
interrupciones estructuradas del tratamiento (IET), 536
intervenciones
administración de medicamentos, 71-72, 72*t*
definición, 67-68, 790
mente-cuerpo, 109*t*
intoxicación
alimentaria, 485*t*
incidencia, 83*t*
prevención, 82
intradérmica (ID), vía de administración de medicamentos, 38, 39*f,* 40*t,* 790
intramuscular (IM), vía de administración de medicamentos, 39, 40*t,* 41, 42*f,* 790
intravenosa (IV), vía de administración de medicamentos, 42*f,* 43, 43*f,* 790, 845-846
inventario administrado por el vendedor (VMI), programa, 21
investigación
clínica, desarrollo de medicamentos, 7, 7*f,* 790
preclínica, desarrollo de medicamentos, 7, 7*f,* 790
inyección de hierro, sacarosa, 650*t*
iones, atrapamiento, 448
ionización, 49, 49*f*
ipratropio, bromuro, 599*t*
acciones y usos, 147*t,* 599, 599*t*
efectos adversos, 147, 597*t,* 599*t*
farmacocinética, 599*t*
indicaciones
asma, 597*t,* 599
congestión nasal, 587, 587*t*
enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 606
interacciones, 599*t*
precauciones de administración, 599*t*
puesto de prescripciones, 801
con salbutamol, sulfato, 801
IPS (inhalador de polvo seco), 595, 595*f,* 790
irbesartán, 316*t,* 801
irbesartán/hidroclorotiacida, 801
irinotecán, 566, 566*t*
irrigaciones, 34
ISMO. *Véase* isosorbida, mononitrato
isocarboxacida, 189*t*
isoetarina, 597, 597*t*
isoflurano, 252, 252*t*
isoniacida, 508*t*
acciones y usos, 508*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 507*t,* 508*t*
farmacocinética, 508*t*
interacciones, 508*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104, 104*t*
precauciones de administración, 508*t*
tratamiento de la sobredosis, 508*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 507*t*
isoproterenol
acciones y usos, 137*t*
broncodilatador, 597, 597*t*
insuficiencia cardíaca, 342
shock, 414
isosorbida, 774*t,* 775
dinitrato, 338*t*
acciones y usos, 338, 338*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 333*t,* 338*t,* 350*t*
farmacocinética, 338*t*
indicaciones
angina, 350, 350*t*
insuficiencia cardíaca, 333*t*
interacciones, 338*t*
precauciones de administración, 338*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 338*t*
mononitrato, 350*t*
isotretinoína, 762*t*
acciones y usos, 762*t*
consideraciones de enfermería, 762
efectos adversos, 761*t,* 762*t*
farmacocinética, 762*t*
interacciones, 762*t*
precauciones de administración, 762*t*
proceso de enfermería, 763-764*t*
rosácea, 761
vía de administración y dosis en el adulto, 761*t*
isquemia miocárdica, 346, 358*t,* 790
isradipino, 313*t*
ISRS. *Véase* INHIBIDORES SELECTIVOS DE LA RECAPTACIÓN DE SEROTONINA
ISRSN (inhibidores de la recaptación de serotonina-noradrenalina), 188, 189*t*. *Véase también* ANTIDEPRESIVOS ATÍPICOS
itraconazol, 30*t,* 518, 519*t,* 521
IUPAC *(International Union of Pure and Applied Chemistry),* 13
IV, embolada (con empuje), administración, 43, 43*f*
IV (intravenosa), vía de administración de medicamentos, 42*f,* 43, 43*f,* 790, 845-846
ivermectina, 528*t*

J

jengibre
anestesia general, 251*t*
estandarización, 110*t*
interacciones de fármacos
ácido acetilsalicílico, 235*t*
ibuprofeno, 475*t*
perspectiva general, 113*t*
warfarina, 384*t*
trastornos gastrointestinales, 621*t*
usos, 110*t*
Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organization (JCAHO), requerimientos en la planificación de desastres, 20

K

K^+. *Véase* potasio
kanamicina, 498*t,* 507*t*
Kaposi, sarcoma, 793
kava
ansiedad e insomnio, 157*t*
estandarización, 110*t*
interacciones de fármacos
clorpromacina, 213*t*
clozapina, 219*t*
diacepam, 177*t*
fenobarbital, 176*t*
haloperidol, 215*t*
loracepam, 163*t*
perspectiva general, 113*t*
sulfato de morfina, 228*t*
tiopental, 255*t*
parkinsonismo, 265*t*
KCl. *Véase* **potasio cloruro**
ketamina, 124, 255, 255*t*
ketoconazol
efectos adversos, 519*t*
interacciones, 30*t,* 113*t*
síndrome de Cushing, 678
vía de administración y dosis en el adulto, 518, 519*t*
KETÓLIDOS
telitromicina, 504*t,* 506
ketoprofeno, 233*t,* 473*t,* 798
ketorolaco trometamina, 233*t*
Klebsiella, 485*t*

L

labetalol, 321*t*
lactancia materna
consideraciones de farmacoterapia, 79-80, 80*f*
enseñanza de la paciente acerca de la farmacoterapia, 81-82
función de la oxitocina, 712*f*
medicamentos con efectos adversos, 79*t,* 80*t*

lactantes
definición, 790
dificultades en la administración de medicamentos, 29*t*, 72
normas de administración de medicamentos, 81-82, 81*f*
lactasa deshidrogenasa, 355*t*
Lactobacillus acidophilus, 114*t*, 629, 629*t*
ladillas, 756
lamivudina, 537*t*, 543, 548
lamotrigina
crisis convulsivas, 178, 178*t*, 181
efectos adversos, 178*t*, 200*t*
puesto de prescripciones, 801
trastorno bipolar, 200, 200*t*
Langerhans, islotes, 682, 682*f*, 790
lanolina, alcohol, 779*t*
lansoprazol, 617*t*, 800
lantano, carbonato, 426*t*
latanoprost, 775*t*
acciones y usos, 773, 775*t*
efectos adversos, 774*t*, 775*t*
farmacocinética, 775*t*
interacciones, 775*t*
precauciones de administración, 775*t*
puesto de prescripciones, 801
vía de administración y dosis en el adulto, 774*t*
LAXANTES
consideraciones de enfermería, 627-628
consideraciones por edades, 628
educación del paciente, 628
definición, 625, 790
equilibrio de líquidos y electrólitos, 445*t*
medicamentos
aceite mineral, 626*t*, 627
estimulantes
aceite de ricino, 626*t*
bisacodilo, 626*t*
características, 626
fenolftaleína, 626*t*
formación de heces voluminosas
calcio policarbofilo, 626*t*
características, 626
metilcelulosa, 626*t*, 779*t*
psyllium muciloide. *Véase* **psyllium muciloide**
lubiprostona, 626*t*, 627
productos de herbolario
senna. *Véase* senna
reblandecedores de heces/agentes tensioactivos
características, 626
sodio docusato, 626*t*
salinos y osmóticos
características, 626
magnesio, hidróxido, 626*t*
polietileno glicol, 626*t*, 801
sodio, bifosfato, 626*t*
lecitinas, 287, 790
leflunomida, 747*t*
Leishmania, 526*t*
leishmaniasis, 526*t*
lepirudina, 382, 382*t*
lepra, 485*t*, 506
letrozol, 568*t*, 569
leucemia, 553*t*, 790
leucopoyesis, 398
leucotrienos, 472*t*, 603, 790
leucovorina, 562*t*, 567*t*
leuprorrelina
quimioterapia antineoplásica, 568*t*, 569
infertilidad femenina, 714*t*, 714, 715
levaduras, 514, 790
levalbuterol, 597, 597*t*
levamisol, 461*t*, 462, 571*t*
levobunolol, 773, 774*t*
levobupivacaína, 248*t*
levodopa, 265*t*
acciones y usos, 265*t*
consideraciones de enfermería, 264-265
efectos adversos, 263*t*, 265*t*
farmacocinética, 265*t*
interacciones, 113*t*, 265*t*
mecanismos de acción, 264*f*
precauciones de administración, 265*t*
proceso de enfermería, 266-267*t*
tratamiento de la sobredosis, 265*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 263*t*
levofloxacino, 499*t*, 800
levonorgestrel
anticoncepción de urgencia, 704, 704*t*
anticonceptivos orales, 700, 700*t*
implantes, 700
levorfanol, tartrato, 227*t*
levotiroxina, 669*t*
acciones y usos, 669*t*
efectos adversos, 668*t*, 669*t*
farmacocinética, 669*t*
interacciones, 669*t*
precauciones de administración, 669*t*
puesto de prescripciones, 800, 802
tratamiento de la sobredosis, 669*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 668*t*
lewisita, mezcla, 24*t*
LH. *Véase* hormona luteinizante
libido, 719, 790
LIC (líquido intracelular), compartimento, 438, 438*f*, 785
lidocaína, 249*t*
acciones y usos, 249*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 248*t*, 249*t*, 367*t*
estructura química, 248*f*
farmacocinética, 249*t*
indicaciones
anestésico local, 248*t*, 760
arritmias, 366*t*, 367*t*
interacciones, 249*t*
precauciones de administración, 249*t*
tratamiento de la sobredosis, 249*t*
liendres, 756, 790
lincomicina, 503*t*
lindano, 757*t*
acciones y usos, 757*t*
efectos adversos, 757*t*
farmacocinética, 757*t*
farmacoterapia, 757
interacciones, 757*t*
precauciones de administración, 757*t*
proceso de enfermería, 757*t*
tratamiento de la sobredosis, 757*t*
linezolid, 503*t*, 505
linfocito, 455
linfoma, 553*t*, 790
liotironina, 668*t*
liotrix, 668*t*
lípidos, 287, 288*f*. *Véase también* colesterol
lipodistrofia, 537, 784
lipoproteínas, 289, 289*f*, 790. *Véase también* colesterol
de densidad
alta (HDL)
características, 289, 289*f*, 790
cociente con las LDL, 290
valores de laboratorio, 290*t*
baja (LDL)
características, 289, 289*f*, 790
cociente con las HDL, 290
subclases, 290
valores de laboratorio, 290*t*
muy baja (VLDL), 289, 289*f*
liposolubilidad, 49
liposomas, 564*t*, 790
lipresina, 664*t*, 666
LIPTOPÉPTIDOS CÍCLICOS
daptomicina, 503*t*, 505
líquido(s)
extracelular (LEC), compartimento, 438, 438*f*, 786
intracelular (LIC), compartimento, 438, 438*f*, 785
normas de administración, 32-33, 33*t*
lisinopril, 334*t*
acciones y usos, 334*t*
efectos adversos, 316*t*, 333*t*, 334*t*
farmacocinética, 334*t*
indicaciones
hipertensión, 316*t*
infarto de miocardio, 358
insuficiencia cardíaca, 333*t*
interacciones, 334*t*
precauciones de administración, 334*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 334*t*
litio, 200*t*
acciones y usos, 200*t*
consideraciones de enfermería, 202
consideraciones por edades, 202
educación del paciente, 202
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 79*t*, 200*t*

farmacocinética, 200*t*
interacciones, 200*t*
precauciones de administración, 200*t*
proceso de enfermería, 201-202*t*
trastorno bipolar, 200-201, 200*t*
tratamiento de la sobredosis, 200*t*
lomefloxacino, 499*t*
lomustina, 559*t*
loperamida, 628*t*
lopinavir/ritonavir, 537*t*
loracarbef, 492*t*
loracepam, 163*t*
acciones y usos, 163*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 162*t,* 163*t*
farmacocinética, 163*t*
indicaciones
ansiedad, 162*t*
complemento de la anestesia general, 255*t*
crisis convulsivas, 173*t,* 175*t,* 177
náuseas y vómitos, 634*t*
relajante del músculo esquelético, 276*t*
interacciones, 163*t*
precauciones de administración, 163*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 163*t*
loratadina, 581*t*
losartán, 316*t,* 800
losartán/hidroclorotiacida, 309*t,* 801
lovastatina, 30*t,* 292*t,* 800
loxapina, succinato, 215*t,* 798
LSD, 123-124, 123*f*
lubiprostona, 626*t,* 627
LUBRICANTES, OFTÁLMICOS
lanolina alcohol, 779*t*
metilcelulosa, 779*t*
polivinil alcohol, 779*t*
Lugol, solución, 653, 668*t,* 672
Lyme, enfermedad, 485*t*

M

ma huang, interacciones de fármacos
digoxina, 339*t*
fenelcina, 196*t*
loracepam, 163*t*
oxitocina, 712*t*
MACRÓLIDOS
consideraciones de enfermería, 496-497
educación del paciente, 497
efectos adversos, 496, 496*t*
farmacoterapia, 496
Helicobacter pylori, 620
medicamentos
azitromicina, 496, 496*t,* 506, 800, 801
claritromicina, 496*t,* 506, 620
diritromicina, 496*t*
eritromicina. *Véase* **eritromicina**
troleandomicina, 496*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 496*t*
MACROMINERALES
azufre, 651*t*
calcio. *Véase* calcio
características, 651, 790
cloruro, 442*t,* 651*t*
consideraciones de enfermería, 652-653
educación del paciente, 653
farmacoterapia, 650*t,* 651-652
fósforo. *Véase* fósforo/fosfato
funciones, 651*t*
ingesta diaria recomendada, 651*t*
magnesio. *Véase* magnesio
potasio. *Véase* potasio
sodio. *Véase* sodio
magaldrato, 619*t*
magnesio
arritmias, 374*t*
cloruro, 650*t*
desequilibrios, 442*t,* 651. *Véanse también* hipermagnesemia; hipomagnesemia
farmacoterapia
cloruro de magnesio, 650*t*
hidróxido de magnesio, 619*t,* 626*t*
e hidróxido de aluminio, 619*t*
con simeticona, 619*t*
óxido de magnesio, 650*t*
sulfato de magnesio. *Véase* **magnesio sulfato**
funciones, 651, 651*t*
hidróxido, 619*t,* 626*t*
y aluminio, hidróxido, 619*t*
con simeticona, 619*t*
ingesta diaria recomendada, 651*t*
óxido, 650*t*
sulfato, 652*t*
acciones y usos, 652, 652*t*
consideraciones de enfermería, 652-653
educación del paciente, 653
efectos adversos, 650*t,* 652*t,* 711*t*
farmacocinética, 652*t*
interacciones, 652*t*
precauciones de administración, 652*t*
tocolítico, 711*t*
tratamiento de la sobredosis, 652*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 650*t,* 711*t*
malatión, 757
maligno, 790
malla trabecular, 772
mandrágora, 565
manganeso, 653*t*
manía, 199, 790. *Véase también* trastorno bipolar
manitol, 433, 433*t,* 774*t,* 775
MAO (monoaminooxidasa), 134, 791
maprotilina, 188, 189*t*
marca registrada, 13
marcapasos, 363
marihuana
características de la dependencia, 120*t*
efectos, 122-123
fetales, 80*t*
signos de toxicidad, 120*t*
síntomas de abstinencia, 120*t,* 123
masculinización, 719
mastocitos, 472, 790
mastoiditis, 779-780, 791
Materia Medica, 3
MCA (medicina complementaria y alternativa), 108, 791. *Véase también* tratamientos complementarios y alternativos
MDA, 124
MDMA, 124
mebendazol, 529*t*
acciones y usos, 529*t*
efectos adversos, 528*t,* 529*t*
farmacocinética, 529*t*
interacciones, 529*t*
precauciones de administración, 529*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 528*t*
mecanismo de acción, 12, 791
meclicina, 633, 634*t,* 798, 801
medicación, 4, 791
errores
categorías, 94, 95*f*
definición, 80, 791
factores contribuyentes, 90-92
estrategias para reducir
centros asistenciales, 96
educación de los pacientes, 95, 95*t*
estudios de casos, 191*t,* 299*t,* 374*t,* 386*t,* 468*t,* 496*t,* 587*t,* 662*t,* 745*t*
proceso de enfermería, 94-95
domicilio, 92, 93*t*
medicamentos que no requieren receta, 96*t*
niños, 95*t*
notificación y documentación
documentación en la historia clínica del paciente, 93
notificación a las bases de datos nacionales, 93
redacción del informe del incidente, 93-94
repercusión, 93
seguimiento, 96
suplementos, 96*t*
índice de error, 90, 91*f,* 789
medicamento(s). *Véase también* fármacos
administración. *Véase también* farmacoterapia
abreviaturas, 30*t*
consideraciones por edades
adultos jóvenes y maduros, 84-85
ancianos. *Véase* ancianos
embarazo. *Véase* embarazo
lactancia. *Véase* lactancia materna
lactantes. *Véase* lactantes
niños. *Véase* niños
cronogramas, 30-31
cumplimiento del tratamiento, 29-30

medicamento(s) *(cont.)*
directrices
los cinco aciertos, 29
perspectiva general, 32
tres comprobaciones, 29
entérica
bucal, 33-34, 33*t*, 34*f*
comprimidos y cápsulas, 31-32, 33*t*
desventajas, 32-33
directrices, 33*t*
formas del medicamento, 33*t*
sonda
de gastrostomía, 33*t*, 34
nasogástrica, 33*t*, 34
sublingual, 33, 33*t*, 34*f*
inhalados, 595
órdenes de tratamiento, 30-31
parenteral
directrices, 40-41*t*
intravenosa, 42*f*, 43, 43*f*
intradérmica, 38, 39*f*
subcutánea, 38-39, 41*f*
intramuscular, 39, 41, 42*f*
pediátrica. *Véanse* lactantes; niños
proceso de enfermería
diagnósticos de enfermería, 69-70, 70*t*
evaluación, 72-73
intervenciones, 71-72, 72*t*
objetivos y resultados, 70-71
valoración, 68-69, 68*t*
responsabilidades de enfermería, 28-29
tópica
directrices, 36-37*t*
efectos sistémicos en comparación con efectos locales, 34-35
nasal, 37, 38*f*
oftálmica, 35-36, 35*f*
ótica, 36*f*, 37
rectal, 37-38
tipos, 34
transdérmica, 35, 35*f*
vaginal, 37, 38*f*
transdérmica, 35, 35*f*
por vía
nasal, 36*t*, 37, 38*f*
rectal, 36*t*, 37-38
subcutánea, 38-39, 40*t*, 41*f*, 795
tópica. *Véase* medicamentos, administración tópica
transdérmica, 35, 35*f*, 36*t*
vaginal, 36*t*, 37, 38*f*
antineoplásicos. *Véase* ANTINEOPLÁSICOS
asociación, 13*t*, 14, 784
cálculo de la dosis, 845-46
cardiotónicos. *Véase* INOTRÓPICOS
coste(s)
para los ancianos, 8
de desarrollo, 8
definición, 4
errores de administración. *Véase* medicación, errores
gasto de los pacientes, 5
genéricos, comparación con los medicamentos con denominación comercial, 14
interacciones
absorción, 49
plantas medicinales, 96*t*, 113*t*
zumo de pomelo, 30*t*
con necesidad de receta, 4-5
normas y estándares, 5-6, 5*f*
oftálmicos
administración, 35, 36*f*, 36*t*, 37
antiglaucoma. *Véase* ANTIGLAUCOMATOSOS
ciclopléjicos
atropina, 779*t*
características, 777, 778, 779
ciclopentolato, 779*t*
escopolamina, 779*t*
homatropina, 779*t*
tropicamida, 779*t*
consideraciones en el domicilio, 778*t*
lubricantes
lanolina alcohol, 779*t*
metilcelulosa, 779*t*
polivinil alcohol, 779*t*
midriáticos
características, 778
fenilefrina, 779, 779*t*
hidroxianfetamina, 779*t*
pemirolast, 779
vasoconstrictores
clorhidrato de nafazolina, 779, 779*t*
oximetazolina. *Véase* **oximetazolina**
tetrahidrozolina, 779, 779*t*
paso a través de las membranas plasmáticas, 47-48. *Véase también* farmacocinética
prescritos
abuso, 118
dispensación, 4-5
efectos de los costes en los ancianos, 8*t*
gasto(s)
de comercialización y publicidad, 14*t*
de los pacientes, 5*t*
nombres comerciales en comparación con denominaciones genéricas, 14
proceso de aprobación
canadiense, 9, 9*t*
por la FDA
cambios recientes, 7-8
duración, 7-8, 8*t*
fases, 7-8.7*f*
programados
Canadá, 16*t*
definición, 15, 793
EE. UU., 15, 15*t*
prototipo, 12-13, 793
que no requieren receta (SPM), 5
definición, 5
educación del paciente, 638*t*
errores con la medicación, 96*t*
interacciones, 618*t*
ventajas y desventajas, 5
reacciones
anafilaxia. *Véase* anafilaxia
necrólisis epidérmica tóxica, 28*t*
síndrome de Stevens-Johnson, 28*t*
medicamento-proteína complejos, 49, 50*f*, 786
medicina complementaria y alternativa (MCA), 108, 791
medidas paliativas, 554, 792
MEDMARX, 96
Medroxiprogesterona, acetato, 710*t*. *Véase también* **estrógenos conjugados con medroxiprogesterona**
acciones y usos, 710*t*
efectos adversos, 568*t*, 709*t*, 710*t*
farmacocinética, 710*t*
indicaciones
cáncer, 568*t*, 709
hemorragia uterina disfuncional, 709, 709*t*
mediante inyección para la anticoncepción, 700
interacciones, 710*t*
precauciones de administración, 710*t*
médula suprarrenal, 134
mefenitoína, hidroxilasa, 104, 104*t*
mefentermina, 414*t*
mefloquina, 523*t*
mefobarbital, 164*t*, 174
megestrol, 568*t*, 569
MEGLITINIDAS
características, 690
efectos adversos, 690*t*
medicamentos
nateglinida, 690*t*
repaglinida, 690*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 690*t*
melanina, 753
melanocitos, 753
melatonina, 157*t*
melfalán, 559*t*
melisa, 667*t*, 669*t*
Melissa officinalis. *Véase* melisa
meloxicam, 233*t*, 473*t*, 801
memantina, 269-270, 270*f*
membranas plasmáticas, 47-48
meningitis, 485*t*
menopausia
definición, 705, 791
pérdida de estrógenos, 705*t*
tratamiento
hormonal sustitutivo. *Véase* tratamiento hormonal sustitutivo
natural con cimífuga racemosa, 706*t*
menorragia, 709, 791
menotropina, 714, 715*t*, 721
meperidina, 194, 227*t*, 358, 638
mepivacaína, 248*t*
meprobamato, 165*t*

mercaptopurina, 555*f*, 561*t*
meropenem, 503, 506
merozoítos, 524, 524*f*
mesalacina, 630
mesoridacina, 212*t*, 214
mesuximida, 180*t*
metabolismo
alcohol, 122
definición, 791
medicamentos
ancianos, 86
embarazo, 77
factores, 50
mecanismos, 48*f*, 50-51
metaciclina, 494*t*
metadona
control del dolor, 227*t*
dependencia de opiáceos, 121, 232
mantenimiento, 232, 790
metanfetamina, 124-125, 203, 204*t*, 588*t*
metano sulfonil metil (MSM), 114*t*
metaraminol, 137*t*
metástasis, 552, 552*f*, 791
metaxalona, 276*t*, 801
metazolamida, 433*t*, 774*t*
metenamina, 503*t*
metformina, 689, 690*t*, 800, 801
meticlotiacida, 429*t*
metilcelulosa, 626*t*, 779*t*
metildopa, 137*t*, 321*t*, 798
metilergonovina, maleato, 711*t*
metilfenidato, 205*t*
abuso, 125, 203
acciones y usos, 205*t*
consideraciones de enfermería, 204
educación del paciente, 205
efectos adversos, 205*t*
farmacocinética, 205*t*
interacciones, 205*t*
mecanismos de acción, 125
políticas de tolerancia nula, 204*t*
precauciones de administración, 205*t*
proceso de enfermería, 205-206*t*
puesto de prescripciones, 801
TDAH, 203-204
tratamiento de la sobredosis, 205*t*
metilparabeno, 248
metilprednisolona
antiemético, 633, 634*t*
efectos adversos, 476*t*
inflamación grave, 476*t*
insuficiencia corticosuprarrenal, 675*t*
puesto de prescripciones, 800
metiltestosterona, 720*t*, 798
METILXANTINAS
aminofilina, 597*t*, 600, 797
características, 600, 791
consideraciones de enfermería, 600-601
educación del paciente, 600-601
farmacoterapia, 600
teofilina, 113*t*, 597*t*, 600, 799
metimazol, 668*t*, 670
metipranolol, 773, 774*t*
metirapona, 678
metisergida, 238*t*
metocarbamol, 276*t*
metoclopramida, 634*t*, 798, 801
metohexital sodio, 255*t*
metolazona, 310*t*, 429*t*
metoprolol, 337*t*
acciones y usos, 140*t*, 337*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 333*t*, 337*t*, 350*t*
farmacocinética, 337*t*
indicaciones
angina e infarto de miocardio, 350*t*
hipertensión, 321*t*
insuficiencia cardíaca, 333*t*
migraña, 238*t*
interacciones, 337*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
precauciones de administración, 337*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 337*t*
metotrexato, 562*t*
acciones y usos, 562*t*
efectos adversos, 562*t*, 747*t*
estructura, 562*f*
farmacocinética, 562*t*
puesto de prescripciones, 801
indicaciones
artritis reumatoide, 746, 747*t*
enfermedad intestinal inflamatoria, 630
inmunodepresión, 465*t*
psoriasis, 767*t*, 768
quimioterapia antineoplásica, 561, 562*t*
interacciones, 113*t*, 562*t*
mecanismos de acción, 555*f*
con misoprostol, 704*t*, 705
precauciones de administración, 562*t*
tratamiento de la sobredosis, 562*t*
metoxiflurano, 252*t*
metronidazol, 527*tç*
acciones y usos, 527*t*
antibacteriano, 505
efectos adversos, 527*t*
farmacocinética, 527*t*
indicaciones
Helicobacter pylori, 620
infecciones protozoarias, 726
rosácea, 764
interacciones, 527*t*
precauciones de administración, 527*t*
puesto de prescripciones, 801
mexiletina, 367*t*
miastenia grave
características, 143, 791
colinérgicos, 143
consideraciones de enfermería, 146
óxido nitroso, 251
mibefradil, 30*t*
micafungina, 516*t*
micofenolato de mofetilo, 465*t*
miconazol, 519*t*, 521, 756
Micoplasma pneumoniae, 485*t*
micosis
adquiridas en el medio extrahospitalario, 514
definición, 515, 791
farmacoterapia. *Véase* ANTIFÚNGICOS
incidencia, 514*t*
oportunistas, 514
patógenos, 515*t*
sistémicas, 515, 515*t*, 791
superficiales, 515, 515*t*, 791
tratamiento natural con aceite del árbol de té, 529*t*
MICROMINERALES
cinc, 653*t*
acetato, 650*t*
gluconato, 650*t*
sulfato, 650*t*
cobalto, 653*t*
cobre, 653*t*
cromo, 653*t*
definición, 791
flúor, 653*t*
funciones, 653*t*
hierro, 403-404, 653, 653*t*. *Véase también* SALES DE HIERRO
ingesta diaria recomendada, 653*t*
manganeso, 653*t*
molibdeno, 653*t*
selenio, 554*t*, 653*t*
yodo, 653, 653*t*, 666
microorganismos
oportunistas, 488
patógenos, 484, 792
Microsporum audouinii, 515*t*
microvellosidades, 611
midazolam, 30*t*, 161, 255*t*
MIDRIÁTICOS
características, 778, 788
fenilefrina, 779, 779*t*
hidroxianfetamina, 779*t*
mifepristona, 704*t*, 705, 711
miglitol, 690*t*
migraña
definición, 237, 791
farmacoterapia. *Véase* ANTIMIGRAÑOSOS
incidencia, 237*t*
profilaxis
ácido valproico, 238*t*
antagonistas del calcio, 238*t*
antidepresivos tricíclicos, 238*t*
bloqueadores adrenérgicos beta, 238*t*
metisergida, 238*t*
riboflavina, 238*t*
tratamiento natural con tanaceto, 241*t*
milrinona, 341*t*
acciones y usos, 341*t*
efectos adversos, 333*t*, 341*t*
farmacocinética, 341*t*

milrinona *(cont.)*
interacciones, 341*t*
precauciones de administración, 341*t*
tratamiento de la sobredosis, 341*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 333*t*
minerales
macrominerales. *Véase* MACROMINERALES
microminerales. *Véase* MICROMINERALES
mineralocorticoides, 673
minipíldoras, 699
minociclina, 494, 494*t,* 801
minoxidil, 324*t,* 325
mioglobina, 355*t*
miorrelajantes. *Véase* RELAJANTES DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO
miosis, 779, 791
MIÓTICOS
carbacol, 774*t*
demecario, 774*t*
fisostigmina, 774*t*
pilocarpina, 774*t,* 775
mirtazapina, 188, 189*t,* 801
misoprostol, 621, 704*t,* 705, 711*t*
mitomicina, 564*t*
mitotano, 571, 571*t*
mitoxantrona, 564*t*
mivacurio, 257
mixedema, 664*t,* 667, 791
MMRII. *Véase* vacuna contra el sarampión, la parotiditis y la rubéola
modelo asistencial piramidal de integración humana, 100, 100*f*
MODIFICADORES
DE LOS LEUCOTRIENOS
consideraciones de enfermería, 604-605
consideraciones por edades, 604
educación del paciente, 604-605
efectos adversos, 601*t*
farmacoterapia, 603-604
medicamentos
montelukast, 601*t,* 603, 800
zafirlukast. *Véase* **zafirlukast**
zileutón, 601*t,* 603
DE LA RESPUESTA BIOLÓGICA. *Véase también* FACTORES DE CRECIMIENTO HEMATOPOYÉTICOS; INMUNOESTIMULANTES
definición, 461
quimioterapia antineoplásica, 570-571, 571*t*
SELECTIVOS DEL RECEPTOR ESTROGÉNICO (MSRE)
características, 569, 743, 791
medicamentos
raloxifeno. *Véase* **raloxifeno**
tamoxifeno. *Véase* **tamoxifeno**
toremifeno, 568*t,* 569
osteoporosis, 743
moexipril, 316*t*
molibdeno, 653*t*
molindona, 215*t*
mometasona, 585*t,* 765*t,* 800
monoaminooxidasa (MAO), 134, 791
montelukast, 601*t,* 603, 800
morfina, sulfato, 228*t*
acciones y usos, 228*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 227*t,* 228*t*
farmacocinética, 228*t*
infarto de miocardio, 358
interacciones, 228*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
precauciones de administración, 228*t*
tratamiento de la sobredosis, 228*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 227*t*
MOSTAZAS NITROGENADAS, 24*t*. *Véase también* ALQUILANTES
moxifloxacino, 499, 499*t*
MSM (metano sulfonil metil), 114*t*
MSRE. *Véase* MODIFICADORES SELECTIVOS DEL RECEPTOR ESTROGÉNICO
MUCOLÍTICOS
acetilcisteína, 589*t,* 591
características, 591, 791
dornasa alfa, 591
farmacoterapia, 591, 606
Mucorales, 515*t*
mucormicosis, 515*t*
mucositis, 556, 791
mupirocina, 756
mutaciones, 487, 791
Mycobacterium leprae, 485*t,* 506
Mycobacterium tuberculosis, 485*t,* 506. *Véase también* tuberculosis

N

N-acetilcisteína, 479*t,* 589*t*
NA^+. *Véase* sodio
nabilona, 633, 634*t*
nabumetona, 233*t,* 473*t,* 801
NaCl. *Véase* **sodio, cloruro**
nadir, 557
nadolol, 140*t*
nafarelina, 714*t*
nafazolina, clorhidrato, 587*t,* 779, 779*t*
nafcilina, 489*t*
naftifina, 520*t*
$NaHCO_3$. *Véase* **sodio, bicarbonato**
nalbufina, clorhidrato, 227*t*
nalmefeno, clorhidrato, 227*t*
naloxona, clorhidrato, 231*t*
acciones y usos, 226, 231, 231*t*
efectos adversos, 227*t,* 231*t*
farmacocinética, 231*t*
interacciones, 231*t*
precauciones de administración, 231*t*
tratamiento de la sobredosis, 231*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 227*t*
naltrexona, clorhidrato, 227*t,* 232
NANDA *(North American Nursing Diagnosis Association),* 67
nandrolona, fenpropionato, 720*t*
naproxeno, 233*t,* 473*t,* 798, 800
sodio, 233*t,* 473*t*
naratriptán, 238*t*
nateglinida, 690*t*
National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCC MERP), 93, 95*f*
National Formulary (NF), 5, 6*f*
Naturopatía. *Véanse también* plantas medicinales; *las sustancias específicas*
aceite(s)
del árbol de té (tea tree oil) frente a las infecciones fúngicas, 529*t*
de pescado
enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 606*t*
inflamación, 476*t*
ajo
demencia, 263*t*
salud cardiovascular, 380*t*
algas marinas (sea vegetables) frente a la acidosis, 447*t*
ansiedad, 157*t*
arándano
infecciones de vías urinarias, 433*t*
salud ocular, 779*t*
cardo lechoso (milk thistle) frente a la hepatopatía alcohólica, 122*t*
cayena frente a la tensión muscular, 277*t*
chocolate frente a la hipertensión, 308*t*
cimífuga racemosa frente a los síntomas menopáusicos, 706*t*
clavo y anís como remedios dentales, 247*t*
coenzima Q10, 295*t*
condroitina frente a la artrosis, 746*t*
dieta cetógena frente a las crisis convulsivas, 173*t*
equinácea para la potenciación del sistema inmunitario, 462*t*
errores con la medicación, 96*t*
espino frente a la insuficiencia cardíaca, 342*t*
estevia frente a la hiperglucemia, 691*t*
extracto de semilla de uva frente a la hipertensión, 308*t*
ginkgo frente a la demencia, 263*t*
ginseng frente a la isquemia miocárdica, 358*t*
glucosamina frente a la artrosis, 746*t*
hipérico (St. John's wort) frente a la depresión, 193*t*
insomnio, 157*t*
jengibre frente a los trastornos gastrointestinales, 621*t*
kava frente a la ansiedad y el insomnio, 157*t*
Lactobacillus acidophilus frente a la diarrea, 629*t*

magnesio frente a las arritmias, 374*t*
melatonina frente al insomnio, 157*t*
palma enana frente a la hiperplasia benigna de próstata, 728*t*
raíz de bardana frente al acné y el eccema, 765*t*
selenio para la prevención del cáncer, 554*t*
sello de oro, propiedades antibacterianas, 509*t*
tanaceto frente a la migraña, 241*t*
tratamientos de las enfermedades tiroideas, 667*t*
valeriana frente a la ansiedad y el insomnio, 157*t*
VIH-sida, 548*t*
vitamina C y catarro común, 647*t*
náuseas, 632, 791
y vómitos
fisiopatología, 632-633
farmacoterapia. *Véase* ANTIEMÉTICOS
NE. *Véase* **noradrenalina**
nebulizador, 595, 595*f*, 791
necrólisis epidérmica tóxica, 28*t*
nedocromilo sodio, 601*t*, 605
nefazodona, 188, 189*t*
nefrona, 424, 425*f*, 791
Neisseria gonorrhoeae, 485*t*
Neisseria meningitidis, 485*t*
nelarabina, 561*t*
nelfinavir, 537*t*
neomicina, 497, 498*t*
crema/pomada, 756
de polimixina B, 756
neoplasia, 552, 791
neostigmina, 143, 143*t*
nesiritida, 342
netilmicina, 498*t*
neumonía, 485*t*
neurohipófisis, 662, 791
neurolépticos, 212. *Véase también* ANTIPSICÓTICOS
neuroleptoanalgesia, 255, 791
neurona posganglionar, 132, 791
nevirapina, 539*t*
acciones y usos, 539*t*
efectos
adversos, 537*t*, 539*t*
sobre el perfil lipídico, 538
farmacocinética, 539*t*
interacciones, 539*t*
precauciones de administración, 539*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 537*t*
New Drug Application (NDA), 8
NF *(National Formulary)*, 5, 6*f*
niacina. *Véase* vitamina B_3
nicardipino, 313*t*, 324, 350*t*
nicotina
características, 125
de la dependencia, 120*t*, 125
efectos, 125
signos de toxicidad, 120*t*
síntomas de abstinencia, 120*t*
nifedipino, 314*t*
acciones y usos, 314*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 238*t*, 313*t*, 314*t*, 711*t*
farmacocinética, 314*t*
indicaciones
angina e infarto de miocardio, 350*t*
hipertensión, 313*t*
migraña, 238*t*
tocolítico, 711*t*
interacciones, 314*t*
mecanismos de acción, 314
precauciones de administración, 314*t*
puesto de prescripciones, 802
tratamiento de la sobredosis, 314*t*
nilutamida, 568*t*
nimodipino, 238*t*
niños
administración de medicamentos oftálmicos, 778*t*
anestesia, 254
diabetes, impacto psicosocial y cultural, 688*t*
dificultades para la administración de medicamentos, 29*t*, 72, 94*t*
directrices para la administración de medicamentos
adolescentes, 84
en edad
escolar, 83, 84*f*
preescolar, 83
pequeños, 82
en edad
de empezar a caminar, 82
escolar, 83
preescolar, 83, 792
etiologías de las convulsiones, 171*t*
expresión y percepción del dolor, 231*t*
infección(es)
por *Giardia*, 528*t*
helmínticas, 527*t*
por VIH, 544*t*
investigación y denominación de los fármacos, 83*t*
prevención de errores de medicación, 95*t*
nisoldipino, 313*t*
nistatina, 521*t*
acciones y usos, 521*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 798
efectos adversos, 520*t*, 521*t*
farmacocinética, 521*t*
precauciones de administración, 521*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 520*t*
NITRATOS ORGÁNICOS
consideraciones de enfermería, 350-351
educación del paciente, 351
enfoque terapéutico, 349-350
mecanismos de acción, 349-350, 349*f*
medicamentos
dinitrato de isosorbida. *Véase* **isosorbida, dinitrato**
mononitrato de isosorbida, 350*t*
nitrito de amilo, 350*t*
nitroglicerina. *Véase* **nitroglicerina**
posible infarto de miocardio, 358
proceso de enfermería, 352*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 350*t*
nitrito de amilo, 350*t*
nitrofurantoína, 503*t*, 798, 801
nitroglicerina, 351*t*
acciones y usos, 351*t*
efectos adversos, 350*t*, 351*t*
farmacocinética, 351*t*
interacciones, 351*t*
precauciones de administración, 351*t*
proceso de enfermería, 352*t*
puesto de prescripciones, 802
sospecha de un infarto de miocardio, 358
tratamiento de la sobredosis, 351*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 350*t*
nitroprusiato, 324, 324*t*, 325
NITROSOUREAS. *Véase también* ALQUILANTES
carmustina, 557, 559*t*
estreptozocina, 559*t*
lomustina, 559*t*
nizatidina, 615*t*
NOC (Notice of Compliance), 9
nocirreceptor, 224, 234*f*, 791
nódulo
auriculoventricular (AV), 363, 791
sinoauricular (SA), 363, 791
nombre
genérico, 13, 791
químico, 13, 791
noradrenalina, 415*t*
acciones y usos, 137*t*, 415*t*
características, 791
efectos adversos, 414*t*, 415*t*
farmacocinética, 415*t*
fisiología, 134-135
indicaciones
insuficiencia cardíaca, 342
shock, 414, 414*t*
interacciones, 415*t*
precauciones de administración, 415*t*
receptores. *Véase* receptores adrenérgicos
tratamiento de la sobredosis, 415*t*
noretindrona, 699, 700*t*, 709*t*
norfloxacino, 499*t*
norgestimato, 700*t*, 801
norgestrel, 700*t*
norteamericanos nativos
control del dolor, 225*t*
tratamiento de las enfermedades mentales, 212*t*

North American Nursing Diagnosis Association (NANDA), 67
nortriptilina, 159*t*, 189*t*, 802
Notice of Compliance (NOC), 9
nucleósidos, 536
nutrición
enteral
consideraciones de enfermería, 655
educación del paciente, 655
definición, 654, 791
fórmulas, 654-656
vías, 654
parenteral total (NPT)
consideraciones de enfermería, 655
educación del paciente, 655
definición, 655, 791
indicaciones, 655
proceso de enfermería, 656-657*t*

O

obesidad
consideraciones de enfermería, 636-637
datos objetivos, 67
tratamiento farmacológico, 635-636, 636*t*
objetivos
administración de medicamentos, 70
definición, 67, 791
octreótido, 664*t*, 665
Office of Natural Health Products, 9
ofloxacino, 499*t*, 507*t*
oído
anatomía, 779, 780*f*
farmacoterapia. *Véase* preparados óticos
trastornos, 779-780
ojo
anatomía, 771-772, 771*f*
farmacoterapia. *Véase* medicamentos oftálmicos
glaucoma. *Véase* glaucoma
tratamiento natural con arándano, 779*t*
olanzapina, 218*t*, 271, 801
oligomenorrea, 709, 791
oligominerales. *Véase* MICROMINERALES
oligospermia, 721, 791
olmesartán medoxomil, 316*t*, 801
olopatadina, 801
olsalacina, 630
omapatrilat, 317
omeprazol, 618*t*
acciones y usos, 618*t*, 638
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 617*t*, 618*t*
farmacocinética, 618*t*
interacciones, 618*t*
precauciones de administración, 618*t*
puesto de prescripciones, 801
vía de administración y dosis en el adulto, 617*t*
oncogenes, 553, 791
ondansetrón, 634*t*
opioides, 226, 791. *Véase también* ANALGÉSICOS OPIÁCEOS
anestesia general
citrato
de fentanilo, 255, 255*t*, 256*t*
de sufentanilo, 255*t*, 256*t*
clorhidrato
de alfentanilo, 255*t*, 256*t*
de remifentanilo, 255*t*, 256*t*
definición, 226, 791
dependencia/abuso
características, 120*t*, 121
síntomas de abstinencia, 120*t*
tratamiento, 232
endógenos, 225, 225*f*, 791
receptores, 226, 226*f*, 226*t*
oprelvecina, 395*t*, 399, 462
orciprenalina, 137*t*, 597, 597*t*
orden(es)
de administración
ASAP, 31, 791
inmediata del tratamiento, 30
médica de no administrar al paciente nada por vía oral, 31, 791
de tratamiento permanentes/únicas, 31, 792
orfenadrina, 276*t*
orina, 424
análisis, 425, 783
orlistat, 636
oro tioglucosa. *Véase* aurotioglucosa
oseltamivir, 546, 547*t*
osmolalidad, 439, 792
ósmosis, 439, 439*f*, 792
osteítis deformante. *Véase* Paget, enfermedad
osteoclastos, 733
osteomalacia
características, 738, 792
causas, 738
consideraciones de enfermería, 738
consideraciones por edades, 738
educación del paciente, 739
diagnóstico, 738
farmacoterapia
calcifediol, 736*t*
calcitriol. *Véase* **calcitriol**
ergocalciferol, 736*t*
osteoporosis
características, 792
causas, 739
consideraciones
étnicas, 743*t*
relativas al estilo de vida, 743*t*
factores de riesgo, 739
farmacoterapia
bisfosfonatos. *Véase* BISFOSFONATOS
fármacos hormonales
calcitonina, 741*t*, 743
raloxifeno. *Véase* **raloxifeno**
teriparatida, 740, 741*t*
tratamiento de reposición de estrógenos, 743-744
incidencia, 740*t*
metabolismo del calcio, 740*f*
otitis
externa, 779, 792
media, 485*t*, 779, 792
ototoxicidad, 792
ovillos de degeneración neurofibrilar, 267, 270*f*, 792
ovulación, 697, 792
oxacepam, 162*t*, 799
oxacilina, 489*t*, 490
oxaliplatino, 559*t*
oxaprocina, 233*t*, 473*t*
OXAZOLIDINONAS
linezolid, 503*t*, 505
oxcarbacepina, 200
oxibutinina, 147*t*
oxicodona
clorhidrato, 227*t*, 801
tereftalato, 227*t*
oxicodona/APAP, 800
oxiconazol, 519*t*
óxido nitroso, 251*t*
acciones y usos, 251*t*
efectos adversos, 251*t*
farmacocinética, 251*t*
interacciones, 251*t*
precauciones de administración, 251*t*
tratamiento de la sobredosis, 251*t*
oximetazolina, 588*t*
acciones y usos, 137*t*, 588*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 587*t*, 588*t*
farmacocinética, 588*t*
indicaciones
descongestión nasal, 587*t*
irritación oftálmica, 779*t*
interacciones, 588*t*
precauciones de administración, 588*t*
oximorfona, clorhidrato, 227*t*
OXITÓCICOS
consideraciones de enfermería, 712-713
enseñanza de la paciente, 713-714
definición, 710
medicamentos
carboprost trometamina, 704*t*, 705, 711*t*
dinoprostona, 704*t*, 705, 711*t*
maleato
de ergonovina, 711*t*
de metilergonovina, 711*t*
misoprostol, 621, 704*t*, 705, 711*t*
oxitocina. *Véase* **oxitocina**
proceso de enfermería, 713*t*
oxitocina, 712*t*
acciones y usos, 710-711, 712*t*
efectos adversos, 711*f*
farmacocinética, 712*t*
funciones, 711, 712*f*, 792
interacciones, 712*t*
precauciones de administración, 712*t*

secreción, 663*f*
tratamiento de la sobredosis, 712*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 711*f*
oxiuros, 528

P

p53, gen, 553
pacientes
edad pediátrica. *Véanse* lactantes; niños
habla no inglesa, consideraciones relativas
a la comunicación, 71*t*
a la farmacoterapia, 103-104, 103*f*
paclitaxel, 555*f*, 565, 566*t*
Paget, enfermedad, 744, 787
palma enana, 110*t*, 727*t*, 728*t*
palonosetrón, 634*t*
paludismo
características, 792
farmacoterapia. *Véase* ANTIPALÚDICOS
fisiopatología, 524, 524*f*
incidencia, 514, 524
prevención, 524
pamidronato disódico, 741*t*
Panax quinquefolius. Véase ginseng
páncreas, 682-683, 683*f*
pancreatina, 638
pancreatitis
aguda, 637-638
consideraciones de enfermería, 638
educación del paciente, 638
crónica, 638
farmacoterapia, 637-638
repercusión psicosocial y en el medio extrahospitalario, 638*t*
pancreolipasa, 637*t*
acciones y usos, 637*t*
efectos adversos, 637*t*
farmacocinética, 637*t*
interacciones, 637*t*
precauciones de administración, 637*t*
tratamiento de la sobredosis, 637*t*
pantoprazol, 617, 617*t*, 800
papaverina, 723
paracetamol, 479*t*
acciones y usos, 479*t*
consideraciones étnicas/raciales, 480*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
efectos adversos, 233*t*, 479*t*
farmacocinética, 479*t*
interacciones, 479*t*
medicamentos de combinación anticatarrales/antialérgicos, 582*t*
precauciones de administración, 479*t*
tratamiento de la sobredosis, 479*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 233*t*
paracetamol/codeína, 800
paraldehído, 165*t*
parálisis cerebral, 275*t*
paranoia, 210, 792
PARASIMPATICOMIMÉTICOS. *Véase* COLINÉRGICOS
parásitos intracelulares, 533, 792
paregórico. *Véase* tintura de opio alcanforada
Parkinson, enfermedad
características, 261-262, 262*t*, 787
farmacoterapia
anticolinérgicos. *Véase* ANTICOLINÉRGICOS
consideraciones de enfermería, 264-265, 267-268
educación del paciente, 265, 268
dopaminérgicos. *Véase* DOPAMINÉRGICOS
mecanismos de acción, 264*f*, 267
proceso de enfermería, 266-267*t*
incidencia, 261, 262*t*
vida cotidiana del paciente, 262*t*
parkinsonismo, 213*t*, 214, 261, 792
paromomicina, 497, 498*t*, 526*t*
paroxetina, 160*t*, 189*t*, 800, 801
parto, depresión, 186
patogenicidad, 484, 792
PCP, 124
PEDICULICIDAS
consideraciones de enfermería, 757-758
consideraciones por edades, 758
educación del paciente, 758
definición, 756-757, 792
farmacoterapia, 756-757
medicamentos
lindano. *Véase* **lindano**
malatión, 757
permetrina, 757
piretrina, 757
proceso de enfermería, 759*t*
pediculosis
características, 756-757, 756*f*
farmacoterapia. *Véase* PEDICULICIDAS
repercusión psicosocial y en el medio extrahospitalario, 758*t*
Pediculus capitis, 756, 756*f*
Pediculus corpus, 756
pegaspargasa, 555*f*, 571*t*
pegfilgrastim, 395*t*, 398
pegilación, 549, 792
peginterferón
alfa-2a, 461*t*, 548*t*
alfa-2b, 548*t*
pegvisomant, 664*t*, 665
pelagra, 646, 792
pemetrexed, 561*t*
pemirolast, 779
pemolina, 203, 204*t*
Pen Tsao, 3
penciclovir, 544*t*
penicilamina, 746, 747*t*
penicilina G (benzilpenicilina)
benzatina, 489*t*
potásica, 491*t*
acciones y usos, 491*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 489*t*, 491*t*
farmacocinética, 491*t*
interacciones, 491*t*
precauciones de administración, 491*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 489*t*
procaína, 489*t*
sódica, 489*t*
penicilina V (fenoximetilpenicilina), 489*t*, 799
penicilina VK (fenoximetilpenicilina potásica), 800
PENICILINAS
alergia, 490
consideraciones de enfermería, 490-491
educación del paciente, 491-492
efectos adversos, 489*t*, 490
farmacoterapia, 490
mecanismos de acción, 490, 490*f*
medicamentos
amplio espectro (aminopenicilinas)
amoxicilina. *Véase* amoxicilina
amoxicilina-clavulanato, 489*t*, 490
ampicilina, 489*t*, 490, 797
bacampicilina, 489*t*, 797
características, 490
espectro extenso (antipseudomonas)
características, 490
carbenicilina, 489*t*, 490, 797
piperacilina
sodio, 489*t*, 490
tazobactam, 489*t*
ticarcilina, 489*t*
resistentes a penicilinasa, 489*t*, 490
características, 490
cloxacilina, 489*t*, 490
dicloxacilina, 489*t*
nafcilina, 489*t*
oxacilina, 489*t*, 490
sensibles a penicilinasa/espectro estrecho
penicilina G (benzilpenicilina)
benzatina, 489*t*
potásica. *Véase* **penicilina G (benzilpenicilina) potásica**
procaína, 489*t*
sódica, 489*t*
penicilina V (fenoximetilpenicilina), 489*t*, 797
vía de administración y dosis en el adulto, 489*t*
penicilinasa, 490, 490*f*, 784
pentamidina, 526*t*, 799
pentazocina, clorhidrato, 226, 226*f*, 227*t*
pentobarbital sodio
complemento de la anestesia general, 256*t*
crisis convulsivas, 175*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
sedación e insomnio, 164*t*
pentostatina, 561*t*

pentoxifilina, 386, 386*t*
péptido natriurético
humano de tipo beta (hBNP), 342
ventricular (PNV), 342
perfenacina
náuseas y vómitos, 634*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
psicosis, 212*t*, 213
perfusión, 594, 594*f*, 792
pergolida, 263, 263*t*
perindopril, 316*t*
período refractario, 365, 792
peristaltismo/peristalsis, 611, 792
permetrina, 757
personas mayores. *Véase* ancianos
petit mal. Véase crisis convulsiva de ausencia *(petit mal)*
pH
definición, 446, 792
efecto sobre la absorción, 49, 49*f*
plasma, 446
Phthirus pubis, 756
Physostigma venenosum, 143
pie de atleta, 515*t*, 520
piel
capas, 753
interrelaciones con otros sistemas corporales, 755*f*
síntomas asociados a los cambios en el estado de salud, a la edad o al debilitamiento del sistema inmunitario, 755*t*
trastornos
acné. *Véase* acné vulgar
autoestima, 765*t*
causas, 753-754
clasificación, 754, 754*t*
dermatitis. *Véase* dermatitis
incidencia, 754*t*
infecciones, 754, 754*t*, 756
inflamatorios, 754, 754*t*
neoplásicos, 754, 754*t*
parásitos. *Véanse* escabiosis; piojos
psoriasis. *Véase* psoriasis
quemaduras solares e irritaciones leves, 758-760
rosácea, 760-761, 761*f*, 762, 764
pilocarpina, 143*t*, 774*t*, 775, 799
pimecrolimús, 766
pimocida, 215*t*
PIO (presión intraocular), 772. *Véase también* glaucoma
pioglitazona, 690*t*
pioglitazona/metformina, 690*t*
piojos
características, 756-757, 756*f*
farmacoterapia. *Véase* PEDICULICIDAS
del pubis, 756-757
repercusión psicosocial y en el medio extrahospitalario, 758*t*
Piper methysticum. Véase kava
piperacilina
sodio, 489*t*, 490
tazobactam, 489*t*
piracinamida, 507*t*, 799
pirantel, 528*t*
pirbuterol, acetato, 597, 597*t*
pirencepina, 621
piretrina, 757
piridostigmina, 143, 143*t*
piridoxina. *Véase* vitamina B_6
pirimetamina, 523*t*
pirimidina, 561, 792
PIRIMIDINAS, ANÁLOGOS. *Véase también* ANTIMETABOLITOS
azacitidina, 561, 561*t*
capecitabina, 561*t*
citarabina, 555*f*, 561, 561*t*
floxuridina, 561*t*
fluorouracilo, 555, 555*f*, 561*t*, 562*f*
gemcitabina, 561*t*
piroxicam, 233*t*, 473*t*
placa(s), 346, 792
amiloides, 267, 270*f*, 792
psoriasis, 766, 766*f*
planificación, 67, 792
plantas medicinales. *Véanse también* Naturopatía; *los tratamientos específicos*
acciones farmacológicas y seguridad, 112, 114
ancianos, 109*t*
errores con la medicación, 96*t*
éxito de ventas, usos primarios, 110*t*
formulaciones, 109-111
líquidas, 111*t*
historia, 108-109
interacciones de fármacos, 113*t*
regulación, 111-112
plasma reciente congelado, 413*t*
Plasmalyte, 413*t*
plásmidos, 487, 792
plasmina, 379, 792
plasminógeno, 379, 792
Plasmodium, 524, 524*f*
plicamicina, 563, 564*t*
Pneumococci, 485*t*
Pneumocystis carinii (Pneumocystis jiroveci), 515*t*
PNV (péptido natriurético ventricular), 342
Podophyllum peltatum, 566
polarizada, 364, 792
polienos, 521*t*, 792
poliestireno, sulfato, 426*t*
polietileno glicol, 626*t*, 801
polimixina B, neomicina e hidrocortisona, 780*t*
polimorfismos genéticos, 104, 104*t*, 792
poliovirus, 22-23
vacuna, 460*t*
politiacida, 310*t*, 429*t*
polivinil alcohol, 779*t*
pomelo, zumo, interacciones de fármacos
estatinas, 295*t*
fexofenadina, 583*t*
nifedipino, 314*t*
perspectiva general, 30*t*
poscarga, 331, 331*f*, 792
posparto, 792
potasio (K^+)
canales, 364, 366*f*, 785
células miocárdicas, 364
cloruro (KCl), 446*t*
acciones y usos, 446*t*
consideraciones de enfermería, 445
educación del paciente, 445-446
efectos adversos, 446*t*
interacciones, 446*t*
iones, 442*t*
precauciones de administración, 446*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 446*t*
desequilibrios. *Véanse* hiperpotasemia; hipopotasemia
farmacoterapia. *Véase* **potasio cloruro**
fosfato(s), 650*t*
monobásico, 650*t*
potásico y sódico, 650*t*
funciones, 651*t*
ingesta diaria recomendada, 651*t*
regulación, 443*f*, 444-445
riñones, 431
yoduro (YK), 24-25, 653, 668, 672
potencia, 59-60, 60*f*, 792
POTENCIADORES PLAQUETARIOS
consideraciones de enfermería, 399, 401
educación del paciente, 401
farmacoterapia, 399
oprelvecina, 395*t*, 399, 462
potencial(es)
de acción, 363, 792
emético (emetógeno), 556, 633, 787
pramipexol, 263, 263*t*, 264*f*
pramlintida, 691
pramoxina, 248*t*
pravastatina, 292*t*, 800
pracicuantel, 528*t*
prazosina, 141*t*
acciones y usos, 140*t*, 141*t*
clasificación, 140*t*
efectos adversos, 141*t*, 321*t*
farmacocinética, 141*t*
indicaciones
hiperplasia benigna de próstata, 726*t*
hipertensión, 321*t*
interacciones, 141*t*
precauciones de administración, 141*t*
tratamiento de la sobredosis, 141*t*
precarga, 331, 331*f*, 792
prednisolona, 476*t*, 675*t*, 799
prednisona, 477*t*
acciones y usos, 477*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799

efectos adversos, 476*t*, 477*t*, 568*t*, 675*t*
farmacocinética, 477*t*
indicaciones
cáncer, 568, 568*t*
insuficiencia corticosuprarrenal, 675*t*
trastornos inflamatorios, 476*t*
interacciones, 477*t*
neurona preganglionar, 132, 791
precauciones de administración, 477*t*
puesto de prescripciones, 800
preparación de urgencia, función de la enfermería, 20-21
preparados
dermatológicos, 34
óticos
administración, 36*t*, 37, 37*f*
consideraciones de enfermería, 780-781
consideraciones por edades, 781
educación del paciente, 781
farmacoterapia, 778, 780-781
formulaciones
ácido acético e hidrocortisona, 780*t*
benzocaína y fenazona, 780*t*
clorhidrato de ciprofloxacino e hidrocortisona, 780*t*
condensado de trietanolamina polipéptido oleato al 10%, 780*t*
peróxido de carbamida, 780*t*
polimixina B, neomicina e hidrocortisona, 780*t*
sulfato de aluminio y acetato cálcico, 780*t*
preparto, 792
prescripciones convencionales, 31
Prescription Drug User Fee Act, 6*f*, 8
presión
arterial
factores, 303-304, 304*f*
regulación fisiológica, 304-305, 305*f*
variación a lo largo de la vida, 303*t*
diastólica, 302-303, 303*t*, 792. *Véase también* presión arterial
intraocular (PIO), 772
oncótica, 411
sistólica, 302-303, 303*t*, 792. *Véase también* presión arterial
priapismo, 325
prilocaína, 248*t*
primaquina, 523*t*
primer trimestre, farmacoterapia, 77. *Véase también* embarazo
primidona, 79*t*, 175*t*, 799
prímula de noche, 110*t*, 191*t*
principio
de beneficio, 90, 784
de no maleficencia, 90, 791
Prinzmetal, angina (vasoespástica), 347, 783. *Véase también* angina de pecho
PRL (prolactina), 663*f*, 711, 792
probenecid, 747, 748*t*, 799
procaína, 247, 248*f*, 248*t*
procainamida, 368*t*
acciones y usos, 368*t*
arritmias, 366*t*, 367*t*
efectos adversos, 368*t*
farmacocinética, 368*t*
interacciones, 368*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
precauciones de administración, 368*t*
tratamiento de la sobredosis, 368*t*
procarbacina, 559*t*, 799
Proceso de enfermería
ácido fólico, 649*t*
amfotericina B, 518*t*
anestesia
general, 253*t*
local, 250*t*
antagonistas del receptor H_1, 584-585*t*
antiespasmódicos, 280*t*
antirretrovíricos, 541-542*t*
bisfosfonatos, 742*t*
bloqueadores colinérgicos (anticolinérgicos), 148-149*t*
colchicina, 749-750*t*
colinérgicos (parasimpaticomiméticos), 145-146*t*
epoyetina alfa, 397*t*
factores estimuladores de colonias, 399*t*
farmacoterapia de las infecciones fúngicas superficiales, 522-523*t*
filgrastim, 399*t*
finasterida, 728-729*t*
inhibidores del ácido úrico, 749-750*t*
isotretinoína, 763*t*
levodopa, 266-267*t*
lindano, 759*t*
litio, 201-202*t*
medicamentos frente a los espasmos musculares y la espasticidad, 280-281*t*
metilfenidato, 205-206*t*
nitroglicerina, 352*t*
nutrición parenteral total, 656-657*t*
oxitocina, 713*t*
reposición de hormonas tiroideas, 669-70*t*
sales de hierro, 405*t*
soluciones oftálmicas frente al glaucoma, 777-778*t*
sulfato ferroso, 405*t*
suplementos de calcio, 737*t*
tratamiento
con andrógenos, 722*t*
de la ansiedad con benzodiacepinas y con fármacos no benzodiacepínicos, 166*t*
con antagonistas
adrenérgicos beta, 323-324*t*
del calcio, 315-316*t*
del receptor H_2, 616*t*
antiarrítmico, 370*t*
antibacteriano, 504-5*t*
anticoagulante, 385*t*
anticolinérgico, 148-149*t*
con anticonceptivos orales, 703-704*t*
antidepresivo, 197-199*t*
antidiarreico, 631*t*
antiepiléptico, 182-183*t*
antihistamínico, 584-585*t*
antineoplásico, 572-573*t*
con antiinflamatorios no esteroideos (AINE), 236-237*t*
antipirético, 480*t*
con antipsicóticos
atípicos, 220*t*
convencionales, 216-217*t*
antitiroideo, 671-672*t*
antituberculoso, 509-510*f*
con bloqueantes adrenérgicos, 139-140*t*, 323-324*t*
broncodilatador, 602-603*t*
diurético
frente a la hipertensión, 312-313*t*
frente a la insuficiencia renal, 434-435*t*
con glucósidos cardíacos, 340*t*
con hipoglucemiantes orales, 693*t*
hormonal sustitutivo, 707-708*t*
inhibidores
de la ECA, 319-320*t*
de la HMG-CoA reductasa, 296*t*
inmunodepresor, 467*t*
inmunoestimulante, 464*t*
con insulina, 687*t*
con líquidos por vía intravenosa frente al shock, 416*t*
con opiáceos, 229-230*t*
con parasimpaticomiméticos, 145-146*t*
con simpaticomiméticos, 139-140*t*, 142*t*, 323-324*t*
con triptanos, 240*t*
con trombolíticos, 389*t*
con vasodilatadores directos, 326
vasodilatadores, 326*t*
prociclidina, clorhidrato, 267*t*, 799
proclorperacina, 635*t*
acciones y usos, 635*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 634*t*, 635*t*
farmacocinética, 635*t*
interacciones, 635*t*
precauciones de administración, 635*t*
tratamiento de la sobredosis, 635*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 634*t*
productos
biológicos, 4, 792. *Véase también* MODIFICADORES DE LA RESPUESTA BIOLÓGICA
botánicos, 108, 789. *Véase también* plantas medicinales
de herbolario, 108, 789
nutracéuticos, 9
profármacos, 50, 792

PROGESTÁGENOS
acciones y usos, 709
consideraciones de enfermería, 709-710
educación del paciente, 710
funciones, 698, 708
medicamentos
acetato
de medroxiprogesterona. *Véase* **medroxiprogesterona, acetato**
de noretindrona, 709*t*
medicamentos de combinación
conjugados con medroxiprogesterona
estradiol/drospirenona, 709*t*
estradiol/norgestimato, 709*t*
estrógenos conjugados con medroxiprogesterona. *Véase* **estrógenos**
etinil estradiol/noretindrona acetato, 709*t*
noretindrona, 699, 700*t*, 709*t*
progesterona micronizada, 709*t*
progesterona, 698, 708, 792. *Véase también* PROGESTÁGENOS
micronizada, 709*t*
programas de medicamentos estadounidenses, 15
proguanil, 523*t*, 524
prolactina (PRL), 663*f*, 711, 792
promacina, 212*t*
prometacina
complemento a la anestesia general, 256*t*, 258
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
náuseas y vómitos, 634*t*
puesto de prescripciones, 801
rinitis alérgica, 581*t*
propafenona, 367*t*
propantelina, 147*t*
propiltiouracilo, 671*t*
acciones y usos, 670, 671*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 668*t*, 671*t*
farmacocinética, 671*t*
interacciones, 671*t*
precauciones de administración, 671*t*
tratamiento de la sobredosis, 671*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 668*t*
Propionibacterium acnes, 760
propofol, 255*t*
propoxifeno
clorhidrato, 227*t*, 799
napsilato, 227*t*, 799
propoxifeno N/APAP, 800
propranolol, 369*t*
acciones y usos, 140*t*, 369*t*
consideraciones étnicas/raciales, 371*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 165*t*, 238*t*, 321*t*, 350*t*, 367*t*, 369*t*
farmacocinética, 369*t*
indicaciones
angina e infarto de miocardio, 350*t*
ansiedad, 165*t*
arritmias, 367*t*
hipertensión, 321*t*
migraña, 238*t*
interacciones, 369*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*, 371*t*
precauciones de administración, 369*t*
puesto de prescripciones, 801
tratamiento de la sobredosis, 369*t*
PROSTAGLANDINAS
características, 711, 792
funciones, 232-233
indicaciones
aborto farmacológico, 704*t*
anticoncepción de urgencia, 704*t*
glaucoma, 773, 774*f*
tocolíticos, 711, 711*t*
mecanismos de acción, 472*t*, 474
medicamentos
bimatoprost, 773, 774*t*
carboprost trometamina, 704*t*, 705, 711, 711*t*
dinoprostona, 704*t*, 705, 711, 711*t*
latanoprost. *Véase* **latanoprost**
mifepristona, 704*t*, 705, 711
misoprostol, 621, 704*t*, 705, 711*t*
travoprost, 773, 774*t*
unoprostona, 773, 774*t*
próstata. *Véase* hiperplasia benigna de próstata
proteasa, 534, 793
proteína de unión a penicilina, 490
Proteus mirabilis, 485*t*
protirrelina, 664*t*
protozoos, 522, 793
protriptilina, 189*t*, 799
protrombina, 379, 793
activador, 378, 783
provitaminas, 642, 793
prurito, 753, 793
Pseudomonas aeruginosa, 485*t*, 487
psicología, 101, 793
psicosis. *Véase también* esquizofrenia
características, 210, 210*t*
farmacoterapia. *Véase* ANTIPSICÓTICOS
incidencia, 210*f*
psilocibina, 123*f*, 124
psoralenos, 768, 793
psoriasis
características, 766, 766*f*
eruptiva, 766*t*
etiología, 766
farmacoterapia
sistémica
acitretina, 767*t*, 768
ciclosporina. *Véase* **ciclosporina**
etanercept, 767*t*, 768
etretinato, 767*t*, 768
hidroxicarbamida, 767*t*, 768
infliximab, 768
metotrexato. *Véase* **metotrexato**
tópica, 768
calcipotrieno, 767*t*, 768
tacrolimús, 767*t*, 768
tazaroteno, 767*t*, 768
en gotas, 766*t*
medicamentos desencadenantes, 766
pustulosa, 766*t*
tipos, 766*t*
tratamiento no farmacológico, 768
vulgar, 766*t*
psyllium muciloide, 627*t*
acciones y usos, 627*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 627*t*
farmacocinética, 627*t*
interacciones, 627*t*
precauciones de administración, 627*t*
PTH (hormona paratiroidea), 733, 734*f*
Public Health Service Act, 6*f*
Pure Food and Drug Act, 5, 6*f*
purina, 561, 793
PURINAS, ANÁLOGOS. *Véase también* ANTIMETABOLITOS
cladribina, 561*t*
clofarabina, 561
fludarabina, 561*t*
mercaptopurina, 555*f*, 561*t*
nelarabina, 561*t*
pentostatina, 561*t*
tioguanina, 56It, 562*f*
Purkinje, fibras, 364, 788
PZA. *Véase* piracinamida

Q

quacepam, 162*t*
quemadura solar
consideraciones de enfermería, 760
consideraciones por edades, 760
educación del paciente, 760
farmacoterapia, 758, 760*t*
prevención, 758
síntomas, 758-760
queratolítico, 761, 793
quetiapina, fumarato, 218*t*, 800
quimioprofilaxis, 487
quimiorreceptores, 304, 793
quimioterapia, 554, 793. *Véase también* ANTINEOPLÁSICOS
adyuvante, 554, 793
quimo, 624, 793
quinapril, 333*t*, 801
quinetazona, 429*t*
quinidina
gluconato, 367*t*
poligalacturonato, 367*t*
sulfato, 367*t*, 799

quinina, 279*t*, 523*t*, 799, 801
quinupristina-dalfopristina, 503*t*, 506

R

rabdomiólisis, 291, 793
rabeprazol, 617*t*, 801
radiación ionizante, 23-25, 793
radioterapia, 554
raloxifeno, 744*t*
acciones y usos, 569, 744*t*
efectos adversos, 741*t*, 744*t*
farmacocinética, 744*t*
interacciones, 744*t*
precauciones de administración, 744*t*
puesto de prescripciones, 801
vía de administración y dosis en el adulto, 741*t*
RAM (registro de administración de medicamentos), 93
ramas del haz, 364
ramipril, 316*t*, 333*t*, 800
rango terapéutico, 53, 53*f*, 793
ranitidina
bismuto, citrato, 620
clorhidrato, 615*t*
acciones y usos, 615*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 615*t*
farmacocinética, 615*t*
interacciones, 615*t*
precauciones de administración, 615*t*
puesto de prescripciones, 800
vía de administración y dosis en el adulto, 615*t*
raquianestesia, 246*f*, 246*t*
raquitismo. *Véase* osteomalacia
reabsorción tubular, 425, 793
reacción alérgica, 29, 793
receptor H_1, 473, 581, 793
receptor H_2, 473, 793
receptores, 60-61, 61*f*, 793
adrenérgicos
localización y respuestas, 135*t*
tipos, 134, 135*f*, 135*t*
alfa (α), 135*t*, 137, 793
beta (β), 135*t*, 137, 793
celulares, 60-61, 61*f*
colinérgicos
localizaciones y respuestas, 135*t*
tipos, 135-136, 135*f*, 135*t*
kappa, 226, 226*f*, 226*t*, 793
mu, 226, 226*f*, 226*t*, 793
muscarínicos, 135-136, 135*t*, 793
nicotínicos, 135, 135*t*, 793
recirculación enterohepática, 52, 52*f*
recto, 625*f*
recuento leucocitario, 355*t*
reductasa de CoA HMG, 291, 293*f*, 789
reflujo esofágico, 611. *Véase también* enfermedad por reflujo gastroesofágico
regaliz, 430*t*, 477*t*
registro de administración de medicamentos (RAM/hoja de medicación), 93, 789
relación dosis-respuesta, 59, 59*f*
RELAJANTES DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO
consideraciones en el domicilio, 281*t*
mecanismos de acción, 276
medicamentos
baclofeno, 276, 276*t*
carisoprodol, 276*t*
ciclobenzaprina. *Véase* **ciclobenzaprina**
clonacepam. *Véase* clonacepam
clorfenesina, 276*t*
clorzoxazona, 276*t*
diacepam. *Véase* **diacepam**
loracepam. *Véase* **loracepam**
metaxalona, 276*t*, 801
metocarbamol, 276*t*
orfenadrina, 276*t*
tizanidina, 276, 276*t*, 802
proceso de enfermería, 280*t*
REM (movimientos oculares rápidos), sueño, 158, 158*t*, 795
remifentanilo, clorhidrato, 255*t*, 256*t*
remodelación cardíaca, 331, 793
repaglinida, 690*t*
reserpina, 321*t*
RESINAS QUELANTES DE ÁCIDOS BILIARES
consideraciones de enfermería, 294-295
consideraciones por edades, 295
educación del paciente, 295
efectos adversos, 292*t*, 293-294
excreción biliar, 52
farmacoterapia, 293-294
mecanismos de acción, 293, 294*f*, 793
medicamentos
colesevelam, 292*t*, 294
colestipol, 292*t*, 797
colestiramina. *Véase* **colestiramina**
fenofibrato, 292*t*, 801
vía de administración y dosis en el adulto, 292*t*
resistencia, 487, 487*f*
adquirida, 487, 487*f*, 793
periférica, 304, 304*f*, 793
respiración, 594, 793
ruidosa, 120*t*
respuesta(s)
celulares inespecíficas, 61, 793
de huida o lucha, 131, 793
idiosincrásicas, 62, 793
inmunitaria, 455-456, 456*f*, 793
de lucha o huida, 131, 793
de reposo y digestión, 132
resultados
administración de medicamentos, 70-71
definición, 67, 793
reteplasa, 357*t*
acciones y usos, 357*t*
efectos adversos, 357*t*, 388*t*
farmacocinética, 357*t*
interacciones, 357*t*
precauciones de administración, 357*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 388*t*
RETINOIDES
características, 761, 793
medicamentos
adapaleno, 761, 761*t*
isotretinoína. *Véase* **isotretinoína**
tretinoína, 761, 761*t*
retinol. *Véase* **vitamina A**
retroalimentación negativa, 662, 793
Reye, síndrome, 233, 475, 479, 794
ribavirina/interferón alfa-2b, 548*t*
riboflavina. *Véase* vitamina B_2
Rickettsia rickettsii, 485*t*
rifampicina, 191, 507*t*, 506, 799
rifapentina, 507*t*
rimantadina, 546, 547*t*
rinitis alérgica
farmacoterapia
antagonistas del receptor H_1. *Véase* ANTAGONISTAS DEL RECEPTOR H_1
enfoque terapéutico, 580-581
glucocorticoides intranasales. *Véase* GLUCOCORTICOIDES INTRANASALES
fisiopatología, 580, 580*f*
rinofima, 761, 794
riñones
funciones, 424-425, 425*f*, 443*f*
medicamentos nefrotóxicos, 426*t*
trasplantes, 424*t*
trastornos. *Véase* insuficiencia renal
risperidona, 218, 218*t*, 271, 801
ritmo
circadiano, 667*t*
sinusal, 363, 794
ritodrina, 137*t*, 711, 711*t*
ritonavir, 537*t*
rituximab, 571*t*
rivastigmina, 143*t*, 269, 269*t*
rizatriptán, 238*t*
RNF, evaluación, 8, 790
rofecoxib, 233, 474
ropinirol, 263, 263*t*, 264*f*
ropivacaína, 248*t*
rosácea
características, 760-761, 761*f*, 794
farmacoterapia, 762, 764
rosiglitazona, 690*t*, 800
rosiglitazona/glimepirida, 690*t*
rosiglitazona/metformina, 690*t*
rosuvastatina, 292*t*, 801
rubéola, 756

S

S. aureus resistente a meticilina (SARM), 505
SA (sinoauricular), nódulo, 363, 791
Safe Medicine, 96
salbutamol
acciones y usos, 137*t*
anafilaxia, 419

salbutamol *(cont.)*
asma, 597, 597*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 797
puesto de prescripciones, 800, 801
SALES
DE CALCIO
consideraciones de enfermería, 652-653, 735
consideraciones por edades, 736-737
educación del paciente, 653, 737-738
efectos adversos, 650*t*, 736*t*
medicamentos
calcio
acetato, 426*t*
carbonato. *Véase* calcio, carbonato
citrato, 650*t*, 736*t*
cloruro, 736*t*
fosfato tribásico, 650*t*, 736*t*
gluceptato, 650*t*, 736*t*
gluconato. *Véase* **calcio, gluconato**
lactato, 650*t*, 736*t*
hidróxido de magnesio con carbonato de calcio, 619*t*
proceso de enfermería, 737*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 650*t*, 736*t*
DE HIERRO
consideraciones de enfermería, 404-406
consideraciones por edades, 406
educación del paciente, 406
efectos adversos, 402*t*
farmacoterapia, 404
medicamentos
fumarato ferroso, 402*f*, 650*t*
gluconato ferroso, 402*t*, 650*t*
hierro dextrano, 402*t*, 404, 650*t*
inyección de hierro sacarosa, 650*t*
sulfato ferroso. *Véase* **sulfato ferroso**
vía de administración y dosis en el adulto, 402*t*
DE ORO
auranofina, 747*t*
aurotioglucosa, 747*t*
tiomalato sódico y oro, 747*t*
salicilatos
ácido acetilsalicílico. *Véase* **ácido acetilsalicílico**
salicilato de colina, 233*t*
salsalato, 233*t*
salicilismo, 474, 794
salmeterol, 598*t*
acciones y usos, 137*t*, 597, 598*t*
efectos adversos, 597*t*, 598*t*
farmacocinética, 598*t*
interacciones, 598*t*
precauciones de administración, 598*t*
tratamiento de la sobredosis, 598*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 597*t*
salmeterol/fluticasona, 800
Salmonella enteritidis, 485*t*
Salmonella typhi, 485*t*
salsalato, 233*t*
sanación manual, 109*t*
sangre entera, 413*t*
saquinavir, 540*t*
acciones y usos, 540*t*
efectos adversos, 537*t*, 540*t*
farmacocinética, 540*t*
interacciones, 540*t*
precauciones de administración, 540*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 537*t*
sarampión, 756
parotiditis y rubéola, vacuna, 460*t*
sarcoma, 553*t*, 793
Sarcoptes scabiei, 756
sargramostim, 395*t*, 398
sarín, 24*t*
saxagliptón, 691
SC (superficie corporal), 845
Schlemm, conducto, 772
SDR (síndrome de dificultad respiratoria), 606*t*
seborrea, 760, 794
secobarbital
complemento de la anestesia general, 256*t*
crisis convulsivas, 175*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
sedación e insomnio, 164*t*
secreción tubular, 425, 794
sedantes, 121, 159, 794
sedantes-hipnóticos, 121, 159, 789
segundo trimestre, farmacoterapia, 77. *Véase también* embarazo
segundos mensajeros/mensajeros secundarios, mecanismos relacionados, 61, 791
selegilina, clorhidrato, 263, 263*t*
selenio, 554*t*, 653*t*
sello de oro, 113*t*, 509*t*
semilla de uva, 110*t*, 308*t*
semivida plasmática ($t_{1/2}$), 53, 794
senna
efectos adversos, 626*t*
interacciones de fármacos, 179*t*, 477*t*, 676*t*
mecanismos de acción, 627
vía de administración y dosis en el adulto, 626*t*
septicemia, 485*t*
sertaconazol, 519*t*
sertralina, 193*t*
acciones y usos, 193*t*, 271
efectos adversos, 160*t*, 189*t*, 193*t*
farmacocinética, 193*t*
indicaciones
ansiedad, 160*t*
depresión, 189*t*
interacciones, 193*t*
precauciones de administración, 193*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 193*t*
seudoefedrina
abuso de metanfetaminas, 588*t*
acciones y usos, 137, 137*t*
descongestión nasal, 587*t*
medicamentos de combinación anticatarrales/antialérgicos, 582*t*
seudohermafrodismo, 678
sevelámero, 426*t*
sevoflurano, 252*t*
sexo, influencias en la farmacoterapia, 104-105
Sherley Amendment, 5, 6*f*
shock
anafiláctico, 410, 410*t*, 412*t*, 794
cardiógeno, 410, 412*t*, 794
definición, 410, 794
farmacoterapia
compuestos para la reposición de líquidos. *Véase* sustitución de líquidos, fármacos
efectos, 412*f*
inotrópicos. *Véase* INOTRÓPICOS
vasoconstrictores. *Véase* VASOCONSTRICTORES
fisiopatología, 412*f*
hipovolémico, 410, 410*t*, 412*t*, 794
neurógeno, 410*t*, 412*t*, 794
prioridades de tratamiento, 411
séptico, 410, 410*t*, 412*t*, 794
signos y síntomas, 410, 411*f*
tasas de mortalidad, 410*t*
tipos, 410, 412*t*
sibutramina, 636*t*
acciones y usos, 636*t*
efectos adversos, 636*t*
farmacocinética, 636*t*
interacciones, 636*t*
precauciones de administración, 636*t*
tratamiento de la sobredosis, 636*t*
sida (síndrome de inmunodeficiencia adquirida), 534, 796. *Véase también* VIH-sida
sildenafilo, 724*t*
acciones y usos, 724*t*
efectos adversos, 723*t*, 724*t*
farmacocinética, 724*t*
interacciones, 724*t*
precauciones de administración, 724*t*
puesto de prescripciones, 800
vía de administración y dosis en el adulto, 723*t*
simeticona, 619
SIMPATICOLÍTICOS. *Véase* ANTAGONISTAS ADRENÉRGICOS
SIMPATICOMIMÉTICOS. *Véase* AGONISTAS ADRENÉRGICOS
simvastatina, 30*t*, 292*t*, 800
sinapsis, 132, 794
ganglionares, 132

síndrome
de abstinencia, 119, 120*t*, 794
de dificultad respiratoria (SDR), 606*t*
del hombre rojo, 505, 794
de inmunodeficiencia adq uirida (sida), 534, 794. *Véase también* VIH-sida
del intestino irritable (SII)
consideraciones de enfermería, 631-632
consideraciones por edades, 632
educación del paciente, 632
farmacoterapia, 630, 632*t*
incidencia, 624*t*
síntomas, 630, 794
neuroléptico maligno, 213*t*, 214, 478, 794
de radiación aguda, 24, 783
serotoninérgico (SSE), 193, 478, 794
del shock tóxico, 485*t*
síntomas
negativos, 211, 794
positivos, 211, 794
sinusitis, 485*t*
sirolimús, 465*t*, 466
sistema(s)
apotecario de medición/farmacéutico, 31, 31*t*, 794
asistenciales alternativos, 109*t*
endocrino, 661-662, 661*f*
enzimático microsómico hepático, 50, 794
límbico, 155, 155*f*, 794
linfático, 455
de medición, 31-32, 31*t*
en el domicilio/casero, 31, 31*t*, 794
métrico, 31, 31*t*, 794
nervioso
autónomo
divisiones, 131-132, 132*f*
estructura y función de las sinapsis, 132-134, 133*f*
funciones, 131, 132*f*, 794
medicamentos, clasificación, 136
neurotransmisores y receptores, 134-135, 135*f*, 135*t*
central (SNC)
definición, 794
depresores
alcohol. *Véase* alcohol
barbitúricos. *Véase* BARBITÚRICOS
benzodiacepinas. *Véase* BENZODIACEPINAS
no benzodiacepínicos. *Véase* DEPRESORES DEL SNC NO BENZODIACEPÍNICOS, NO BARBITÚRICOS
opiáceos. *Véase* opiáceos
divisiones, 131, 132*f*
enfermedades degenerativas, 261, 261*t* *Véase también* Alzheimer, enfermedad; Parkinson, enfermedad
estimulantes
anfetaminas. *Véase* anfetaminas
cafeína, 104*t*, 125
cocaína. *Véase* cocaína
metilfenidato. *Véase* **metilfenidato**
pemolina, 203, 204*t*
parasimpático, 132, 132*f*, 1 33*f*, 794
periférico (SNP), 131, 132*f*, 794
simpático, 131, 132*f*, 133*f*, 794
somático, 131, 794
renina-angiotensina
características, 316-317, 317*f*, 794
equilibrio de líquidos, 439
hipertensión, 305, 305*f*, 317, 317*f*
medicamentos que modifican. *Véase* BLOQUEADORES DEL RECEPTOR DE LA ANGIOTENSINA II; INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERSORA DE LA ANGIOTENSINA (ECA)
reticular activador (SRA), 155, 794
sitagliptina, 690*t*, 691
sitio
deltoideo, 41
glúteo dorsal, 41
del vasto lateral, 41, 82
ventroglúteo, 39, 41
SNC. *Véase* sistema nervioso central
SNP (sistema nervioso periférico), 131, 132*f*, 794
SNS *(Strategic National Stockpile)*, 20, 795
sobreinfecciones, 488, 794
sociología, 101, 794
sodio (Na^+)
bicarbonato ($NaHCO_3$), 448*t*
acciones y usos, 448*t*
consideraciones de enfermería, 447-448
educación del paciente, 449
efectos adversos, 448*t*, 650*t*
farmacocinética, 448*t*
indicaciones
acidosis, 447, 448*t*
antiácido, 619*t*
trastornos nutricionales y de los electrólitos, 650*t*
interacciones, 448*t*
iones, 442*t*
precauciones de administración, 448*t*
tratamiento de la sobredosis, 448*t*
bifosfato, 626*t*
células miocárdicas, 364
cloruro (NaCl), 444*t*
acciones y usos, 444*t*
consideraciones de enfermería, 444
educación del paciente, 444
efectos adversos, 444*t*
farmacocinética, 444*t*
interacciones, 444*t*
iones, 442*t*
precauciones de administración, 444*t*
desequilibrios. *Véanse* hipernatremia; hiponatremia
docusato, 626, 626*t*, 798
estibogluconato, 526*t*
farmacoterapia. *Véase* **sodio, bicarbonato**
funciones, 651*t*
hialurato, 745
hidróxido, 246
ingesta diaria recomendada, 651*t*
regulación, 443, 443*f*
riñones, 431
risedronato, 741*t*, 800
soja, 110*t*
isoflavonas, 114*t*
solución(es)
hipertónicas
características, 439, 439*f*
cristaloides, 440, 440*t*. *Véase también* CRISTALOIDES
suero salino, 413*t*
hipotónicas
características, 439, 439*f*
coloides, 440*t*. *Véase también* COLOIDES
cristaloides, 440, 440*t*. *Véase también* CRISTALOIDES
de lactato sódico compuesta, 413*t*
soma. *Véase* carisoprodol
somán, 24*t*
somatostatina, 665, 795
somatotropina, 664, 795
somatrem, 664, 664*t*
somatropina, 664*t*, 665
Somogyi, fenómeno, 684, 788
sonda nasogástrica (NG), 33*t*, 34
sorafenib, 571, 571*t*
sotalol, 140*t*, 367*t*, 371
Sporothrix schenckii, 515*t*
SRA (sistema reticular activador), 155, 794
Staphylococcus aureus
enfermedades causadas, 485*t*, 505
infecciones cutáneas, 754
resistentes
a meticilina, 505
a penicilina, 484*t*, 487
Stevens-Johnson, síndrome, 28*t*
Strategic National Stockpile (SNS), 20, 795
Streptococcus, 485*t*, 754
Streptococcus pneumoniae, 484*t*, 505
succinilcolina, 257*t*
acciones y usos, 257*t*
consideraciones de enfermería, 258
efectos adversos, 256*t*, 257*t*
farmacocinética, 257*t*
interacciones, 257*t*
precauciones de administración, 257*t*
tratamiento de la sobredosis, 257*t*
SUCCINIMIDAS
consideraciones de enfermería, 181
consideraciones por edades, 181
educación del paciente, 181
mecanismos de acción, 180
medicamentos
etosuximida. *Véase* **etosuximida**
fensuximida, 180*t*
mesuximida, 180*t*

sucralfato, 620
sueño
deuda/falta, 158, 788
fases, 158, 158*t*
funciones, 156
con movimientos oculares rápidos (REM), 158, 158*t*, 795
NREM, 158, 158*t*
suero salino normal, 413*t*
sufentanilo, citrato, 255*t*, 256*t*
sulbactam, 490
sulconazol, 519*t*
sulfacetamida, 501*t*, 761, 764
sulfadiacina, 501, 501*t*
sulfadoxina-pirimetamina, 501, 501*t*
sulfametizol, 501*t*
sulfametoxazol, 501, 501*t*
SULFAMIDAS
consideraciones de enfermería, 501-502
educación del paciente, 502
efectos adversos, 501*t*
farmacoterapia, 501
mecanismos de acción, 501
medicamentos
sulfacetamida, 501*t*, 761, 764
sulfadiacina, 501, 501*t*
sulfadoxina-pirimetamina, 501, 501*t*
sulfametizol, 501*t*
sulfametoxazol, 501, 501*t*
sulfasalacina. *Véase* sulfasalacina
sulfisoxazol, 501, 501*t*
trimetoprim-sulfametoxazol. *Véase* **trimetoprim-sulfametoxazol**
vía de administración y dosis en el adulto, 501*t*
sulfasalacina
acciones y usos, 501
artritis reumatoide, 746, 747*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 79*t*, 747*t*
enfermedad intestinal inflamatoria, 630
sulfato
de aluminio y calcio acetato, 780*t*
ferroso, 404*t*
acciones y usos, 404*t*
consideraciones de enfermería, 404-406
consideraciones por edades, 406
educación del paciente, 406
efectos adversos, 402*t*, 404*t*, 650*t*
interacciones, 404*t*
precauciones de administración, 404*t*
proceso de enfermería, 405*t*
tratamiento de la sobredosis, 404*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 402*t*, 650*t*
sódico, 442*t*
sulfinpirazona, 747, 748*t*, 799
sulfisoxazol, 501, 501*t*
sulfitos, 247
SULFONILUREAS
características, 689
efectos adversos, 690*t*
medicamentos
acetohexamida, 690*t*, 797
clorpropamida, 690*t*, 797
glibenclamida, 690*t*, 798, 800
glimepirida, 690*t*, 801
glipicida. *Véase* **glipicida**
tolazamida, 690*t*
tolbutamida, 690*t*, 799
vía de administración y dosis en el adulto, 690*t*
sulindaco, 233*t*
sumatriptán, 239*t*
acciones y usos, 239*t*
efectos adversos, 238*t*, 239*t*
farmacocinética, 239*t*
interacciones, 239*t*
precauciones de administración, 239*t*
puesto de prescripciones, 801
tratamiento de la sobredosis, 239*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 238*t*
superficie corporal (SC), 845
suplemento(s). *Véase también* naturopatía
alimentarios
ancianos, 109*t*
definición, 111-112, 795
distintos de las plantas medicinales, 114, 114*t*
productos de herbolario. *Véase* plantas medicinales
de especialidad, 114, 114*t*, 795
nutricionales
entéricos. *Véase* nutrición entérica
indicaciones, 654
nutrición parenteral total. *Véase* nutrición parenteral total
supraventricular, 362
surfactantes, 606*t*
sustancia(s)
controladas/reguladas, 15, 795
negra, 262, 795
sustancia P, 225, 225*f*, 795
sustitución de líquidos, fármacos
coloides. *Véase* COLOIDES
consideraciones de enfermería, 413-414
educación del paciente, 414
cristaloides. *Véase* CRISTALOIDES
enfoque terapéutico, 411
hemoderivados
eritrocitos concentrados, 413*t*
fracción proteica plasmática, 413*t*
plasma reciente congelado, 413*t*
sangre entera, 413*t*
proceso de enfermería, 416*t*

T

tabaquismo. *Véase* cigarrillos, consumo
tabún, 24*t*
tacrina, 143*t*, 269, 269*t*
tacrolimús
dermatitis, 766
efectos adversos, 465*t*, 767*t*
inmunodepresor, 465*t*, 466
psoriasis, 767*t*, 768
tadalafilo, 723, 723*t*, 801
TAE (trastorno afectivo estacional), 187
TAG (trastorno de ansiedad generalizada), 154, 795
talidomida, 465*t*
tamoxifeno, 569*t*
acciones y usos, 569*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 568*t*, 569*t*
farmacocinética, 569*t*
indicaciones
cáncer de mama, 568*t*, 569
infertilidad masculina, 721
interacciones, 569*t*
precauciones de administración, 569*t*
tamsulosina, 726*t*, 727, 801
tanaceto
interacciones de fármacos
ácido acetilsalicílico, 235*t*
ibuprofeno, 475*t*
perspectiva general, 113*t*
warfarina, 384*t*
migraña, 241*t*
Tanacetum parthenium. *Véase* tanaceto
taquicardia
refleja, 314, 324, 795
ventricular, 363*t*
polimorfa en entorchado, 372
TARGA (tratamiento antirretrovírico de gran actividad), 536, 796. *Véase también* ANTIRRETROVÍRICOS
tasa
de filtrado glomerular (GFR), 425-426
de metabolismo basal, 666, 795
TAXANOS
características, 565, 795
consideraciones de enfermería, 566-567
educación del paciente, 567
farmacoterapia, 565
medicamentos
docetaxel, 565, 566*t*
paclitaxel, 555*f*, 565, 566*t*
Taxus baccata, 565
tazaroteno, 767*t*, 768
tazobactam, 490
TDAH. *Véase* trastorno por déficit de atención con hiperactividad
té, 111*t*
verde, 110*t*, 564*t*
tegaserod, 632*t*
acciones y usos, 630, 632*t*
consideraciones de enfermería, 631-632
efectos adversos, 632*t*
farmacocinética, 632*t*
interacciones, 632*t*
precauciones de administración, 632*t*

tejido objetivo, 52
tejo del Pacífico, 565
telitromicina, 504*t*, 506
telmisartán, 316*t*
temacepam, 162*t*, 801
temozolomida, 559*t*
tenecteplasa, 388, 388*t*
tenias, 528
tenipósido, 566, 566*t*
tenofovir, 536, 537*t*
teofilina, 113*t*, 597*t*, 600, 799
TEPT (trastorno de estrés postraumático), 155, 795
terapéutica, 4, 795
terapia(s)
espirituales, 109*t*
interpersonal, 187
psicodinámica, depresión, 187
teratógeno, 77, 795
terazosina, 140*t*, 321*t*, 726*t*, 727, 801
terbinafina, 520*t*, 521
terbutalina
acciones y usos, 137*t*
asma, 597, 597*t*
efectos adversos, 597*t*, 711*t*
tocolítico, 711*t*, 712-713
tercer trimestre, farmacoterapia, 78. *Véase también* embarazo
terconazol, 519*t*
teriparatida, 740, 741*t*
testolactona, 568*t*, 569, 720*t*, 721
testosterona, 721*t*
acciones y usos, 721*t*
cipionato, 719, 720*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 568*t*, 720*t*, 721*t*
enantato, 719, 720*t*, 799
farmacocinética, 721*t*
formulaciones, 719, 720*t*
funciones, 718, 719*f*, 795
indicaciones
hipogonadismo, 719, 720*t*
quimioterapia antineoplásica, 568*t*
interacciones, 721*t*
precauciones de administración, 721*t*
secreción, 718
tetracaína, 248*t*, 760
tetraciclina, 495*t*
acciones y usos, 495*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 494*t*, 495*t*
farmacocinética, 495*t*
indicaciones
acné, 761*t*
Helicobacter pylori, 620
infecciones cutáneas (tópica), 756
interacciones, 495*t*
precauciones de administración, 495*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 494*t*
TETRACICLINAS
consideraciones de enfermería, 494-495
consideraciones por edades, 495
educación del paciente, 495-496
efectos adversos, 494, 494*t*
factores que influyen en la absorción, 49
farmacoterapia, 494
medicamentos
demeclociclina, 494*t*
doxiciclina. *Véase* doxiciclina
metaciclina, 494*t*
minociclina, 494, 494*t*, 801
tetraciclina. *Véase* **tetraciclina**
tigeciclina, 494*t*, 506
tetracosactida, 664*t*, 674
tetrahidrocannabinol (THC), 122, 123, 795
tetrahidrozolina, 587*t*, 779, 779*t*
TFG (tasa de filtración glomerular), 425-426
THC (tetrahidrocannabinol), 122, 123, 795
Therapeutic Products Programme (TPP), 9
THS. *Véase* tratamiento hormonal sustitutivo
tiagabina, 175, 175*t*
tiamina. *Véase* vitamina B_1
TIAZOLINODIONAS
características, 689-690
efectos adversos, 690*t*
medicamentos
pioglitazona, 690*t*, 800
rosiglitazona, 690*t*, 800
vía de administración y dosis en el adulto, 690*t*
ticarcilina, 489*t*
ticlopidina, 358, 386, 386*t*
tiempo
parcial de tromboplastina activada (TPTa), 380, 383, 795
de protrombina (TP), 380, 383, 795
tigeciclina, 494*t*, 506
tiludronato disodio, 741*t*
timolol, 776*t*
acciones y usos, 140*t*, 776*t*
efectos adversos, 321*t*, 350*t*, 776*t*
farmacocinética, 776*t*
indicaciones
angina e infarto de miocardio, 350*t*
glaucoma, 773, 774*t*
hipertensión, 321*t*
migraña, 238*t*
interacciones, 776*t*
precauciones de administración, 776*t*
tiña, 515*t*
crural, 515*t*, 520, 756. *Véase también* tiña inguinal
del cuero cabelludo, 515*t*, 756
inguinal, 515*t*, 520. *Véase también* tiña crural
del pie, 515*t*, 520, 756
de las uñas, 756
tinidazol, 526*t*, 527
tintura, 111*f*
de opio alcanforada, 628*t*
tinzaparina, 382*t*
tioconazol, 519*t*
tioguanina, 561*t*, 562*f*, 799
tiomalato sódico y oro, 747*t*
tiopental, 255*t*
acciones y usos, 255*t*
efectos adversos, 255*t*
farmacocinética, 255*t*
interacciones, 255*t*
precauciones de administración, 255*t*
tratamiento de la sobredosis, 255*t*
tioridacina, 212*t*, 214, 799
tiotepa, 559*t*
tiotixeno, 215*t*
tiotropio, 597*t*, 599
tipranavir, 537*t*
tiramina
alimentos que contienen, 195*t*
definición, 194, 795
IMAO, 160, 194
tirofibán, 386*t*
tiroides, 668*t*
tirotropina, 664*t*
tiroxina, 666
tiuxetán ibritumomab, 571*t*
tizanidina, 276, 276*t*, 802
tobramicina, 498*t*
tocainida, 367*t*
tocoferoles, 645, 795. *Véase también* vitamina E
TOCOLÍTICOS
características, 710, 711, 795
farmacoterapia, 711-712
medicamentos
nifedipino. *Véase* **nifedipino**
ritodrina, 137*t*, 711, 711*t*
sulfato
de magnesio. *Véase* **magnesio, sulfato**
de terbutalina. *Véase* terbutalina
tolazamida, 690*t*
tolbutamida, 690*t*, 799
tolcapona, 263, 263*t*
tolerancia, 120, 795
cruzada, 121, 795
tolmetina, 233*t*, 473*t*
tolnaftato, 520*t*, 521
tolterodina, tartrato, 801
tonicidad, 439, 439*f*
tonometría, 772, 795
topiramato, 175*t*, 200, 801
topoisomerasa 1, 566, 795
topotecán, 555*f*, 566, 566*t*
torasemida
efectos adversos, 310*t*, 333*t*
hipertensión, 310*t*
insuficiencia
cardíaca, 333*t*
renal, 428, 428*t*
toremifeno, 568*t*, 569
tormenta tiroidea, 672, 786

tositumomab, 571*t*
toxicomanía, 119
toxina(s), 21, 795
botulínica
tipo A, 278-279, 279*t*, 281*t*
tipo B, 278-279, 279*t*
toxoides, 457, 795
Toxoplasma gondii, 526*t*
toxoplasmosis, 526*t*
TP (tiempo de protrombina), 380, 383, 795
TPA (activador del plasminógeno tisular), 379, 783
TPN. *Véase* nutrición parenteral total
TPP *(Therapeutic Products Programme)*, 9
TPTa (tiempo parcial de tromboplastina activada), 380, 383, 795
tramadol, 233*t*, 800, 802
tramadol/paracetamol, 802
trandolapril, 316*t*
tranilcipromina, 159*t*, 189*t*
tranquilizantes, 159, 795. *Véase también* sedantes
transcriptasa inversa, 534, 795
transferrina, 403, 795
transmisión sináptica, 133, 795
transporte
activo, 47
de colesterol invertido/inverso del colesterol, 289, 795
pasivo, 47
trasplantes de órganos
frecuencia, 455*t*
rechazo, 463, 795
trastorno(s)
afectivo
esquizoide/esquizoafectivo, 211, 795
estacional (TAE), 187
de angustia/pánico
definición, 154, 795
farmacoterapia, 159-160, 159*t*
de ansiedad generalizada (TAG), 154, 795
articulares
artritis reumatoide. *Véase* artritis reumatoide
artrosis. *Véase* artrosis
gota. *Véase* gota
bipolar
características, 196, 199, 795
farmacoterapia
consideraciones de enfermería, 202
consideraciones por edades, 202
educación del paciente, 202
enfoque terapéutico, 200-201
litio. *Véase* **litio**
proceso de enfermería, 201-202*t*
de la coagulación, 378t, 380-381
por déficit de atención con hiperactividad (TDAH)
características, 202-203, 202*t*, 795
farmacoterapia
consideraciones de enfermería, 204
educación del paciente, 205
enfoque terapéutico, 124, 203-204, 204*t*
metilfenidato. *Véase* **metilfenidato**
proceso de enfermería, 205-206*t*
del estado de ánimo, 186, 795. *Véanse también* depresión; trastorno bipolar
por estrés postraumático (TEPT), 155, 795
inflamatorios, 471-472, 471*t*
obsesivo-compulsivo (TOC), 155, 795
tromboembólicos, 380, 795
trastuzumab, 570, 571*t*
tratamiento(s)
alternativos. *Véase* tratamientos complementarios y alternativos
antirretrovírico de gran actividad (TARGA), 536, 788. *Véase también* ANTIRRETROVÍRICOS
basados en elementos biológicos, 109*t*. *Véase también* plantas medicinales
cognitivo-comportamental, 187
complementarios y alternativos
actitudes, 109*t*
definición, 4, 795
influencias culturales y étnicas, 102
productos de herbolario. *Véase* plantas medicinales
tipos, 109*t*
VIH, 548*t*
electroconvulsivo, 187, 795
hormonal sustitutivo (THS). *Véase también* ESTRÓGENOS
consideraciones de enfermería, 708
educación del paciente, 708
definición, 788
efectos
adversos, 705-706, 708*t*
beneficiosos, 705, 706*t*
proceso de enfermería, 707-708*t*
con luz ultravioleta, 768
con medicamentos múltiples, 85, 795
travoprost, 773, 774*t*
trazodona, 160*t*, 188, 189*t*, 800
trematodos, 528
tres comprobaciones en la administración de fármacos, 29, 796
tretinoína, 761, 761*t*
triamcinolona
efectos adversos, 476*t*, 601*t*, 675*t*
indicaciones
asma, 601*t*
inflamación grave, 476*t*
insuficiencia corticosuprarrenal, 585*t*, 675*t*
puesto de prescripciones, 801
tópica, 765*t*
triamtereno, 310*t*, 431*t*
triamtereno/HCTZ, 800
triazolam, 162*t*
Trichomonas vaginalis, 526*t*
Trichophyton, 515*t*
triclormetiacida, 310*t*, 429*t*
tricomoniasis, 526*t*
trietanolamina polipéptido oleato condensada al 10%, 780*t*
trifluoperacina, 212*t*, 214, 799
trifluridina, 544*t*, 545
triglicéridos
características, 287, 288*f*, 796
valores de laboratorio, 290*t*
trihexifenidilo, 147*t*, 267*t*, 799
trimetoprim-sulfametoxazol, 502*t*
acciones y usos, 502*t*
efectos adversos, 502*t*
farmacocinética, 502*t*
interacciones, 502*t*
precauciones de administración, 502*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 502*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 502*t*
trimetrexato, 526*t*
trimipramina, 189*t*
tripanosomiasis, 526*t*
tripelenamina, 581*t*, 799
triprolidina, 581*t*
TRIPTANOS
consideraciones de enfermería, 237-241
educación del paciente, 241
medicamentos
almotriptán, 238*t*
eletriptán, 238*t*
frovatriptán, 238*t*
naratriptán, 238*t*
rizatriptán, 238*t*
sumatriptán. *Véase* **sumatriptán**
zolmitriptán, 238*t*
proceso de enfermería, 240*t*
L-triptofano, 193*t*
triyodotironina, 666
troglitazona, 8, 689
troleandomicina, 496*t*
trombina, 379, 796
trombo, 380, 796
trombocitopenia, 380, 796
trombocitopoyesis, 399
TROMBOLÍTICOS
consideraciones de enfermería, 357, 388-389
educación del paciente, 357, 389
farmacoterapia, 355-356, 387-388
mecanismos de acción, 381, 381*t*, 387, 796
medicamentos
alteplasa. *Véase* **alteplasa**
anistreplasa, 388*t*
estreptocinasa, 388*t*
reteplasa. *Véase* **reteplasa**
tenecteplasa, 388, 388*t*
proceso de enfermería, 389*t*
trombopoyetina, 399, 796
trombosis venosa profunda (TVP), 378*t*, 380
tropicamida, 779*t*

troponina I, 355*t*
troponina T, 355*t*
trovafloxacino mesilato, 499, 499*t*
Trypanosoma brucei, 526*t*
TSH (hormona estimulante de la glándula tiroides), 663*f,* 664*t*
tubérculos, 506, 796
tuberculosis
farmacoterapia. *Véase* ANTITUBERCULOSOS
fisiopatología, 506
incidencia, 506
prevención, 506
transmisión, 506
tubo
digestivo
inferior
anatomía, 612*f,* 625*f*
función normal, 624, 625*f*
trastornos
diarrea, 628. *Véase también* ANTIDIARREICOS
estreñimiento, 625. *Véase también* LAXANTES
incidencia, 624*t*
superior
anatomía, 612*f*
proceso de la digestión, 611
producción de ácido, 611-612
trastornos
enfermedad ulcerosa péptica. *Véase* enfermedad ulcerosa péptica
incidencia, 611*t*
reflujo gastroesofágico, enfermedad. *Véase* enfermedad por reflujo gastroesofágico
neural. *Véase* defectos del tubo neural, 648*t*
tubocurarina, 256*t,* 257
tumor, 552, 553*t,* 796
benigno, 553*t*
maligno, 553*t*

U

U.S. Adopted Name Council, 13
U.S. Department of Health and Human Services, 6*f*
U.S. Pharmacopoeia (USP)
historia, 5, 6*f*
sistema de notificación de errores en la medicación, 96
U.S. Pharmacopoeia-National Formulary (USP-NF), 5, 6*t*
úlcera, 612
duodenal, 613
gástrica, 613
unoprostona, 773, 774*t*
uracilo, 562*f*
urea, 433, 433*t*
urgencia hipertensiva, 324
urofolitropina, 714*t*
USP, etiquetado, 5, 5*f*
útero
estimulantes. *Véase* OXITÓCICOS
hemorragia disfuncional. *Véase* hemorragia uterina disfuncional
relajantes. *Véase* TOCOLÍTICOS

V

Vaccinum myrtillus. Véase arándano
vacunación, 457, 796. *Véase también* vacunas
vacunas
administración, 457-458
antineumocócicas, 460*t*
calendarios y edades, 460*t*
carbunco, 33
consideraciones
de enfermería, 458
educación del paciente, 458-459
étnicas/raciales, 461*t*
definición, 456
difteria, tétanos y tos ferina, 460*t*
efectos
adversos, 458
en salud pública, 455*t*
gripe, 460*t,* 546
Haemophilus tipo b conjugada, 460*t*
hepatitis, 547
hepatitis B, 460*t*
acciones y usos, 460*t*
calendario y edad, 460*t,* 548
efectos adversos, 460*t*
farmacocinética, 460*t*
interacciones, 460*t*
precauciones de administración, 460*t*
neumocócica, 460*t*
poliovirus, 460*t*
sarampión, parotiditis y rubéola, 460*t*
tipos, 456
varicela/varicela zóster, 460*t*
viruela, 23
valaciclovir, 544*t,* 801
valdecoxib, 475
valeriana
interacciones de fármacos
fenobarbital, 176*t*
loracepam, 163*t*
perspectiva general, 113*t*
sulfato de morfina, 228*t*
tiopental, 255*t*
usos, 110*t,* 157*t*
Valeriana officinalis. Véase valeriana
valoración
definición, 67, 796
relacionada con la administración de fármacos, 68-69, 68*t*
valrrubicina, 563, 564*t*
valsartán, 316*t,* 334, 800
vancomicina, 504*t,* 506
vardenafilo, 723, 723*t*
varicela, 756
varicela/varicela zóster, vacuna, 460*t,* 545*t*
VASOCONSTRICTORES
consideraciones de enfermería, 415
educación del paciente, 415
efectos adversos, 414*t,* 587*t*
indicaciones
irritación oftálmica, 779, 779*t*
shock, 414-415, 414*t*
medicamentos
clorhidrato de nafazolina, 587*t,* 779, 779*t*
fenilefrina. *Véase* **fenilefrina**
mefentermina, 414*t*
noradrenalina. *Véase* **noradrenalina**
oximetazolina. *Véase* **oximetazolina**
tetrahidrozolina, 587*t,* 779, 779*t*
VASODILATADORES
efectos adversos, 324*t,* 333*t*
indicaciones
hipertensión
consideraciones de enfermería, 324-325
enfoque terapéutico, 324
proceso de enfermería, 326*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 324*t*
insuficiencia cardíaca
consideraciones de enfermería, 338
enfoque terapéutico, 338
vía de administración y dosis en el adulto, 333*t*
mecanismos de acción, 332*f,* 338
medicamentos
diazóxido, 324, 324*t,* 325
dinitrato de isosorbida. *Véase* **isosorbida, dinitrato**
hidralacina. *Véase* **hidralacina**
minoxidil, 324*t,* 325
nitroprusiato, 324, 324*t,* 325
vasopresina, 665*t*
acciones y usos, 665*t*
efectos adversos, 664*t,* 665*t*
farmacocinética, 665*t*
interacciones, 665*t*
precauciones de administración, 665*t*
tratamiento de la sobredosis, 665*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 664*t*
vasopresores. *Véase* VASOCONSTRICTORES
vellosidades, 611
velocidad de sedimentación eritrocitaria (VSE), 355*t*
venlafaxina, 160*t,* 188, 189*t,* 800
ventilación, 594-595
verapamilo, 373*t*
acciones y usos, 373*t*
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 238*t,* 350*t,* 367*t,* 373*t*
farmacocinética, 373*t*
indicaciones
angina e infarto de miocardio, 350*t*
arritmias, 367*t*
migraña, 238*t*

verapamilo *(cont.)*
interacciones, 373*t*
mecanismos de acción, 314
precauciones de administración, 373*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 373*t*
vesicantes, 557, 796
vía(s)
bucal, 33-34, 33*t*, 34*f*, 796
de conducción, cardíaca, 363
entérica, 32, 796. *Véase también* medicamentos, administración entérica
parenteral, 38, 796. *Véase también* medicamentos, administración parenteral
respiratorias
inferiores, 594-595, 594*f*
superiores, 579-580, 579*f*
sublingual, 33, 33*t*, 34*f*, 796
Vibrio cholerae, 485*t*
vidarabina, 544*t*, 545
vigilancia tras la comercialización, 8, 796
VIH (virus de la inmunodeficiencia humana). *Véanse* VIH-sida; virus de la inmunodeficiencia humana
VIH-sida
ancianos, 544*t*
consideraciones en el domicilio y la comunidad, 545*t*
definición, 534, 788
farmacoterapia
antirretrovíricos. *Véase* ANTIRRETROVÍRICOS
clasificación de los medicamentos, 536
enfoque terapéutico, 534-536
interrupciones estructuradas del tratamiento, 536
fases, 535
fisiopatología, 534
incidencia, 534*t*
medicina complementaria y alternativa, 548*t*
niños, 544*t*
prevención de la transmisión perinatal, 543
profilaxis postexposición tras la exposición laboral, 543
tasa de mortalidad, 534*t*
vildagliptón, 691
vinblastina, 555*f*, 565, 566*t*, 799
Vinca rosea, 565
vincristina, 567*t*
acciones y usos, 555, 555*f*, 565, 567*t*
efectos adversos, 566*t*, 567*t*
farmacocinética, 567*t*
interacciones, 567*t*
precauciones de administración, 567*t*
tratamiento de la sobredosis, 567*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 566*t*
vinorrelbina, 565, 566*t*
violeta, 565
virilización, 719, 796
virión, 533, 796
viruela, 23
virulencia, 484, 796
virus, 533-534, 533*f*, 796
herpes
clasificación, 544
consideraciones en el domicilio y la comunidad, 545*t*
farmacoterapia. *Véase* ANTIVÍRICOS
incidencia, 534*t*
infecciones oculares, 545
de la inmunodeficiencia humana (VIH). *Véase también* VIH-sida
estructura, 533*f*
prevención de la transmisión perinatal, 543
profilaxis postexposición tras la exposición laboral, 543
replicación, 534, 535*f*
transmisión, 534
vitamina(s)
características, 642, 796
clasificación, 642-643
deficiencias, 643*t*, 644
exceso, 644
funciones, 643*t*
hidrosolubles
características, 643
consideraciones de enfermería, 648-649
educación del paciente, 648-649
vitamina B_1. *Véase* vitamina B_1
vitamina B_2. *Véase* vitamina B_2
vitamina B_3. *Véase* vitamina B_3
vitamina B_6. *Véase* vitamina B_6
vitamina B_9. *Véase* **ácido fólico/folato**
vitamina B_{12}. *Véase* **vitamina B_{12}**
vitamina C. *Véase* vitamina C
ingesta diaria recomendada, 643, 643*t*
liposolubles
características, 643
consideraciones de enfermería, 646
educación del paciente, 646
vitamina A. *Véase* **vitamina A**
vitamina D. *Véase* vitamina D
vitamina E. *Véase* vitamina E
vitamina K. *Véase* vitamina K
suplementos, 642*t*, 645*t*
vitamina A, 645*t*
características, 644
deficiencia, 643*t*
farmacoterapia
acciones y usos, 644, 645*t*
efectos adversos, 644*t*, 645*t*
interacciones, 645*t*
precauciones de administración, 644*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 644*t*
fuentes, 644
funciones, 643*t*
ingesta diaria recomendada, 643*t*
vitamina B, complejo, 643*t*
vitamina B_1
deficiencia, 643*t*, 646
farmacoterapia, 646, 647*t*
fuentes, 646
funciones, 643*t*
ingesta diaria recomendada, 643*t*
vitamina B_2
deficiencia, 643*t*, 646
farmacoterapia, 646, 647*t*
fuentes, 646
funciones, 643*t*
ingesta diaria recomendada, 643*t*
profilaxis de migraña, 238*t*
vitamina B_3 (niacina)
deficiencia, 643*t*, 646
farmacoterapia, 646, 647*t*
fuentes, 646
funciones, 643*t*
hiperlipidemia
consideraciones de enfermería, 297-298
educación del paciente, 297-298
efectos adversos, 292*t*, 296-297
farmacoterapia, 296-297
mecanismos de acción, 294*f*
vía de administración y dosis en el adulto, 292*t*
ingesta diaria recomendada, 643*t*
puesto de prescripciones, 801
vitamina B_6
deficiencia, 395*t*, 643*t*, 647
farmacoterapia, 647, 647*t*
funciones, 643*t*, 647
ingesta diaria recomendada, 643*t*
interacciones de fármacos, 265
vitamina B_9. *Véase* **ácido fólico/folato**
vitamina B_{12} (cianocobalamina), 403*t*
bloqueadores del receptor H_2, 617*t*
deficiencia, 395*t*, 402, 643*t*, 644
farmacoterapia
acciones y usos, 403*t*
consideraciones de enfermería, 403
educación del paciente, 403
efectos adversos, 402*t*, 403*t*, 647*t*
interacciones, 403*t*
precauciones de administración, 403*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 402*t*, 647*t*
fuentes, 647
funciones, 643*t*, 647
ingesta diaria recomendada, 643*t*
metabolismo, 401-402, 402*f*
vitamina C
catarro común, 647*t*
deficiencia, 643*t*, 647
farmacoterapia, 647, 647*t*
funciones, 643*t*, 647
ingesta diaria recomendada, 643*t*
vitamina D
deficiencia, 643*t*
farmacoterapia, 644, 644*t*
calcifediol, 736*t*
calcitriol. *Véase* **calcitriol**

consideraciones de enfermería, 738-739
consideraciones por edades, 738
educación del paciente, 738-739
ergocalciferol, 736*t*
fuentes, 644
funciones, 643*t*
ingesta diaria recomendada, 643*t*
síntesis, 733, 735*f*
vitamina E
consideraciones de enfermería, 646
educación del paciente, 646
deficiencia, 643*t*, 645
farmacoterapia, 644*t*, 645
funciones, 643*t*
fuentes, 645
ingesta diaria recomendada, 643*t*
vitamina K
consideraciones de enfermería, 646
educación del paciente, 646
deficiencia, 643*t*, 645
farmacoterapia, 644*t*, 645
fuentes, 645
funciones, 643*t*
ingesta diaria recomendada, 643*t*
vitíligo, 753, 796
VLDL (lipoproteína muy de densidad baja), 289, 289*f*
volumen
sanguíneo, 304, 304*f*
sistólico, 303, 304*f*, 796
vómitos, 632-633. *Véase también* emesis; náuseas y vómitos
matutinos del embarazo, 632
von Willebrand, enfermedad, 378*t*, 380-381, 787
voriconazol, 519*t*
VSE (velocidad de sedimentación eritrocitaria), 355*t*
VX, 24*t*

W

warfarina, 384*t*
acciones y usos, 384*t*
consideraciones de enfermería, 382-384
consideraciones por edades, 383
educación del paciente, 384
denominaciones comerciales en Canadá/EE. UU., 799
efectos adversos, 382*t*, 384*t*
farmacocinética, 384*t*
indicaciones
enfermedad tromboembólica, 381, 382*t*
tras infarto de miocardio, 358
interacciones
anticonceptivos orales, 701
medicamentos, 50
plantas medicinales, 113*t*, 384*t*
polimorfismos genéticos que influyen en el metabolismo, 104*t*
precauciones de administración, 384*t*
puesto de prescripciones, 800, 801
tratamiento de la sobredosis, 384*t*

X

xilometazolina, 587*t*

Y

yeyuno, 624, 625*f*, 796
YK (yoduro potásico), 24-25, 653, 668, 672
yodo, 653, 653*t*, 666
radiactivo, 80, 653, 668*t*, 670
yodoquinol, 526*t*
yohimbina, 228*t*

Z

zafirlukast, 605*t*
acciones y usos, 603, 605*t*
efectos adversos, 601*t*, 605*t*
farmacocinética, 605*t*
interacciones, 605*t*
precauciones de administración, 605*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 601*t*
zalcitabina, 537*t*
zaleplón, 165*t*, 167
zanamivir, 546, 547*t*
ZDQ (zona desencadenante quimiorreceptora), 632
zidovudina, 538*t*
acciones y usos, 538*t*
efectos adversos, 537*t*, 538*t*
farmacocinética, 538*t*
indicaciones
prevención de la transmisión perinatal de VIH, 543
profilaxis del VIH tras la exposición laboral, 543
VIH-sida, 536, 537*t*
interacciones, 538*t*
precauciones de administración, 538*t*
resistencia, 537
zileutón, 601*t*, 603
Zingiber officinalis. Véase jengibre
Zollinger-Ellison, síndrome, 618*t*, 794
zolmitriptán, 238*t*
zolpidem, 164*t*
acciones y usos, 164*t*, 165
contraindicaciones, 165
efectos adversos, 164*t*, 165, 165*t*
farmacocinética, 164*t*
interacciones, 164*t*
precauciones de administración, 164*t*
puesto de prescripciones, 800
tratamiento de la sobredosis, 164*t*
vía de administración y dosis en el adulto, 165*t*
zona desencadenante quimiorreceptora (ZDQ), 632
zonisamida, 178, 178*t*, 180