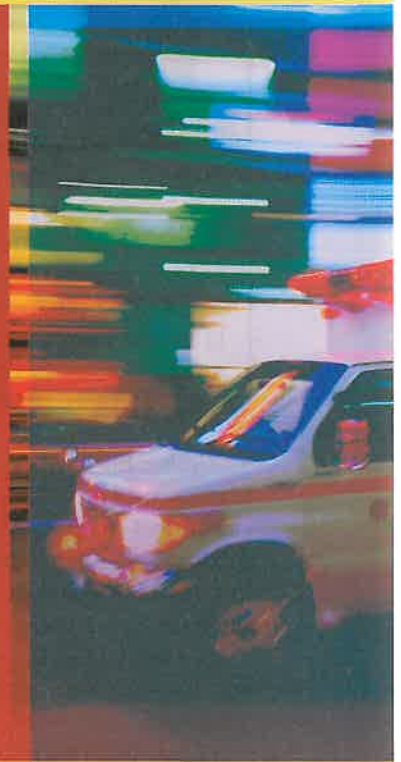


# Traumatismos musculoesqueléticos



## OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

Tras la lectura de este capítulo, el estudiante de TES será capaz de:

- 1 Describir la función del sistema muscular.
- 2 Describir la composición del sistema muscular.
- 3 Describir, comparar y contrastar las diferentes lesiones del sistema muscular.
- 4 Describir la función del sistema esquelético.
- 5 Describir la composición del sistema esquelético: los huesos de la cabeza, de la columna vertebral, del tórax y de las extremidades superiores e inferiores.
- 6 Describir las estructuras que constituyen una articulación.
- 7 Comparar y contrastar los diferentes tipos de articulaciones.
- 8 Diferenciar los traumatismos esqueléticos abiertos y cerrados.
- 9 Definir el entablillamiento o la colocación de una férula.
- 10 Enumerar las razones para el uso de una férula.
- 11 Señalar los pasos para proceder al entablillamiento.
- 12 Explicar y demostrar los procedimientos para la colocación de una férula.
- 13 Explicar las complicaciones del entablillamiento.
- 14 Explicar las situaciones en que no es aceptable el entablillamiento en el escenario del incidente, y las razones de ello.

28



## CASO PRÁCTICO

Jack se arrodilla al lado de la niña, que está llorando y se sostiene la muñeca izquierda con la otra mano. Acaba de caerse de la bicicleta, y la rueda delantera todavía gira lentamente. Jack observó casualmente la caída de la niña mientras ésta intentaba sortear con la bicicleta unas piedras del camino. Afortunadamente llevaba puesto el casco, ya que Jack vio que

la niña se golpeaba la cabeza con el suelo. Sin embargo, la muñeca está muy deformada.

**Pregunta:** ¿Debe realizar Jack en primer lugar una valoración de la muñeca? ¿Por qué sí o por qué no? En caso negativo, ¿qué es lo primero que debería hacer Jack?

**Hecho:** En Estados Unidos, en el año 2000 los problemas y traumatismos musculoesqueléticos fueron la causa de 146 millones de visitas a las consultas de los médicos, de 14 millones de visitas a las consultas ambulatorias hospitalarias y de 30 millones de visitas a los servicios de urgencias<sup>1</sup>.

**Hecho:** En el año 2000, más de 7 millones de personas fueron hospitalizadas por problemas musculoesqueléticos<sup>2</sup>.

**Hecho:** En el año 2000, el número de visitas realizadas por los pacientes a las consultas de los médicos fue mayor en relación con los problemas musculoesqueléticos que en relación con cualquier otro tipo de problema<sup>3</sup>.

Si consideramos estos hechos, no es sorprendente que los traumatismos musculoesqueléticos constituyan uno de los tipos más frecuentes de lesiones atendidas por el técnico de emergencias sanitarias (TES). En general, los traumatismos musculoesqueléticos aislados no amenazan la vida del paciente. Sin embargo, cuando se detecta un traumatismo musculoesquelético, el TES debe valorar este problema como un posible indicador de la presencia de otras lesiones po-

tencialmente mortales. Siempre hay que recordar que los traumatismos son el resultado de una fuerza aplicada sobre el cuerpo y de la transferencia de energía que tiene lugar entre dicha fuerza y el cuerpo. El TES se debe preguntar: «Si la energía transferida en este caso fue suficiente como para alterar la integridad del hueso, ¿puede esta misma energía haber lesionado gravemente las estructuras subyacentes al hueso?». La respuesta es un rotundo «¡Sí!». Por tanto, es esencial que el TES no sólo se sienta cómodo con sus conocimientos sobre el sistema musculoesquelético para realizar una valoración precisa del paciente con un traumatismo (cuadro 28-1), sino que también tiene que desarrollar las habilidades especiales necesarias para el tratamiento de los traumatismos musculoesqueléticos.

## ■ EL SISTEMA MUSCULAR

### Función muscular

Se desconoce el número preciso de músculos existentes en el cuerpo, ya que las opiniones de los anatomistas varían a este respecto. Sin embargo, casi todo el mundo está de acuerdo en las funciones que desempeña el sistema muscular en el cuerpo humano, todas ellas de importancia vital para la existencia:

- Los músculos dan forma al cuerpo.
- Los músculos protegen a los órganos internos al establecer una barrera entre ellos y la parte interna de la piel.
- Los músculos facilitan el movimiento.
- Los músculos desplazan la sangre a través del cuerpo, facilitando así el aporte del oxígeno necesario.
- Los músculos desplazan el alimento a través del tracto digestivo.

### Composición de los músculos

Dada la variedad de sus funciones, los músculos se clasifican según su localización anatómica (fig. 28-1) y según su función. Los tres tipos de músculos son el **músculo esquelético**, el **músculo cardíaco** y el **músculo liso**

#### CUADRO 28-1

##### Herramienta de evaluación DCAPQSLT

El acrónimo DCAPQSLT, ya expuesto en capítulos anteriores, es una herramienta de evaluación que también puede ser útil para la valoración de los traumatismos y las lesiones de los tejidos blandos y musculoesqueléticos. Las letras del acrónimo se refieren a lo siguiente:

D = Deformidades

C = Contusiones

A = Abrasiones

P = Punciones o heridas penetrantes

Q = Quemaduras

S = Sensibilidad dolorosa a la palpación

L = Laceraciones

T = Tumefacción

(visceral). Cuando sólo se clasifican según su función, los músculos pueden ser **voluntarios** (controlados por la voluntad de la persona) o **involuntarios** (controlados por el propio organismo, sin participación de la voluntad). Los músculos también se clasifican según su as-

pecto microscópico. Los **músculos estriados** presentan líneas o estriaciones transversales, mientras que los **músculos no estriados** carecen de ellas. La combinación de todas estas clasificaciones permite una diferenciación más precisa de los músculos, que se puede resumir así:

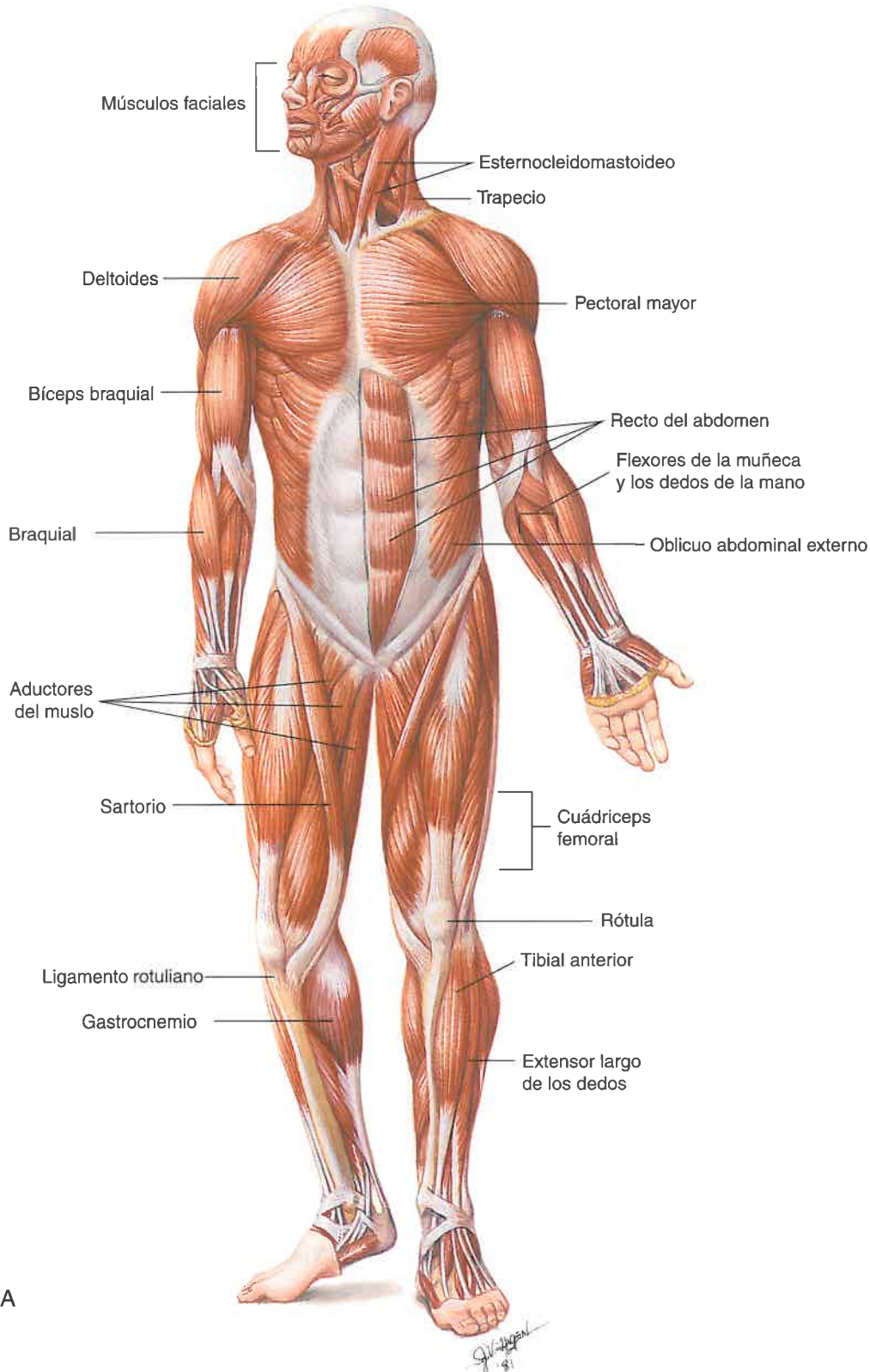


Fig. 28-1. Sistema muscular. A) Vista anterior.

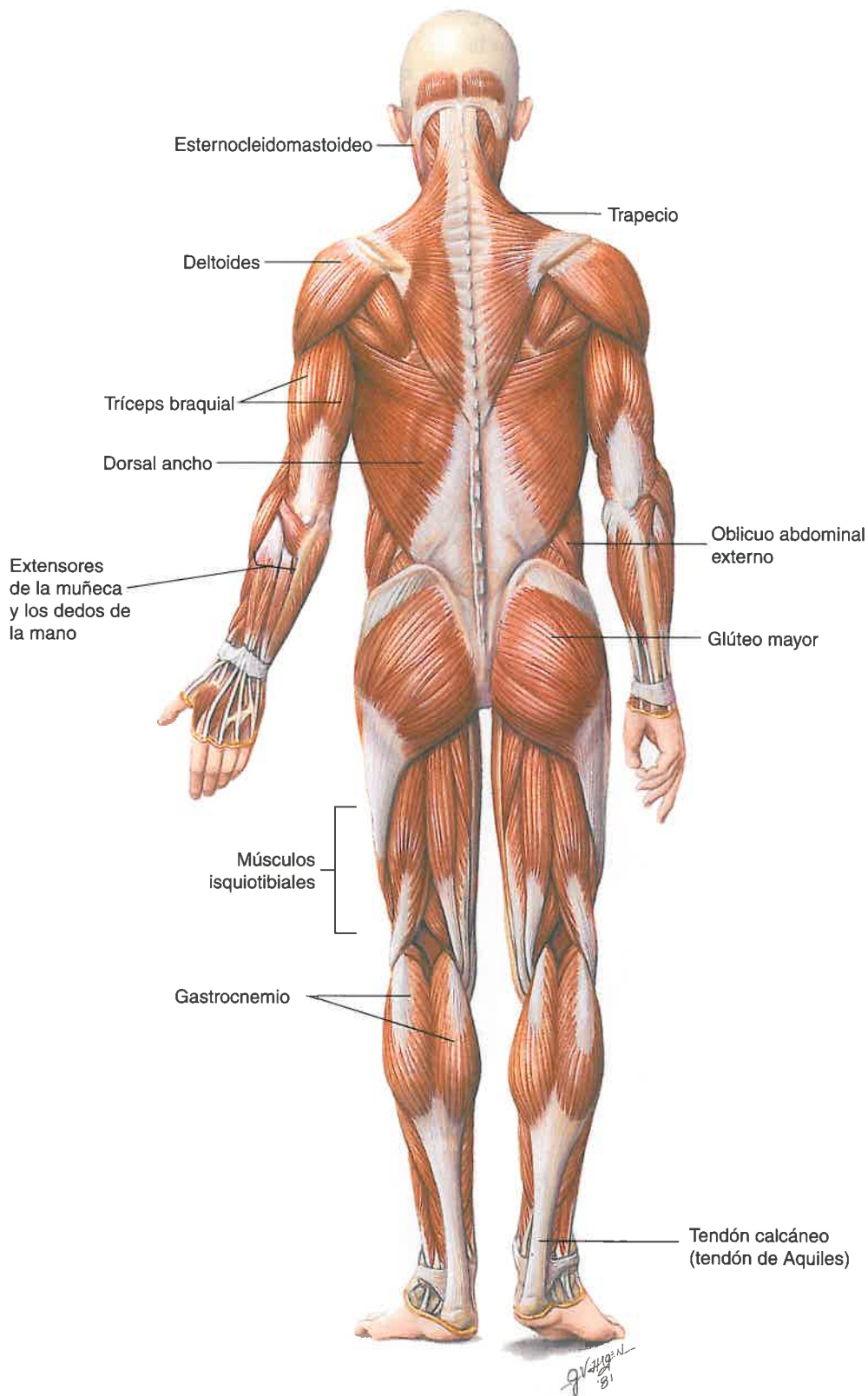


Fig. 28-1. (cont.) Sistema muscular. **B)** Vista posterior.

a) los músculos estriados voluntarios son los músculos esqueléticos (el grupo que constituye el objetivo principal de este capítulo); b) los músculos estriados involuntarios se limitan al músculo cardíaco, y c) los músculos

no estriados involuntarios corresponden al músculo liso, como el del tracto gastrointestinal.

Los músculos se encargan del movimiento y facilitan la movilidad. Además, permiten que el cuerpo lleve a

cabo diferentes acciones. En consecuencia, los distintos grupos musculares tienen que trabajar en conjunto para llevar a cabo tales acciones. Por ejemplo, cuando usted lee las palabras que hay escritas en esta página, sus ojos se centran en ellas porque los músculos que mueven los ojos los desplazan de izquierda a derecha. Los músculos de los labios pueden pronunciar las palabras que leen sus ojos. Los músculos del cuello mueven su cabeza a medida que lee. Los músculos de los brazos y las manos están preparados para pasar la página cuando usted llega al extremo inferior derecho de cada una de ellas. Este esfuerzo cooperativo realizado por los músculos es el resultado de la comunicación entre ellos a través de los **nervios**, que reciben las señales desde el cerebro, y de los **tendones**, que conectan los músculos a los huesos y a otros músculos. Los tendones son estructuras cordales de gran resistencia que pueden soportar una fuerza importante. El componente más externo del músculo es una fina membrana que rodea a cada uno de ellos, denominada **fascia**. La fascia da la forma al músculo.

### Lesiones del sistema muscular

Los traumatismos de la musculatura pueden deberse a diferentes tipos y patrones de lesión. Las fascias, los tendones y los músculos pueden presentar desgarramiento debido a fuerzas de cizallamiento. Los tendones y los músculos pueden sufrir un estiramiento que supere su **rango de movimiento** normal. Cuando un músculo es estirado más allá de su rango de movimiento normal, la lesión se denomina **distensión muscular**. Cuando un tendón o un ligamento presentan distensión más allá de su rango de movimiento normal, la lesión se denomina **esguince** (figs. 28-2 y 28-3). Cualquier parte de la musculatura puede presentar laceración, punción, contusión, avulsión, aplastamiento o amputación. La musculatura lesionada presenta hemorragia, que, a su vez, causa tumefacción o edema. Según el tamaño del músculo afectado, la tumefacción puede llegar a ser muy importante. De hecho, la tumefacción o el edema pueden ser tan importantes que se pueden afectar los pulsos distales a la zona de lesión, incluso con imposibilidad de palparlos. El dolor puede ser mínimo en algunos casos e insostenible en otros, según la intensidad de la lesión. Los nervios cercanos pueden estar lesionados con alteración de la actividad eléctrica normal, lo que produce pérdida de la sensibilidad o del movimiento en esta zona del cuerpo. Además, también se pueden lesionar los vasos sanguíneos cercanos, con aparición de un hematoma o una hemorragia significativos.

Durante la valoración de una extremidad con tumefacción y dolor, el TES debe considerar las **seis P de la valoración musculoesquelética**:

- **Dolor (pain)** o sensibilidad dolorosa a la palpación en la extremidad afectada, así como la intensidad del dolor (1 a 10).



**Fig. 28-2.** El esguince es una lesión en la que los ligamentos se distienden o presentan desgarramiento parcial.



**Fig. 28-3.** Ejemplo de un esguince grave.

- **Palidez** o alteración de la coloración cutánea. ¿Presenta palidez la extremidad afectada? ¿Está alterado el relleno capilar?
- **Pulsos**. ¿Están presentes o ausentes los pulsos?
- **Parestesias**. ¿Presenta el paciente una sensación de «pinchazos» u hormigueos?
- **Parálisis**. ¿Puede mover adecuadamente el paciente su extremidad? (Es suficiente con el movimiento de los dedos de las manos o los pies.)
- **Presión** o **tumefacción** (puffiness). ¿Hay tumefacción en la zona de la lesión?

Además de valorar la lesión, el TES debe determinar su mecanismo de lesión y el tipo de fuerza implicada. La **fuerza directa** causa una lesión del cuerpo en el punto de contacto. El golpe de la rodilla contra el salpicadero del coche en un accidente de tráfico es un ejemplo de lesión con aplicación de una fuerza directa (fig. 28-4). La **fuerza indirecta** es la energía transferida desde el punto de contacto y discurre a lo largo de la extremidad cau-



## PREGÚNTESE A SÍ MISMO

El técnico de emergencias sanitarias (TES) y su compañero regresan del hospital tras finalizar un aviso. Es una mañana de domingo fría, ventosa y lluviosa. Al pasar junto a una iglesia, observan un grupo de gente y alguien les hace señas para que paren. Lo hacen y, a medida que se aproximan, la gente se aparta. Comprueban que hay una anciana tumbada en el suelo en posición de supino. Parece consciente y alerta, y responde adecuadamente a las preguntas. Dice que iba a la iglesia, resbaló y se cayó. Niega tener dificultades para respirar y su pulso radial es de 90 e irregular. Se queja de dolor en la cadera izquierda.

1. En función de los hallazgos de la valoración inicial, el estado de esta paciente ¿es o no crítico?
2. ¿Qué puede hacer a continuación el TES?
3. ¿Qué hay que hacer después?
4. ¿Qué otros tratamientos se deben realizar?
5. ¿Hay en esta situación factores de confusión? En caso afirmativo, ¿cuáles son?

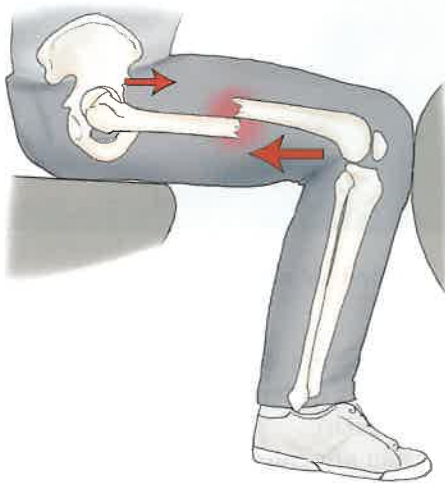


Fig. 28-4. Lesión por aplicación de una fuerza directa.

sando lesiones en zonas alejadas a dicho punto de contacto. En el ejemplo del golpe de la rodilla contra salpicadero del coche, el paciente presenta una lesión de la rodilla, pero también puede padecer un traumatismo de la cadera por la transferencia de la energía (fig. 28-5).

La **fuerza de retorcimiento** aparece cuando la extremidad se comporta como si fuera un eje fijo. A medida que el cuerpo gira, la energía de retorcimiento hace que el eje fijo constituido por la extremidad se lesione. Por ejemplo, un jugador de fútbol que apoya el pie y realiza un giro lateral rápido con su tobillo. Ésta es una fuerza de retorcimiento.

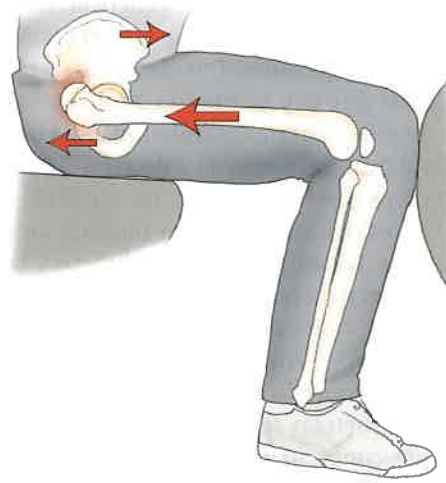


Fig. 28-5. Lesión por aplicación de una fuerza indirecta.

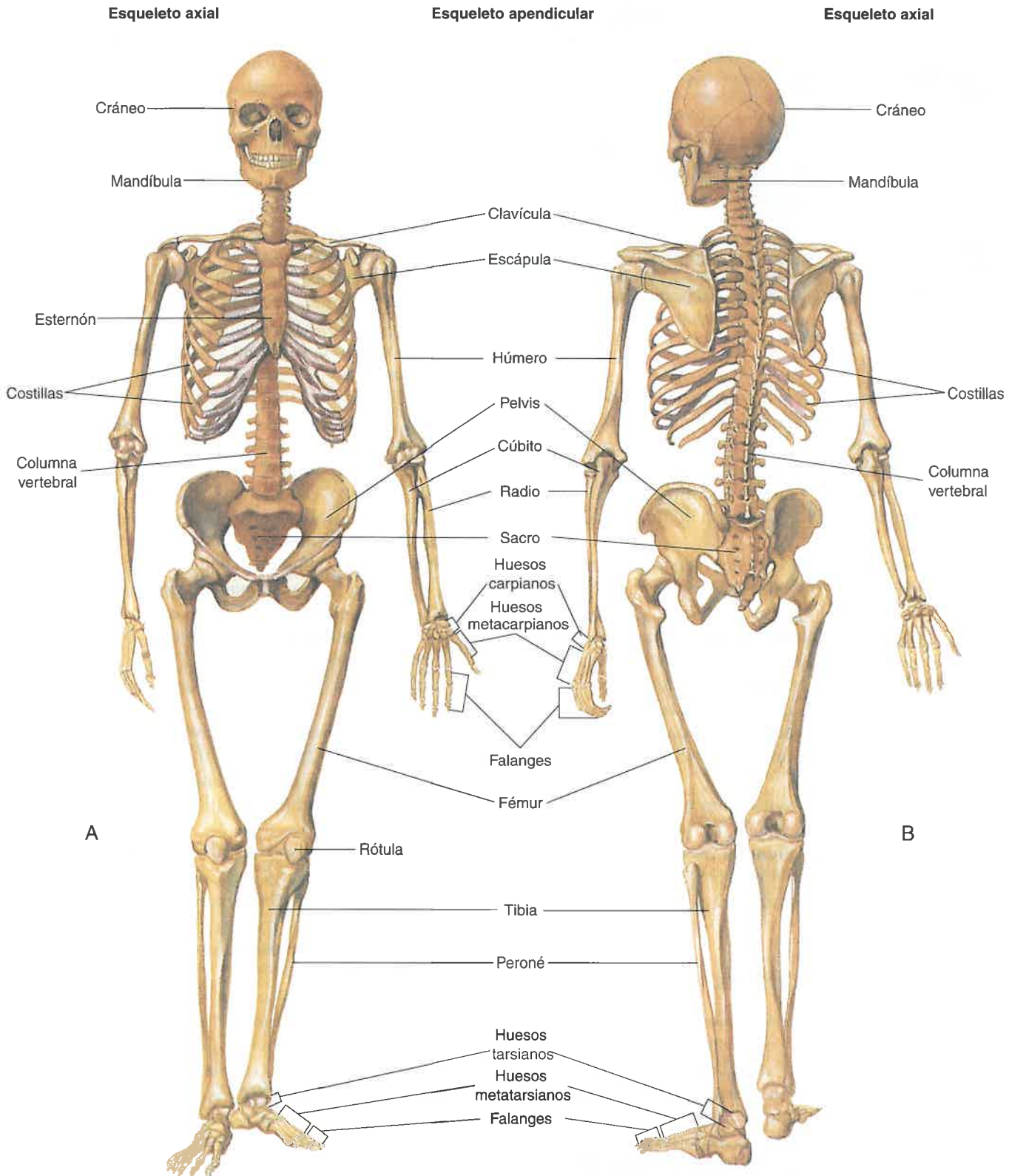
Después de ello, el TES puede transmitir al hospital al que traslada finalmente al paciente toda la información de la valoración completa y su tratamiento.

El tratamiento de un paciente cuyo único problema es una tumefacción dolorosa en la extremidad es similar al del paciente con un traumatismo de los tejidos blandos; sin embargo, en este caso es necesario un paso adicional. La musculatura de la extremidad cubre los huesos subyacentes. El TES debe mantener un elevado índice de sospecha acerca de la posibilidad de que las estructuras óseas que quedan por debajo de los músculos también se hayan lesionado. En muchos casos, el único método para determinar la integridad de un hueso es la realización de un estudio radiográfico. Por tanto, el TES debe tratar todo traumatismo musculoesquelético como si los huesos implicados también estuvieran afectados. La extremidad dolorosa y tumefacta debe permanecer elevada y se deben aplicar sobre ella compresas frías. Además, el TES suele entablillar la extremidad, manteniéndola en la posición en que la encuentra inicialmente (los aspectos fundamentales de la colocación de una férula se exponen más adelante en este capítulo).

## ■ EL SISTEMA ESQUELÉTICO

### Función del sistema esquelético

Los huesos del cuerpo humano llevan a cabo funciones de soporte y protección. Cualquier persona que haya estado en una gran urbe ha podido maravillarse al ver los rascacielos. La construcción de un rascacielos no es muy diferente de la forma en que se estructura el cuerpo humano. La superficie externa del edificio —de cristal, metal, hormigón o cualquier otro material— es muy parecida a la piel humana. Sin embargo, la resistencia del edificio y su capacidad para mantener sus múltiples plantas radica en la infraestructura de acero. La infraes-



**Fig. 28-6.** Vistas anterior (A) y posterior (B) del esqueleto.

La estructura del cuerpo humano es el sistema esquelético (fig. 28-6). Los huesos están constituidos por minerales (principalmente calcio) y por células vivas que ofrecen a esta estructura su resistencia y su durabilidad. En el in-

terior de los huesos hay canales o cavidades rellenos de **médula ósea**. La médula ósea amarilla está constituida principalmente por células adiposas. La médula ósea roja produce las células de la sangre. Los huesos reciben



Fig. 28-7. Fractura abierta.

una rica vascularización sanguínea y, en consecuencia, cuando se altera su integridad se puede producir una hemorragia significativa que en algunos casos causa shock y se convierte en un problema potencialmente mortal. La figura 28-7 muestra la forma en que puede producirse una hemorragia en un traumatismo óseo abierto.

Los huesos también se clasifican según su forma. Los **huesos largos** tienen una longitud mayor que su anchura (p. ej., el fémur, la tibia, el peroné, el húmero, el radio y el cúbito). Los **huesos cortos** tienen una longitud similar a su anchura (p. ej., los huesos de las muñecas y los tobillos). Los **huesos planos** son huesos como las costillas, algunos huesos del cráneo, el esternón y las escápulas. Los **huesos irregulares** no se ajustan a ninguna de las otras categorías (p. ej., las vértebras y los huesos de la cara).

El TES debe conocer los nombres y las localizaciones de los huesos principales del cuerpo, pues esta información le puede ayudar a valorar al paciente. Además, así puede facilitar el trabajo en equipo con los profesionales de otras agencias y del hospital al que traslada al paciente.

### Localizaciones anatómicas

El conocimiento de los 206 huesos que constituyen el cuerpo puede constituir una tarea formidable. Por tanto, el TES ha de estar familiarizado con las áreas principales del sistema esquelético. Por ejemplo, la cabeza y la cara están constituidas por un total de 40 huesos (fig. 28-8). De ellos, los más importantes del cráneo son los huesos **frontal**, **parietal**, **temporal** y **occipital**. Los huesos que constituyen el **arco cigomático** forman las zonas externas de las mejillas. El **maxilar** y la **mandíbula** constituyen los maxilares superior e inferior, respectivamente.

La **columna vertebral** (fig. 28-9) está formada por 7 **vértebras cervicales**, 12 **vértebras torácicas**, 5 **vértebras lumbares**, el **sacro** (constituido a su vez por 5 vértebras sacras que se fusionan a medida que envejece el cuerpo)

y por el **cóccix** (formado por 4 o 5 vértebras coccígeas fusionadas entre sí).

Los huesos del tórax son las vértebras torácicas y las estructuras óseas que constituyen la caja torácica, es decir, el **esternón**, un hueso plano dividido en tres partes (el **manubrio** [la parte superior], el **cuerpo esternal** y el **apéndice xifoides**), y las 12 **costillas**. Las 7 costillas superiores se articulan con la columna vertebral y con el esternón a través de un **cartílago costal**. Las costillas octava, novena y décima se articulan con la columna vertebral, pero comparten un cartílago común que se une al esternón. Las costillas decimoprimera y decimosegunda se denominan **costillas flotantes**, ya que se articulan con la columna vertebral pero no están conectadas con el esternón. La figura 28-10 muestra los huesos del área torácica.

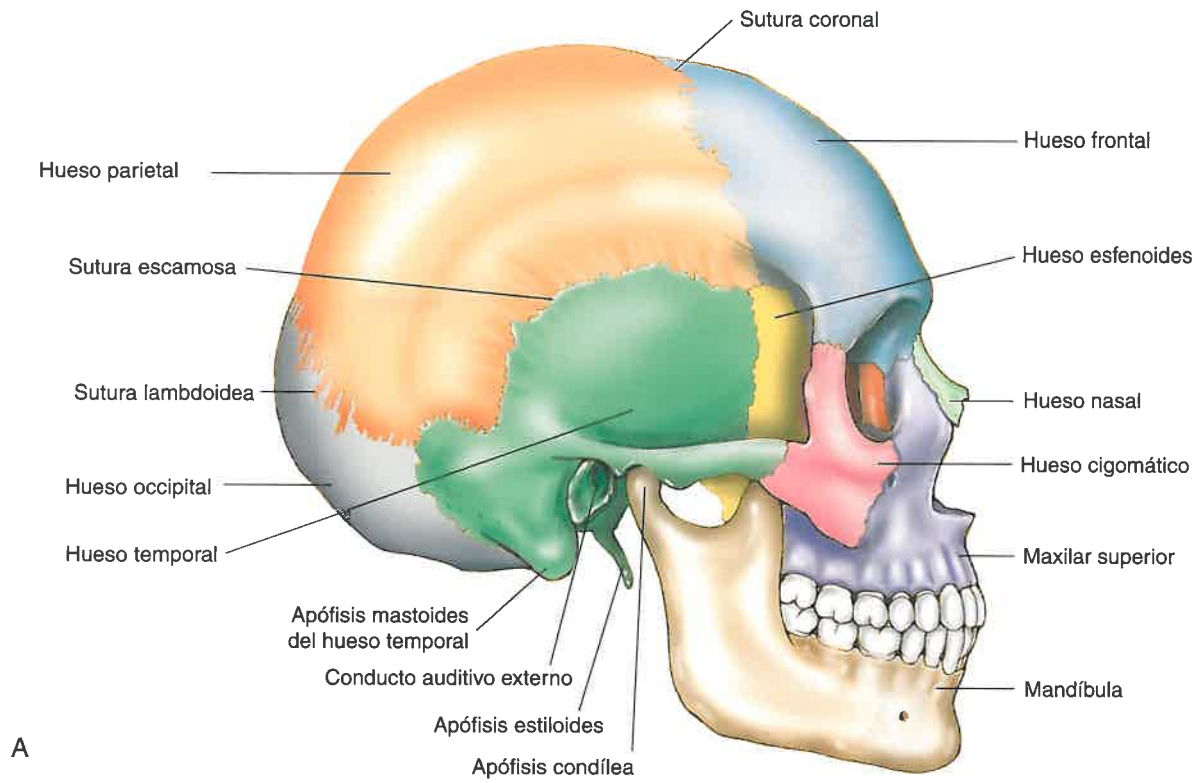
Las extremidades superiores son los brazos (figura 28-11), que se unen al cuerpo por la **cintura escapular**, constituida por las **clavículas** en la parte anterior del cuerpo y por las **escápulas** en la parte posterior. La parte superior del brazo, el **húmero**, se articula con la escápula en la zona del hombro en la que ésta se articula con la clavícula, a ambos lados del cuerpo. El antebrazo está constituido por el **radio** y el **cúbito**. La muñeca está formada por ocho huesos **carpianos** dispuestos en dos filas de 4 huesos cada una. La mano está constituida por los 5 huesos **metacarpianos** y por las 14 **falanges** que conforman los cinco dedos de cada mano (dos falanges en el dedo pulgar y tres en cada uno de los dedos restantes).

Las piernas se unen a la parte inferior del torso por la **cintura pélvica** (fig. 28-12), constituida por los dos huesos **coxales** o huesos de la cadera. Cada coxal se forma por la fusión de tres huesos: el **ilion**, el **isquion** y el **pubis**.

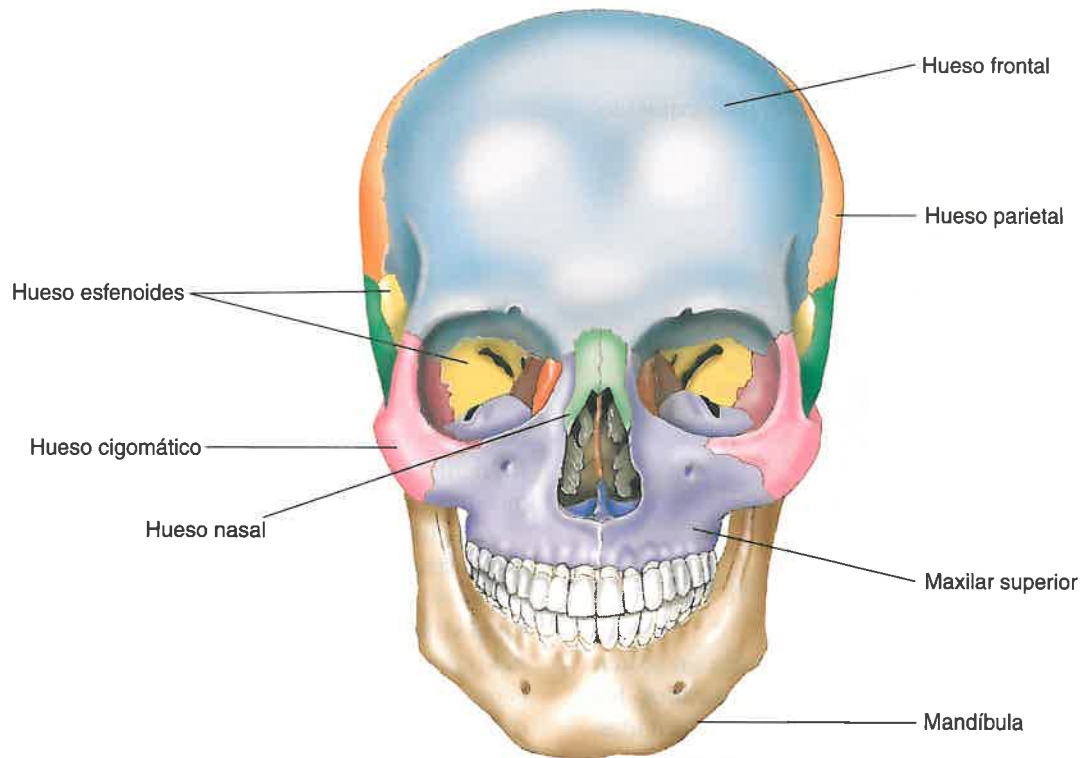
El hueso más largo del cuerpo es el **fémur**, que se articula con la pelvis en una zona cóncava (**fosa**) denominada **acetábulo**. El acetábulo permite que la pierna se mueva circularmente de manera libre. En el extremo distal del fémur, la **tibia** y el **peroné** son los huesos de la parte inferior de la pierna (fig. 28-13). La **rótula** protege la zona en la que convergen estos tres huesos. Al igual que la mano, el pie está constituido por huesos pequeños: 7 huesos **tarsianos** y 5 huesos **metatarsianos**. El **astrágalo** (un hueso del tarso) une la tibia y el peroné para formar el tobillo. El **calcáneo** forma el talón. El **hueso navicular**, el **hueso cuboides** y los **huesos cuneiformes** o cuñas (lateral, medial e intermedio), más los cinco metatarsianos, conforman el resto del pie. Los dedos de los pies están constituidos por 14 falanges, que se disponen de la misma manera que en la mano: el dedo gordo posee dos falanges y cada uno de los demás dedos posee tres.

De la misma manera que los músculos tienen tendones que los fijan a las estructuras óseas, los huesos tienen ligamentos. Los **ligamentos**, igual que los tendones, son estructuras cordonaes elásticas y resistentes. Los li-





A



B

Fig. 28-8. Vistas derecha (A) y frontal (B) del cráneo.

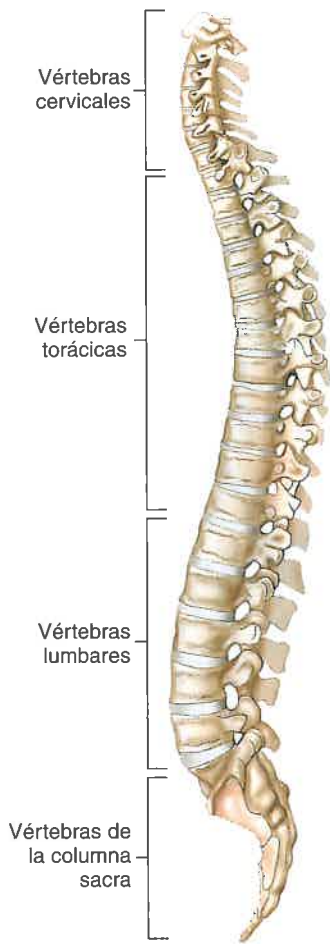


Fig. 28-9. Columna vertebral vista desde el lado izquierdo.

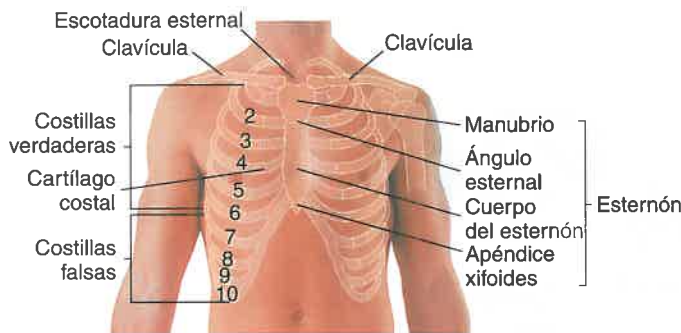


Fig. 28-10. Vista anterior de la caja torácica completa.

gamentos unen los huesos entre sí ofreciendo un sostén mayor al cuerpo. También mantienen alineados los huesos en sus posiciones anatómicas adecuadas. Cuando el cuerpo está en movimiento, el **cartílago** (tejido blando y esponjoso) actúa como mecanismo de absorción de los golpes que se producen entre los huesos. Además, el cartílago impide que los extremos duros de los huesos rocen entre sí. Sin embargo, a diferencia de los huesos y de los músculos, el cartílago presenta una vascularización sanguínea mínima y, en consecuencia,

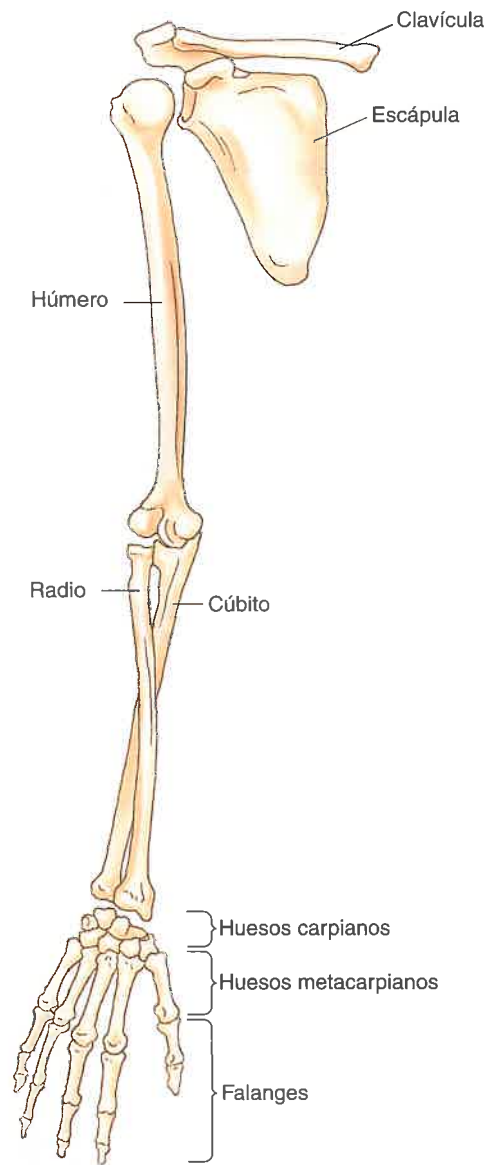


Fig. 28-11. Huesos de la extremidad superior.

cualquier lesión del cartílago suele producir daños permanentes, con necesidad de una intervención quirúrgica para su tratamiento.

Un componente importante del sistema esquelético es la estructura anatómica que permite que las extremidades se *articulen* y se muevan en direcciones distintas. En el sistema esquelético, el movimiento es el resultado del trabajo conjunto de diversos huesos y músculos. Excepto en lo que se refiere al **hueso hioides** (que mantiene una posición aislada entre la mandíbula y la laringe), todos los huesos están unidos al menos a otro hueso. La convergencia de dos o más huesos se denomina **articulación**. Las articulaciones se clasifican según el tipo de tejido que conectan entre sí y según la cantidad de movimiento que permiten. Hay tres tipos de articulaciones: fibrosas, cartilaginosas y sinoviales. Las **articulaciones fibrosas** permiten un movimiento escaso o nulo (p. ej.,

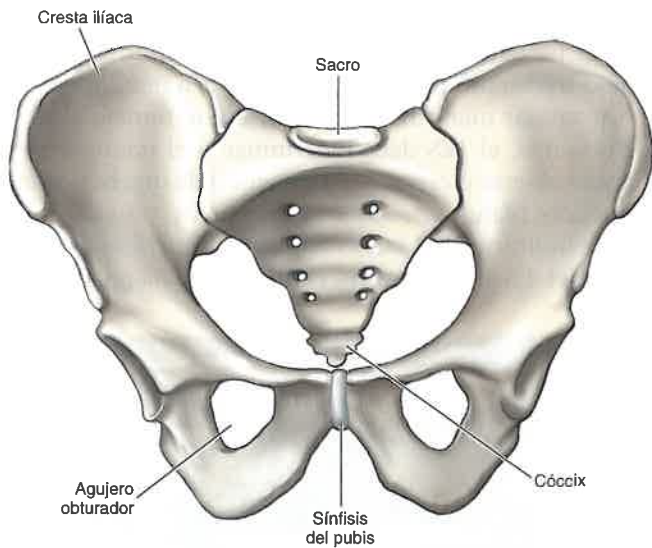


Fig. 28-12. Vista anterior de la cintura pélvica.

los huesos del cráneo). Las **articulaciones cartilaginosas** permiten algo de movilidad, pero con un rango de movimiento escaso; por ejemplo, el tejido cartilaginoso que une las costillas al esternón permite la expansión y la contracción de la pared torácica durante la inspiración, pero no más que ello. Las **articulaciones sinoviales**, que constituyen el objetivo principal de este capítulo, permiten un rango de movimiento mucho mayor que los otros dos tipos. Son el tipo de articulación afectado con mayor frecuencia por los traumatismos, a consecuencia de su elevado rango de movimientos. Los extremos óseos de las articulaciones sinoviales están revestidos por una fina capa de cartílago e incluidos en una **cápsula articular**. A su vez, la cápsula articular está constituida por una banda fibrosa externa y por una membrana sinovial interna. La membrana sinovial reviste el interior de la cápsula articular y produce el **líquido sinovial**, que lleva a cabo la lubricación de la articulación y facilita la realización de movimientos.

Las articulaciones sinoviales se dividen en seis categorías:

- **Articulaciones planas (de deslizamiento).** Se observan entre los huesos de superficie plana, como las vértebras.
- **Articulaciones en silla de montar.** Las dos superficies óseas convergen formando un ángulo de 90°, lo que permite el movimiento en dos planos; un ejemplo es la articulación del dedo pulgar.
- **Articulaciones en bisagra.** Como su denominación indica, la articulación en bisagra sólo permite movimientos de flexión o extensión; son ejemplos de ello las articulaciones de la rodilla y del codo.
- **Articulaciones en eje.** Constan de un hueso redondeado que rota en el interior de un anillo formado por hueso y ligamentos; un ejemplo de ello es la ar-

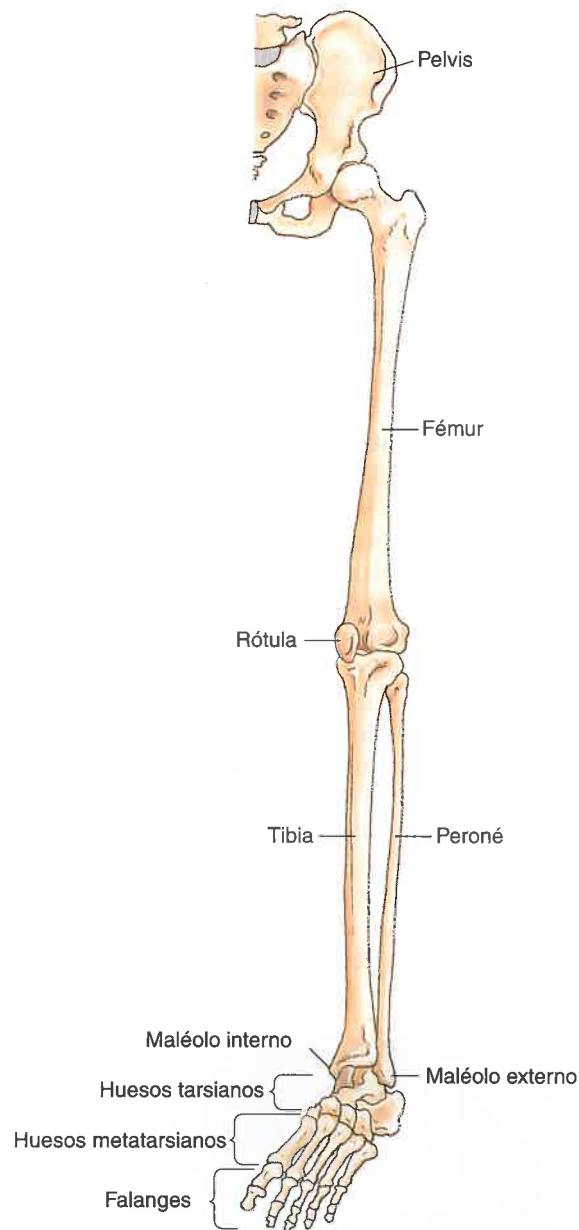


Fig. 28-13. Huesos de la extremidad inferior.

ticulación del antebrazo en la proximidad del codo, en la que se unen el radio y el cúbito.

- **Articulaciones de tipo enartrosis.** El extremo redondeado de uno de los huesos encaja en la cavidad constituida por el hueso adyacente, lo que permite un importante rango de movimientos en casi todas las direcciones; son ejemplos de ello las articulaciones de la cadera y del hombro.
- **Articulaciones elipsoides.** Son articulaciones de tipo pseudoenartrosis en las que los extremos de los huesos que convergen presentan una forma elipsoidea más que redondeada. Esta configuración limita el rango de movimientos de la articulación, que es similar al que permite la articulación en bisagra. No obstante, las articulaciones elipsoides se pueden mo-

ver en dos planos. Un ejemplo es la articulación que constituyen el hueso occipital del cráneo y la primera vértebra (denominada atlas), que permite los movimientos de flexión, extensión y giro del cuello.

### Lesiones del sistema esquelético

Como norma general en todas las formas de traumatismo, las lesiones del sistema esquelético se clasifican en cerradas y abiertas. Un **traumatismo esquelético cerrado** (fig. 28-14) es aquel en que la integridad de la piel no está comprometida, con independencia de las lesiones que pueda haber bajo ella. Por el contrario, un **traumatismo esquelético abierto** (fig. 28-15) conlleva una rotura de la piel con lesión de tejidos blandos, además de la propia lesión esquelética. Tanto si son abiertos como cerrados, los traumatismos esqueléticos pueden afectar a los huesos, las articulaciones y, en muchos casos, a ambos. Cuando se aplica una fuerza suficiente sobre cualquier hueso o articulación del sistema esquelético, se pueden comprometer la integridad y la continuidad del hueso o la articulación afectados. Este tipo de lesión causa dolor, tumefacción y, en muchos casos, deformidad. El dolor se debe a las terminaciones nerviosas que discurren a lo largo de los huesos y que perciben la lesión que se ha producido, enviando señales de dolor. La tumefacción se debe a la hemorragia originada en el hueso, que se acumula en los músculos adyacentes. El TES debe recordar que los huesos presentan una vascularización sanguínea abundante y que pueden sangrar



Fig. 28-14. Fractura cerrada.

de manera significativa, en grado suficiente como para que el paciente presente shock. La deformidad de un hueso fracturado puede ser obvia o poco manifiesta.

Al valorar una extremidad con dolor, tumefacción y deformidad, el TES debe determinar si el traumatismo ha sido abierto o cerrado. La presencia de una herida en los tejidos blandos próximos a la zona del traumatismo puede indicar que el hueso ha roto la superficie externa de la piel. En algunos casos, el hueso todavía puede pro-



A



B



C

Fig. 28-15. A) Fractura abierta. B) Radiografía de una fractura abierta. C) Reparación de una fractura abierta mediante un fijador externo.

truir, o bien se ha retraído bajo la piel después de que el paciente ha sido movilizado. Además del dolor, la tumefacción, la deformidad y la inexistencia de una herida abierta, el TES puede detectar la presencia de **crepitación**, es decir, el sonido producido por el roce entre sí de los dos extremos de un hueso fracturado; es un ruido inconfundible desde que se escucha por primera vez, dado que no se olvida con facilidad. El TES debe ser muy prudente para evitar el movimiento continuado de los extremos fracturados de un hueso, lo que se consigue mediante la colocación adecuada de una férula en la extremidad (v. apartado siguiente). La colocación apropiada de una férula minimiza la hemorragia progresiva procedente de la zona de fractura, así como el potencial de lesión de las estructuras adyacentes. Una vez que el paciente ha sido tratado y trasladado apropiadamente al hospital, el médico puede confirmar mediante una radiografía la pérdida de integridad y de continuidad de la extremidad con dolor, tumefacción y deformidad. En este momento, la lesión se reconoce como **fractura** si hay fragmentación del hueso o como **luxación** si la estructura afectada es una articulación. La luxación se produce cuando uno o más de los huesos que constituyen una articulación se separan de la propia articulación (fig. 28-16). La mayor parte de luxaciones cursan con dolor intenso, tumefacción de moderada a intensa y, generalmente, deformidad importante (figura 28-17).

La valoración diagnóstica de una extremidad con dolor, tumefacción y deformidad puede ser una tarea compleja. Los pacientes que presentan estas lesiones muestran a menudo un dolor considerable y son reacios a permitir que el TES toque la zona afectada. Sin embargo, el TES tiene que valorar la extremidad aplicando



Fig. 28-16. Luxación anterior del hombro.



Fig. 28-17. Fractura en «tallo verde», con gran deformidad.

## Poblaciones ESPECIALES

### Perspectivas geriátricas

Los ancianos tienen la masa ósea disminuida, por lo que pueden padecer fracturas por pequeños traumatismos que no causarían lesiones en los pacientes más jóvenes, como puede ser una caída leve.

para ello todos sus conocimientos y habilidades. Tal como ya se ha señalado, la valoración mediante las 6 P del sistema musculoesquelético es una herramienta importante en estas situaciones. Además, el TES tiene que conocer la relación entre los puntos de valoración y la lesión existente. Aunque la valoración del dolor es subjetiva y se basa en el grado de tolerancia del paciente y en el nivel de estrés, el TES puede ser capaz de determinar el grado de la fuerza que se ha aplicado sobre el cuerpo del paciente. Es muy importante la valoración del color de la piel para descartar la presencia de palidez. La piel pálida o con una coloración blanquecina o grisácea en las zonas distantes a la localización del traumatismo puede indicar ausencia de flujo sanguíneo en esta zona. Las fracturas y las luxaciones pueden lesionar u ocluir los vasos sanguíneos y dar lugar a cuadros potencialmente mortales a consecuencia de la falta de oxígeno en el tejido distal. Mediante la comprobación de la presencia e intensidad de los pulsos distales, o la valoración del tiempo del relleno capilar, el TES puede determinar si la extremidad está recibiendo la circulación sanguínea que necesita. Si no se detecta el pulso, el TES tiene que reconocer la gravedad de la situación y actuar en consecuencia. Al igual que los vasos sanguíneos, los nervios pueden haber sido afectados o destruidos por las lesiones traumáticas. Si se ha producido la compresión o destrucción de un nervio, el paciente puede carecer de sensibilidad en las zonas distales. En otros casos, el paciente indica que siente hormigueos en la extremidad afectada, sensación que puede ser temporal o permanente en función de la gravedad de la lesión.

A continuación, el TES tiene que valorar la presencia de movilidad o de parálisis. *¡Nunca debe decirle al paciente que mueva la extremidad!* En vez de ello, tiene que pedirle que mueva los dedos del pie (si el traumatismo se ha producido en una extremidad inferior) o los dedos de la mano (si el traumatismo ha afectado a una de las extremidades superiores). Si el paciente es capaz de mover los dedos correspondientes a la extremidad afectada, la función nerviosa permanece intacta. Finalmente, hay que valorar la tumefacción. Es importante considerar la intensidad de la tumefacción y la rapidez con que ha tenido lugar.

El TES puede evaluar las 6 P mediante los pasos siguientes:

- Preguntar al paciente: «En una escala de 1 a 10 en la que 1 es el menor dolor posible y 10 el peor dolor posible que usted haya experimentado, ¿cómo valoraría el dolor que siente ahora?». (Valoración del dolor [*pain*].)
- Palpación de los pulsos distales. Al mismo tiempo se valora la temperatura, la humedad y la sensibilidad. El TES puede preguntarle al paciente: «¿Puede sentir que le estoy tocando aquí?». Después palpa otras zonas de la extremidad, al tiempo que hace la misma pregunta. (Valoración de la palidez, el pulso, las parestesias y la tumefacción [*puffiness*].)
- Preguntar al paciente: «Por favor, ¿podría mover los dedos de las manos (o de los pies)?». (Valoración de la parálisis.)

El dolor extremo, la ausencia de pulsos distales y la falta de sensibilidad, movimiento o ambos deben alertar al TES sobre la posible existencia o desarrollo inminente de un cuadro grave. En los casos de traumatismo musculoesquelético aislado, es el momento de colocar una férula.

## ■ ENTABLILLAMIENTO

Una medida de prudencia es la de equivocarse a favor del tratamiento. En otras palabras, es mejor tratar excesivamente una lesión que tratarla de manera insuficiente. En *todos* los pacientes hay que valorar siempre en primer lugar la vía respiratoria, la respiración y la circulación antes de tratar una lesión específica. El TES que dedica su tiempo a colocar adecuadamente una férula en un paciente con un traumatismo y que no respira, sólo va a conseguir trasladar y llevar al hospital a un cadáver con una férula adecuadamente colocada. Una vez valoradas la respiración y la circulación, el TES debe centrarse en el entablillamiento del traumatismo musculoesquelético aislado. Los objetivos del entablillamiento son:

- Estabilizar la lesión para impedir el movimiento.
- Prevenir las lesiones adicionales en la zona mediante el entablillamiento de los extremos óseos.
- Conseguir un cierto alivio del dolor con el entablillamiento.
- Restablecer o mantener la circulación en la extremidad.
- Ofrecer un almohadillado durante el traslado del paciente.

Las reglas para el entablillamiento de los traumatismos de las extremidades son sencillas:

- Si hay dolor, se debe entablillar.
- Si hay tumefacción, se debe entablillar.
- Si hay deformidad, se debe entablillar.

## Consideraciones ESPECIALES

### La X señala el punto

Los pulsos distales pueden ser difíciles de localizar. Si el técnico de emergencias sanitarias (TES) marca con el bolígrafo una X el punto en que ha localizado el pulso, puede reevaluarlo con mayor precisión.

Para entablillar de manera efectiva un hueso:

- Las articulaciones que quedan por encima y por debajo de la zona de lesión deben ser inmovilizadas junto con el hueso afectado.
- El hueso (o los huesos) situados por encima y por debajo de la lesión debe(n) ser inmovilizado(s) junto con la articulación afectada.
- La regla *más* importante: la férula colocada debe inmovilizar de manera completa la zona de lesión y el área adyacente.

Antes de colocar una férula en un paciente que presenta una lesión aislada de una extremidad, el TES debe llevar a cabo las acciones siguientes como parte de la valoración y el tratamiento:

1. Aplicar un sostén o soporte en la zona de la lesión.
2. Retirar o cortar la ropa y los objetos que el paciente lleve encima.
3. Valorar el pulso, el movimiento y la sensibilidad en la zona distal a la lesión, documentando los hallazgos en el informe asistencial del paciente.
4. Si el paciente presenta pulso, el TES debe marcar con un bolígrafo el punto en que lo detecta. Así podrá proceder más fácilmente a la reevaluación en un momento posterior.
5. Si el paciente *no* tiene pulso, la piel distal a la lesión muestra cianosis o se observa una deformidad importante, el TES debe aplicar suavemente una tracción en línea (alineación) sobre el miembro e intentar restablecer la extremidad a su posición anatómica normal. Si la lesión es un traumatismo abierto en el que se observa la protrusión del extremo óseo, no ha de empujar el hueso hacia dentro. Sin embargo, la aplicación de una tracción permite en ocasiones que el extremo óseo se introduzca bajo la superficie de la piel, lo que se considera aceptable.
6. Cubrir las heridas abiertas con un vendaje oclusivo estéril y controlar la hemorragia.
7. Almohadillar cada férula antes de colocarla. Si el TES utiliza una tabla de inmovilización larga debe almohadillar los huecos que quedan entre el cuerpo y los brazos, así como los existentes entre las piernas del paciente. Si el traumatismo se ha producido en el antebrazo o la mano, se coloca un rollo de gasa en la



Fig. 28-18. Inmovilización del antebrazo.



Fig. 28-19. Férula rígida.

**CASO PRÁCTICO**  
continuación

Tras la palpación del cuello y la cabeza de la niña, Jack determina que no presentan lesiones: el casco ha cumplido su misión de proteger a la niña del impacto secundario a la caída. Después, Jack valora la muñeca izquierda de la paciente, que le duele mucho. Tras tranquilizar a la niña, Jack palpa suavemente alrededor de la zona de deformidad. Tiene el aspecto de una cuchara y Jack sabe, desde la realización de su curso de formación de TES, que es un signo clásico de la fractura de Colles.

**Pregunta:** ¿Qué hallazgo importante debe valorar Jack en relación con esta lesión? ¿Por qué es importante?



Fig. 28-20. Férula en escalera moldeable.

mano del paciente y se le dice que lo sostenga apretando los dedos sobre él. Esta **posición funcional** (anatómica) facilita la relajación de la mano durante la colocación de la férula (fig. 28-18).

8. Siempre que sea posible, las férulas se debe colocar antes de movilizar al paciente.

Hay férulas de distintos tamaños, formas y materiales, según el objetivo perseguido y la zona del cuerpo en la que se van a utilizar. Cada uno de los tipos mencionados en este capítulo presenta sus propias ventajas e inconvenientes. La férula de tabla o **férula rígida** (fig. 28-19), se comercializa con diferentes longitudes y anchuras, y es adecuada para entablillar los huesos largos. En la habilidad 28-1 se muestra la aplicación y la valoración de una férula rígida.

La **férula en escalera** está construida con un metal resistente y ligero que se puede moldear fácilmente alrede-



Fig. 28-21. Férula de tracción.

dor de las articulaciones; tiene un tamaño suficiente para el entablillamiento de los huesos largos (fig. 28-20).

La **férula de tracción** (p. ej., modelos Hare, Thomas o Sager) está diseñada especialmente para las fracturas de la parte media del fémur (fig. 28-21). Estas férulas aplican una tracción constante sobre la parte superior de las piernas para estabilizar y alinear el fémur. En la habilidad 28-2 se muestra la aplicación y la valoración de una férula de tracción.

Todas estas férulas son eficaces para mantener la inmovilización de una extremidad. Su principal inconveniente

## HABILIDAD 28-1

### Colocación de una férula rígida



1. El técnico de emergencias sanitarias (TES) comprueba los pulsos distales y estabiliza la extremidad por encima y por debajo de la fractura, antes de manipularla.



2. Se aplican férulas rígidas en al menos dos lados de la extremidad.



3. Las férulas se fijan firmemente mediante un vendaje a la extremidad, comenzando desde la parte distal y siguiendo hasta la proximal.



4. Tras la colocación de las férulas se comprueban de nuevo los pulsos distales.





## HABILIDAD 28-2

### Colocación de una férula de tracción



1. El técnico de emergencias sanitarias (TES) comprueba los pulsos distales al tiempo que sostiene la extremidad afectada.



2. Se coloca la correa de tobillo y se aplica una tracción manual. Tras la aplicación de la tracción, se comprueba el pulso distal.



3. Se ajusta la férula de tracción para que tenga la longitud adecuada, utilizando para ello la extremidad no afectada como guía.

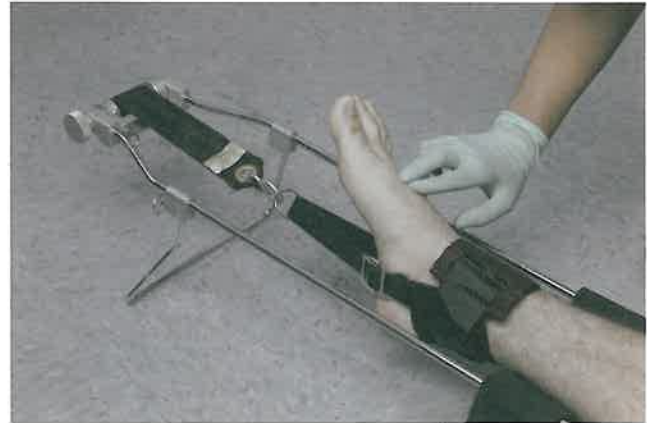


4. La férula se desliza bajo la extremidad afectada y la correa se anuda en la parte superior de la férula. Se vuelve a comprobar el pulso distal.



## HABILIDAD 28-2

### Colocación de una férula de tracción



5. El dispositivo de tracción se engancha con la correa del tobillo y se aumenta la tensión hasta que el dispositivo empieza a efectuar la tracción en alejamiento del TES que aplica la tracción manual.

6. Se cierran las correas correspondientes a la pierna, para mantener fija la misma sobre la férula.



7. Se vuelve a comprobar el pulso distal después de que el dispositivo realiza la tracción.

niente es el hecho de que deben retirarse para efectuar el estudio radiológico de la extremidad, ya que el material de las férulas puede oscurecer el hueso en las radiografías.

Las radiografías se pueden realizar a través de férulas blandas como la **férula de aire** (fig. 28-22), la férula de almohada y la **férula de vacío**. Todos estos dispositivos inmovilizan adecuadamente la extremidad, siempre que el traumatismo se localice por debajo del codo o de la rodilla. En la habilidad 28-3 se muestra la aplicación y la valoración de una férula de vacío.

La **férula moldeable** blanda, como las férulas de almohada, manta y espuma rígida, así como algunas férulas de cartón, se puede moldear y colocar sobre una extremidad (fig. 28-23). Todas las ambulancias disponen de férulas de almohada y manta, que se pueden mantener colocadas a la hora de realizar las radiografías. No obstante, al igual que ocurre con las férulas de aire y vacío, estos modelos sólo se deben utilizar en los traumatismos por debajo del codo o de la rodilla.

En algunas situaciones es mejor el uso de una **férula anatómica**. Estas férulas impiden el movimiento al fijar la extremidad lesionada al cuerpo del paciente. Por ejemplo, el TES puede unir dos dedos de una mano para conseguir la inmovilización del dedo lesionado (fig. 28-24). En la habilidad 28-4 se muestra la forma de estabilizar un brazo lesionado mediante un **cabestrillo con venda**, con uso de un vendaje de sujeción triangular o de una gasa enrollada.

Con independencia del tipo de férula utilizado, una vez que se ha aplicado, el TES tiene que reevaluar con frecuencia el pulso distal, la función motora y la sensibilidad. Inicialmente, incluso una férula adecuadamente colocada puede inducir constricción, dificultando la circulación sanguínea o comprimiendo los nervios, debido a la tumefacción o al movimiento (del paciente y durante el traslado). El TES que vigila atentamente al paciente detecta estas situaciones y responde apropiadamente con el aflojamiento ligero de la férula o con la realineación ligera de la extremidad, aplicando para ello una tracción suave.



Fig. 28-22. Férulas de aire.



Fig. 28-23. Férula de almohada.

## ■ OTRAS CONSIDERACIONES

La mayor parte de este capítulo se ha dedicado a los traumatismos musculoesqueléticos aislados con dolor, tumefacción y deformación de una extremidad. ¿Qué ocurre cuando el traumatismo es multisistémico? El **traumatismo multisistémico** afecta a más de uno de los sistemas corporales e incluso llega a amenazar la vida



Fig. 28-24. A) Inmovilización de un solo dedo. B) Entablillamiento de una lesión con unión de dos dedos.

## HABILIDAD 28-3

### 🌀 Aplicación de una férula de vacío



1. La férula se coloca sobre una zona plana y se ajusta para que las bolas de plástico se distribuyan uniformemente. Se debe extraer parte del aire de la férula, para que no se colapsen sus partes laterales cuando se ajusta a la zona anatómica correspondiente.
2. La férula queda colocada bajo la extremidad y después se ajusta para que adopte una configuración en U a su alrededor. Se cierran las correas de Velcro y, después, la férula se vuelve a moldear sobre la extremidad hasta rodearla de manera completa.
4. El TES comprueba la circulación distal en la extremidad.



3. El técnico de emergencias sanitarias (TES) utiliza una bomba de aire para extraer el aire restante y conseguir que la férula sea rígida.



## HABILIDAD 28-4

### Aplicación de un cabestrillo con vendaje



1. El técnico de emergencias sanitarias (TES) comprueba el pulso y la sensibilidad distales. Después coloca el cabestrillo.



2. El brazo queda unido al tórax mediante un vendaje, sin que ello comprometa la respiración.



3. El TES vuelve a comprobar el pulso y la sensibilidad distales, tras asegurar el cabestrillo.



## CUADRO 28-2

**¡Ningún aviso ha finalizado hasta que no se documenta todo por escrito!**


Un componente clave de las responsabilidades del técnico de emergencias sanitarias (TES) es la documentación, que debe ser precisa, concisa y legible (cuando se realiza por escrito). El TES tiene que estar familiarizado con los formularios aprobados que se utilizan en la asistencia de los pacientes en su área de actuación.

En los traumatismos musculoesqueléticos, el TES tiene que documentar la valoración inicial. Por ejemplo, ¿es un traumatismo aislado o un traumatismo multisistémico? En el segundo caso (un cuadro que requiere el traslado rápido del paciente), ¿qué hallazgos iniciales permitieron determinar que se trataba de un traumatismo multisistémico? ¿Qué hizo el TES en el escenario del incidente? ¿Qué hizo el TES de camino hacia el hospital? ¿Son correctas las horas y los minutos señalados?

Por otra parte, la documentación de un traumatismo musculoesquelético aislado debe ser más detallada. Además de la valoración inicial, el TES tiene que anotar el pulso distal, las funciones motoras y la sensibilidad, el tipo de férula utilizado y la frecuencia de reevaluación del paciente.

Siempre hay que recordar que el detalle con que se realiza la documentación debe ser similar al detalle con que se llevan a cabo la valoración y el tratamiento del paciente.

del paciente. Estas lesiones potencialmente mortales deben detectarse en la valoración inicial. Si se demuestra la presencia de una amenaza vital, el TES debe dejar de momento la atención de las fracturas obvias y de las lesiones externas para atender el problema que realmente puede causar la muerte del paciente. ¿Cuáles pueden ser las causas de muerte en las víctimas de traumatismos? *Cualquier compromiso de la vía respiratoria, la respiración y la circulación puede causar la muerte en un paciente con traumatismo.* Así, en estos casos las fracturas tienen una prioridad baja y el aviso atendido por el TES se convierte en una situación que exige el traslado rápido del paciente. Por ello, ¿qué papel debe desempeñar el TES en los pacientes con fracturas y problemas que amenazan su vida? La respuesta es la aplicación de



**CASO PRÁCTICO**

*conclusión*

Llega la ambulancia para atender a Jennifer. Con mucho cuidado, la tripulación coloca la muñeca de la niña en una férula rígida almohadillada y aplica hielo sobre la zona deformada. Después, los TES determinan el estado motor y sensitivo de los dedos de la mano, así como el pulso radial, antes y después de la colocación de la férula, para cerciorarse de que no están alterados. ■

una férula anatómica. Al inmovilizar de manera completa al paciente en una tabla de inmovilización columnar larga, con fijación de las extremidades al cuerpo y a la tabla, manteniendo al paciente caliente y trasladándolo rápidamente a un centro traumatológico al tiempo que se aplican otras medidas terapéuticas en camino, el TES ofrece al paciente lo que más necesita en este momento, es decir, tiempo. Cuanto antes llega el paciente al hospital, mayores son sus posibilidades de supervivencia.

### Bibliografía

1. National Center for Health Statistics, National Ambulatory Medical Care Survey, 2000.
2. National Center for Health Statistics, National Hospital Discharge Survey, 1996, 2000.
3. National Center for Health Statistics, Advance Data: National Ambulatory Medical Care Survey, 2000 Summary.

### Complementos bibliográficos

PHTLS. Soporte vital básico y avanzado en el trauma prehospitalario. 6.<sup>a</sup> ed. Barcelona: Elsevier; 2008.

Sanders MJ: *Paramedic textbook*, ed 2, St Louis, 2001, Mosby.

McSwain N, Paturas J: *The basic EMT*, ed 2, St Louis, 2003, Mosby.

*Prehospital trauma life support (PHTLS)*, ed 5, St Louis, 2005, Mosby.



## TRABAJO EN EQUIPO

Una vez establecida la seguridad del escenario, la primera unidad de rescate que llega al escenario de un problema traumatológico debe determinar la gravedad de las lesiones del paciente. Tiene que haber una ambulancia de soporte vital básico (SVB) para atender a los pacientes con lesiones musculoesqueléticas aisladas. Sin embargo, si el paciente está en una situación crítica, el TES se enfrenta a un auténtico aluvión de cuestiones que debe responder rápidamente:

- ¿Cuál es la razón de que el paciente esté en situación crítica?
- ¿Tengo capacidad para atender este problema (p. ej., maniobras básicas de control de la vía respiratoria, ventilación asistida)?
- ¿A qué distancia está el centro traumatológico más cercano?
- ¿Debería solicitar un equipo de soporte vital avanzado (SVA)?
- ¿Cuánto tiempo va a tardar en llegar el equipo SVA?
- ¿Sería posible un encuentro con el equipo SVA?
- ¿Sería mejor para el paciente trasladarlo al centro traumatológico al tiempo que se aplican las

medidas de soporte vital básico, o bien hay que esperar unos pocos minutos a la llegada del equipo SVA?

Ninguna de las respuestas es totalmente correcta en todos los casos. Sin embargo, la afirmación siguiente *sí* es incuestionable: la primera unidad que acude al escenario de un incidente traumatológico ha de *tener* capacidad para valorar apropiadamente al paciente. Los profesionales deben poseer las habilidades de valoración necesarias. El TES que acude al escenario tiene que tener capacidad de decisión y actuar siempre en interés del paciente. Además, ha de estar familiarizado con los protocolos locales y ser capaz de comunicarse de manera efectiva con el hospital para describir lo que está ocurriendo con el paciente. Otros servicios, como los hospitales, las ambulancias de SVA y los servicios aéreos de medicina están siempre preparados para prestar ayuda cuando se les solicita. Sin embargo, el TES es el primero que llega al escenario, de manera que debe estar preparado al máximo y tiene que saber cuándo debe solicitar ayuda.

## Puntos críticos

La valoración es la clave para determinar la gravedad de un traumatismo musculoesquelético.

- El TES debe poseer un conocimiento básico del sistema musculoesquelético para proceder a la valoración adecuada.
- El TES debe poseer las habilidades necesarias para valorar y tratar los traumatismos musculoesqueléticos.
- El TES debe ser capaz de comunicar a los demás profesionales implicados sus hallazgos y los tratamientos aplicados, tanto verbalmente como mediante la documentación.
- El TES debe ser capaz de demostrar el uso de las diferentes opciones de entablillamiento y tiene que conocer las indicaciones y las contraindicaciones de cada una de ellas, así como las complicaciones de la colocación de una férula.

## Lista de aprendizaje

- Los traumatismos musculoesqueléticos constituyen uno de los problemas a los que se debe enfrentar con mayor frecuencia el TES.
- Los tres tipos de músculos son: esquelético, cardíaco y liso (visceral). Los músculos también se clasifican en voluntarios e involuntarios.
- La valoración de las 6 P del sistema musculoesquelético implica la valoración del dolor (pain), la palidez, los pulsos, las parestesias, la parálisis y la tumefacción (*puffiness*).
- Según su configuración, los huesos se clasifican en largos, cortos, planos o irregulares.
- Los huesos más importantes del cráneo son: frontal, parietal, temporal y occipital.
- La columna vertebral está constituida por 7 vértebras cervicales, 12 vértebras torácicas, 5 vértebras lumbares, el sacro y el cóccix.
- El esternón está dividido en tres segmentos: el manubrio, el cuerpo esternón y la apófisis xifoides.
- Los ligamentos unen los huesos entre sí y ofrecen sostén al cuerpo. También mantienen alineados los huesos en sus posiciones anatómicas apropiadas.
- Las articulaciones sinoviales se clasifican en seis categorías: planas (movimiento por deslizamiento), en silla de montar, en bisagra, en eje, de tipo enartrosis y elipsoides.
- Los traumatismos del sistema esquelético se clasifican en cerrados y abiertos, y pueden ser fracturas y luxaciones.

- Para el tratamiento de los traumatismos musculoesqueléticos se pueden utilizar diversos tipos de férulas, como la de tabla (rígida), de escalera, de tracción, de aire y vacío, y moldeables.
- Tras la aplicación de una férula es necesario reevaluar con frecuencia los pulsos distales, las funciones motoras y la sensibilidad.

## Palabras clave

**Acetábulo.** Cavidad articular grande y de forma cóncava que contiene la cabeza del fémur.

**Apéndice xifoides.** Tejido cartilaginoso localizado en el extremo distal del esternón.

**Arco cigomático.** Estructura ósea que forma parte externa de la cuenca del ojo.

**Articulación.** Convergencia de dos o más huesos.

**Articulaciones cartilagosas.** Uno de los tres tipos principales de articulaciones; las articulaciones cartilagosas poseen un rango de movimiento limitado.

**Articulaciones de tipo enartrosis.** Articulaciones en que la cabeza de un hueso (una bola) encaja en una cavidad del otro hueso (una fosa), facilitando un amplio rango de movimientos en casi todas las direcciones. Las articulaciones de la cadera y el hombro son ejemplos de este tipo de articulación.

**Articulaciones elipsoides.** Articulaciones de tipo enartrosis modificadas en que los huesos son de configuración elipsoidea más que redondeada. La articulación elipsoide es similar a la articulación en bisagra; su rango de movimientos es limitado y sólo se desarrolla en dos planos. Un ejemplo de este tipo de articulación es la que une el hueso occipital del cráneo y la primera vértebra.

**Articulaciones en bisagra.** Articulaciones en que un hueso cóncavo se une a un hueso convexo; permiten los movimientos de flexión y extensión en un solo plano. Ejemplos de este tipo de articulación son las del codo y de la rodilla.

**Articulaciones en eje.** Articulaciones en que los huesos redondeados rotan en un anillo constituido por hueso y ligamentos. Un ejemplo de articulación en eje es la del antebrazo en la proximidad del codo, en el punto en el que se unen el radio y el cúbito.

**Articulaciones en silla de montar.** Articulaciones en que dos huesos con configuración en silla de montar convergen formando un ángulo de 90°, facilitando así la realización de movimientos en dos planos. La del pulgar es un ejemplo de este tipo de articulación.





**Articulaciones fibrosas.** Uno de los tres tipos principales de articulaciones; el movimiento que permiten es escaso o nulo.

**Articulaciones planas (deslizantes).** Articulaciones formadas por dos huesos de superficie plana (p. ej., los huesos carpianos de la muñeca).

**Articulaciones sinoviales.** Uno de los tipos principales de articulaciones; permiten un rango de movimiento amplio.

**Astrágalo.** Uno de los siete huesos tarsianos; el hueso del tobillo.

**Cabestrillo y vendaje.** Técnica de inmovilización para traumatismos de la extremidad superior; el antebrazo se coloca sobre un cabestrillo con vendaje, y el vendaje fija el húmero al cuerpo.

**Calcáneo.** Uno de los siete huesos tarsianos del pie; el hueso del talón.

**Cápsula articular.** Capa de tejido que rodea y protege a una articulación. La cápsula articular está constituida por una cápsula fibrosa externa y resistente, y por una membrana interna que produce el líquido sinovial.

**Carpianos.** Los ocho huesos que constituyen la estructura de la muñeca.

**Cartílago costal.** Tejido cartilaginoso que conecta las costillas octava, novena y décima al esternón.

**Cartílago.** Tejido esponjoso localizado en los extremos de los huesos y cuya función es el almohadado de los extremos óseos para impedir que rocen entre sí.

**Cintura escapular.** Unión de la clavícula y la escápula en la zona en que la extremidad superior se une al cuerpo.

**Cintura pélvica.** Unión del ilion, el isquion y el pubis en la zona en que la extremidad inferior se une al cuerpo.

**Clavícula.** Hueso que se extiende desde el esternón hasta la escápula, constituyendo la cintura escapular.

**Cóccix.** Parte más distal de la columna vertebral; está constituida por cuatro o cinco vértebras cocáceas fusionadas.

**Columna vertebral.** Serie de 26 huesos que soportan la mayor parte del peso corporal y que protegen la médula espinal. Representa también el trayecto principal de los nervios que proceden del cerebro y que llegan a él.

**Costillas.** Huesos planos de la cavidad torácica que protegen los pulmones, el corazón, los vasos de calibre grande y el diafragma.

**Costillas flotantes.** Costillas decimoprimeras y decimosegundas, que establecen contacto con la columna vertebral pero que no se articulan con ningún otro hueso.

**Coxales.** Huesos de la cadera; cada coxal está constituido por el ilion, el isquion y el pubis.

**Crepitación.** Ruido de crujido o rechinar que aparece cuando los extremos de un hueso fracturado rozan entre sí.

**Cúbito.** El más pequeño de los dos huesos del antebrazo.

**Cuerpo del esternón.** Parte central del esternón que queda entre el manubrio y el apéndice xifoides.

**Distensión muscular.** Lesión del músculo.

**Escápula.** Hueso largo y aplanado situado a cada lado de la espalda y que forma parte de la cintura escapular.

**Esguince.** Lesión de un tendón o ligamento.

**Esternón.** Hueso del pecho.

**Extremidad dolorosa y con tumefacción.** Observación de campo descriptiva realizada por el profesional del SEM.

**Falanges.** Los 14 huesos de cada mano y cada pie que forman las estructuras de los dedos de las manos y los pies, respectivamente. El dedo pulgar y el dedo gordo del pie tienen cada uno de ellos dos falanges; el resto de los dedos de las manos y los pies poseen tres falanges.

**Fascia.** Tejido fibroso que cubre un músculo.

**Fémur.** El hueso de mayor longitud de todo el cuerpo; el hueso del muslo.

**Férula anatómica.** Férula en la que el propio cuerpo del paciente se implica en el entablillamiento.

**Férula de aire.** Férula con una cavidad rellena de aire en su interior, para el sostén de la extremidad lesionada.

**Férula de tracción.** Férula especial utilizada en las fracturas de la parte media del fémur y que aplica una tracción suave y constante para mantener la alineación adecuada de la extremidad.

**Férula de vacío.** Férula de una extremidad o de todo el cuerpo. Se extrae el aire del interior de la célula para que se contraiga y adapte al cuerpo, con objeto de mantener la inmovilización.

**Férula en escalera.** Férula constituida por un metal resistente y ligero que se puede conformar para adaptarse a la forma de los huesos largos.

**Férula moldeable.** Férula blanda que puede ser configurada para ajustarse a los contornos de la zona que hay que entablillar.

**Férula rígida.** Férula que no se puede doblar ni adaptar al cuerpo. Las férulas rígidas se utilizan para estabilizar los huesos largos; también se denominan *férulas en tabla*.

**Fosa.** Depresión de gran tamaño formada por la unión de dos huesos.

**Fractura.** Diagnóstico médico que indica la interrupción de la continuidad o la integridad de un hueso.

**Fuerza de retorcimiento.** Fuerza aplicada cuando una zona del cuerpo se comporta como un eje que se retuerce más allá de su rango de movimiento normal.

**Fuerza directa.** Fuerza aplicada directamente sobre el cuerpo a consecuencia de un contacto.

**Fuerza indirecta.** Fuerza que atraviesa el cuerpo y causa lesiones en una o varias zonas alejadas del punto de contacto.

**Hueso cuboides.** El más externo de los siete huesos tarsianos del pie.

**Hueso frontal.** Uno de los huesos principales del cráneo; constituye la frente.

**Hueso hioides.** Hueso aislado (es decir, no presenta unión a ningún otro hueso) localizado en el cuello.

**Hueso navicular.** El más medial de los siete huesos tarsianos.

**Hueso occipital.** Un hueso importante (el de localización más posterior) del cráneo.

**Hueso parietal.** Un hueso importante del cráneo, localizado en su parte más alta.

**Hueso temporal.** Uno de los huesos importantes del cráneo, localizado en su parte lateral.

**Huesos cortos.** Un tipo de hueso; los huesos cortos tienen típicamente una longitud y una anchura similares (p. ej., los huesos de las muñecas y los tobillos).

**Huesos cuneiformes.** Los tres huesos tarsianos (medial, lateral e intermedio) que constituyen parte del pie.

**Huesos irregulares.** Un tipo de hueso; se caracterizan por su forma inespecífica (p. ej., los huesos de la cara).

**Huesos largos.** Un tipo de hueso; típicamente, su longitud es mayor que su anchura (p. ej., el fémur).

**Huesos planos.** Uno de los tipos de hueso; se caracterizan por ser más aplanados que los huesos redondos (p. ej., las costillas).

**Huesos tarsianos.** Los siete huesos que constituyen el tobillo y la parte proximal del pie.

**Húmero.** El hueso del brazo.

**Ilion.** Uno de los tres huesos que constituyen la mitad de la pelvis. El extremo superior del ilion se denomina *cresta ilíaca*.

**Isquion.** Uno de los tres huesos que constituyen la mitad de la pelvis.

**Ligamentos.** Tejidos cordonales resistentes y elásticos que unen los huesos entre sí.

**Líquido sinovial.** Líquido del interior de la cápsula articular; lubrica los extremos óseos de una articulación.

**Luxación.** Diagnóstico médico que indica la alteración de la integridad de una articulación, con separación de uno o más huesos entre sí.

**Mandíbula.** Maxilar inferior.

**Manubrio.** Parte superior del esternón.

**Maxilar.** Maxilar superior.

**Médula ósea.** Tejido esponjoso situado en la parte central de los huesos. La médula amarilla está constituida fundamentalmente por células adiposas; la médula roja produce las células de la sangre.

**Metacarpianos.** Los cinco huesos que forman la estructura de la mano.

**Metatarsianos.** Los cinco huesos que forman la estructura del pie.

**Músculo cardíaco.** Uno de los tres tipos de músculo; es un músculo estriado especializado que forma el corazón.

**Músculo esquelético.** Uno de los tres tipos de músculo; el músculo esquelético es *estriado*, es decir, el tejido muscular parece presentar estriaciones transversales.

**Músculo liso (visceral).** Un tipo importante de músculo constituido por los músculos involuntarios, como los que desplazan el alimento por el tracto digestivo.

**Músculos estriados.** Músculos en los que el tejido parece presentar estriaciones transversales.

**Músculos involuntarios.** Músculos que se mueven con independencia de la voluntad de la persona.

**Músculos no estriados.** Músculos caracterizados por la ausencia de estriaciones transversales en el tejido muscular.

**Músculos voluntarios.** Músculos que se mueven en una dirección dada por efecto de la voluntad de la persona.

**Nervios.** Fibras y tejido conjuntivo localizados en el exterior del cerebro y cuya función es el envío y recepción de señales hasta y desde el cerebro.

**Peroné.** Hueso de la parte inferior de la pierna, paralelo a la tibia, que no tienen función de carga de peso.

**Posición funcional (anatómica).** La posición natural de la mano (es decir, con los dedos ligeramente flexionados).

**Pubis.** Uno de los tres huesos principales que constituyen la mitad de la pelvis.

**Radio.** El mayor de los dos huesos del antebrazo.

**Rango de movimiento.** Capacidad de una extremidad para moverse en función del tipo de articulación implicada. Los traumatismos limitan el rango de movimiento.

**Sacro.** Parte distal de la columna vertebral; está constituido por cinco vértebras sacras que se fusionan a medida que envejece el cuerpo.

**Seis P de la valoración musculoesquelética.** Elementos necesarios para la valoración del traumatismo musculoesquelético; son el dolor (*pain*), la



palidez, el pulso, las parestesias, la parálisis y la tumefacción (*puffiness*).

**Tendones.** Estructuras tisulares resistentes y elásticas que unen los músculos entre sí y a los huesos.

**Tibia.** El hueso largo de la pierna; el hueso de la espinilla.

**Traumatismo esquelético abierto.** Traumatismo que altera la integridad de la superficie externa de la piel.

**Traumatismo esquelético cerrado.** Traumatismo que no rompe la superficie externa de la piel.

**Traumatismo multisistémico.** Traumatismo grave que afecta a más de un sistema corporal.

**Vértebras cervicales.** Las siete primeras vértebras de la columna cervical.

**Vértebras lumbares.** Cinco vértebras de la columna vertebral (L20 a L24).

**Vértebras torácicas.** Las 12 vértebras centrales de la columna vertebral (T8 a T19).

---

### Objetivos del currículo estándar nacional

---

#### Objetivos cognitivos

*Tras completar esta lección, el estudiante de TES será capaz de:*

- Describir la función del sistema muscular.
- Describir la función del sistema esquelético.
- Indicar los huesos o agrupamientos de huesos principales de la columna vertebral, el tórax y las extremidades superiores e inferiores.

- Diferenciar una extremidad con dolor, tumefacción y deformidad debidos a un traumatismo cerrado y a un traumatismo abierto.
- Señalar las razones para el entablillamiento.
- Indicar las reglas generales del entablillamiento.
- Indicar las complicaciones del entablillamiento.
- Explicar la asistencia médica de urgencia necesaria en un paciente con dolor, tumefacción y deformidad en una extremidad.

#### Objetivos afectivos

*Tras completar esta lección, el estudiante de TES será capaz de:*

- Explicar las bases del entablillamiento en el escenario del incidente, en comparación con el traslado rápido del paciente.
- Explicar las bases de la inmovilización de una extremidad con dolor, tumefacción y deformidad.

#### Objetivos psicomotores

*Tras completar esta lección, el estudiante de TES será capaz de:*

- Demostrar la asistencia médica de urgencia de un paciente con dolor, tumefacción y deformación en una extremidad.
- Rellenar un informe asistencial prehospitalario correspondiente a un paciente con traumatismo musculoesquelético.

## CAPÍTULO

# 29



### ESQUEMA DEL CAPÍTULO

Revisión del sistema nervioso

Revisión del sistema esquelético

Traumatismos de la columna vertebral

Inmovilización

Traumatismos del encéfalo y del cráneo

### PROPÓSITO DEL CAPÍTULO

Los traumatismos craneales y de columna afectan a millones de personas cada año. Los efectos a largo plazo de estos traumatismos dependen en cierta medida de la capacidad del técnico de emergencias sanitarias (TES) para reconocerlos y tratarlos apropiadamente. Mediante el conocimiento de las habilidades adecuadas de valoración y del tratamiento apropiado de los pacientes con traumatismos craneales y de columna, el TES puede introducir un elemento diferencial significativo en las vidas de estas personas. En este capítulo se enseña al TES cómo valorar a un paciente que ha padecido o puede haber padecido un traumatismo craneal o de columna, así como el tratamiento efectivo de estas lesiones. ■