

HUESOS, MÚSCULOS Y ARTICULACIONES

(Revisado por Steven Dowshen, MD.)

Cada vez que camina, se acomoda en una silla para leer un libro o abraza, está utilizando los huesos, músculos y articulaciones. Sin estas importantes partes del cuerpo, usted no podría pararse, caminar, correr, ni tan siquiera sentarse.

De los pies a la cabeza, los **huesos** son el sostén de nuestro cuerpo y ayudan a darle forma. El cráneo protege el cerebro y le da forma a nuestra cara. La médula espinal, una ruta para los mensajes que intercambian el cerebro y el cuerpo, está protegida por la columna vertebral o espina dorsal. Las costillas conforman una cámara que alberga el corazón, los pulmones, el hígado y el bazo; la pelvis protege la vejiga, los intestinos y, en las mujeres, los órganos reproductivos. Si bien son muy livianos, los huesos son lo suficientemente fuertes como para soportar todo nuestro peso.

Las **articulaciones** están presentes en las uniones entre dos huesos. Hacen que el esqueleto sea flexible; sin ellas, el movimiento sería imposible. Los **músculos** también son necesarios para el movimiento: son masas de tejido elástico y resistente que tiran de nuestros huesos cuando nos movemos. En conjunto, los huesos, los músculos y las articulaciones (junto con los tendones, ligamentos y cartílagos) conforman nuestro sistema musculoesquelético y nos permiten realizar las actividades físicas diarias.

¿Qué son los huesos y qué hacen?

El esqueleto humano cuenta con 206 huesos. Nuestros huesos comienzan a desarrollarse antes de nuestro nacimiento. En las etapas iniciales, el esqueleto está formado por cartílago flexible, pero en pocas semanas comienza el proceso de **osificación**. Durante la osificación, el cartílago es reemplazado por depósitos duros de fosfato de calcio y colágeno, los dos componentes principales de los huesos. Este proceso se completa en aproximadamente 20 años.

Los huesos de los niños y los adolescentes son más pequeños que los de los adultos y cuentan con "zonas de crecimiento" denominadas **placas de**

crecimiento. Estas placas están conformadas por columnas de células de cartílago que se multiplican, aumentan su longitud y, más tarde, se convierten en hueso mineralizado duro. Estas placas de crecimiento son fáciles de detectar en una radiografía. Dado que las niñas maduran antes que los niños, sus placas de crecimiento se transforman en hueso duro a una edad más temprana.

La construcción de huesos continúa a lo largo de la vida, ya que nuestro cuerpo renueva y da forma constantemente al tejido vivo de los huesos. Los huesos contienen tres tipos de células: los **osteoblastos**, que forman nuevos huesos y ayudan a reparar los daños; los **osteocitos**, que transportan nutrientes y desechos desde y hacia los vasos sanguíneos presentes en los huesos, y los **osteoclastos**, que desgastan el hueso y ayudan a darle forma. Los osteoclastos son sumamente activos en los niños y adolescentes, y trabajan sobre los huesos mientras se modifican por el crecimiento. También desempeñan un papel importante en la reparación de fracturas.

Los huesos están formados por calcio, fósforo, sodio y otros minerales, así como por la proteína colágeno. El **calcio** es necesario para que los huesos sean duros, lo que les permite soportar nuestro peso. Los huesos también almacenan calcio y liberan parte en nuestro torrente sanguíneo cuando se necesita para otras partes del cuerpo. Las cantidades de ciertas vitaminas y minerales que ingerimos, en especial vitamina D y calcio, afectan en forma directa la cantidad de calcio almacenado en los huesos.

La **médula** blanda que se encuentra en el interior de los huesos es el lugar en el que se fabrican la mayoría de las células sanguíneas que fluyen a través de nuestro cuerpo. La médula contiene células especiales denominadas **células madre**, que producen los **glóbulos rojos** y las **plaquetas**. Los glóbulos rojos transportan oxígeno hacia los tejidos del cuerpo y las plaquetas ayudan a coagular la sangre cuando una persona sufre un corte o una herida.

Los huesos están formados por dos tipos de material: hueso compacto y hueso esponjoso. El **hueso compacto** es la parte sólida, dura y externa del hueso. Tiene el aspecto del marfil y es sumamente resistente. En su interior, hay

orificios y canales, que llevan los vasos y nervios desde el **periosteo**, la membrana que cubre el hueso, hasta las partes internas. El **hueso esponjoso**, que parece una esponja, se encuentra dentro del hueso compacto. Está conformado por una red, similar a una malla, de pequeños trozos de hueso denominados **trabéculas**. Los espacios de esta red están llenos de médula roja, que se encuentra principalmente en los extremos de los huesos, y de médula amarilla, que es principalmente grasa.

Los huesos están sujetos a otros huesos por medio de largas bandas fibrosas, denominadas **ligamentos**. Los **cartílagos**, una sustancia flexible y gomosa de nuestras articulaciones, sostienen a los huesos y los protegen en las partes donde se friccionan entre sí.

¿Qué son los músculos y qué hacen?

Los huesos no trabajan solos: necesitan la ayuda de los músculos y las articulaciones. Los músculos tiran de las articulaciones, lo cual nos permite movernos. También ayudan a nuestro cuerpo a cumplir otras funciones para que podamos crecer y mantenernos fuertes, tales como masticar alimentos y transportarlos a través del sistema digestivo.

El cuerpo humano tiene más de 650 músculos, que constituyen la mitad del peso corporal de una persona. Están conectados a los huesos por medio de tejidos resistentes, similares a un cordón, denominados **tendones**, que permite que los músculos tiren de los huesos. Si movemos los dedos de la mano, podemos ver el movimiento de los tendones mientras trabajan.

Los seres humanos tienen tres tipos de músculos:

- Los **músculos esqueléticos** están unidos al hueso, principalmente en las piernas, los brazos, el abdomen, el pecho, el cuello y la cara. Los músculos esqueléticos se denominan **estriados**, porque están conformados por fibras que tienen franjas (estrías) horizontales que se pueden ver en un microscopio. Estos músculos mantienen unido el esqueleto, le dan forma al cuerpo y lo ayudan con los movimientos diarios (se conocen como "músculos voluntarios", porque podemos

controlar sus movimientos). Se pueden contraer (acortar o tensionar) rápidamente y con fuerza, pero se cansan fácilmente y deben descansar entre esfuerzos.

- **Los músculos lisos o involuntarios** también están conformados por fibras, pero tienen un aspecto liso y no estriado. Por lo general, no podemos controlar conscientemente los músculos lisos; por el contrario, éstos son controlados automáticamente por el sistema nervioso (razón por la cual se denominan "involuntarios"). Las paredes del estómago y los intestinos son ejemplos de músculos lisos, que ayudan a descomponer los alimentos y los mueven a través del sistema digestivo. También hay músculos lisos en las paredes de los vasos sanguíneos, que comprimen el flujo sanguíneo que pasa a través de los vasos para ayudar a mantener la presión sanguínea. Los músculos lisos tardan más en contraerse que los músculos esqueléticos, pero pueden permanecer contraídos durante más tiempo, porque no se cansan fácilmente.
- **Los músculos cardíacos** se encuentran en el corazón. Las paredes de las cavidades del corazón están formadas prácticamente en su totalidad por fibras musculares. El músculo cardíaco también es un tipo de músculo involuntario. Sus contracciones rítmicas y potentes fuerzan la sangre hacia el exterior del corazón cuando éste late.

Aun cuando estamos sentados y quietos, hay músculos en constante movimiento en todo nuestro cuerpo. Los músculos permiten que nuestro corazón lata, que el tórax se expanda y se contraiga cuando respiramos, y que los vasos sanguíneos puedan regular la presión y el flujo de la sangre a través de nuestro cuerpo. Cuando sonreímos o hablamos, los músculos nos ayudan a comunicarnos; cuando hacemos ejercicio, nos ayudan a mantenernos saludables y en forma.

Los movimientos que realizan nuestros músculos son coordinados y controlados por el cerebro y el sistema nervioso. Los músculos involuntarios son controlados por estructuras que se encuentran en lo profundo del cerebro y en la parte superior de la espina dorsal, que se denomina "tronco encefálico".

Los músculos voluntarios son regulados por las partes del cerebro conocidas como la corteza motora y el cerebelo.

Cuando uno decide moverse, la **corteza motora** envía una señal eléctrica a través de la espina dorsal y los nervios periféricos hacia los músculos, y hace que se contraigan. La corteza motora, ubicada en la parte derecha del cerebro, controla los músculos de la parte izquierda del cuerpo, y viceversa.

El **cerebelo** coordina los movimientos de los músculos ordenados por la corteza motora. Los sensores de los músculos y las articulaciones envían mensajes de regreso a través de los nervios periféricos para indicarles al cerebelo y a otras partes del cerebro dónde y cómo se está moviendo el brazo o la pierna y en qué posición se encuentra. Esta información da como resultado un movimiento coordinado e ininterrumpido. Si uno desea levantar un brazo, el cerebro envía un mensaje a los músculos del brazo y éste se mueve. Cuando corremos, los mensajes hacia el cerebro cobran mayor importancia, porque muchos músculos deben trabajar en forma rítmica.

Los músculos mueven las partes del cuerpo contrayéndose y relajándose. Los músculos pueden tirar de los huesos, pero no pueden empujarlos nuevamente a la posición original. Por lo tanto, trabajan en pares de flexores y extensores. El **flexor** se contrae para doblar una extremidad en la articulación. Después, una vez completado el movimiento, el flexor se relaja y el **extensor** se contrae para extender o estirar el miembro en la misma articulación. Por ejemplo, el bíceps, ubicado en la parte delantera del brazo, es un flexor, y el tríceps, ubicado en la parte posterior del brazo, es un extensor. Cuando doblamos el brazo a la altura del codo, el bíceps se contrae. Después, el bíceps se relaja y el tríceps se contrae para estirar el brazo.

¿Qué son las articulaciones y qué hacen?

Las articulaciones permiten que nuestro cuerpo se mueva de muchas maneras. Algunas articulaciones se abren y se cierran como una bisagra (es el caso de las rodillas y los brazos), mientras que otras nos permiten realizar movimientos

más complejos: el hombro o la articulación de la cadera, por ejemplo, nos permiten realizar movimientos hacia adelante, hacia atrás, laterales y giratorios.

Las articulaciones se clasifican de acuerdo con su gama de movimientos. Las **articulaciones inmóviles o fibrosas** no tienen movimiento. La bóveda del cráneo, por ejemplo, está formada por placas de hueso que deben permanecer inmóviles para proteger el cerebro. Entre los bordes de estas placas, hay uniones o articulaciones de tejido fibroso. Las articulaciones fibrosas también mantienen los dientes fijos en la mandíbula.

Las **articulaciones semimóviles o cartilagosas** presentan poco movimiento. Están unidas por cartílago, como en la columna. Cada una de las vértebras de la columna se mueve en relación con la de arriba y la de abajo; juntos, estos movimientos le otorgan flexibilidad a la columna.

Las **articulaciones móviles o sinoviales** se mueven en muchas direcciones. Las principales articulaciones del cuerpo (ubicadas en la cadera, los hombros, los codos, las rodillas, las muñecas y los tobillos) son totalmente móviles. Contienen de un líquido sinovial, que actúa como lubricante para ayudar a que las articulaciones se muevan con facilidad. Existen tres tipos de articulaciones móviles que desempeñan un papel importante en el movimiento voluntario:

- Las **articulaciones de bisagra** permiten el movimiento en una dirección, como en las rodillas y los codos.
- Las **articulaciones pivotantes** permiten el movimiento giratorio, como el de la cabeza al girar de un lado a otro.
- Las **articulaciones esféricas** son las que permiten la mayor libertad de movimiento. Las caderas y los hombros tienen este tipo de articulación, en la que el extremo redondo de un hueso largo encaja en el hueco de otro hueso.

Problemas que pueden surgir en los huesos, los músculos y las articulaciones.

A pesar de que los huesos son muy fuertes, pueden romperse. Los músculos se pueden debilitar y las articulaciones (así como los tendones, los ligamentos y los cartílagos) pueden dañarse o ser afectadas por enfermedades. Los siguientes son problemas que pueden afectar a los huesos, músculos y articulaciones de niños y adolescentes:

- **Artritis.** La artritis es la inflamación de una articulación. Las personas que la padecen presentan hinchazón, calor, dolor y, a menudo, tienen problemas para moverse. Si bien, con frecuencia, pensamos en la artritis como una dolencia que afecta únicamente a personas mayores, también puede presentarse en niños y adolescentes. Entre los problemas de salud que implican artritis en niños y adolescentes se encuentran la artritis reumatoidea juvenil, el lupus, la enfermedad de Lyme y la artritis séptica: una infección bacteriana de una articulación.
- **Fractura.** Una fractura consiste en la rotura de un hueso; puede quebrarse, partirse o astillarse. Después de una fractura, nuevas células óseas llenan la separación y reparan la rotura. El tratamiento habitual consiste en colocar un yeso resistente que mantiene el hueso en la posición correcta hasta que se cura. Si la fractura es complicada, se pueden colocar clavos o placas metálicas para proporcionar una mejor estabilidad en la fractura mientras el hueso se cura.
- **Distrofia muscular.** La distrofia muscular es un grupo de enfermedades hereditarias que afectan los músculos, haciendo que se debiliten y deterioren con el tiempo. La forma más común en la niñez se denomina distrofia muscular de Duchenne y afecta con mayor frecuencia a los varones.
- **Enfermedad de Osgood-Schlatter.** La enfermedad de Osgood-Schlatter es una inflamación (dolor e hinchazón) del hueso, cartílagos y/o tendón ubicado en la parte superior de la tibia, en donde se sujeta el tendón de la rótula. Esta enfermedad suele atacar a adolescentes

activos hacia el comienzo de sus "estirones", el período de aproximadamente dos años en el que crecen con más rapidez.

- **Osteomielitis.** La osteomielitis es una infección del hueso provocada con frecuencia por la bacteria *Staphylococcus aureus*, aunque también puede ser causada por otros tipos de bacteria. En niños y adolescentes, la osteomielitis suele afectar los huesos largos de los brazos y las piernas. La osteomielitis suele desarrollarse después de una lesión o un traumatismo.
- **Osteoporosis.** En la osteoporosis, el tejido óseo se vuelve frágil, delgado y esponjoso. Los huesos se quiebran con facilidad y, a veces, la columna comienza a desintegrarse y desmoronarse. Si bien esta condición suele afectar a personas mayores, los niños y los adolescentes con trastornos de la alimentación pueden padecerla, al igual que las niñas con la "tríada de la deportista". Ésta es una combinación de tres condiciones que algunas niñas que realizan ejercicio o practican deportes pueden sufrir: **trastornos de la alimentación, amenorrea** (que es la pérdida del período menstrual de una niña) y **osteoporosis**. La participación en deportes en los que se valora la apariencia delgada puede poner a las niñas en riesgo de sufrir la "tríada de la deportista". Es importante realizar ejercicio en forma regular y tomar mucho calcio durante la niñez y la adolescencia para evitar o retrasar la aparición de la osteoporosis en etapas posteriores de la vida.
- **Lesiones por estrés repetitivo.** Las lesiones por estrés repetitivo son un grupo de lesiones que ocurren cuando una parte del cuerpo es sometida a mucho esfuerzo, lo que provoca una inflamación (dolor e hinchazón), distensión muscular o daños en los tejidos. Por lo general, este estrés es provocado por la repetición de los mismos movimientos una y otra vez. Las lesiones por estrés repetitivo se están volviendo más comunes en niños y adolescentes, porque pasan más tiempo que nunca frente a la computadora. La práctica de deportes como el tenis, que requiere movimientos repetitivos, también puede desencadenar lesiones por estrés repetitivo. Los niños y adolescentes que pasan mucho tiempo

tocando instrumentos musicales o jugando a juegos de video también están en riesgo de sufrir lesiones por estrés repetitivo.

- **Escoliosis.** La columna de todas las personas se curva levemente; esta leve curvatura es necesaria para que una persona pueda moverse y caminar adecuadamente. Sin embargo, entre tres y cinco de cada 1000 personas sufren de escoliosis, una afección que hace que la columna se curve exageradamente. Esta afección puede ser hereditaria; por lo tanto, una persona con escoliosis a menudo tiene familiares que también la sufren.
- **Distensiones y esguinces.** Las distensiones ocurren cuando se esfuerza excesivamente los músculos o tendones. Los esguinces se producen por un esfuerzo excesivo o un desgarro parcial de los ligamentos. Las distensiones suelen ocurrir cuando una persona participa de una actividad enérgica y los músculos no se calentaron adecuadamente, o cuando el músculo no está habituado a la actividad (como en el caso de un nuevo deporte o de un deporte que se vuelve a practicar después de un extenso período de inactividad). Los esguinces, por el contrario, suelen ser el resultado de una lesión, como la torcedura del tobillo o la rodilla. Un esguince común es el desgarro del tendón de Aquiles, que conecta los músculos de la pantorrilla con el talón. Este tendón se puede desgarrar por completo, pero generalmente se puede reparar mediante cirugía. Tanto las distensiones como los esguinces son comunes en niños y adolescentes, porque son personas activas y aún están creciendo.
- **Tendinitis.** La tendinitis es una lesión común cuando se practican deportes y suele presentarse después de sobreexigir un músculo. El tendón y la vaina del tendón se inflaman, lo cual puede ser doloroso. Dejar el músculo en reposo y tomar un antiinflamatorio puede ayudar a aliviar esta dolencia. Disponible en http://kidshealth.org/parent/en_espanol/general/bones_muscles_joints_esp.html (última consulta: 12 septiembre 2008)

Estos problemas se pueden evitar o retrasar su aparición a través de una práctica física moderada y adaptada a las características de cada persona. Cuando progresivamente reducimos nuestro nivel de actividad, los músculos van perdiendo su fuerza. Si no hacemos nada por impedirlo, a medida que envejecemos tendremos menos movilidad y autonomía. La buena noticia es que a cualquier edad se puede hacer actividad física e incluso en personas mayores los músculos pueden adaptarse rápidamente para prevenir mayores pérdidas y mejorar la fuerza.

La mejor forma de modificar este signo del paso del tiempo es mantenerse activo, hacer actividad física con regularidad y mantenerlo a lo largo de los años. La consulta con un médico o un profesional de actividad física es importante, no sólo para prevenir lesiones u otros problemas de salud, sino para obtener los mejores beneficios del ejercicio. Disponible en <http://www.drcormillot.com/articulos/100281.htm#a65> (última consulta: 16 septiembre 2008).

A cualquier edad, hacer actividad física con regularidad trae importantes beneficios para la salud corporal y mental.

Para el cuerpo:

- ✓ Estimula el buen funcionamiento del sistema cardiovascular y previene enfermedades del corazón y cerebrovasculares.
- ✓ Regula la presión sanguínea.
- ✓ Mejora el sistema respiratorio.
- ✓ Previene la osteoporosis.
- ✓ Colabora en el descenso de peso; forma músculos y disminuye la grasa corporal.
- ✓ Aumenta el colesterol "bueno" y disminuye el "malo".
- ✓ Ayuda a controlar los niveles de azúcar en la sangre, por lo tanto beneficia a quienes tienen diabetes.
- ✓ Estimula el buen funcionamiento intestinal.
- ✓ Contribuye a reducir el dolor artrítico.

✓ La persona que se mantiene físicamente activa en general se enferma menos.

Para la mente:

- ✓ Induce sentimientos de bienestar y placer.
- ✓ Aumenta la autoestima y la confianza.
- ✓ Produce un efecto antidepresivo.
- ✓ Disminuye el estrés, las tensiones y la ansiedad.
- ✓ Permite un sueño más tranquilo.
- ✓ Favorece el contacto social cuando se realiza en grupo.
- ✓ Aumenta el rendimiento intelectual.
- ✓ Mejora la vida sexual y emocional.

Disponible en <http://www.drcormillot.com/articulos/100112.htm> (última consulta: 24 septiembre de 2008).