

SISTEMA LOCOMOTOR: Músculos. Huesos. Articulaciones. Adaptaciones regulatorias. Adaptaciones funcionales. Tipos de contracción muscular. Tipos de trabajo muscular. Enfermedades y lesiones.

El sistema locomotor está constituido fundamentalmente por tejidos tendinoso, cartilaginoso, óseo y muscular, que forman estructuras más complejas denominadas músculos, huesos y articulaciones. Como cabe esperar en el también se hallan presentes otros tejidos como el sanguíneo, nervioso, adiposo...

Entre las funciones de este sistema podemos destacar:

- Sostén de nuestro cuerpo.
- Protección de estructuras. Cráneo y columna.
- Respiración. Las costillas conforman una cámara donde se encuentran los pulmones que actúa como un fuelle para facilitar la entrada y salida de aire.
- Albergue y protección de diferentes tejidos y órganos.
- Locomoción.

LOS MÚSCULOS

Los músculos permiten que nos desplazemos y hagamos múltiples acciones, 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.

Los movimientos que realizan nuestros músculos son coordinados y controlados por el sistema nervioso. Los músculos involuntarios son controlados por sistemas que se encuentran en el cerebro y en la parte superior de la espina dorsal. Los músculos voluntarios o esqueléticos 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 hasta 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.

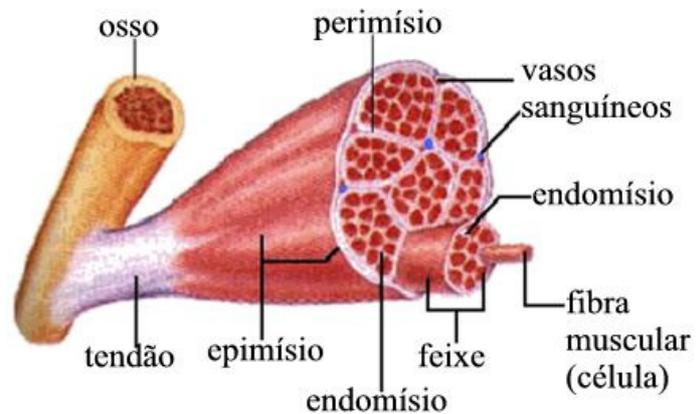
El **cerebelo** coordina los movimientos de los músculos ordenados por la corteza motora. En los músculos y las articulaciones hay una serie de sensores que envían mensajes de regreso a través de los nervios periféricos para indicarles al cerebelo y a otras partes del cerebro dónde y cómo se está moviendo el brazo o la pierna y en qué posición se encuentra. Esta información da como resultado un movimiento coordinado e ininterrumpido.

Los músculos mueven las partes del cuerpo contrayéndose y relajándose. Los músculos pueden tirar de los huesos, pero no pueden empujarlos nuevamente a su 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.

Un músculo de manera general se compone de un vientre muscular (en donde se encuentran las fibras musculares contráctiles) y uno o más tendones.

El vientre muscular está rodeado de un tejido fibroso que se llama **fascia**.

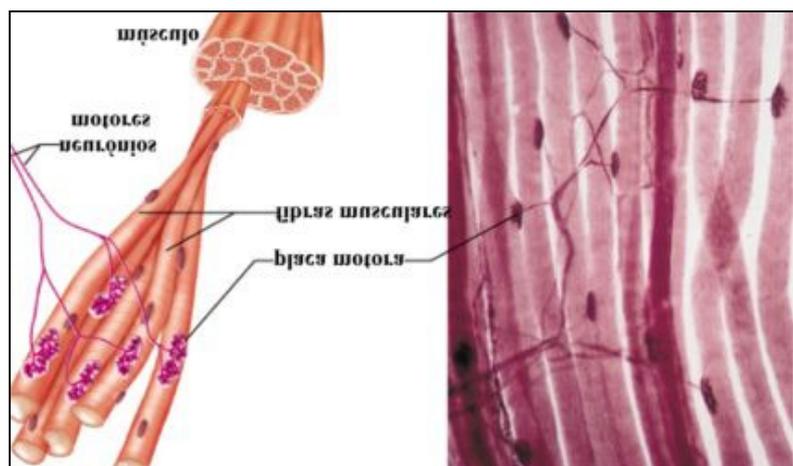


Cada músculo está compuesto por miles de fibras musculares que se van agrupando y rodeando de una serie de capas de tejido conectivo que se prolongarán hasta formar tendones. Las fibras se agrupan formando haces y éstos a su vez forman músculos. Los músculos en sus extremos se unen mediante los tendones a los huesos o ligamentos.

Suponen aproximadamente 3/7 del peso total de nuestro organismo.

Los músculos poseen receptores sensitivos que informan sobre dolor y receptores propioceptivos que informan al sistema nervioso sobre el grado de tensión que desarrolla el músculo, la contracción y el arco de movimiento realizado, lo que da la información de posición en el espacio. Además, los músculos presentan inervación motora que es la relación entre un nervio motor y el músculo. Un músculo recibe varias fibras nerviosas motoras;

la unidad entre una fibra nerviosa motora y el número de fibras musculares que ella inerva se conoce como unidad motora. Esta relación puede ir desde una fibra nerviosa que inerva a diez fibras



musculares, por ejemplo, los músculos que mueven el globo ocular, o una fibra nerviosa que inerva a doscientas fibras musculares, como en los músculos de las extremidades. En el primer caso, en que la relación de unidad motora es bastante baja, el músculo realiza movimientos bastante finos y delicados. En el segundo caso, en que la relación de la unidad motora es bastante alta, los músculos desarrollan movimientos un poco burdos,

pero de gran potencia. La unidad motora responde a la ley del todo o nada, un estímulo desencadena o no la contracción de las fibras musculares, dependiendo de su magnitud.

Un músculo tiene un número elevado de unidades motoras. Éstas se contraen en forma alternada, determinando en el músculo un estado constante de semicontracción que se conoce con el nombre de tono muscular.

Un músculo mueve todas las articulaciones sobre las cuales pasa. Así, existen músculos cortos, monoarticulares que mueven sólo una articulación, y músculos largos, poliarticulares que movilizan varias articulaciones.

Los músculos se pueden clasificar atendiendo a diferentes criterios:

Distribución espacial:

- **Músculo largo:** predomina la longitud por encima de las otras dimensiones. Se encuentran principalmente en las extremidades.
- **M. plano:** predominan dos dimensiones. Se encuentran principalmente en el tronco, cuello y abdomen.
- **M. cortos:** son cúbicos, ninguna dimensión predomina. Se encuentran alrededor de la columna vertebral.

Forma:

- M. Deltoides.
- M. Romboideo.
- M. Cuadrado.
- M. Trapecio
- M. Redondo...



Tipo de inserción:

- Tendinosa: se inserta por medio de un tendón, que se parece a una cuerda.
- Carnosa: tiene una amplia zona de inserción, suele ser típica de músculos planos.
- Aponeurótica: el tendón es parecido a una lámina fibrosa.

Número de vientres:

- Monogástrico.
- Digástrico.
- Poligástrico. Entre cada vientre hay un tendón intermedio. Recto del abdomen.

Número de tendones de origen:

- Monoceps.
- Bíceps.
- Tríceps.
- Cuadríceps.

Función en la contracción:

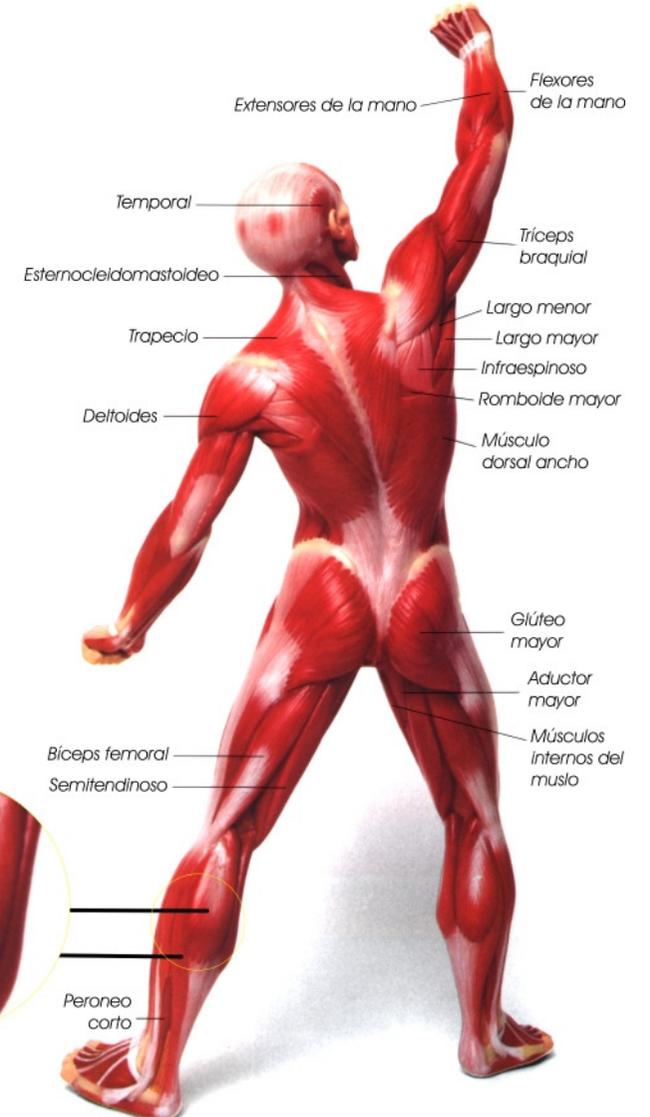
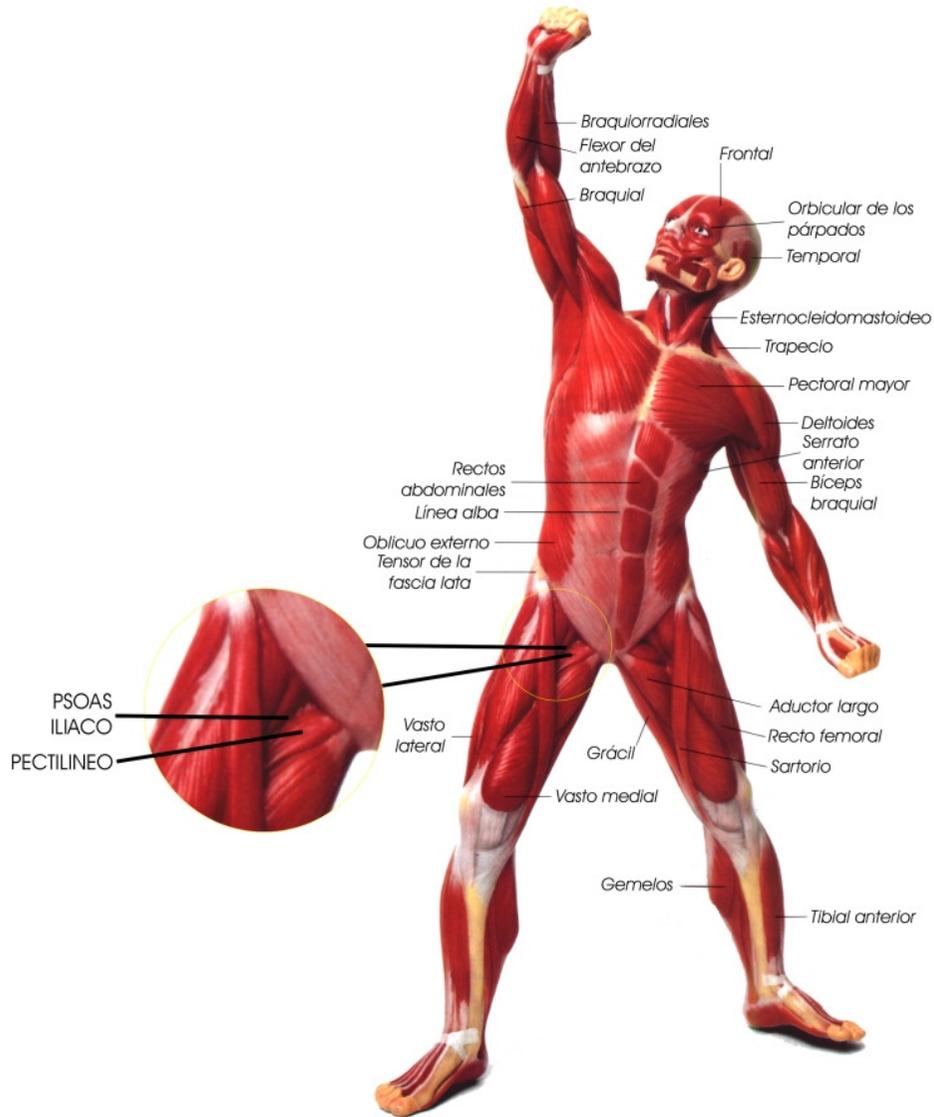
- Agonista. Realiza la acción.
- Antagonista. Realiza la acción contraria. Ejemplo: El tríceps es antagonista del bíceps cuando flexionamos el antebrazo. El bíceps es antagonista del tríceps cuando extendemos el antebrazo.
- Sinergistas. Facilitan y cooperan para hacer eficiente la acción de los músculos agonistas.
- Fijadores. Bloquean los huesos donde se insertan los agonistas.

Según el movimiento que producen:

- Flexores.
- Extensores.
- Aductores.
- Abductores.
- Rotadores.
- Pronadores.
- Supinadores.
- Inclinadores laterales.
- Rotadores externos.
- Rotadores internos.

Según la situación:

- Intercostales.
- Frontales.
- Temporales.
- Laterales.
- Dorsales.
- Prximales.
- Distales.
- Poterior...



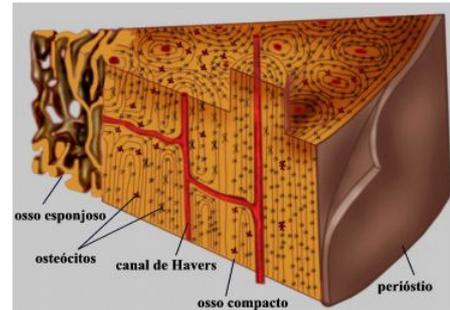
TENDONES

Son los encargados de unir los músculos a los huesos. Tienen gran fuerza tensil y pueden resistir tracciones enormes.

Se llama entesis al punto de unión entre tendón y hueso. Cuando un tendón se desliza sobre una eminencia ósea, va protegido por una vaina sinovial que lo rodea.

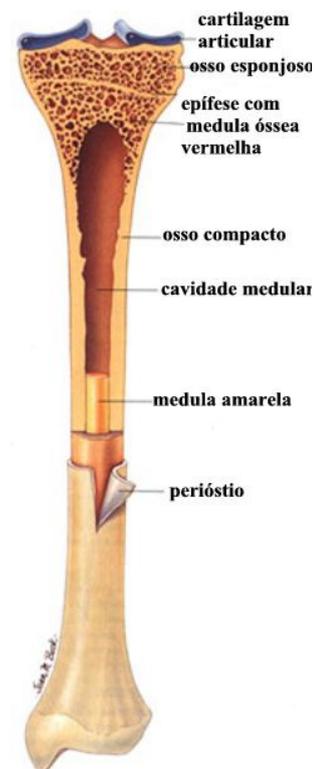
HUESOS

Los huesos tienen tres funciones principales sobradamente conocidas: actúan como sostén de nuestro cuerpo y permiten que este se mantenga erecto, protegen las vísceras ante cualquier presión o golpe del exterior, como, por ejemplo, las costillas al albergar los pulmones, tan delicados y que precisan de un espacio para ensancharse; y además, permiten el movimiento de las extremidades, funcionando como puntos de anclaje de los músculos, que si no los tuvieran no podrían contraerse.



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 tejido óseo es continúa a lo largo de la vida, ya que nuestro cuerpo renueva y da forma constantemente al tejido vivo de los huesos. El crecimiento y adaptación de los huesos esta a cargo de los **osteoblastos**, que forman nuevo tejido y reparan los daños y los **osteoclastos**, que eliminan tejido óseo. De la combinación de

Los dos tipos de células anteriores se mantienen los huesos en condiciones óptimas, se sueldan fracturas o fisuras y se adaptan a nuevas necesidades. Los osteoclastos son sumamente activos en los niños y adolescentes pues con el crecimiento se modifica la estructura de los huesos.

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 sirven para almacenar calcio, liberándolo en el torrente sanguíneo cuando se necesita para otras partes del cuerpo. Las cantidades de ciertas vitaminas y minerales que comemos, en especial la vitamina D y el calcio, afectan en forma directa la cantidad de calcio almacenado en los huesos.

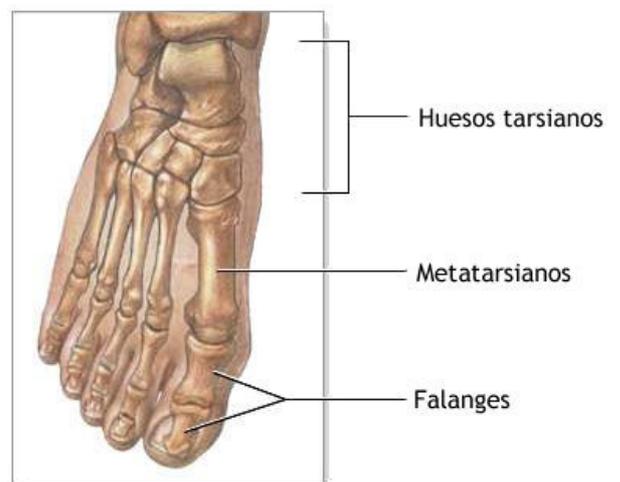
La **médula** blanda que se encuentra en el interior de los huesos es tejido adiposo, mientras que la médula roja es el lugar en donde se fabrican la mayoría de las células sanguíneas a partir de las denominadas **células madre**.

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, la médula amarilla, que se encuentra en la diáfisis es principalmente grasa.

Configuración estructural de los huesos largos:

Epífisis: Son los extremos engrosados de un hueso largo. Están formadas casi exclusivamente por tejido esponjoso, excepto en la periferia, donde existe una delgada capa de hueso compacto. Quedan aisladas de la diáfisis por el cartílago de conjunción o fisis. En los huesos largos el cartílago de conjunción prolifera en sentido diafisario, no hacia la epífisis.



adam.com

Diáfisis: Parte media o cuerpo del hueso largo. La diáfisis está esencialmente constituida en la periferia del hueso por tejido compacto. En el centro se encuentra una cavidad longitudinal que se extiende hasta las epífisis, el conducto medular, con su contenido, la médula ósea.

Fisis: cartílago de crecimiento.

Configuración estructural de los huesos planos:

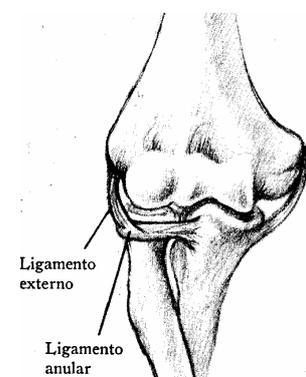
Se componen de dos láminas de tejido compacto que encierran una capa más o menos gruesa de tejido esponjoso. A nivel de los bordes del hueso las láminas de tejido compacto se fusionan entre sí.

LIGAMENTOS

Unen huesos a huesos; su estructura es similar a la de los tendones. Son la mayoría de las veces los limitantes de los movimientos.

CARTILAGOS

Cumplen funciones variadas: forman parte de las articulaciones protegiéndolas en las partes donde friccionan. Funcionan como amortiguadores (meniscos); son precursores de los huesos; son responsables del crecimiento de los huesos; forman parte de la estructura de orejas, tráquea, bronquios...

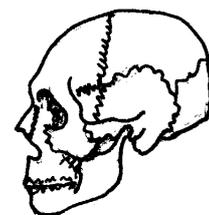


ARTICULACIONES

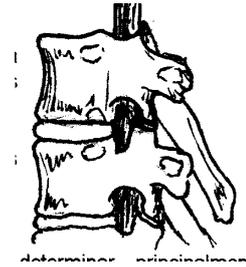
Las articulaciones permiten que nuestro cuerpo se mueva de muchas maneras. Algunas articulaciones se abren y se cierran como una bisagra (es el caso de las rodillas y los brazos), mientras que otras nos permiten realizar movimientos más complejos: el hombro o la articulación de la cadera, por ejemplo, nos permiten realizar movimientos hacia adelante, hacia atrás, laterales y giratorios.

Las articulaciones se clasifican de acuerdo con su gama de movimientos.

Articulaciones inmóviles o fibrosas; SINARTROSIS: Dos o más superficies articulares soldadas entre sí por medio de un cartílago o tejido fibroso. 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 denominadas suturas craneales. Las articulaciones fibrosas también mantienen los dientes fijos en la mandíbula.



Articulaciones semi-móviles o cartilaginosas; AMFIARTROSIS: Dos superficies articulares planas o cóncavas recubiertas de cartílago articular y en medio de los dos un fibrocartílago que se inserta en ambas superficies. Todo ello rodeado de unos ligamentos periféricos. La articulación es semimóvil y presentan poco movimiento. Se encuentra entre los cuerpos vertebrales. 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.



Articulaciones móviles o sinoviales DIARTROSIS (Articulación sinovial): 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.

En estas articulaciones de libre movimiento y sinoviales, los bordes de los huesos que se articulan están recubiertos de cartílago hialino (o articular).

Este tipo de articulaciones puede o no tener meniscos. Cartílagos que ayudan a encajar los huesos, amortiguar las presiones y facilitar el movimiento de la articulación.



Tipos:

- **Artrodia o plana:** Los huesos de la articulación tienen superficies planas y sólo realizan pequeños movimientos de deslizamiento.
- **Enartrosis o esférica:** Un hueso tiene forma esférica y la otra cavidad se adapta. Tiene 3 ejes de movimiento. El movimiento resultado de la suma de todos los derivados de los 3 ejes se llama circunducción. (dar vueltas formando un cono) Ej. articulación del húmero con la escápula.
- **Cóndilo:** Una superficie articular es convexa en 2 direcciones y la otra cóncava en las 2 direcciones. Tiene 2 ejes de movimiento: eje transversal (flexión y extensión) y eje sagital (abducción -separar del cuerpo- y aducción -acercar al cuerpo-). Se corresponde a la articulación carpo- metacarpiana.
- **Tróclea:** Una superficie articular tiene forma cilíndrica y la otra cóncava que se adapta completamente. Movimiento en una dirección, eje transversal, movimientos de flexión y extensión.
- **Selar (en silla de montar):** tiene los mismos ejes de movimiento que el cóndilo. Es cóncava en un sentido y convexa en el otro, la otra superficie articular al revés. Ejemplo típico es la articulación trapeciometarcarpiana del pulgar.

- **Trochus:** Una superficie cilíndrica y la otra cóncava. Eje longitudinal (rotación interna y externa) Correspondería a la articulación radio cubital proximal. Codo.

Elementos de las articulaciones y características:

Cartílagos:

Su grosor es proporcional a la presión que sufre, tienen un coeficiente de rozamiento muy pequeño y la elasticidad que poseen les ayuda a absorber los golpes y así proteger la articulación. No tienen inervación nerviosa ni riego sanguíneo por lo que no se regenera y solo podemos ayudar a conservarlo.

Meniscos:

Son estructuras intraarticulares fibrocartilaginosas, que ayuda a la concordancia articular cuando las dos partes de una articulación no son perfectamente complementarias. Actúan como amortiguador y absorben los golpes y las presiones.

Se encuentran en la rodilla de casi todos los mamíferos y dependiendo de la posición de apoyo a lo largo de la etapa de crecimiento, el menisco se adaptará a dicho apoyo.

Membrana Sinovial. Es una membrana delgada, transparente, adherida al contorno del cartílago articular y que recubre toda la cavidad (excepto las superficies de roce).

ADAPTACIONES REGULATORIAS

Se producen fundamentalmente a nivel muscular; el ejercicio produce una vasodilatación en los músculos implicados, para mejorar el aporte de oxígeno a las fibras musculares que están trabajando. Las demás estructuras no sufren excesivas variaciones.

ADAPTACIONES FUNCIONALES

El ejercicio continuado produce:

- Un aumento: del volumen de las fibras musculares, de la red vascular y de las reservas energéticas.
- La amplitud articular aumenta o no disminuye.
- Las estructuras óseas se adaptan a las necesidades del ejercicio continuado, especialmente si éste se produce en períodos de crecimiento. Importante es señalar que los huesos aunque de forma muy lenta y casi imperceptible varían su forma y estructura, pues están constituidos además de por sales minerales y vasos sanguíneos, por células vivas que depositan sales (*osteoblastos*) y células que las eliminan (*osteoclastos*). La acción combinada de estos dos tipos de células hace posible el soldado de fracturas, y es la responsable del encogimiento de las personas de avanzada edad.

- La estructura ósea general mejora enormemente si durante el crecimiento se realizan ejercicios de carácter general; por esta razón resulta perjudicial la no realización de ejercicio así como la especialización deportiva a edades tempranas.

TIPOS DE CONTRACCIÓN MUSCULAR

Isotónica: En ella hay variación de la longitud muscular y se conserva la tensión durante la contracción (ISO = igual, TÓNICA = tono muscular).

Produce trabajo mecánico o externo. La extensión o flexión de los miembros, la marcha, la carrera, los saltos, se realizan mediante este tipo de contracciones.

Puede ser de dos tipos:

- **Contracción isotónica concéntrica:** Existe aproximación de los extremos de los músculos. La fuerza del músculo que se contrae, es superior a la fuerza que se opone a dicha contracción.
- **Contracción isotónica excéntrica:** Existe alejamiento de los extremos de los músculos. La fuerza que se opone a la contracción del músculo es superior a la fuerza de éste.

Isométrica: En ellas se mantiene constante la longitud del músculo (ISO = igual, MÉTRICA = medida) a pesar de que aumenta la tensión.

No produce movimiento, ni trabajo mecánico y toda la energía desarrollada se transforma en calor. Se utilizan para contrarrestar fuerzas contrarias, como la de sostener un peso, mantener el equilibrio...

Auxotónica: es una combinación de las otras dos contracciones.

TIPOS DE TRABAJO MUSCULAR

Impulsor: el músculo se acorta para vencer la resistencia de su propio peso o un peso exterior.

Frenador: amortigua las caídas, los saltos...

Estático: es un trabajo isométrico, es decir, no hay movimiento.

Combinaciones de los anteriores.

ENFERMEDADES Y LESIONES

Calambres.

Son espasmos involuntarios y bruscos del músculo debido al acúmulo de ácido láctico. Suelen ocurrir en el marco de un ejercicio intenso realizado por un músculo poco preparado para realizar esfuerzos (falta de entrenamiento).

Se tratan con masaje local y estiramiento progresivo, y se previenen realizando ejercicio de forma progresiva y continua.

Contractura.

Es una contracción involuntaria dolorosa y permanente del músculo que aparece tras una contusión o una sobrecarga prolongada o de alta intensidad. Es una lesión pasajera y no va unida a lesión anatómica.

Distensión.

Se produce al superar el límite de elasticidad del músculo, no existiendo daño anatómico. El paciente nota un dolor no intenso en el momento del esfuerzo y sensación de estiramiento muscular.

Distrofia muscular.

La distrofia muscular es un grupo de enfermedades hereditarias que afectan a 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.

Rotura de fibras musculares.

A consecuencia de a una contracción muscular voluntaria y violenta. Las roturas se clasifican en tres grados:

1º Rotura fibrilar. Es la más frecuente y corresponde a una rotura microscópica en la que sólo unas fibrillas musculares son lesionadas. A veces pueden acompañarse de una lesión vascular, apareciendo un pequeño hematoma. Al ser de tamaño reducido, no suelen ser visibles con la ecografía. El paciente refiere un dolor violento, descrito a veces "como una pedrada", que se acompaña de impotencia funcional. Con el reposo disminuye el dolor pero éste se reproduce con la presión o el movimiento.

2ª Rotura parcial. Representa el 20 por ciento de las rotura fibrilares. Su etiopatogenia es similar a la rotura fibrilar, con la única diferencia que el número de fibras musculares afectadas es mayor, pero sin llegar nunca a afectar por completo el cuerpo muscular. Con la ecografía se pueden visualizar la lesión muscular y el hematoma acompañante. A la palpación se puede apreciar una depresión en la zona afectada (signo del hachazo). El tratamiento incluye reposo relativo durante 4 a 10 días, apoyando lo menos posible el miembro afecto, utilizando vendaje compresivo del músculo, hielo y analgésicos/AINE. La vuelta a la actividad física habitual será progresiva según la sensibilidad dolorosa del paciente, advirtiendo (sobre todo en deportistas con mucho interés en volver a

practicar deporte) de la importancia de realizar estiramientos y calentamiento previo para evitar nuevas roturas en la zona.

3º Rotura total. Se rompen totalmente las fibras, separándose ambos extremos musculares con una retracción de los vientres musculares, que se retraen y contraen. Representan el 5 por ciento de las roturas fibrilares y cursan con intenso dolor e impotencia funcional completa. El tratamiento es siempre quirúrgico.

Tendinitis y tenosinovitis.

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.

En las formas agudas la aparición del dolor es brusca con crepitación articular e inflamación difusa. La tenosinovitis más frecuente es la tenosinovitis estenosante de De Quervain, que afecta el abductor largo y al extensor corto del pulgar por sobreutilización en trabajadores manuales.

Estas lesiones inflamatorias evolucionan en cuatro estadios según la aparición del dolor:

1º) El dolor aparece sólo después de la actividad física. No limita la actividad.

2º) El dolor aparece al iniciar la actividad, por lo que aparece limitación de dicha actividad.

3º) El dolor aparece en reposo impidiendo la actividad.

4º) Impotencia anatómica por rotura tendinosa degenerativa.

Las lesiones inflamatorias de los tendones se tratan siguiendo pautas conservadoras, principalmente con reposo. El tratamiento quirúrgico sólo se aplica en casos de roturas tendinosas o en patología inflamatoria que no mejora con tratamiento conservador.

Entesitis.

Es la llamada tendinitis de inserción, ya que es la lesión del tendón a nivel de su inserción ósea. Las localizaciones más frecuentes aparecen a nivel del codo (epicondilitis y epitrocleitis), en la pata de ganso, tendón rotuliano y cuadriceps, y en el tendón de aquiles.

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. Puede presentarse en niños y adolescentes. Entre los problemas de salud que involucran 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.

Distensiones y esguinces.

Las distensiones ocurren cuando se esfuerza excesivamente un músculo. Los esguinces se producen por un esfuerzo excesivo o un desgarro parcial de los ligamentos o tendones. 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. Tanto las distensiones como los esguinces son comunes en adolescentes porque son activos y aún están creciendo.

Fracturas.

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 suelde. Si la fractura es complicada, se pueden colocar clavos o placas metálicas para proporcionar una mejor estabilidad en la fractura mientras el hueso sana.

Enfermedad de Osgood-Schlatter.

La enfermedad de Osgood-Schlatter es una inflamación (dolor e hinchazón) del hueso, cartílago 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 del 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 dolencia afecta a personas mayores, los adolescentes con trastornos de la alimentación pueden padecerla. 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.

Escoliosis y lordosis .

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.