

# **Tema 5**

## **Anatomofisiología de la mecánica articular: actividad y ejercicio**



**Pedro Fernández Páez  
Juan Manuel Gil Ramos**

# ÍNDICE SISTEMÁTICO

## **1. INTRODUCCIÓN**

## **2. ANATOMOFISIOLOGÍA DE LA MECÁNICA ARTICULAR**

- 2.1. Clasificación de las articulaciones
  - 2.1.1. Sinartrosis o articulaciones fijas
  - 2.1.2. Anfiartrosis o articulaciones semimóviles
  - 2.1.3. Diartrosis o articulaciones móviles
- 2.2. Limitación de la amplitud del movimiento articular

## **3. ACTIVIDAD Y EJERCICIO**

- 3.1. Peligros de la inmovilidad
- 3.2. Beneficios del ejercicio
- 3.3. Implicaciones para las personas enfermas y sanas
- 3.4. Tipos de ejercicios
  - 3.4.1. Ejercicios en preparación para caminar
  - 3.4.2. Ejercicios para ambulatorios

## **GUIÓN-RESUMEN**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## 1. INTRODUCCIÓN

Las diferentes piezas que conforman el esqueleto humano no se encuentran aisladas, sino que se unen entre sí, de muy diferentes modos, para constituir lo que llamamos articulaciones.

El movimiento en las articulaciones y en los tejidos blandos se mantiene por el movimiento normal de las partes del cuerpo, incluyendo las cápsulas articulares, los músculos, los tejidos subcutáneos y los ligamentos, a través de una amplitud de movimiento completo que se realiza muchas veces por día. En el transcurso del día, estos movimientos recorren toda esa amplitud. Si por cualquier razón se la restringe, se desarrolla rigidez y se limita el arco de movimiento.

Es más fácil prevenir la rigidez por medio de una repetición frecuente de una actividad que corregirla una vez que se ha desarrollado.

La limitación en la amplitud del movimiento tiene una gran importancia cuando interfiere con las posturas o con las actividades habituales.

## 2. ANATOMOFISIOLOGÍA DE LA MECÁNICA ARTICULAR

Se puede definir **articulación** como el conjunto de partes, blandas y duras, que constituyen la unión entre dos o más huesos próximos.

Desde el punto de vista puramente anatómico, en toda articulación se ha de considerar:

- Superficies óseas.
- Partes blandas interpuestas o interóseas.
- Partes blandas situadas alrededor o periféricas.

Estas partes comunes a todas las articulaciones ofrecen caracteres diferentes y particulares en las muy numerosas que existen en el esqueleto. Reducidas en la cabeza a una extrema simplicidad, van desarrollándose poco a poco en el tronco, para adquirir su mayor grado de diferenciación en las extremidades. En efecto, en ellas encontramos, por una parte, extremos óseos extensos y cubiertos de una capa cartilaginosa indestructible y, por otra parte, fuertes medios de unión, dispuestos alrededor de dichos extremos óseos y circunscribiendo con ellos una cavidad bañada por un líquido destinado a favorecer el deslizamiento. Cuán diferente es una articulación de esa índole de la unión de los huesos de la región cefálica, formada, bien por una simple lámina cartilaginosa o conjuntiva que separa dos huesos contiguos, bien por un engranaje recíproco. En un caso, todo está admirablemente dispuesto para que los movimientos puedan ser fáciles, variados y extensos, y en el otro, por el contrario, todo tiende a asegurar la solidez en la inmovilidad de las piezas esqueléticas contiguas.

### 2.1. Clasificación de las articulaciones

Pueden clasificarse atendiendo a:

a) Su función

Tipo	Movimiento	Ejemplo
<b>Sinartrosis</b>	Sin movimiento	Suturas del cráneo
<b>Anfiartrosis</b>	Poco movimiento	Sínfisis pubis
<b>Diartrrosis</b>	Muy móviles	Cadera, rodilla

## b) Su estructura

- **Fibrosas:** los huesos están limitados por tejido fibroso o cartilaginoso que los mantiene estrechamente unidos. Se subdividen en:
  - \* **Suturas** (huesos del cráneo).
  - \* **Sindesmosis** (tibia-peronea).
 No permiten casi ningún tipo de movimiento.
- **Cartilaginosas:** los huesos se unen por medio de cartílago hialino o fibroso. Se subdividen en:
  - \* **Sincondrosis** o con cartílago hialino. Se denominan primarias porque su unión es temporal, ya que, al cesar el crecimiento, el cartílago es sustituido por hueso (discos epifisarios).
  - \* **Sínfisis** o con fibrocartílago; a veces, éste se separa por láminas de tejido hialino (cuerpos vertebrales, sínfisis del pubis).
 Permiten ligeros movimientos.
- **Sinoviales** (la mayoría). Son las más móviles, por lo que se denominan diartrosis.

### 2.1.1. Sinartrosis o articulaciones fijas

Son aquellas en las que las superficies articulares de dos huesos están limitadas por tejido conjuntivo fibroso que las fija estrechamente apretadas entre sí, de ahí que también se les llamen **articulaciones fibrosas** (*articulaciones fibrosae*).

Las sinartrosis son, por tanto, articulaciones que no permiten movimientos entre los huesos que se unen y se encuentran en el cráneo y en los huesos largos en crecimiento.

Las sinartrosis constituyen puntos en donde se produce crecimiento óseo.

Las sinartrosis se clasifican en:

- **Sinfibrosis o sindesmosis:** el tejido que une los huesos es conjuntivo fibroso. Ej.: membrana interósea entre cúbito y radio, los huesos propios de la nariz, ligamentos entre los arcos vertebrales y sus prolongaciones.
- **Sinóstosis o sutura:** si la unión es hueso-hueso, hay una fusión completa de los huesos a través de la línea de sutura. A diferencia de las superficies óseas lisas en las sindesmosis, en las suturas los huesos se engarzan y son difíciles de separar. Ej: suturas craneales en el adulto, sacro.

Permiten grandes cambios de forma del cráneo durante el parto. Posteriormente su margen de movimiento se limita mucho.

Por el modo de configuración de sus caras articulares, se han dividido en cuatro géneros:

- a) **Sutura dentada:** se caracteriza por superficies cubiertas de asperezas, armadas a veces de verdaderos dientes que engranan recíprocamente. Son de ello ejemplos típicos la sutura frontoparietal, biparietal y la parietooccipital.

- b) **Sutura escamosa:** es aquella en la que los dos huesos se hallan cortados a bisel en su punto de contacto, como, por ejemplo, la articulación del parietal con la concha del temporal, en donde vemos el parietal, cortado a bisel a expensas de su lámina externa, uniéndose al temporal, cortado a bisel a expensas de su lámina interna.
  - c) **Sutura armónica:** es aquella en la que los dos huesos se ponen en contacto por superficies regularmente lisas. En el macizo óseo de la cara encontramos numerosos ejemplos de este género de sutura, tales como la articulación del hueso nasal con la rama ascendente del maxilar superior, la articulación de los dos huesos nasales entre sí, la articulación del unguis con el maxilar superior, etc.
  - d) **Esquindilexis:** está constituida del modo siguiente: de un lado, una ranura; del otro, una cresta obtusa o cortante. La articulación de la base del vómer con la cresta del esfenoides es de ello ejemplo típico.
- **Gonfosis:** un ejemplo es la articulación alveolodentaria; el diente se adapta al alvéolo dentario como si fuera un clavo (gomphos = “clavo”), de forma que tiene sujeción elástica mediante tejido conectivo denso.

### 2.1.2. Anfiartrosis o articulaciones semimóviles

Se caracterizan porque los huesos están unidos por medio de cartílago, de ahí que también se denominen **articulaciones cartilaginosas** y sólo permiten pequeños movimientos.

Hay dos tipos de articulaciones cartilaginosas:

- **Sínfisis** (del griego “crecer juntos”), (unión por cartílago fibroso); las sínfisis están localizadas en la línea media del cuerpo. Algunos ejemplos son la sínfisis del pubis y la articulación que existe entre los cuerpos de las vértebras, unión entre mango y cuerpo del esternón.
- **Sincondrosis** (del griego syn, “juntos”, y chondros, “cartílago”), (juntura cartilaginosa) es cuando hay tejido cartilaginoso hialino que une los huesos entre sí, como son las articulaciones entre costillas y esternón. Estos huesos están unidos entre sí mediante grandes segmentos de cartílago que se denominan cartílagos costales. La articulación es temporal, debido a que el cartílago hialino será reemplazado por hueso cuando el crecimiento se detiene. Se reemplaza por una sinóstosis, es decir, pasará a ser una articulación fija o sinartrosis (inmóvil). Ejemplos: articulación occipito-esfenoidal, unión diáfisis-epífisis de un hueso largo.

### 2.1.3. Diartrosis o articulaciones móviles

Son las articulaciones que permiten amplios movimientos. Se encuentran generalmente entre los huesos largos: rodilla, codo, etc.

Tienen también la estructura más completa, donde podemos distinguir los siguientes **elementos estructurales:**

1. **Cartílago articular.** Es un cartílago hialino que cubre los extremos articulares de los huesos. No posee nervios ni vasos sanguíneos y se nutre a partir del líquido sinovial y de los pequeños vasos sanguíneos epifisarios. Tiene resistencia y elasticidad y escasa capacidad de regeneración. Protege las superficies óseas e impide su desgaste.

La extensión del revestimiento cartilaginoso es proporcional a la amplitud de los movimientos articulares.

El espesor del cartílago articular, por término medio de 1 a 2 milímetros, varía según la presión que han de soportar las superficies articulares correspondientes. En general, cuanto mayor es la presión, más grueso es el cartílago. Así, por una parte, este cartílago es más grueso en las articulaciones del miembro inferior que en las del miembro superior, y, por otra parte, en una misma articulación, el punto que soporta mayor presión es precisamente el que presenta más considerable capa cartilaginosa.

El espesor del cartílago varía también según la forma de la superficie articular: así es que para las articulaciones de superficies esféricas, por ejemplo, la escapulohumeral y la coxofemoral, su mayor grosor corresponde en primer lugar al centro del revestimiento, para la superficie convexa y en segundo lugar a la periferia para la superficie cóncava.

2. **Cápsula articular y ligamentos.** Son ricos en terminaciones nerviosas que llevan al sistema nervioso central información sobre la posición, el movimiento y el dolor en las articulaciones y que interviene en los reflejos posturales.

- La **cápsula** o fibrocartílago articular es una estructura fibrosa que mantiene unidos los huesos de una articulación. Será más laxa cuanto más móvil sea la articulación.
- Los **ligamentos** están formados por fascículos de fibras colágenas. Refuerzan la cápsula y afirman la unión entre los huesos; son estructuras que fijan las articulaciones evitando que se desplace un hueso sobre el otro; en muchas ocasiones limitan la capacidad de movimiento de las articulaciones.

Los ligamentos presentan en su forma y disposición general grandes variaciones y, respecto a este punto, podemos dividirlos en tres grupos:

- \* **Ligamentos periféricos:** se disponen alrededor de los huesos adyacentes.
- \* **Ligamentos interóseos:** están dispuestos, no ya alrededor de los huesos adyacentes, sino entre los mismos. Son muy cortos, muy resistentes y dispuestos de un modo más o menos irregular. Ejemplos de este tipo de ligamentos son los ligamentos interóseos de las articulaciones del carpo y del tarso.
- \* **Ligamentos a distancia:** unen entre sí dos huesos más o menos inmediatos, pero separados el uno del otro por cierto intervalo. Son características importantes de estos ligamentos su color amarillo y su elasticidad. Encontramos ligamentos de esta naturaleza entre la clavícula y la apófisis coracoides, en los arcos posteriores de las vértebras, etc.

3. **Membrana sinovial.** Es una especie de bolsa que rodea toda la articulación. Es una delgada lámina de tejido conjuntivo que recubre la superficie interna de la cápsula articular. Está constituida por tejido conjuntivo rico en vasos linfáticos y sanguíneos. Sintetiza el líquido sinovial. Puede encontrarse membrana sinovial fuera de las articulaciones recubriendo algunos ligamentos, tendones y bolsas serosas que favorecen el deslizamiento.
4. **Líquido sinovial.** Las paredes de la cavidad articular están constantemente bañadas por el líquido sinovial, líquido viscoso, turbio, amarillento, de sabor salado y de reacción alcalina, el cual, al lubricar las superficies articulares favorece su deslizamiento.

Su composición es similar a la del líquido intersticial, rico en agua, materias proteicas, indicios de mucina, indicios de grasa y sales minerales pero con un importante componente especial, el *ácido hialurónico*, que es un mucopolisacárido que le proporciona una gran viscosidad. Sirve como lubricante de la articulación y además colabora en la nutrición del cartílago articular.

Normalmente el líquido sinovial se encuentra en escasa cantidad en las articulaciones. En numerosas enfermedades articulares se altera la composición del líquido o se acumula en cantidades mucho mayores. La extracción del líquido sinovial y el análisis de sus propiedades físico-químicas se utilizan para el diagnóstico de muchas artropatías.

5. **Discos y meniscos.** Se da este nombre a unos tabiques fibrocartilaginosos que, en ciertas articulaciones, están colocados de plano entre las dos superficies articulares adyacentes, que son inestables porque las superficies articulares de los huesos no son congruentes entre sí (rodilla, por ejemplo). Su finalidad es la de adaptar la superficie de contacto que existe entre los huesos, para repartir mejor la carga y mejorar la estabilidad de las articulaciones. Están constituidos por tejido fibroso y fibrocartílago y carecen de membrana sinovial.

Cada una de sus caras tiene exactamente la forma de la superficie ósea a la cual corresponde y, como se los encuentra principalmente en las articulaciones cuyas superficies son ambas convexas, las más de las veces son bicóncavos.

Varían mucho la forma y dimensiones de estos fibrocartílagos intraarticulares. Unas veces ocupan toda la extensión de la articulación, y entonces son verdaderos discos que separan por completo las dos piezas esqueléticas correspondientes (articulación temporomaxilar). Otras veces el fibrocartílago ha perdido su porción central, y en este caso es un disco perforado, o, si se quiere, una especie de anillo aplanado, que permite que las superficies articulares estén en recíproco contacto en una zona que corresponde a su parte media. En otros casos el fibrocartílago, más reducido todavía, ha perdido no sólo su parte central sino también parte de su contorno, y en este caso reviste la forma de media luna, cuyo borde convexo, relativamente grueso, está adherido a los ligamentos periféricos, al paso que el borde cóncavo flota libremente en el interior de la articulación (articulación de la rodilla).

#### a) Clasificación de las diartrosis

Por el modo de configuración de las superficies articulares, las diartrosis se clasifican en seis géneros:

##### **Primer género: articulaciones enartroidales o enartrosis**

Las características de este género son las siguientes:

- Las superficies articulares están formadas, de un lado por la cabeza, y del otro por una cavidad, cabeza y cavidad que corresponden al tipo esférico. Las más de las veces la cavidad resulta agrandada por un rodete marginal, completo o incompleto.
- Los medios de unión son una cápsula fibrosa, reforzada de ordinario por algunas tirillas fibrosas más o menos bien deslindadas.
- La membrana sinovial envía de ordinario prolongaciones a través de la cápsula.

- Los movimientos se desarrollan en todos los sentidos: flexión, extensión, adducción, abducción, circunducción y rotación.
- Ejemplos de este género son las articulaciones del hombro y de la cadera.

### **Segundo género: articulaciones condíleas o condilartrosis**

Estas articulaciones, llamadas condíleas, presentan:

- Como superficies articulares: de un lado, una cabeza más o menos alargada, y del otro, una cavidad llamada cavidad glenoidea.
- Como medios de unión, cierto número de ligamentos periféricos, que se dividen, según su situación, en anteriores, posteriores y laterales.
- Como movimientos, todos los de las enartrosis, menos la rotación.
- Ejemplos de este género son las articulaciones que se establecen entre los huesos del carpo, la articulación radio-carpiana.

### **Tercer género: articulaciones por encaje recíproco o silla de montar**

Los caracteres de estas articulaciones son los siguientes:

- Las superficies articulares son cóncavas y convexas en sentido inverso: la concavidad de una corresponde a la convexidad de la otra; las dos piezas óseas inmediatas recuerdan exactamente la disposición de un jinete sobre su silla, de donde el nombre de “articulación en silla de montar” que se da a veces a la articulación por encaje recíproco.
- Una cápsula fibrosa sirve de medio de unión.
- Presenta también todos los movimientos, excepto la rotación.
- Ejemplo de este género es la articulación que establece el carpo con el metacarpo del pulgar.

### **Cuarto género: articulaciones trocleares o trocleartrosis**

Las articulaciones trocleares presentan las siguientes características:

- Respecto a las superficies articulares: de un lado, una polea o tróclea; del otro, una cresta para la garganta de la polea y dos carillas para sus partes laterales.
- Respecto a los medios de unión, cuatro ligamentos, dos de ellos laterales y ordinariamente muy fuertes.
- Respecto a los movimientos; dos principales, flexión y extensión, más algunos movimientos de lateralidad siempre poco extensos.
- Ejemplos de articulaciones trocleares son las articulaciones de la rodilla, codo, interfalángicas.

### **Quinto género: articulaciones trocoides**

Las articulaciones trocoides están dispuestas del modo siguiente:

- Las caras articulares son: de una parte, un cilindro óseo que da vueltas sobre su eje, y de otra parte, un anillo osteofibroso que lo rodea.
- Un ligamento semilunar que mantiene el cilindro dentro de su cavidad.

- La rotación es el único movimiento posible.
- La articulación radio-cubital en su extremo proximal pertenece a este tipo de articulaciones.

**Sexto género: artrodias**

Los caracteres anatómicos de las artrodias son:

- Caras planas o casi planas.
- Ligamentos dispuestos de un modo irregular alrededor de la articulación.
- Como movimiento, únicamente el deslizamiento.
- Las articulaciones intercarpianas y las intertarsianas son ejemplos que pertenecen a este tipo de articulaciones.

<b>Tipos</b>	<b>Configuración</b>	<b>Movimientos</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Artrodias</b> (planas)	Articulaciones planas o ligeramente curvas.	Deslizamiento.	Intercarpianas, intertarsianas.
<b>Trocleares</b> (en bisagra)	Una superficie cóncava de un hueso, se articula con la convexa de otro.	Flexión extensión.	Interfalángicas, rodilla, codo.
<b>Trocoides</b> (en pivote)	Una superficie cónica de un hueso se articula con la depresión de otro.	Rotación.	Radio-cubital en su posición proximal.
<b>Condíleas</b> (elipsoidales)	Cóndilo ovalado de un hueso encajado en una cavidad elipsoidal de otro.	Biaxiales.	Radio-carpiana, hueso del carpo.
<b>Encaje recíproco</b> (silla de montar)	Dos superficies cóncava-convexas de ambos huesos.	De todo tipo menos rotación.	Carpo-metacarpo del pulgar.
<b>Enartrosis</b> (esferoidales)	Superficie convexa de un hueso con la concavidad de otro.	En todos los planos y de rotación.	Hombro, cadera.

b) Mecánica articular de las diartrosis

Consideradas desde un punto de vista general, las diartrosis presentan cuatro clases de movimientos principales: **deslizamiento, rotación, oposición y circunducción**. Algunas de ellas permiten movimientos especiales como **supinación, pronación, inversión, eversion, protracción y retracción**.

- **Deslizamiento:** consiste el deslizamiento en la dislocación de las superficies articulares una sobre otra, sin abandonarse. Es característico de la diartrosis y todas tienen este movimiento.
- **Rotación:** llámese rotación al movimiento en virtud del cual un hueso da vueltas alrededor de un eje dirigido en un sentido más o menos paralelo a su mayor dimensión. Ejemplo: con la cabeza en posición erguida, se vuelve de un lado a otro.

Dos casos pueden presentarse: o bien el eje de rotación pasa por los dos extremos del hueso que se mueve, o bien se halla situado fuera del mismo. En el primer caso hay **rotación simple**; en el segundo hay a la vez **rotación y traslación**. Para citar un ejemplo, obsérvese que el húmero goza simplemente de la rotación, y que la extremidad inferior del radio rueda y se desplaza, a la vez, alrededor del cúbito.

- **Oposición:** en el movimiento de oposición el hueso se coloca alternativamente en dos sentidos opuestos: hacia delante y hacia atrás, o hacia dentro y hacia fuera. La oposición se llama simple cuando los movimientos no pueden producirse más que en un solo plano, y se llama doble cuando el movimiento de traslación cambia de plano. Al movimiento de oposición pertenecen la flexión y la extensión, y también la aducción y la abducción.
  - \* **Flexión:** consiste en movimientos de encorvamiento o plegadura. Por ejemplo: doblar la cabeza hacia delante es flexión de la articulación entre el occipital y el atlas, y doblar el codo es flexión de la articulación homónima o del antebrazo. Los movimientos de flexión de brazos y piernas pudieran considerarse movimientos de “alejamiento”.
  - \* **Extensión:** la extensión es el movimiento opuesto a la flexión; en consecuencia, todos los movimientos de enderezamiento son de extensión; la extensión restablece la parte del cuerpo a su posición anatómica desde la posición flexionada. Cuando la extensión continúa más allá de la posición anatómica se llama hiperextensión.
 

Por ejemplo, cuando se inclina la cabeza hacia delante se está flexionando la cabeza; la extensión de la cabeza la vuelve a la posición anatómica erguida y la hiperextensión de la cabeza es la que excede hacia atrás de la posición erguida.
  - \* **Abducción:** en la abducción se separa el hueso del plano medio del cuerpo; por ejemplo separar los brazos de los lados del cuerpo.
  - \* **Aducción:** movimiento de aproximación. Mueve a la parte del cuerpo hacia el plano medio del mismo; por ejemplo, volver los brazos a los lados del cuerpo.
- **Circunducción:** en cuanto al movimiento de circunducción, es un movimiento de honda, en el cual el hueso movable describe un cono, cuyo vértice corresponde a la extremidad articular y la base a la extremidad opuesta. Este movimiento resulta del paso del uno al otro de los cuatro movimientos fundamentales antes indicados; así, el húmero, al ejecutar movimientos de circunducción, ocupa sucesivamente y de modo regular las posiciones de abducción, extensión, aducción y flexión. Se comprende que todas las articulaciones que poseen los movimientos fundamentales de la oposición tengan también el movimiento de circunducción.

### Movimientos especiales

- **Supinación:** es un movimiento del antebrazo que vuelve la palma hacia delante cuando se encuentra en la posición anatómica. También movimiento de rotación del cuerpo de manera que la cara mire hacia arriba.
- **Pronación:** consiste en mover el antebrazo de manera que el dorso de la mano mire adelante. También movimiento de rotación del cuerpo de manera que la cara mire hacia abajo.
- **Inversión:** es un movimiento especial del tobillo, también del pie que se vuelve hacia dentro (rotación interna).

- **Eversión:** movimiento de rotación de una porción anatómica hacia fuera, alejándose de la línea media (rotación externa). Ej.: movimiento del pie que se vuelve hacia fuera.
- **Protracción:** en este movimiento se desplaza una parte hacia delante, como ocurre en el maxilar inferior.
- **Retracción:** es el movimiento opuesto a la protrusión o protracción.

## 2.2. Limitación de la amplitud articular

Los traumatismos y lesiones pueden afectar a todos o cada uno de los componentes morfológicos de una articulación y conducir a una limitación de la amplitud normal del movimiento. Los factores que generalmente producen limitación son:

- a) **Engrosamiento de la piel, fascia superficial o tejido cicatrizal.** Producen una limitación tanto activa como pasiva de la amplitud.
- b) **Debilidad o insuficiencia muscular.** La debilidad o flacidez de los músculos limita la amplitud activa si la potencia de los músculos es insuficiente para vencer la resistencia ofrecida por el peso de la zona que se mueve. El engrosamiento o espasticidad de los músculos limita o impide tanto el movimiento activo como el pasivo, ya que los músculos antagonistas al movimiento son incapaces de relajarse y de permitir que se realice.
- c) **Formación de adherencias.** Éstas limitan el movimiento activo y el pasivo. La formación de adherencias se produce después del derrame de un exudado serofibrinoso en la vecindad de la articulación o en el interior de la propia articulación. Las estructuras articulares quedan empapadas por este exudado, que si no se extrae rápidamente, sus componentes fibrinosos “aglutinan” las fibras colágenas de los ligamentos y tendones. Este “aglutinado” fibrinoso constituye la adherencia que, al principio, es relativamente blanda y se rompe fácilmente, pero más tarde, cuando se consolidan, se retraen para formar cicatrices. De esta forma, la limitación del movimiento puede ser progresiva. En el caso de la articulación del hombro, por ejemplo, la formación de adherencias puede limitar considerablemente el movimiento, “aglutinándose” la cápsula en forma de pliegues, si se tolera que la articulación permanezca durante largo tiempo en la misma posición.
- d) **Desplazamiento o desgarro del fibrocartílago intracapsular o presencia de un cuerpo extraño en la articulación.** En este caso, puede presentarse una limitación tanto activa como pasiva de la movilidad cuando se acompaña de dolor intenso, a consecuencia de lo cual la articulación queda trabada por el espasmo muscular.
- e) **Destrucción cartilaginosa u ósea.** El dolor que se origina puede limitar el movimiento activo y pasivo y las superficies articulares no pueden deslizarse fácilmente unas sobre otras.  

La anquilosis ósea o fibrosa limita ambos movimientos. Un obstáculo óseo, como sucede en la miositis osificante, limita el movimiento en el sentido del obstáculo.
- f) **En ocasiones, no se aprecia ninguna causa orgánica, pero el paciente no puede mover una articulación.**

### 3. ACTIVIDAD Y EJERCICIO

**Actividad física** es definida como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulten en un gasto energético mayor que los niveles de reposo.

Por tanto, el **ejercicio** físico es considerado una categoría de actividad física con la gran diferencia de que es planeado, estructurado y repetitivo, teniendo como objetivo el mantenimiento o el esmero del condicionamiento físico. Estas definiciones pueden ser complementadas fijando que el ejercicio tiene como objetivo mejorar uno o más componentes de la aptitud física como: condición aeróbica, fuerza y flexibilidad.

Actualmente, se ha tornado cada vez más importante el incentivo de la práctica de actividades físicas, ya que la estructura social no ofrece mayores oportunidades para el movimiento físico humano más vigoroso, necesario para precaver las enfermedades relacionadas con la inactividad física como la obesidad, diabetes, enfermedades del corazón y otras. Es importante destacar que en las horas de ocio este movimiento físico más vigoroso es dejado de lado en detrimento de actividades sedentarias. Todo esto está relacionado con la estructura social y cultural en la que estamos insertos, por tanto, las actividades físicas son fundamentales como forma de suplir esta necesidad de movimiento que el ser humano tiene.

#### 3.1. Peligros de la inmovilidad

Los peligros del reposo prolongado se han comprobado en numerosos informes de estudios, y en libros y artículos de enfermería y medicina durante los últimos 30 ó 40 años.

Los **efectos adversos del reposo prolongado** que se han observado incluyen:

- Retraso del índice metabólico basal.
- Disminución de la fuerza, tono y tamaño muscular.
- Cambios posturales; estreñimiento.
- Mayor vulnerabilidad a infecciones pulmonares y de vías urinarias.
- Problemas circulatorios, como trombosis y embolias.
- Afecta a los huesos y la piel.
- Aumenta la frecuencia del pulso, a medida que el corazón trabaja más para hacer frente a la cantidad adicional de sangre “vacuada” de las piernas a la circulación general cuando el individuo está acostado.
- La excreción de calcio, nitrógeno y fósforo es mayor y puede haber depleción de estos elementos.
- El individuo suele desarrollar sensaciones de angustia, y con frecuencia hostilidad, por alteración del funcionamiento de las actividades físicas y mentales, y de sus patrones del sueño.

## 3.2. Beneficios del ejercicio

En comparación, el ejercicio aumenta la eficacia del funcionamiento de todos los procesos corporales. Los **beneficios fisiológico, psicológico y social del ejercicio** han recibido cada vez mayor atención en los últimos años. La vida predominantemente sedentaria se ha considerado como un factor importante en la génesis de muchas de las enfermedades como las coronariopatías, hipertensión, diabetes y obesidad.

Se han llevado a cabo muchos estudios para determinar los cambios fisiológicos exactos que resultan de un programa regular de ejercicio. Entre ellos, se han encontrado un incremento de la fuerza, tono y tamaño muscular, mayor eficacia del corazón; aumento de la tolerancia al trabajo; mejor eficacia pulmonar, de la digestión y la viveza mental; mejores patrones de sueño; incremento de los valores de la hemoglobina en sangre; disminución de la presión arterial; reducción de los depósitos de tejido adiposo y disminución de los valores de colesterol en sangre.

Se ha demostrado que el ejercicio después de una comida grasosa ayuda a eliminar de la sangre el exceso de colesterol y aumenta así la tolerancia a las grasas.

## 3.3. Implicaciones para las personas enfermas y sanas

Los peligros comprobados del reposo en cama y los beneficios del ejercicio tienen implicaciones en la prevención de enfermedades y la recuperación de la salud después de una afección.

Las personas físicamente aptas son menos vulnerables a problemas cardíacos, hipertensión, obesidad y diabetes, porque disminuyen los “factores de riesgo” que predisponen a estos trastornos.

Se ha comprobado que también mejoran sus posibilidades de supervivencia después de un ataque cardíaco. Suelen recuperarse de infartos con mayor rapidez que quienes no son aptos físicamente.

A menos que se considere necesario someterse a un programa atlético enérgico para obtener estos beneficios, se ha comprobado que un programa de seis semanas con tres sesiones semanales de media hora de actividades seguido de un plan de conservación una o dos veces a la semana, mejorará en forma importante la aptitud en todos los aspectos de la función fisiológica comentados en el apartado anterior.

Para la recuperación de muchas enfermedades se necesita reposo e inmovilidad forzada. Es necesario poner en reposo una región lesionada del cuerpo para evitarle mayor daño, en tanto se reparan los tejidos. Por ejemplo, después de un ataque cardíaco es importante evitar al corazón cuanto trabajo sea posible, de tal forma que el proceso de reparación tisular se lleve a cabo sin un esfuerzo mayor que el absolutamente necesario.

De igual forma, hay que inmovilizar huesos rotos y ligamentos desgarrados a fin de que los tejidos óseos o las fibras de aquéllos se unan lo suficiente para soportar su deterioro natural durante las actividades diarias.

Muchas otras enfermedades también requieren periodos prolongados de reposo. Algunos trastornos causan pérdida parcial o total de la movilidad; por ejemplo, artritis y parálisis, que pueden causar inmovilidad total de la mitad o más del cuerpo.