



ENSAYO

Nombre del Alumno: Katlen Shiomara Quiñonez Jimenes

Nombre del tema: Sistema muscular y sistema articular
Parcial: I

Nombre de la Materia: Anatomía y fisiología

Nombre del profesor: Yanira Lissette Cano Rivera

Nombre de la Licenciatura: Lic. En enfermería

Cuatrimestre: I°

Lugar y Fecha de elaboración: Guadalupe victoria – 27 de septiembre 2025

Introducción

El cuerpo humano, en su complejidad, depende de sistemas coordinados para permitir el movimiento, la postura y la interacción con el entorno. Dos de esos sistemas fundamentales son el **sistema muscular** y el **sistema articular** (o aparato articular). Mientras que el sistema muscular genera la fuerza a través de la contracción de fibras especializadas, el sistema articular proporciona las conexiones móviles —o a veces semirrígidas— entre los huesos, permitiendo que esos movimientos tengan lugar.

Este ensayo explorará primero los fundamentos del sistema muscular: estructura, tipos, contracción y regulación. Luego abordará el sistema articular: clasificación de articulaciones, elementos estructurales, y su papel funcional. Finalmente, se comentará la interrelación entre ambos sistemas en el contexto de la anatomía y fisiología del movimiento.

Sistema Muscular

Estructura general y función

El **tejido muscular** está formado por células especializadas llamadas **miocitos** (o fibras musculares), cuya característica principal es la **contractilidad**, es decir, la capacidad de acortarse bajo estimulación para generar fuerza.

Dentro del cuerpo humano se distinguen tres tipos de tejido muscular:

Músculo esquelético: estriado, control voluntario, y unido al esqueleto mediante tendones para producir movimiento corporal.

Músculo cardíaco: estriado, pero involuntario; se encuentra únicamente en el corazón.

Músculo liso: no estriado, involuntario; presente en las paredes de órganos huecos (vasos sanguíneos, intestino, vejiga, etc.).

En el contexto del sistema de locomoción, el foco suele estar en el músculo esquelético, ya que es el responsable directo de los desplazamientos, la postura y muchas acciones voluntarias.

Organización jerárquica del músculo esquelético

Para comprender cómo el músculo genera fuerza, es útil analizar su organización desde lo macroscópico hasta lo microscópico:

A nivel macroscópico, cada músculo está envuelto por una cubierta de tejido conectivo llamada **epimisio** (o envoltura externa).

Internamente, el músculo se divide en fascículos (grupos de fibras), cada fascículo está envuelto por **perimisio** (tejido conectivo que rodea haces de fibras)

Cada fibra muscular individual (miocito) está rodeada por **endomisio** (una capa delgada de tejido conectivo)

Dentro de la fibra muscular, el citoplasma (denominado **sarcoplasma**) contiene múltiples **miofibrillas**, que son cilindros contráctiles.

Cada miofibrilla está formada por unidades repetitivas llamadas **sarcómeros**, que contienen filamentos de **actina** (filamento delgado) y **miosina** (filamento grueso) dispuestos en una serie de bandas que permiten el mecanismo de deslizamiento.)

Dentro del sarcómero se distinguen zonas como la banda A, la banda I, la zona H, la línea M y los discos Z, que definen la disposición de los filamentos.

El músculo también contiene proteínas reguladoras (troponina, tropomiosina) y proteínas estructurales que estabilizan los filamentos (títina, nebulina, entre otras)

Mecanismo de contracción

El modelo clásico que explica la contracción muscular es el **modelo de deslizamiento de filamentos**: cuando un músculo es estimulado, las cabezas de miosina “caminan” sobre los filamentos de actina, provocando que estos se deslicen unos sobre otros, acortando así el sarcómero. Esta interacción depende del ATP y de la disponibilidad de iones calcio.

El proceso general puede resumirse en estos pasos:

Un impulso nervioso (potencial de acción) viaja por una neurona motora hasta la unión neuromuscular.

Se libera acetilcolina, lo que desencadena un potencial de membrana en la fibra muscular.

Esto provoca la liberación de Ca^{2+} desde el retículo sarcoplásmico hacia el sarcoplasma.

El Ca^{2+} se une a la troponina, lo que desplaza a la tropomiosina y descubre sitios de unión a miosina en la actina.

Las cabezas de miosina, con ATP convertido en $\text{ADP} + \text{P}_i$, se unen a la actina y giran (“power stroke”), deslizando los filamentos.

Al liberarse ADP, la cabeza de miosina se separa de la actina y se une un ATP nuevo para repetir el ciclo mientras haya estimulación y Ca^{2+} disponible.

Cuando cesa el estímulo, el Ca^{2+} regresa al retículo sarcoplásmico, la troponina/tropomiosina bloquean nuevamente la unión acto-miosina, y el músculo se relaja.

Este proceso es altamente eficiente pero complejo, y solo puede realizarse si hay suficiente ATP, adecuada regulación iónica y estructuras intactas.

Propiedades del tejido muscular

El músculo posee varias propiedades funcionales críticas:

Excitabilidad (o irritabilidad): capacidad de responder a estímulos eléctricos.

Contractilidad: capacidad de generar fuerza mediante acortamiento.

Extensibilidad: capacidad de extenderse (ser estirado) sin lesionarse.

Elasticidad: capacidad de regresar a la longitud original tras estiramiento.

Estas características permiten que el músculo no solo contraiga, sino que también se adapte al movimiento, al estiramiento y al retorno a su estado de reposo.

Control y regulación

El sistema nervioso central y periférico controla el músculo. Las neuronas motoras transmiten señales que modulan la fuerza y tipo de contracción, de modo que movimientos gruesos o finos se ajusten según la necesidad.

Asimismo, factores metabólicos (oxígeno, glucosa, ácido láctico), hormonales y de entrenamiento también influyen en la eficiencia, la resistencia y la fuerza muscular. Por ejemplo, el estilo de vida activo o el entrenamiento de resistencia puede aumentar la masa muscular, mejorar la capacidad de uso de oxígeno y modificar las características de las fibras musculares.

Importancia funcional

El sistema muscular no solo posibilita el movimiento voluntario, sino que:

Contribuye al mantenimiento de la postura.

Genera calor (termogénesis), importante para la homeostasis térmica.

Ayuda al retorno venoso (por compresión muscular en extremidades).

Participa indirectamente en funciones metabólicas del organismo (almacenamiento de glucógeno, consumo de energía, etc.).

En conjunto con el esqueleto y las articulaciones, forma lo que a menudo se denomina el **sistema musculoesquelético** o aparato de locomoción.

Sistema Articular (o aparato articular)

Concepto y clasificación general

Las articulaciones son las **uniones entre los huesos** o entre huesos y cartílagos (o hueso y dientes). Su función principal es permitir o limitar el movimiento, al mismo tiempo que

Según su **grado de movilidad** (o función), las articulaciones se clasifican en:

Sinartrosis: prácticamente inmóviles.

Anfiartrosis: movimiento limitado o moderado.

Diartrosis (o articulaciones sinoviales): altamente móviles.

Desde el punto de vista estructural (o morfológico), se reconocen tres tipos:

Articulaciones fibrosas: los huesos están unidos por tejido conectivo fibroso, sin cavidad articular. Ejemplos: suturas del cráneo, sindesmosis.

Articulaciones cartilaginosas: unidos por cartílago (hialino o fibrocartílago), sin cavidad articular. Ejemplos: sínfisis púbica, discos intervertebrales.

Articulaciones sinoviales (o diartrosis): presentan una cápsula articular con membrana sinovial y cavidad articular, con líquido sinovial que lubrica. Estas son las más móviles.

Estructuras de una articulación sinovial

Para que una articulación sinovial funcione adecuadamente, debe contener varios componentes clave:

Cartílago articular: recubre las superficies óseas que contactan, generalmente cartílago hialino, disminuyendo la fricción y distribuyendo cargas.

Cápsula articular: formada por un **membrana fibrosa externa** (tejido conectivo, da soporte mecánico) y una **membrana sinovial interna** que segrega líquido sinovial (para lubricación).

Líquido sinovial: líquido viscoso que provee nutrición al cartílago, reduce la fricción y facilita movimientos suaves.

Ligamentos: bandas de tejido conectivo denso que refuerzan la cápsula y limitan movimientos excesivos.

Meniscos o discos articulares (en algunas articulaciones): estructuras de fibrocartílago que mejoran el ajuste entre superficies, amortiguan impactos.

Bolsas sinoviales (bursas): sacos de tejido sinovial llenos de líquido que disminuyen la fricción entre tendones, ligamentos y huesos cercanos.

Tendones y músculos adyacentes: aunque no son parte estructural estricta, su tensión influye en la estabilidad articular.

Tipos de articulaciones sinoviales según su forma y movimiento

Las articulaciones sinoviales se subclasifican según las superficies articulares y el tipo de movimiento que permiten:

Gínglimo (bisagra): permite movimiento en un plano (flexión-extensión), como la articulación del codo.

Troclear: similar al gínglimo, eje único.

Enartrosis (esferoide): permite movimiento en múltiples ejes (flexión-extensión, abducción-aducción, rotación), como la cadera o el hombro.

Condílea (elipsoidea): permite movimientos en dos ejes (ej. muñeca).

Silla de montar: permite movimientos semejantes a los de la articulación condílea pero con mayor rango (ej. articulación carpometacarpiana del pulgar).

Artrodia (plana): superficies casi planas; permiten deslizamientos pequeños (ej. entre huesos del tarso).

Enartrosis (trocoide): permite rotación (ej. articulación atlantoaxoidea).

Cada tipo adapta la forma estructural a su función específica.

Ejemplo: articulación del codo

La articulación del codo es un buen ejemplo porque integra varias piezas estructurales: humero, radio y cúbito, envueltos en una cápsula, con ligamentos que los mantienen unidos y permiten principalmente **flexión y extensión**.

Dentro de la misma cápsula articular, hay tres articulaciones funcionales:

Húmero-cúbito

Húmero-radio

Radio-cúbito proximal

Todas ellas están reforzadas por ligamentos y correctamente alineadas para lograr movimientos suaves.

Funciones del sistema articular

Las articulaciones permiten:

Movilidad (cuando permiten deslizamientos, rotaciones, flexiones).

Estabilidad (evitan que los huesos se separen o se disloquen).

Distribución de fuerzas (el cartílago dispersa cargas en movimientos o impactos).

Flexibilidad del esqueleto para adaptarse a cambios de postura o movimiento.

Sin articulaciones móviles, el esqueleto sería rígido e inutilizable como sistema de locomoción.

Interrelación entre sistema muscular y sistema articular

El sistema muscular y el sistema articular no actúan de forma independiente: están íntimamente conectados para producir el movimiento coordinado. Algunas relaciones clave:

Transmisión de fuerza: el músculo, mediante su tendón, se inserta sobre un hueso adyacente; al contraerse, aplica fuerza sobre el hueso, y esa fuerza se transmite a través de la articulación al otro hueso.

Control de movimiento: los músculos agonistas, antagonistas y sinergistas trabajan en concertación para mover articulaciones de forma intencional, evitando movimientos excesivos o no deseados.

Estabilidad articular: la tensión muscular contribuye a la sujeción de la articulación. En muchas articulaciones móviles (diartrosis), los músculos y los ligamentos son los principales estabilizadores frente a fuerzas externas.

Prevención de desgaste: un control muscular apropiado evita impactos excesivos sobre el cartílago articular.

Adaptación al ejercicio: con el entrenamiento, tanto los músculos como las estructuras articulares (ligamentos, cápsulas) pueden adaptarse (fortalecerse, volverse más resistentes).

Sensores propioceptivos: músculos y articulaciones contienen sensores (husos musculares, receptores articulares) que informan al sistema nervioso sobre la posición, el grado de tensión y el movimiento, facilitando la coordinación.

En suma, el sistema muscular genera la fuerza, y el sistema articular guía y modula la transmisión de esa fuerza para producir movimiento útil.

Desafíos, patologías y consideraciones clínicas

Cuando cualquier parte de estos sistemas falla, el movimiento se ve afectado. Algunas situaciones clínicas comunes:

Lesiones musculares: desgarros, distensiones, atrofia por inmovilización.

Tendinopatías: inflamación o degeneración de tendones, por sobreuso o microtraumas repetidos.

Artritis / artrosis: desgaste del cartílago articular que causa dolor, inflamación y pérdida de movilidad en la articulación.

Luxaciones o subluxaciones: desplazamientos de los huesos de su posición normal en la articulación, comprometiendo la función.

Inestabilidad articular: por laxitud ligamentosa o debilidad muscular, puede haber excesiva movilidad con riesgo de lesión.

Alteraciones neuromusculares: daño en nervios motores que impide la estimulación adecuada del músculo, afectando el movimiento en las articulaciones.

Desde el punto de vista del estudio anatómico-fisiológico (como en la obra de Tortora), estas patologías implican una ruptura del equilibrio entre estructura y función, entre integridad molecular (fibras musculares, proteínas contráctiles) y organización macroscópica (palancas óseas, superficies articulares).

Conclusiones

El **sistema muscular** y el **sistema articular** son pilares esenciales del aparato de locomoción humano. El primero genera la fuerza a través de fibras contráctiles especializadas; el segundo proporciona las conexiones mecánicas que permiten que esa fuerza se traduzca en movimiento controlado. La anatomía (estructura) y la fisiología (función) de cada uno están cuidadosamente diseñadas para armonizar entre sí.

El estudio del músculo (desde el sarcómero hasta el control neural) y de las articulaciones (desde la cápsula sinovial hasta los tipos de movimientos permitidos) constituye un eje central de la formación en anatomía y fisiología. La obra de Tortora (y Derrickson) cumple un papel crucial al ofrecer tanto descripciones claras como esquemas funcionales, conectando la ciencia básica con las aplicaciones clínicas.

Gerard J. Tortora

Bergen Community College en Paramus, Nueva Jersey, Estados Unidos

Bryan Derrickson

Valencia Community College en Orlando, Florida, Estados Unidos

PRINCIPLES OF ANATOMY AND PHYSIOLOGY, Eleventh Edition

2006 by Biological sciences textbooks, Inc. Bryan Derrickson

Published by John Wiley & Sons, Inc.