



Universidad del Sureste

Catedrático: Dr. Darío Cristiaderit Gutiérrez Gómez

Materia: Microanatomía

Trabajo: Resumen de sistema muscular

Nombre de la alumna: Luz Angeles Jiménez Chamec

Licenciatura: Medicina humana

Semestre: 1° B

Músculo

Las células musculares en general son alargadas, con eje longitudinal orientado en la dirección del movimiento, y por ello suelen llamarse **fibras musculares**. Estas células se agrupan en diversos niveles dando origen al tejido muscular, el cual se deriva embriológicamente del **mesodermo paraxial** específicamente de las **somitas**.

El tejido muscular consta de tres elementos básicos:

1. Las **fibras musculares mismas**, que suelen disponerse en haces o fascículos, aunque a veces se presentan como elementos aislados.
2. Una **abundante red capilar**, que proporciona oxígeno y sustancias nutritivas, así como la eliminación de los materiales tóxicos de desecho.
3. **Tejido conjuntivo fibroso de sostén**, con fibroblastos y fibras colágenas elásticas.

Clasificación

El **tejido muscular estriado** se caracteriza por la disposición y concentración de sus miofilamentos, dando origen a estructuras microscópicas transversales. Por localización se subclasifica en tres tipos:

- **Esquelético**. Se encuentra insertado en huesos o aponeurosis y constituye la masa muscular.
- **Visceral**. En puntos específicos de vísceras, como diafragma, esófago, lengua y faringe.
- **Cardíaco**. Forma las paredes del corazón y los vasos sanguíneos principales.

Músculo liso, su principal característica es la ausencia de las estriaciones transversales, por

lo que también se denomina músculo no estriado, localizándose en paredes viscerales y en la mayor parte de los vasos sanguíneos.

Músculo esquelético (estriado voluntario)

Generalidades

Los mioblastos comienzan a producir las proteínas contractiles (actina y miosina), proteínas reguladoras de la contracción muscular (troponina y tropomiosina) y se fusionan con otras células similares en un miotubo multinucleado.

El músculo estriado esquelético se encuentra insertado en huesos o aponeurosis, y constituye la mayor parte de la dotación muscular voluntaria del cuerpo. Su principal función es la contracción celular, que a nivel sistémico se traduce en la capacidad de movimiento del organismo.

El tejido muscular esquelético se organiza en relación con el tejido conjuntivo en tres fajas:

- **Epimisio.** Es la vaina del tejido conjuntivo denso que envuelve al músculo en su parte más externa.
- **Perimisio.** Son las divisiones de tejido conjuntivo que se extienden desde el epimisio hacia el interior y dividen al músculo en fascículos (haces) de fibras musculares.
- **Endomisio.** Son las divisiones más delicadas de tejido conjuntivo laxo que se extienden desde el perimisio hacia fascículos individuales, en donde envuelven a cada fibra conteniendo capilares y fibras nerviosas.

Componentes Celulares

Núcleo

La fibra del músculo esquelético contiene cientos de núcleos, localizados justo por debajo de la membrana. Esta localización se debe a su desplazamiento por las múltiples contracciones. Los núcleos son aplanados y ovales en el sentido longitudinal de la fibra y están dispersos a lo largo de la fibra.

Retículo Sarcoplásmico

Es una disposición de vesículas membranosas y túbulos situados en el sarcoplasma y, por lo tanto, dispuestos alrededor de las miofibrillas, lo que a su vez constituye el factor que determina la interacción entre filamentos, generando la contracción.

Organización estructural

Sarcómero

Es la unidad estructural y funcional de la miofibrilla. Cada sarcómero está formado por la parte de miofibrilla que queda entre dos líneas Z sucesivas y contiene una banda A que separa dos hemibandas.

1. La banda A presenta una zona más clara en su centro, la banda H.

• Bandas A. Son anisotrópicas. Se observan como bandas oscuras y están formadas principalmente por filamentos de miosina.

• Bandas H. Los filamentos delgados de cada extremo de un sarcómero relajado se proyectan en la banda A, una cuarta parte de su longitud, con lo que queda una zona más clara en la porción medial de la banda A, que corresponde a la zona H.

• **Lineas M.** corresponden a la estructura transversal de unión que une la porción media, más gruesa, de los filamentos de miosina; están constituidos por una proteína fijadora de miosina, denominada **proteína C.**

• **Bandas I.** Son isotrópicas. Son bandas claras formadas solamente por la parte de los filamentos finos que no son invadidos por los filamentos gruesos.

• **Lineas Z.** En los cortes longitudinales de los sarcómeros, el disco Z, aparece como una línea en zigzag con la matriz del disco Z, que corta la línea zigzagueante.

Triada

Cerca del extremo de cada sarcómero hay una **cisterna terminal** del retículo sarcoplásmico. En los sitios en los que un túbulo T y las dos cisternas terminales que hay a sus lados se observan en el corte transversal, las tres estructuras se designan con el nombre de **triada.**

Miofilamentos

Las miofibrillas del músculo esquelético están formadas por miofilamentos, los cuales son componentes proteicos clasificados por estructura en dos tipos: los filamentos gruesos conformados por **miosina** y los filamentos finos conformados por **actina, tropomiosina y troponina.** Sin embargo, la miosina y la actina, juntas, representan el 55% del total de las proteínas del músculo estriado.

Uso de energía

Durante el proceso de contracción, el músculo consume una gran cantidad de energía, por lo que se requieren grandes cantidades de compuestos ricos en energía como el trifosfato de adenosina (ATP) y el fosfato de creatina.

Clasificación de las fibras

- Fibras **extrafusales**. Al contraerse producen movimientos
- Tipo I: fibras rojas.
 - Tipo II: fibras blancas.
 - Tipo IIa: Contracción rápida y resistente a la fatiga.
 - Tipo IIb: Contracción rápida y menos resistente a la fatiga.
 - Tipo IIx o d: tiene la capacidad de adaptarse al tipo de entrenamiento.
- Fibras **intrafusales**: Forman parte del huso neuromuscular, el receptor propioceptivo muscular especializado.

Características principales

Las **fibras rojas (tipo I)** son finas y forman pequeñas unidades motoras de color rojo oscuro por su gran contenido de mioglobina, son pobres en ATPasa, con gran cantidad de sarcosomas, los cuales generan resistencia al agotamiento. Las **fibras blancas (tipo IIb)** son gruesas y forman grandes unidades motoras de color claro, por el menor contenido de mioglobina. Son abundantes en ATPasa, pero con pocos sarcosomas, por lo que se agotan

rápido, realizando contracciones de corta duración. Las **fibras intrafusales**, como las fibras del saco nuclear, contienen núcleos tan numerosos que lateralmente tienen el aspecto de bolsas de núcleos. Son de gran tamaño y, por lo general, hay la presencia de una a cuatro de estas en el huso muscular.

Inervación

La inervación se da por varias vías que dependen del tipo de fibra su función y localización.

Placa neuromuscular o motora terminal

Es la zona de contacto entre una fibra nerviosa motora y una fibra del músculo esquelético. Al conjunto de fibras musculares que están inervadas por una única motoneurona se le denomina **Unidad motora**, es decir varios miocitos activados por **un solo axión**. Esta inervación se puede establecer dependiendo de la vía de origen.

- **Vía piramidal**. Se encarga de transmitir el impulso motor voluntario directamente, o bien, por vía sináptica hacia las motoneuronas α y γ .
- **Vías mototoras no piramidales**. Son fundamentales en la correcta coordinación de los actos voluntarios.

Mecanismos de reparación

Se admite que las **células satélite** son responsables de la regeneración de músculo esquelético.

Músculo visceral (liso involuntario o no estriado)

Generalidades

Gran parte del músculo liso se deriva del mesodermo esplácnico, las excepciones son el músculo ciliar y los músculos del esfínter de la pupila del ojo, que se derivan del ectodermo de la cresta neural, y gran parte del músculo liso vascular que suele originarse en el mesodermo local. Este tipo de músculo, también llamado no estriado o involuntario se encuentra en las paredes de las vísceras huecas, las vías gastrointestinales, parte de las vías reproductivas y las vías urinarias. Las células musculares lisas están revestidas y mantenidas juntas por una red muy delicada de fibras reticulares. El músculo liso posee vasos y nervios que penetran y se ramifican entre las células. El miocito liso está revestido por una capa de glucoproteínas amorfo (glucocalix). Además de sus funciones contractiles, algunos miocitos lisos son capaces de efectuar síntesis exógena de proteínas. Entre las sustancias elaboradas por las células de músculo liso para su utilización extracelular, están el colágeno tipo III, fibras elásticas, glucosaminoglicanos y factores de crecimiento como el factor de crecimiento derivado de plaquetas importante en el proceso de cicatrización de heridas al estimular la proliferación de las células del tejido conectivo y el músculo liso.