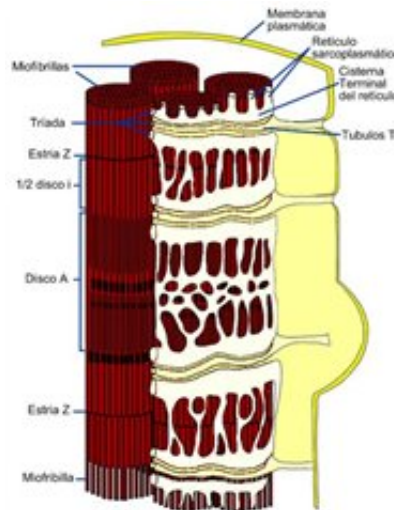


Formación del Sistema Muscular Microscópico

Fibras: es una célula fusiforme y multinucleada con capacidad contráctil y de la cual está compuesto el tejido muscular. El músculo esquelético se puede disociar fácilmente en un conjunto de elementos (fibras musculares) que son las unidades anatómicas del tejido. Las fibras musculares pueden presentar unas dimensiones muy variables: longitud entre 0.1 - 10 cm y diámetro entre 10-100 micras. En la estructura de una fibra muscular se pueden distinguir el sarcolema, el sarcoplasma, las miofibrillas y los núcleos



Miofibrillas: Son unas finas estructuras cilíndricas (1 micra de diámetro) de naturaleza proteica y son los elementos responsables de la contracción muscular.

Están dispuestas paralelamente al eje longitudinal de la fibra, a la cual recorren de punta a punta, uniéndose finalmente al sarcolema.

Sarcoplasma: Difiere únicamente del de otras células por la presencia en él de una proteína con capacidad de fijar el oxígeno transportado por la sangre (mioglobina) y que confiere a la fibra su característica coloración roja. La fibra muscular, además, tiene capacidad de almacenar hidratos de carbono en forma de glucógeno.

Dada su alta capacidad metabólica, todos los orgánulos citoplasmáticos están muy desarrollados:

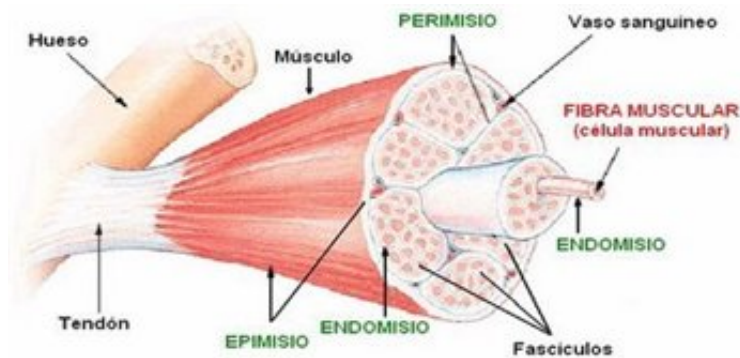
- El aparato de Golgi se encuentra normalmente asociado a los núcleos.
- Las mitocondrias se localizan en la proximidad de las miofibrillas. Su número es muy variable dependiendo del tipo de fibra esquelética.
- El retículo endoplásmico, formando una red en torno a las miofibrillas. A la altura de los túbulos T, presenta unas zonas más engrosadas (cisternas) que discurren paralelamente a ellos. A este conjunto de tres elementos se le da el nombre de Tríada o sistema T y desempeña un papel fundamental en el inicio del proceso de contracción.

Sarcolema: Se encuentra formado por la membrana celular típica (plasmalema) y una lámina

basal externa formada por glucoproteínas.

Presenta una serie de invaginaciones, denominados túbulos T, que se prolongan hasta situarse en estrecha relación con el retículo endoplasmático. En mamíferos se localizan en el límite entre las bandas A y las bandas I de las miofibrillas, existiendo por tanto dos en cada sarcómero.

CANTIDAD DE FIBRAS QUE FORMA EL SISTEMA MUSCULAR MICROSCÓPICO



Endomisio: Tejido conectivo interno que recubre las fibras o células musculoesqueléticas. Rodea a cada fibra muscular, manteniéndolas unidas. Forma una vaina de tejido conectivo, lo que hace crear a las fibras del músculo.

Perimisio: representa el tejido conectivo intermedio que recubre los fascículos. Los rodea, manteniéndolos unidos.

Epimisio (o aponeurosis): Es aquel tejido conectivo externo que recubre todo el músculo, manteniéndolo unido. Envuelve a todos los fascículos del músculo esquelético. Por consiguiente, varios fascículos están sostenidos entre sí por el epimisio, formando así el músculo esquelético.

Tabiques intercelulares

TIPOS DE FIBRAS

Medular: Las fibras nerviosas de la sustancia blanca se encargan de unir los segmentos medulares entre sí, y la médula espinal con el encéfalo. Las fibras de las raíces posteriores que llegan hasta el cuerno posterior presentan diferentes morfologías según el estímulo que ellas transmitan:

- **Fibras Exteroceptivas:** Transmiten aferencias exteroceptivas. Son de pequeño calibre y poco mielínicas.
- **Fibras Propioceptivas:** Son más gruesas y mielinizadas.

Motoras: Regulan los movimientos y acciones del cuerpo, actuando sobre músculos y

glándulas.

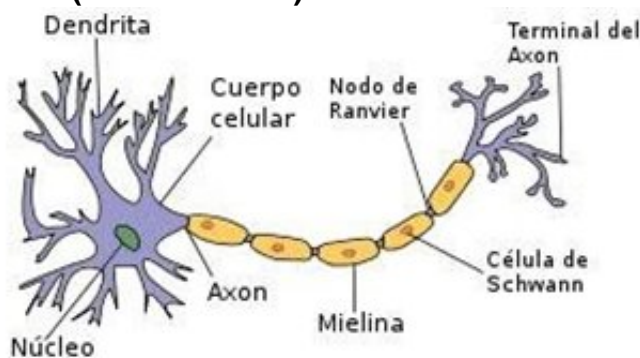
- Fibra motora somática: Envían señales a los músculos esqueléticos, voluntarios. Rigen los movimientos del cuerpo y el equilibrio.
- Fibras motoras viscerales. Regulan la actividad de los órganos internos y regulan la circulación sanguínea. Rige la vida inconsciente del hombre actuando sobre la musculatura lisa, las glándulas, y el corazón. El conjunto de estas fibras se llama Sistema Nervioso Autónomo. Y esta dividido a su vez en Simpático y Parasimpático

Sensitivas: Llevan la información de las sensaciones externas (visión, tacto...) o internas (temperatura, oxígeno, presión sanguínea, pH...) al cerebro. La información puede ser de tres tipos:

- Fibra sensorial somática: recogen información del tacto y los músculos.
- Fibra sensorial visceral: recogen información de los órganos internos.
- Fibra sensorial especial: recoge la información de ojos, oídos

TIPOS DE FIBRAS	I	IIA	IIB
Tipo metabólico y contráctil	Roja-Lenta	Roja-Rápida	Blanca rápida
Metabolismo	Oxidativo	Oxidativo-Glicolítico	Glicolítico
Actividad ATPasa	Reducida	Intermedia	Elevada
Glucógeno	Débil	Elevado	Elevado
Mioglobina	Rico	Rico	Pobre
Maduración	Lenta		Rápida
Diámetro fibras	Pequeño	Pequeño-Mediano	Grande

UNIDADES CONTRÁCTILES (SARCOMERO)



Célula nerviosa

Axón: El axón es una prolongación larga y delgada de las neuronas que se origina en una región especializada llamada eminencia axónica o cono axónico, a partir del soma, o a veces de una dendrita. El axón tiene la forma de un cono que se adelgaza hacia la periferia. En su superficie se observan constricciones circulares periódicas llamadas nódulos de Ranvier. La membrana celular del axón recibe el nombre de axolema.

Dendritas: Las dendritas son prolongaciones protoplásmicas ramificadas, bastante cortas de la neurona dedicadas principalmente a la recepción de estímulos y, secundariamente, también a la alimentación celular. Son terminales de las neuronas; y sirven como receptores de impulsos nerviosos provenientes desde un axón perteneciente a otra neurona. Su principal función es recibir los impulsos de otras neuronas y enviarlas hasta el soma de la neurona. Las dendritas nacen como prolongaciones numerosas y ramificadas desde el cuerpo celular. Sin embargo en las neuronas sensitivas espinales se interpone un largo axón entre las dendritas y el pericarion. A lo largo de las dendritas existen las espinas dendríticas, pequeñas prolongaciones citoplasmáticas, que son sitios de sinapsis. El citoplasma de las dendritas contiene mitocondrias, vesículas membranosas, microtúbulos y neurofilamentos.

Poseen quimiorreceptores capaces de reaccionar con los neurotransmisores enviados desde las vesículas sinápticas de la neurona presináptica siendo fundamentales para la correcta transmisión de los impulsos quimioeléctricos a través de la vía nerviosa.

Sinapsis: es una unión (funcional) intercelular especializada entre neuronas o entre una neurona y una célula efectora. En estos contactos se lleva a cabo la transmisión del impulso nervioso. Éste se inicia con una descarga química que origina una corriente eléctrica en la membrana de la célula presináptica; una vez que este impulso nervioso alcanza el extremo del axón, la propia neurona segrega un tipo de compuestos químicos que se depositan en el espacio sináptico. Estas sustancias segregadas o neurotransmisores son los encargados de excitar o inhibir la acción de la otra célula llamada célula post sináptica.

Unidad Motora:

Está compuesta por una célula nerviosa (motoneurona) del asta anterior de la médula espinal y por todas las fibras musculares que están inervadas por ella. En el caso de un músculo perteneciente a una extremidad corporal, el cuerpo de la neurona se encuentra en la sustancia gris de la médula espinal y gracias a su larga prolongación (el axón) llega hasta el músculo correspondiente. En el músculo el axón se ramifica para unirse con muchas fibras musculares (en el caso de fibras "rápidas" pueden ser más de mil). Esta unión se produce a través de una sinapsis por cada célula muscular.

Neurona motora: Es una célula nerviosa que transporta información en forma de impulsos (señales) desde el sistema nervioso central (médula espinal o cerebro), como el sistema nervioso central, hacia la periferia (músculos o glándulas).

Su función es participar en funciones corporales como contracción de la musculatura esquelética, contracciones musculares lisas de los órganos internos y secreción de glándulas exocrinas y endocrinas, mediante impulsos nerviosos llamados efectores.

Las neuronas motoras son capaces de estimular las células musculares a través del cuerpo, incluyendo los músculos del corazón, diafragma, intestinos, vejiga, y glándulas.

Fibras musculares: El músculo estriado esta formado por células musculares, llamadas fibras musculares, que son cilíndricas, de 10-100 um de diámetro y una longitud de hasta 20 cm.

Cada una esta rodeada de una membrana plasmática (sarcolema) y en su citoplasma (sarcoplasma) pueden encontrarse varios núcleos y mitocondrias (sarcosomas). Una de las estructuras más características de estas células altamente especializadas, son las miofibrillas. Cada una es un cilindro alargado formado por la unión de muchos cilindros cortos (1.5 –3.0 um de longitud) los sarcómeros.

Fibras nerviosas: Es la prolongación del axón y sus proyecciones periféricas de las neuronas sensitivas y sus membranas. En el sistema nervioso central podemos encontrar fibras mielínicas y amielínicas. Las vainas que envuelven a los axones del sistema nervioso central están formados por prolongaciones de los oligodendrocitos. Las fibras amielínicas del sistema nervioso central presentan una cubierta constituida por astrocitos. En el sistema nervioso periférico las células de Schwann forman cubiertas amielínicas. El resto de axones tienen envolturas mielínicas mayores y la transmisión del impulso nervioso por estas fibras es más rápido. En la sustancia gris se encuentran los cuerpos de las neuronas cubiertos por un entramado de oligodendrocitos, o en su defecto astrocitos. Los cuerpos de las neuronas del sistema nervioso periférico se encuentran en los ganglios, protegidos por las células de la glía.