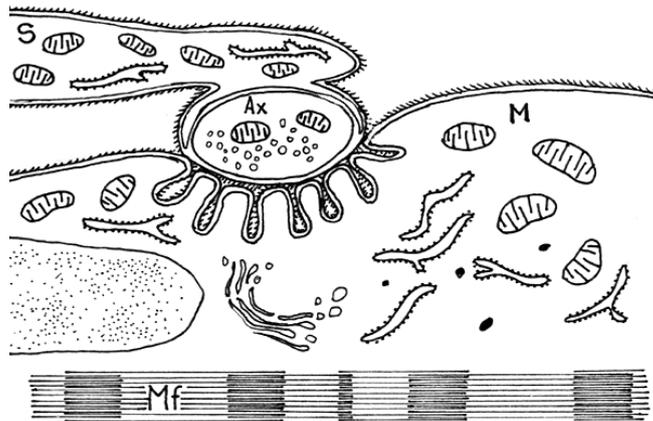


Introducción

- ⇒ El tejido muscular se divide en dos grandes grupos
 - ⇒ **Músculo liso** (control visceral)
 - ⇒ **Músculo estriado**
 - ⇒ Esquelético (inserto en el esqueleto)
 - ⇒ Cardíaco (en el miocardio)
- ⇒ **Músculo esquelético**
 - ⇒ Está compuesto por células muy alargadas, denominadas fibras musculares. Tienen su membrana plasmática estructurada de una manera muy peculiar y se denomina **sarcolema**. El citoplasma de la fibra muscular es el **sarcoplasma**.
 - ⇒ Son células multinucleadas. Están recorridas longitudinalmente por miles de fibras de actina y miosina (**miofibrillas**) que hacen que sus orgánulos queden pegados en el sarcolema, junto con los núcleos.
 - ⇒ Muchas veces el sarcolema se invagina formando los denominados **túbulos T** que son transversales a la membrana plasmática.
 - ⇒ Alrededor de los conductos existen cisternas enmarañadas a las miofibrillas, estas cisternas forman parte del **retículo sarcoplásmico** que es un sistema de almacenamiento de calcio muy abundante en tejido esquelético, menos en cardíaco y menos todavía en músculo liso.
 - ⇒ Así se forma la **triada**: el conjunto del túbulo T con las cisternas del retículo sarcoplásmico.

Unión neuromuscular

- ⇒ Está formada por dos células excitables
 - ⇒ **Pre-sinapsis**: (motoneuronas α) que inervan la célula muscular esquelética
 - ⇒ **Post-sinapsis**: el sarcolema de la fibra muscular.
- ⇒ Sólo existe una unión neuromuscular por célula muscular. Normalmente se sitúa en la parte central de esta célula muscular.
- ⇒ El terminal axónico se ramifica y está cubierto por células fibrosas y vainas de mielina que protegen la célula.
- ⇒ Las ramificaciones del axón acaban en la **placa motora**, por lo que existen varias de ellas.



- ⇒ El neurotransmisor es siempre **acetilcolina** en todas las uniones neuromusculares. Fue el primer neurotransmisor descrito.
- ⇒ En las entradas de las criptas hay receptores para acetilcolina.
- ⇒ Cada vez que llega a una motoneurona α un potencial de acción se liberan unas 125 vesículas de acetilcolina.
 - ⇒ Cada vesícula tiene alrededor de 10.000 moléculas de acetilcolina. Debido a la gran cantidad de neurotransmisor se produce, con una sola sinapsis, un potencial de acción en el sarcolema: **sinapsis de acción directa**.
 - ⇒ Los cuantos se descubrieron en este sistema.
- ⇒ Existe un factor de seguridad: se liberan tres veces más moléculas que las necesarias para activar un potencial de acción.
- ⇒ La acetilcolina estimula los receptores de acetilcolina
 - ⇒ **Receptores nicotínicos** (nicotina): es una agonista de la acetilcolina.

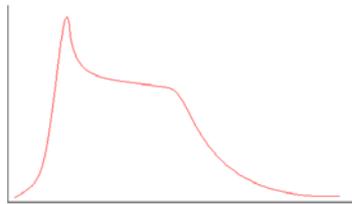
- ⇒ **Receptores muscarínicos** (muscarina): extraído de la amanita muscaria, es una agonista de la acetilcolina.

Receptores nicotínicos

- ⇒ Están presentes en la placa motora terminal
- ⇒ Forman un canal iónico mediante 5 subunidades (2 α , 1 β , 1 δ y 1 γ)
- ⇒ Es permeable a sodio, potasio y calcio. El sodio y el calcio entran, el potasio sale. Entra mucho más sodio por potasio que calcio, por gradiente.
- ⇒ La probabilidad de entrada de sodio es mayor que la salida de potasio, debido al gradiente electroquímico y de concentración.
- ⇒ El interior celular sufrirá pues una despolarización debido a la entrada del ión sodio.
- ⇒ Dos moléculas de acetilcolina se une a las dos subunidades α del receptor.
- ⇒ La acetilcolina se destruye por una enzima de la cara externa del sarcolema: **acetilcolin esterasa**.
- ⇒ La estimulación desde que se mueven las vesículas a la contracción muscular dura unos 5 – 6 mseg.

Potencial de acción muscular

- ⇒ El potencial de membrana en reposo es de unos -80, -90 mV.
- ⇒ La duración del potencial de acción en el músculo es mayor que en la neurona (1 – 5 mseg).



- ⇒ La meseta que se produce en la repolarización se debe a la entrada de ión calcio en la fibra muscular
- ⇒ El potencial de acción empieza a viajar en ambos sentidos y abre a lo largo de todo el sarcolema canales de sodio, calcio y potasio (se abren muchos canales de calcio).
- ⇒ Se abren los canales de calcio que compensan la hiperpolarización del potasio.
- ⇒ La velocidad de conducción del potencial de acción es más lenta, unas 10 veces menor, comparada con una fibra mielínica.
- ⇒ **Miastenia gravis**
 - ⇒ El sistema inmunitario del niño ataca los receptores de acetilcolina considerándolos como extraños.
 - ⇒ Se produce un círculo vicioso
 - ⇒ Hay mucha liberación de acetilcolina
 - ⇒ Al final, la acetilcolina se acaba y no se puede excitar la célula muscular.
 - ⇒ Tratamiento: inhibición de la acetilcolin esterasa, para que la acetilcolina que pueda actuar no sea eliminada.

Tipos de fibras musculares

Tipo I	Tipo II
Tipo anaerobio	Tipo aerobio
Contracción rápida	Contracción lenta
Median movimientos relacionados con contracciones rápidas	Pigmentación roja, cantidad de mioglobina alta.
También llamadas blancas por su pigmentación. Pocas mitocondrias.	Tienen muchas mitocondrias.
Ricas en enzimas glucolíticas	Muy vascularizadas
Se adaptan pronto	Se adaptan más tarde
Retículo sarcoplásmico muy desarrollado	

- ⇒ Se pueden modificar la proporción para mejorar un tipo u otro de fibra, mediante entrenamiento y ejercicio físico.