

# TEJIDO MUSCULAR

---

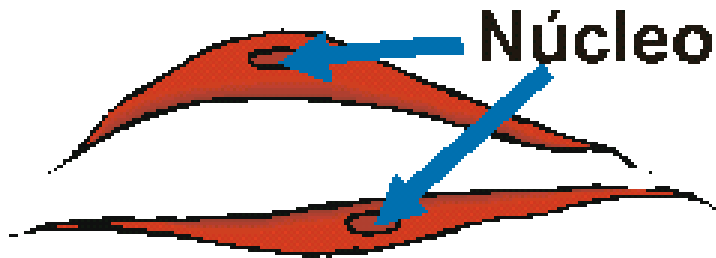
LOS MÚSCULOS SON UN TIPO TEJIDO ELÁSTICO Y CONTRÁCTIL QUE SE UTILIZAN PARA DESPLAZARSE Y REALIZAR IMPORTANTES FUNCIONES VITALES QUE IMPLICAN EL MOVIMIENTO Y LA REALIZACIÓN DE FUERZA MECÁNICA. SU FUNCIONAMIENTO

# GENERALIDADES DEL TEJIDO MUSCULAR

- ❑ Se describen tres variedades de tejido muscular, muy irrigadas e innervadas, que se diferencian entre sí por el aspecto y la organización histológica de sus componentes, y por el control voluntario o involuntario de sus movimientos: **Tejido muscular liso, tejido muscular estriado esquelético y tejido muscular estriado cardíaco.**
- ❑ La función del tejido muscular depende del tipo de fibra que contengan:
  - Locomoción o movimiento.
  - Producción de calor: Generan energía mecánica por la transformación de la energía química.
  - Postura: estabilidad articular, ayudan a mantener las posiciones corporales.
  - Almacena y moviliza sustancias, como el glucógeno que es una fuente de energía.
- ❑ Los músculos poseen propiedades que les dan característica propia, gracias a ellas se contribuye a la homeostasis y buen funcionamiento del tejido muscular.
  - Poseen excitabilidad eléctrica.
  - Tienen extensibilidad.
  - Posee contractilidad.
  - Tiene la capacidad de elasticidad.

# CÉLULAS DEL TEJIDO MUSCULAR

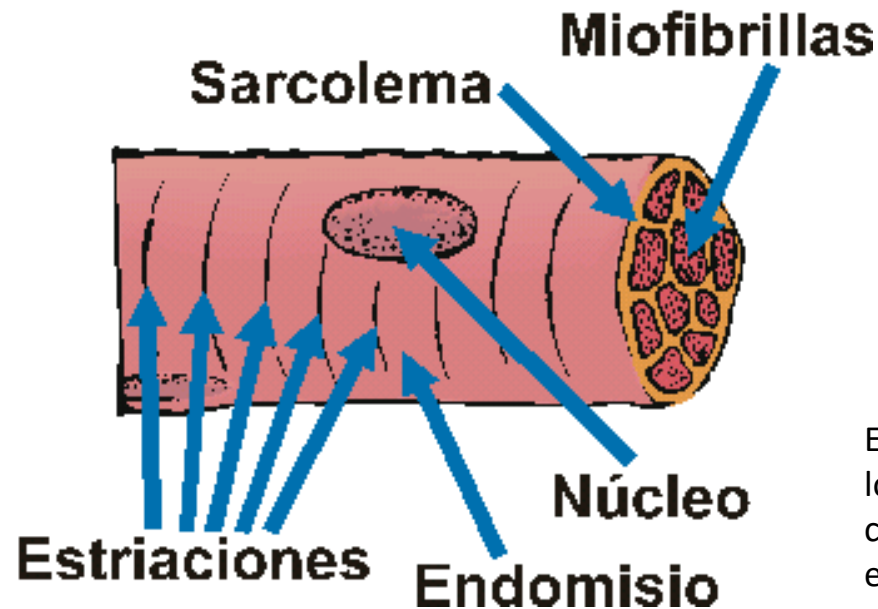
## MIOCITOS O FIBRAS



Pueden ser mono o polinucleadas.

Su diámetro fluctúa entre 10 y 80 micrones ( $\mu\text{m}$ ), mientras que su longitud es la misma que el músculo a que pertenece. Puede tener más de 35 cm de larga.

El número de fibras por cada músculo varía; depende del tamaño y función del músculo.



Esquematización longitudinal de una célula muscular esquelética



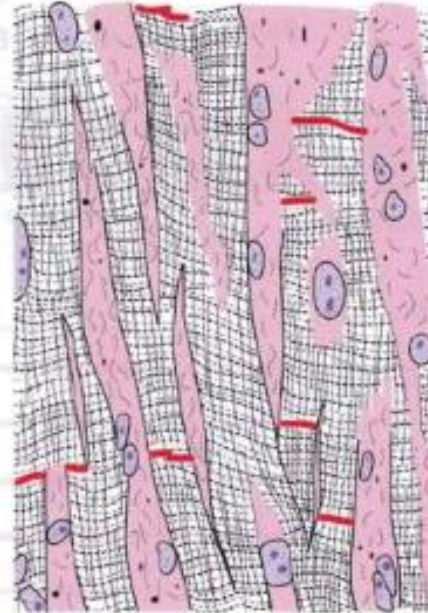
# TIPOS DE TEJIDO MUSCULAR



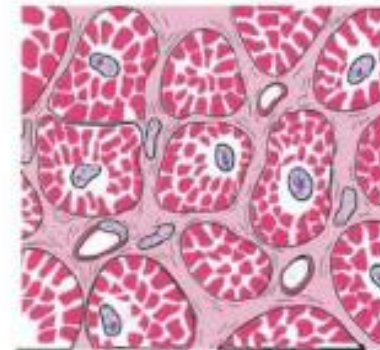
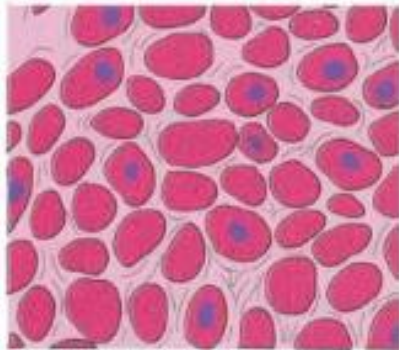
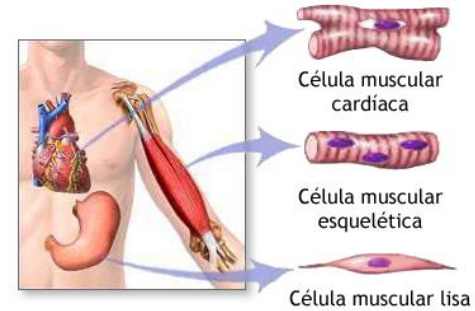
Músculo liso



Músculo esquelético

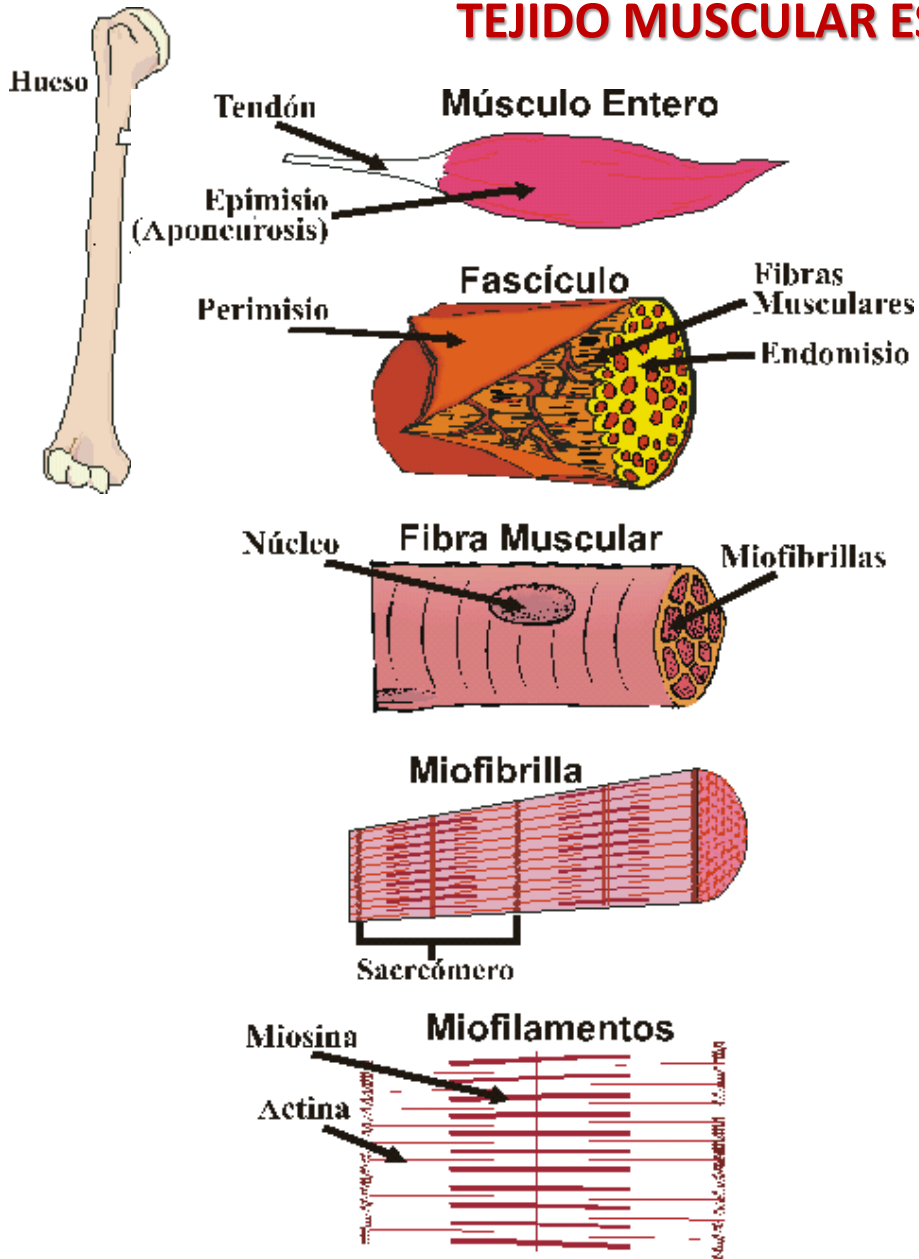


Músculo cardíaco



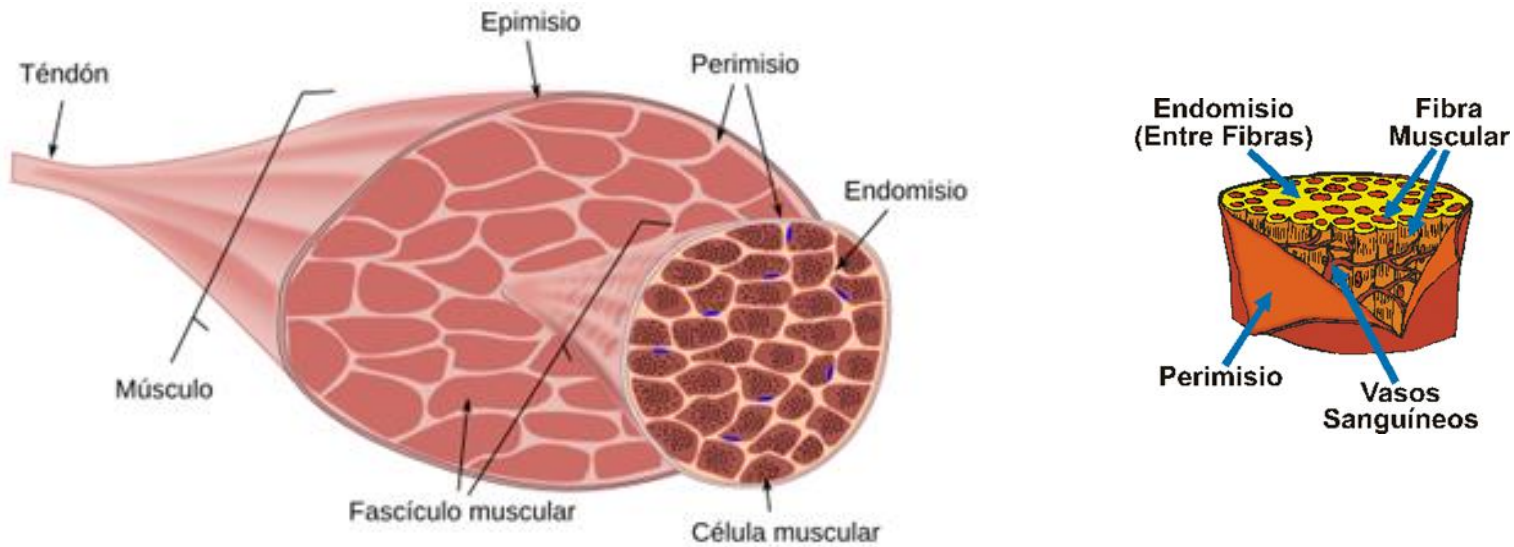
Dibujos esquemáticos que muestran las características histológicas básicas de los tres tipos de tejido muscular, como se ven en cortes longitudinales (arriba) y transversales (abajo), respectivamente, con el microscopio óptico. (Según Leonhardt)

# TEJIDO MUSCULAR ESTRIADO ESQUELÉTICO



- Las células de este tejido son las **fibras musculares estriadas esqueléticas** y las **células satélite** (células madres de mioblastos) que son importantes en la regeneración de las fibras musculares ante diversas lesiones.
- Los miocitos son células alargadas y cilíndricas polinucleadas ubicados en la periferia.
- Cada fibra está rodeada de una membrana de tejido conectivo en la que hay sustancia fundamental y células satélites.
- Presente en todos los músculos del aparato locomotor.
- Forman los músculos “voluntarios” inervados por el sistema nervioso somático.

Un **músculo esquelético** se compone de fibras de músculo estriado unidas por tejido conectivo.



Corte transversal de un músculo

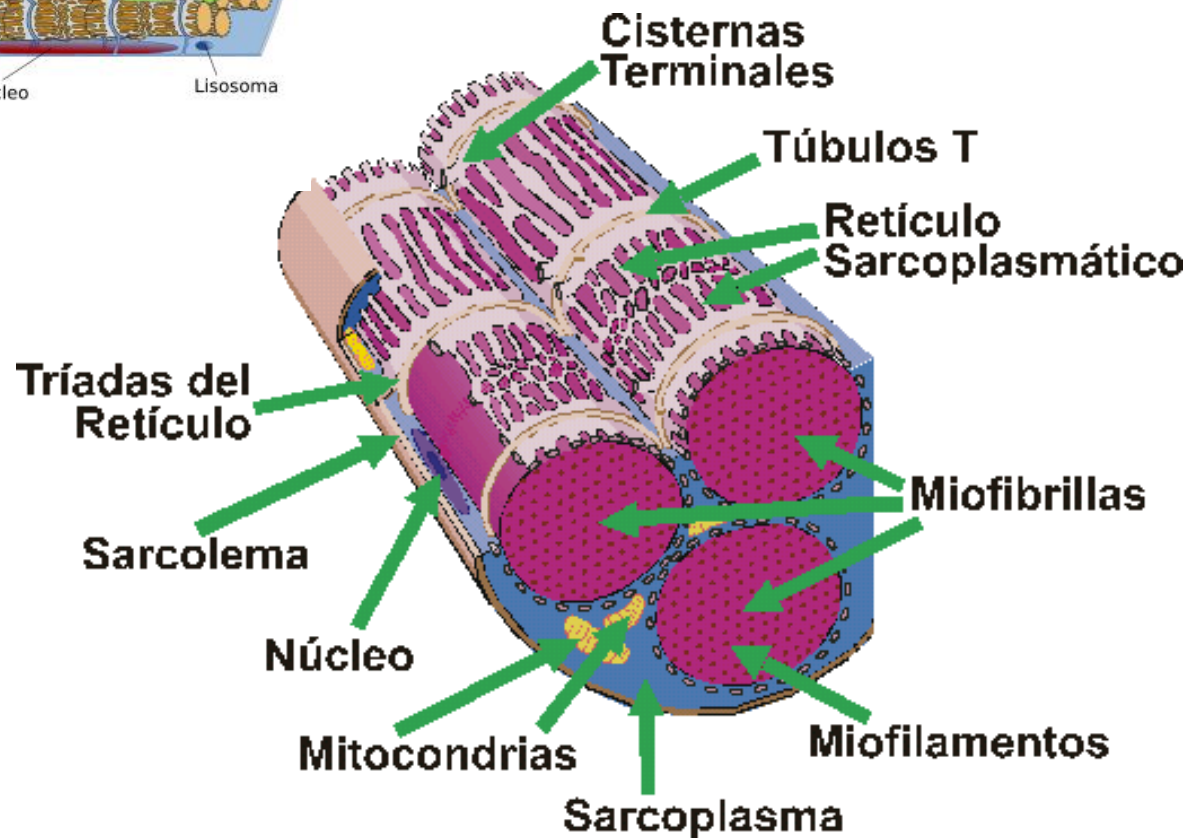
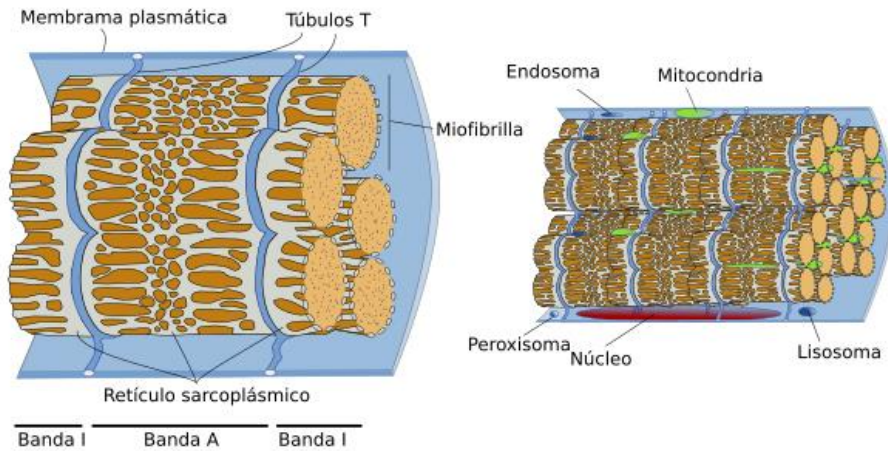
**TEJIDO CONECTIVO**

**UNIDAD ESTRUCTURAL**

- Epimisio** → Envuelve al Músculo Entero
- Perimisio** → Une las Fibras Musculares (Forma los Fascículos)
- Endomisio** → Envuelve a la Fibra o Célula Muscular

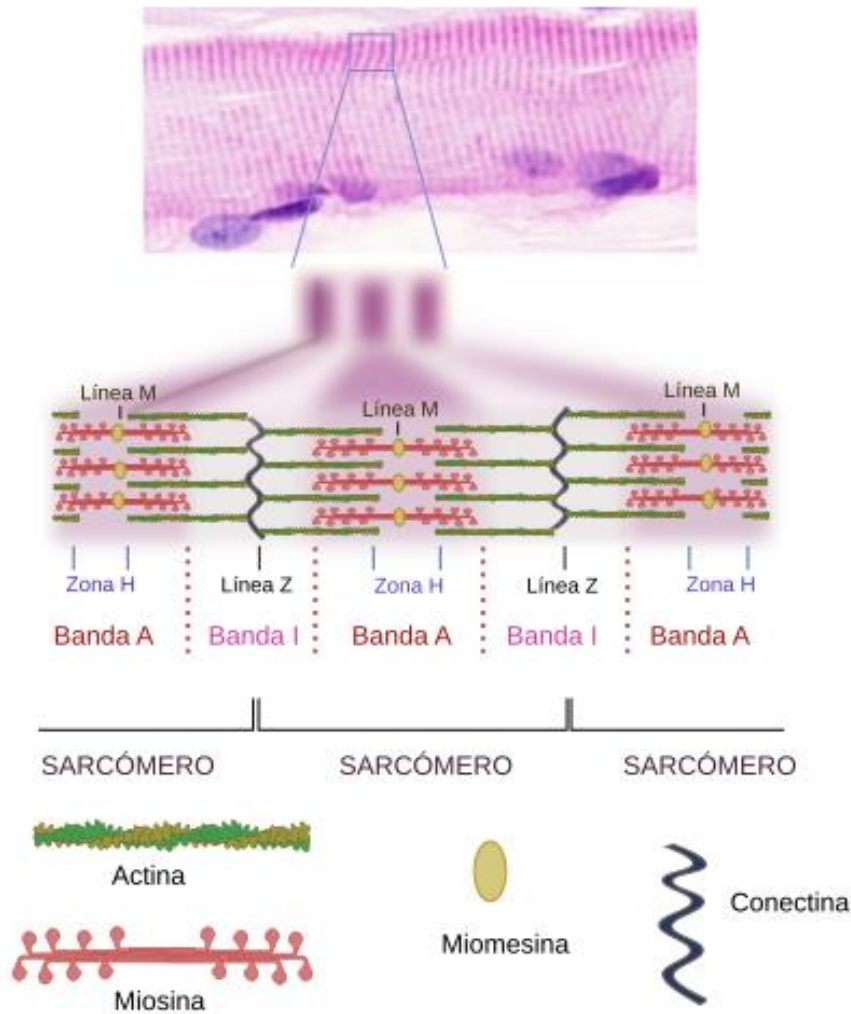


# ESTRUCTURA DE LA FIBRA MUSCULAR ESQUELÉTICA



Long: 1 mm - 30 cm)  
Diám.: 10  $\mu$ m - 100  $\mu$ m

# ULTRAESTRUCTURA DE LAS MIOFIBRILLAS



## Miofilamentos de miosina:

Diám: 14  $\eta\text{m}$

Long: 1,5  $\mu\text{m}$

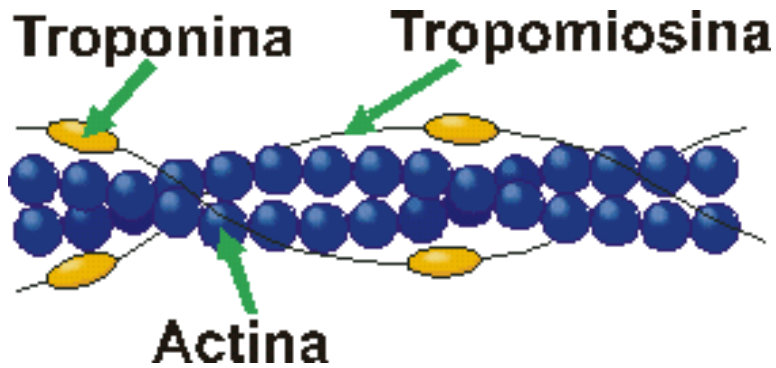
## Miofilamentos de actina:

Diám: 7  $\eta\text{m}$

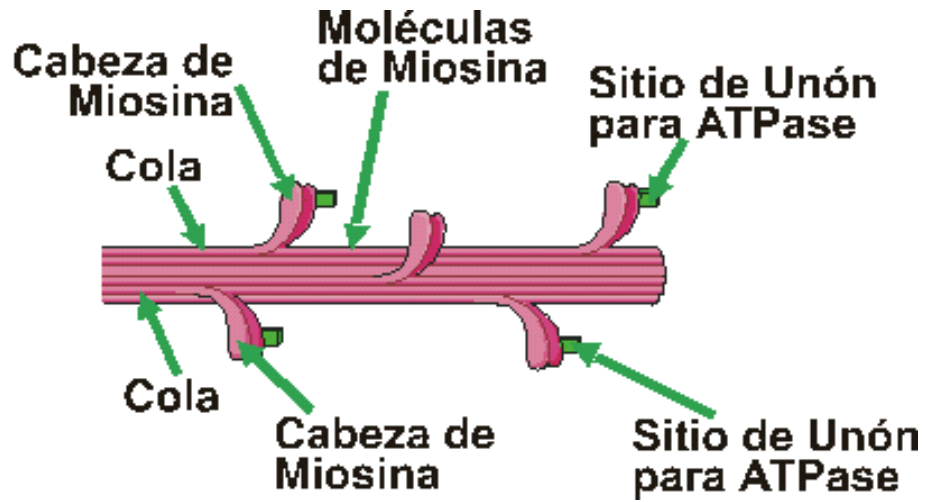
Long: 1  $\mu\text{m}$  en c/dirección z.



## ESTRUCTURA DE LOS MIOFILAMENTOS

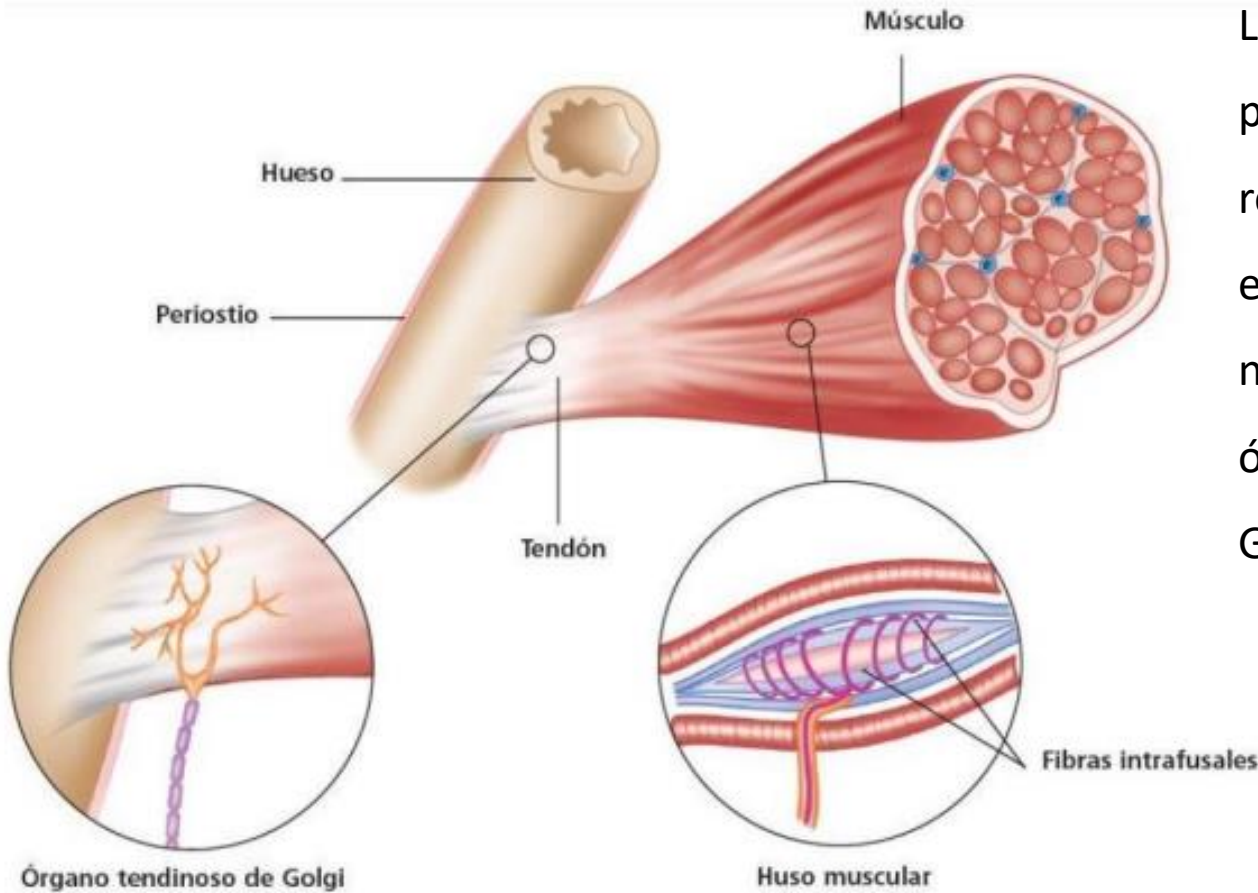


MIOFILAMENTO DE ACTINA



MIOFILAMENTO DE MIOSINA

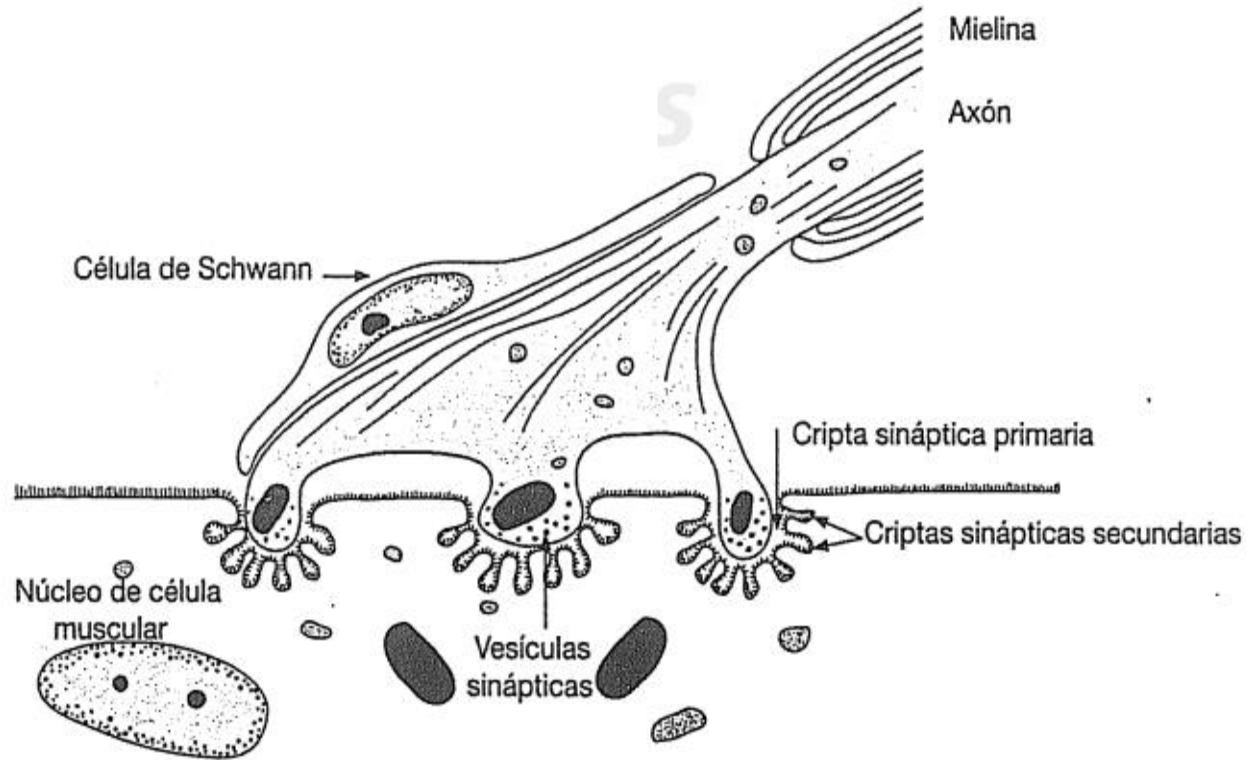
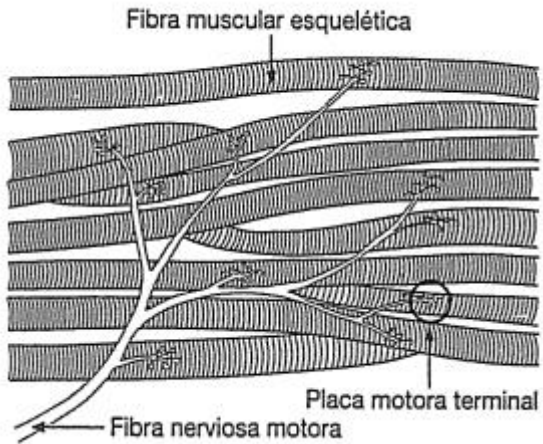
Las fibras musculares estriadas esqueléticas se encuentran inervadas por fibras nerviosas motoras mielinizadas y por fibras nerviosas sensitivas que tienen una enorme importancia al activar reflejos que posibilitan el movimiento.

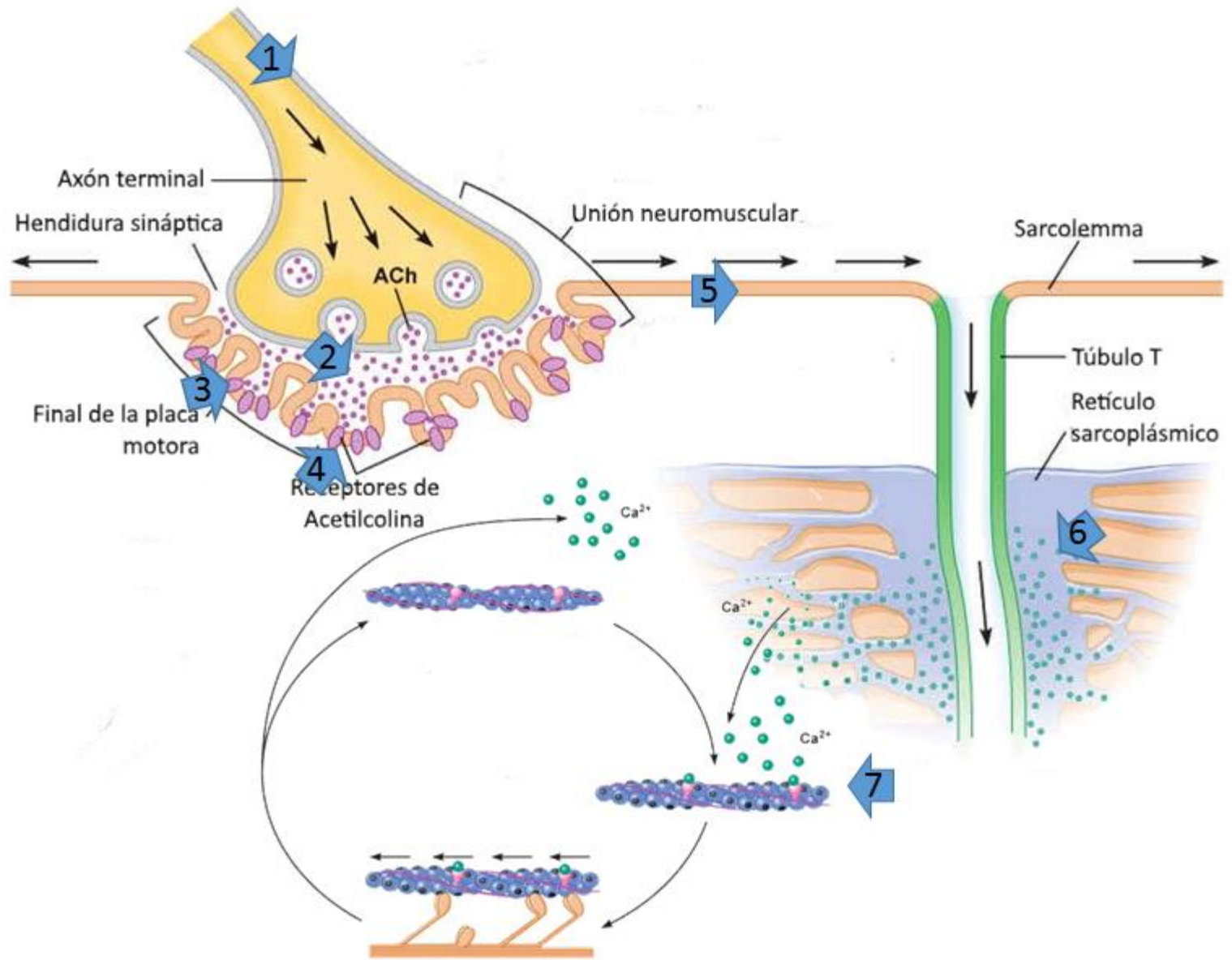


Los músculos y tendones presentan abundantes receptores de dos tipos especiales: los husos neuromusculares y los órganos tendinosos de Golgi.

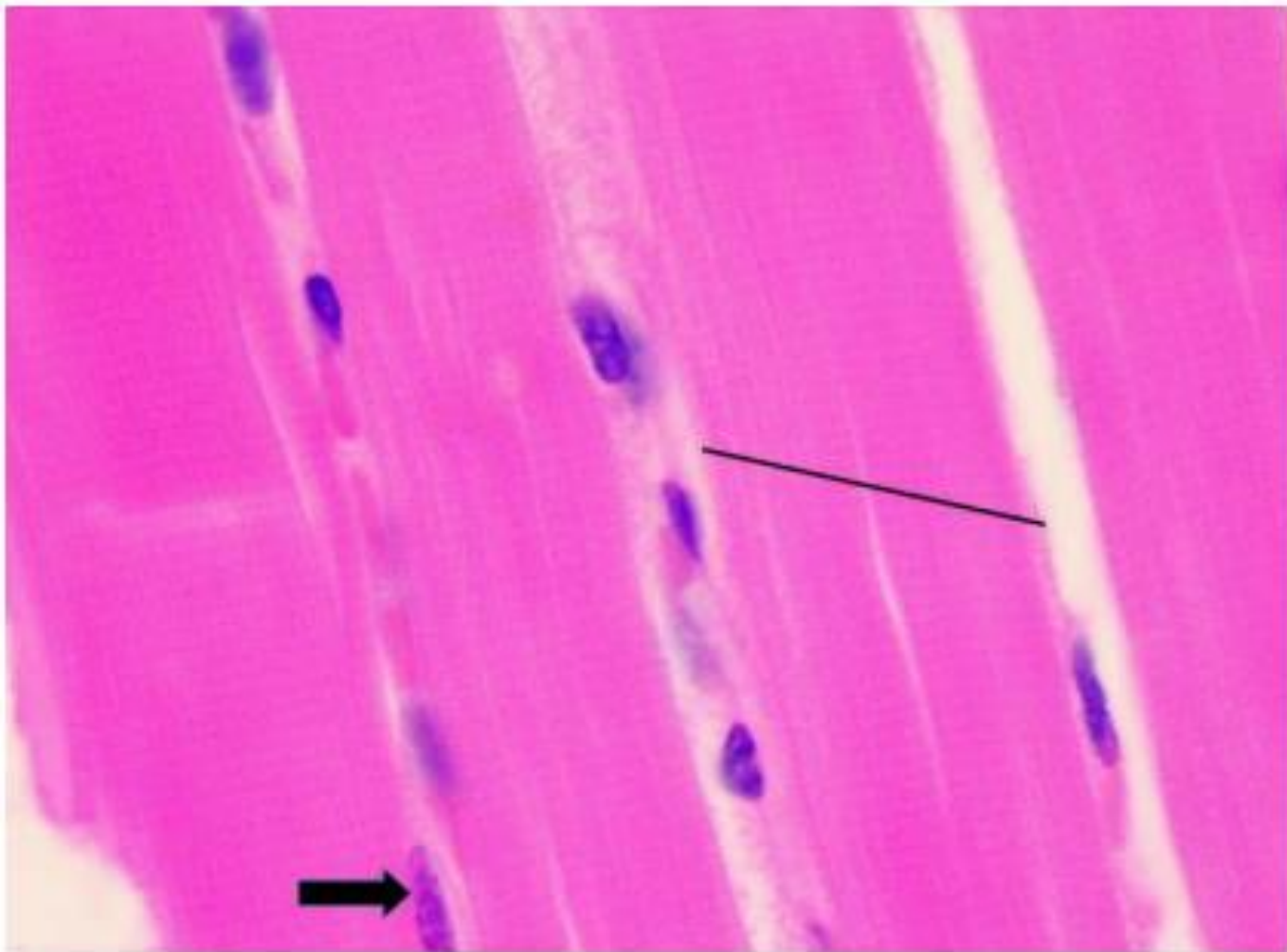
# CONTRACCIÓN DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO

## ACOPLAMIENTO EXCITACIÓN-CONTRACCIÓN



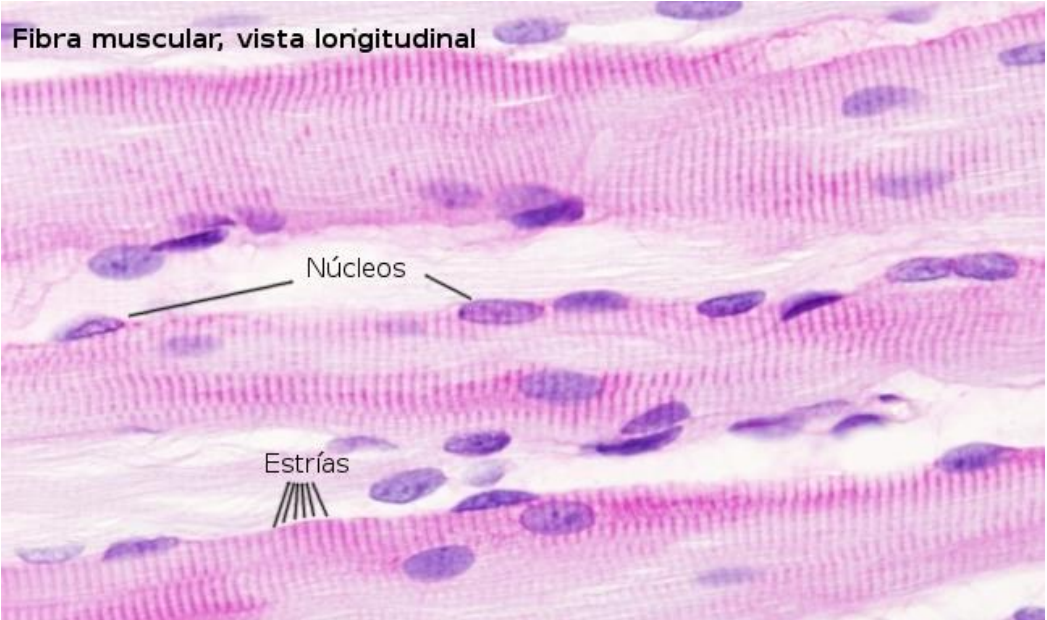




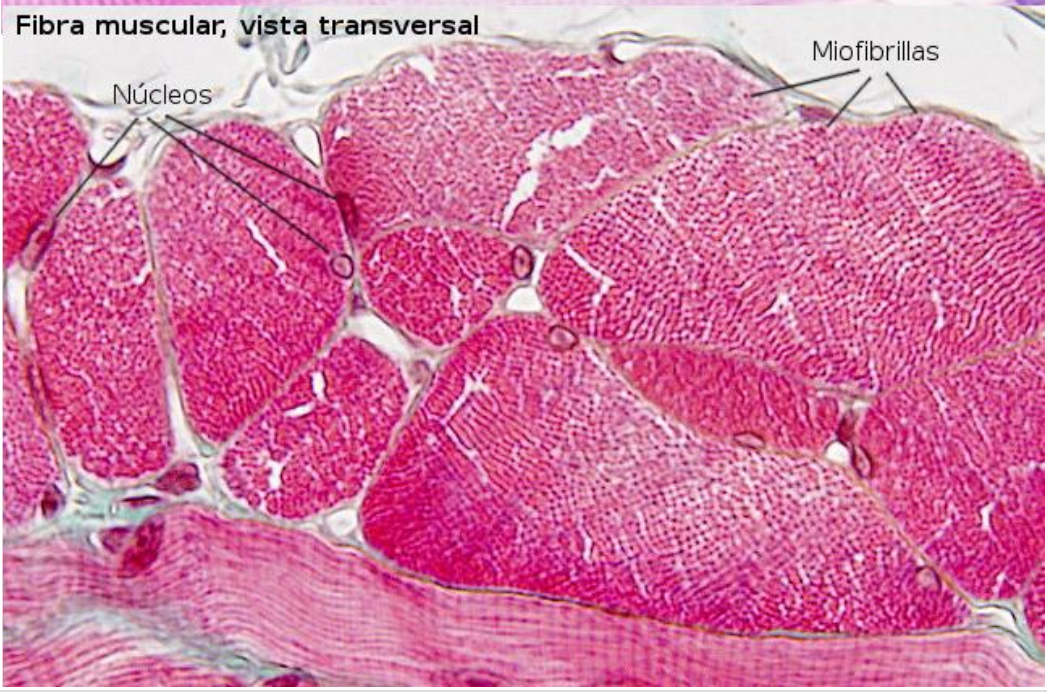


**Figura 2.** Tejido muscular estriado esquelético. La imagen abarca parte de cuatro fibras musculares estriadas esqueléticas. Barra: ancho de una fibra muscular. Flecha: uno de sus núcleos. 100X. HE. Archivo de la Cátedra de Histología y Embriología, FCV-UNLP.

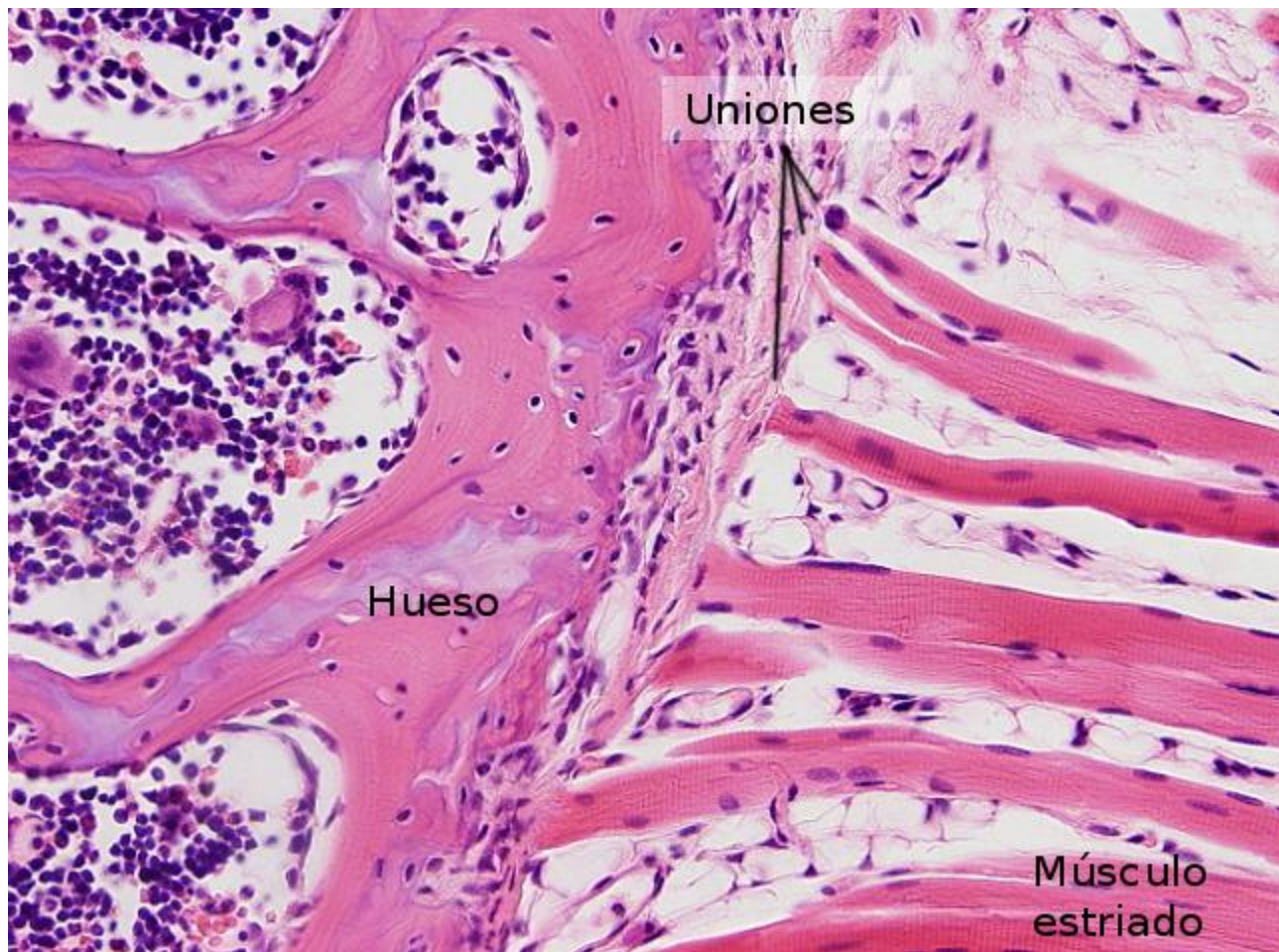
Fibra muscular, vista longitudinal



Fibra muscular, vista transversal

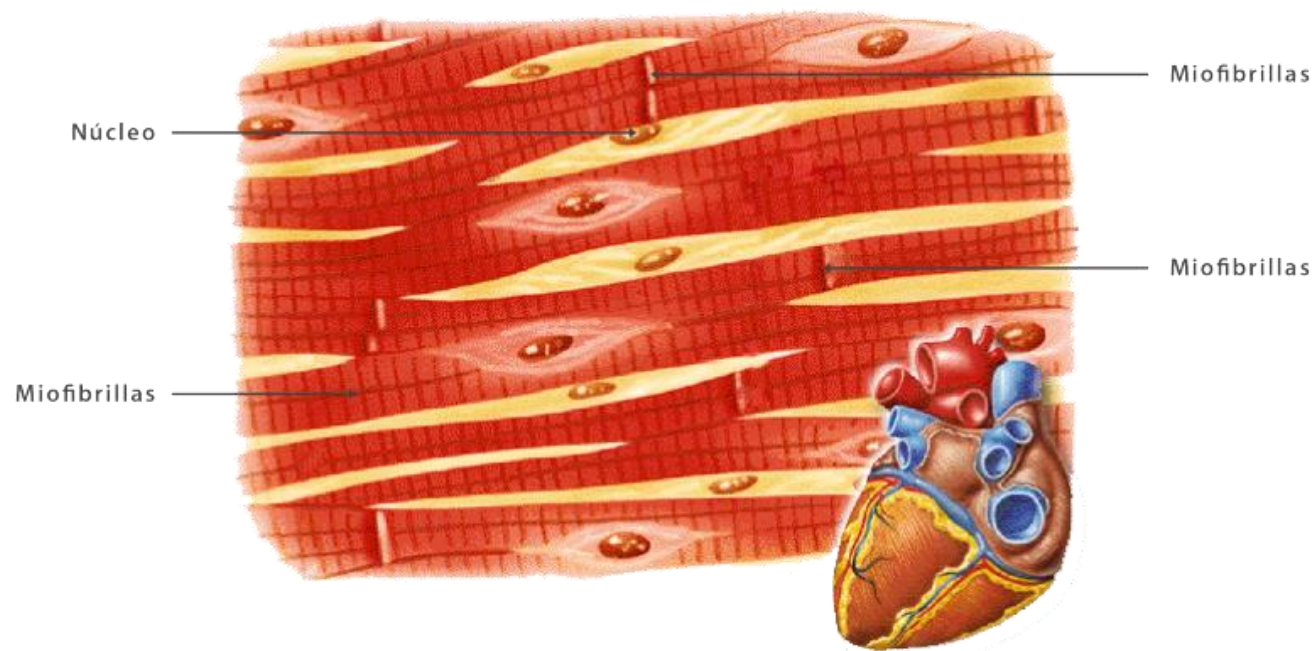






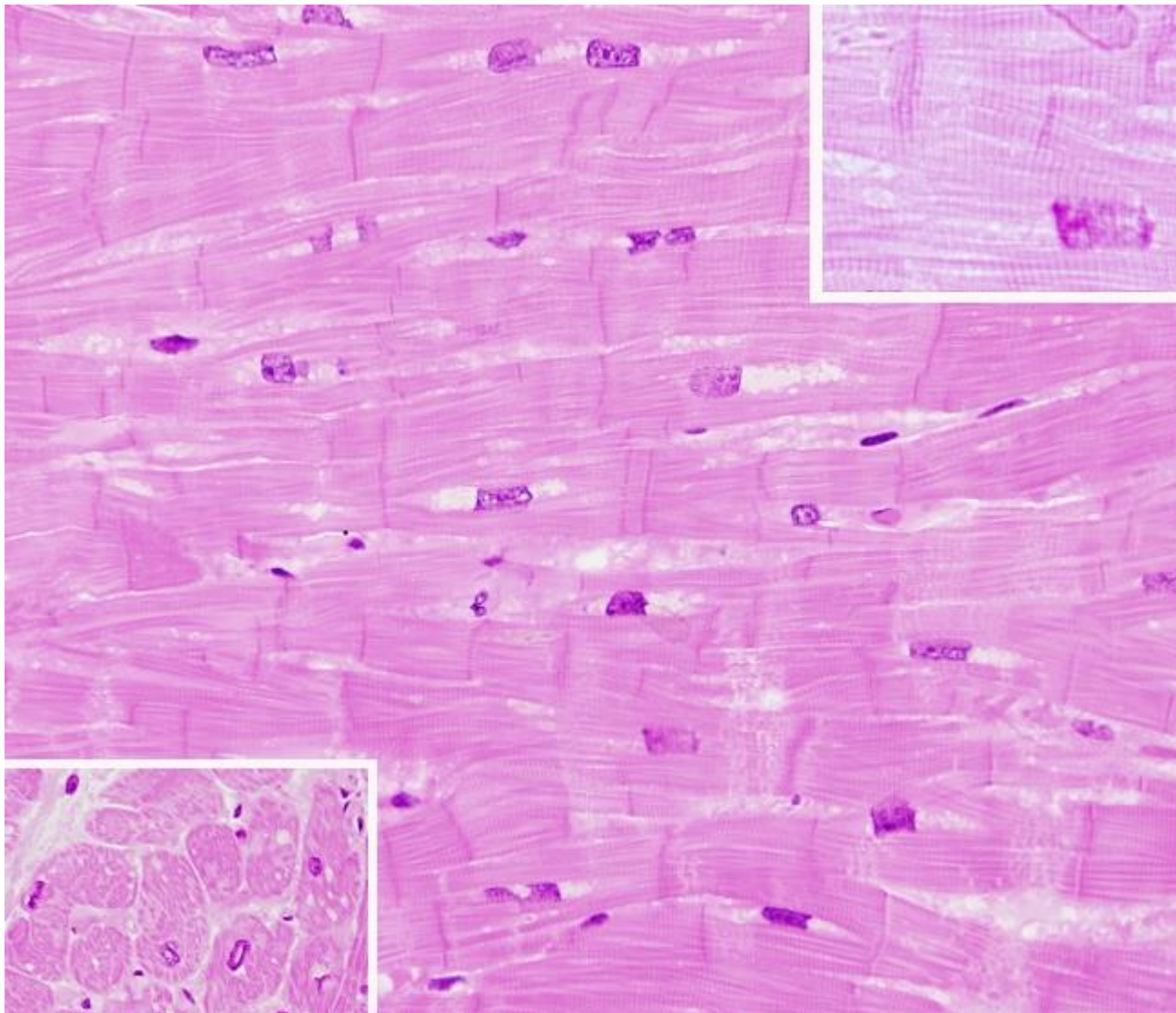
Fibras musculares conectadas directamente con el periostio, tejido conectivo denso.  
Como se puede observar uno de los extremos de las células musculares están ancladas al periostio.  
Tinción: hematoxilina-eosina.

# TEJIDO MUSCULAR ESTRIADO CARDÍACO



- Compuesto por células especializadas con núcleo central: los **miocardiocitos**.
- Rodeando a la lámina externa de cada miocardiocito existe una fina red de fibras reticulares y colágenas.
- Presenta estriaciones transversales similares a las del músculo esquelético.
- Solo se encuentra en el corazón.
- Es innervado por el sistema nervioso autónomo.
- Músculo involuntario.

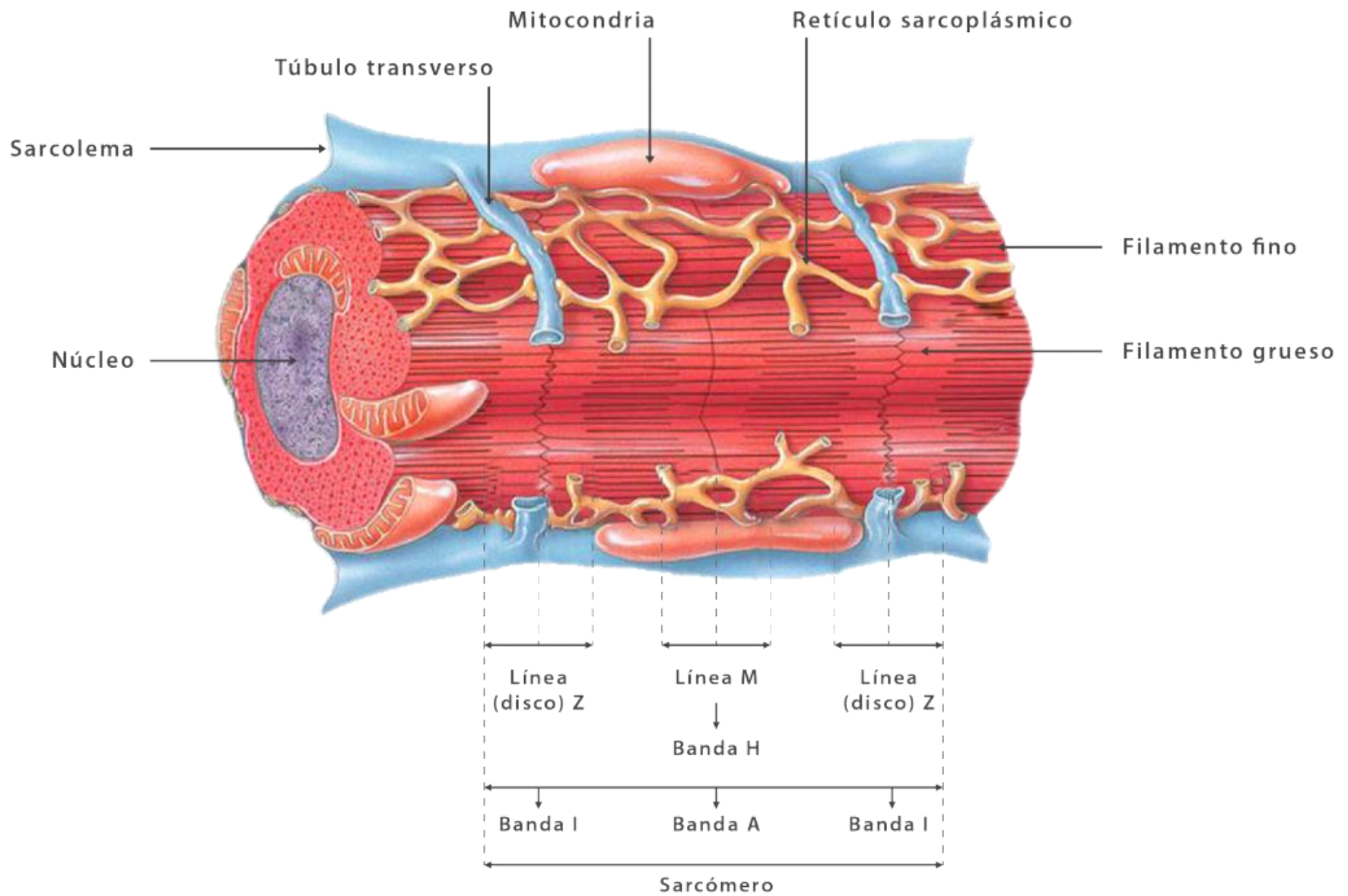




Órgano: corazón, miocardio: músculo cardíaco.

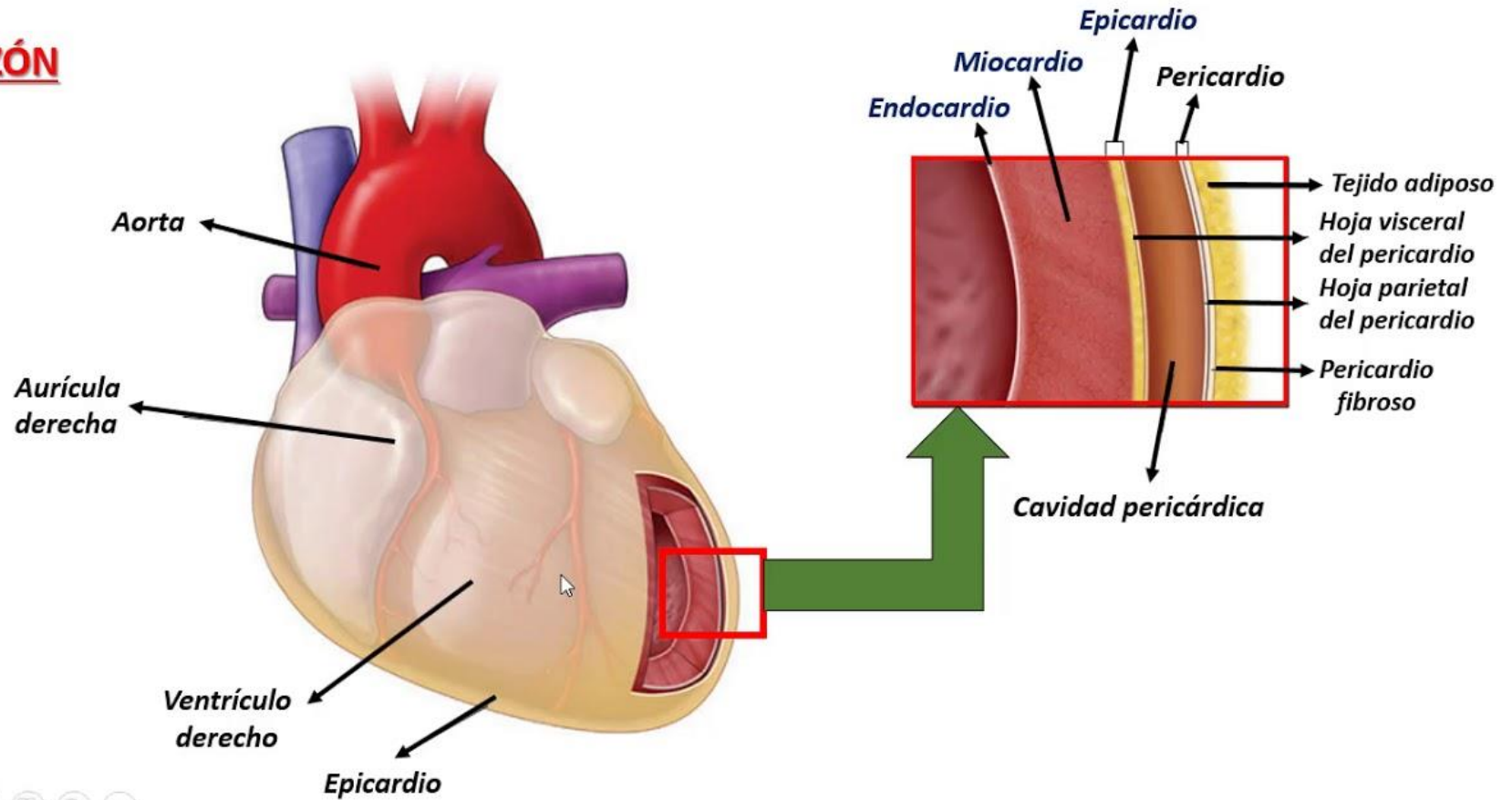
Especie: ratón (*Mus musculus*; mamíferos).

Técnica: hematoxilina-eosina en cortes de 8  $\mu\text{m}$  en parafina.



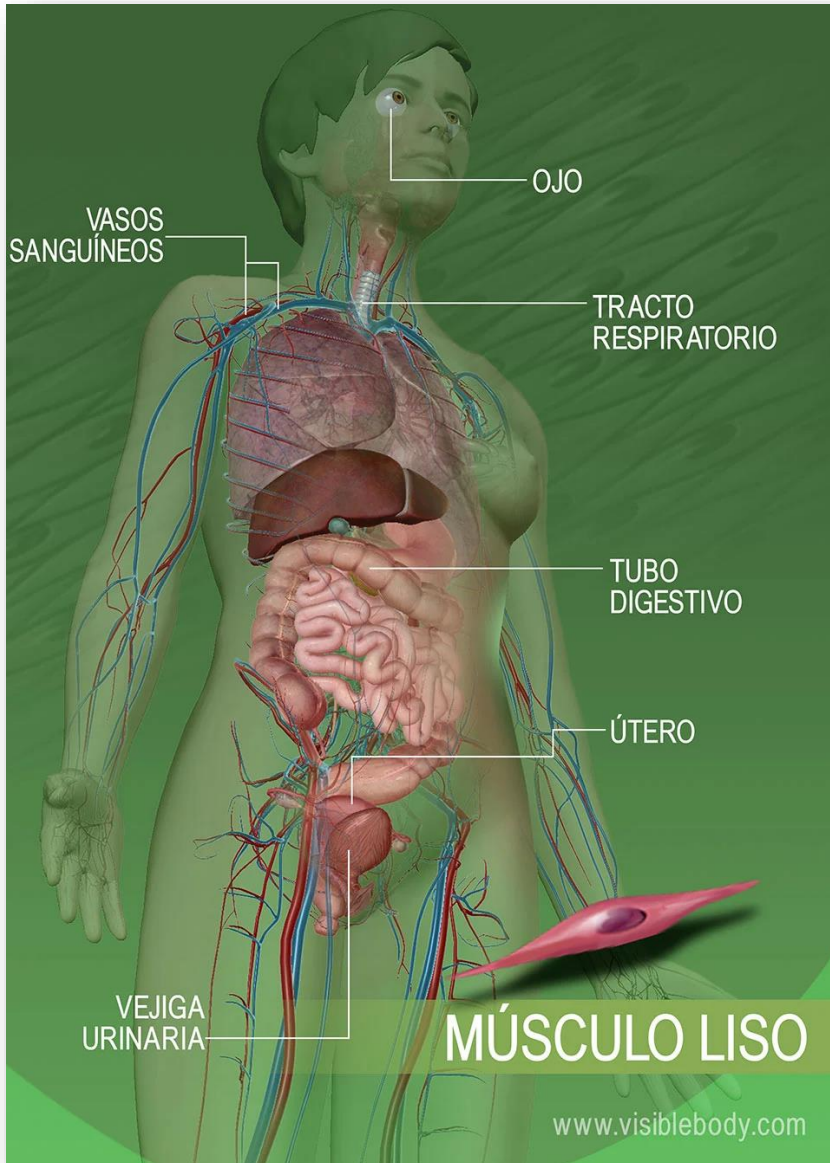
# CAPAS DEL CORAZÓN

## CORAZÓN





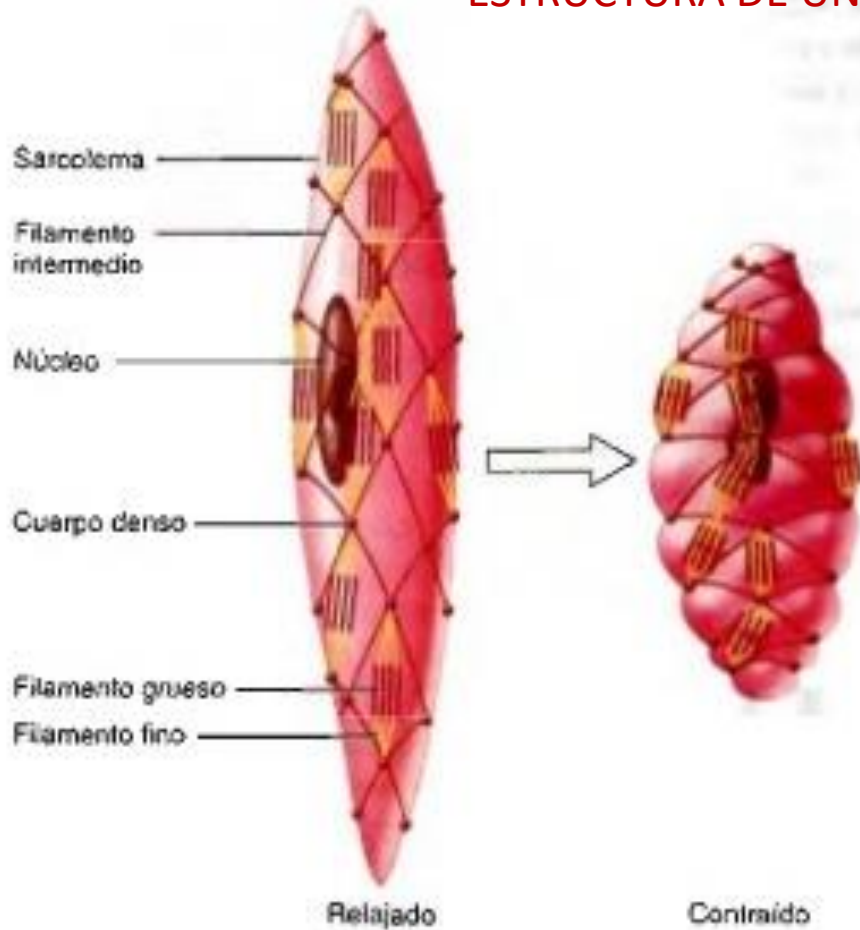
## TEJIDO MUSCULAR LISO



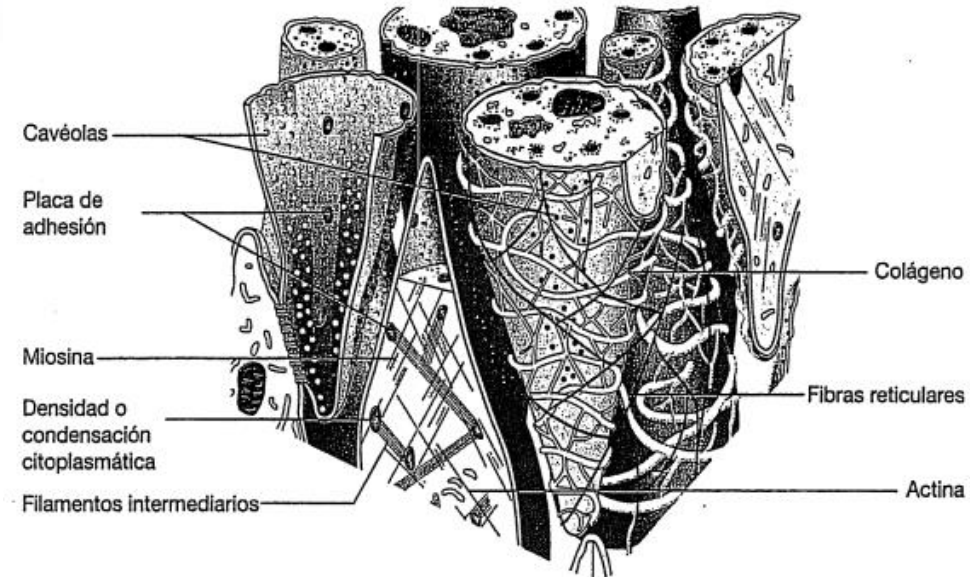
- Compuesto por células ahusadas: leiomiocitos, células musculares lisas o fibrocélulas de Kölliker.
- Cada célula tiene un único núcleo de ubicación central.
- Se encuentra en las paredes de los vasos sanguíneos y las vísceras.
- Es innervado por el sistema nervioso autónomo.
- Músculo involuntario.
- ME: lámina rica en glicosaminoglicanos y fibras reticulares.



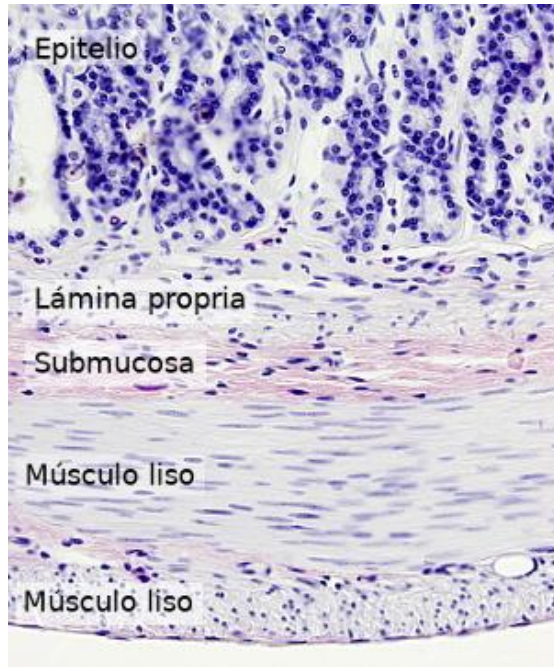
## ESTRUCTURA DE UNA FIBRA MUSCULAR LISA



Esquemas de la posible organización del aparato contráctil y del citoesqueleto en las células musculares lisas.



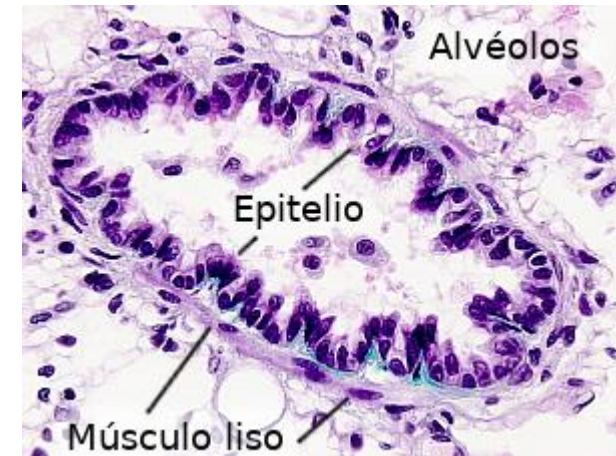
## La disposición del tejido muscular liso varía de acuerdo con su ubicación en los distintos órganos



Músculo liso de la capa muscular del estómago.



Músculo liso de la capa muscular del intestino. Obsérvese que también hay músculo liso en la mucosa.

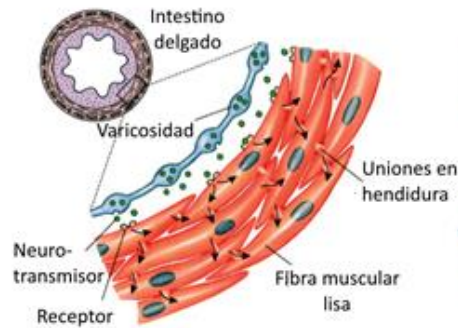


Músculo liso de la capa muscular de un bronquiolo de pequeño calibre, donde la capa muscular es casi una sola capa de células musculares lisas.

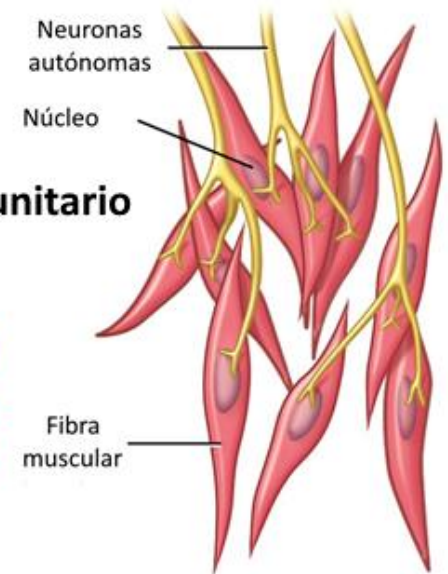
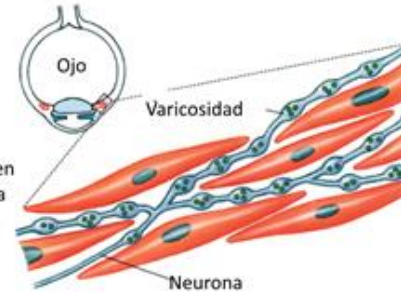
## Tipos de músculo liso



**Tejido visceral (simple)**



**Tejido liso multiunitario**

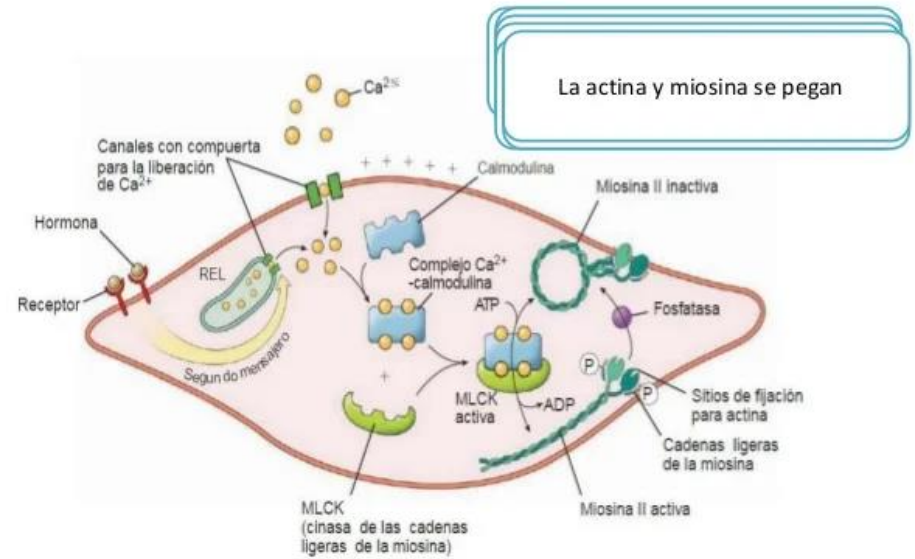
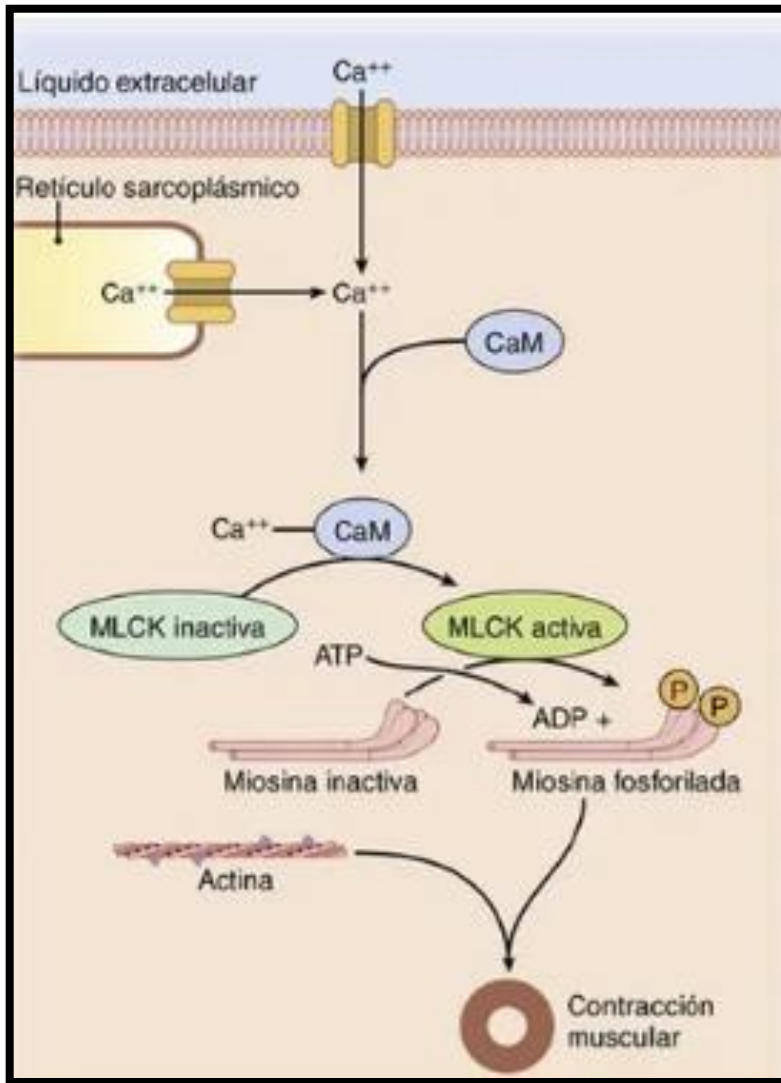


Los músculos lisos se pueden dividir en dos subgrupos diferentes según su disposición celular:

- Músculo liso unitario (unitario)
- Músculo liso multiunitario



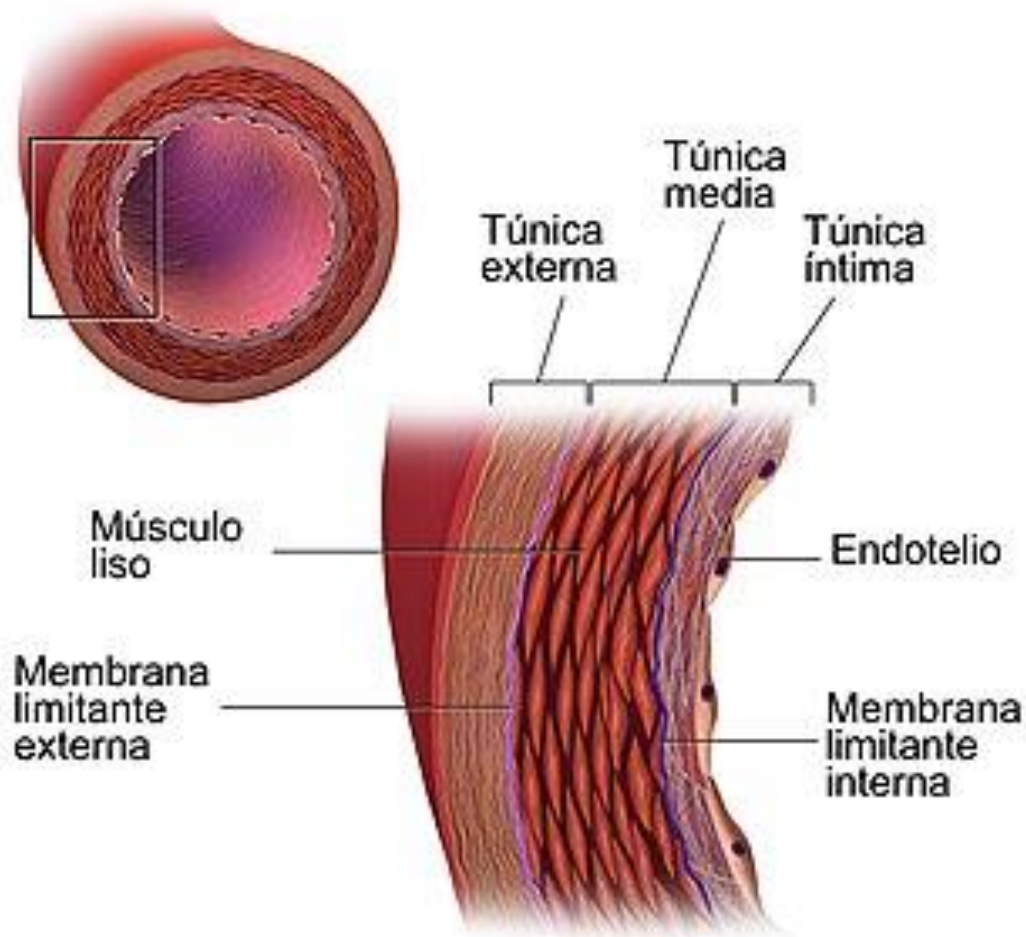
# MECANISMO DE CONTRACCIÓN DE LAS CÉLULAS MUSCULARES LISAS



Contracción es regulada por el sistema  $\text{Ca}^{2+}$ -calmodulina/cinasa de las cadenas ligeras de la miosina

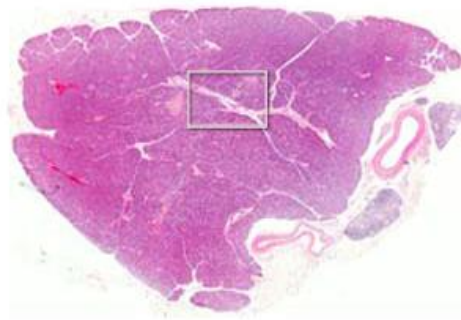


## Estructura de una pared arterial

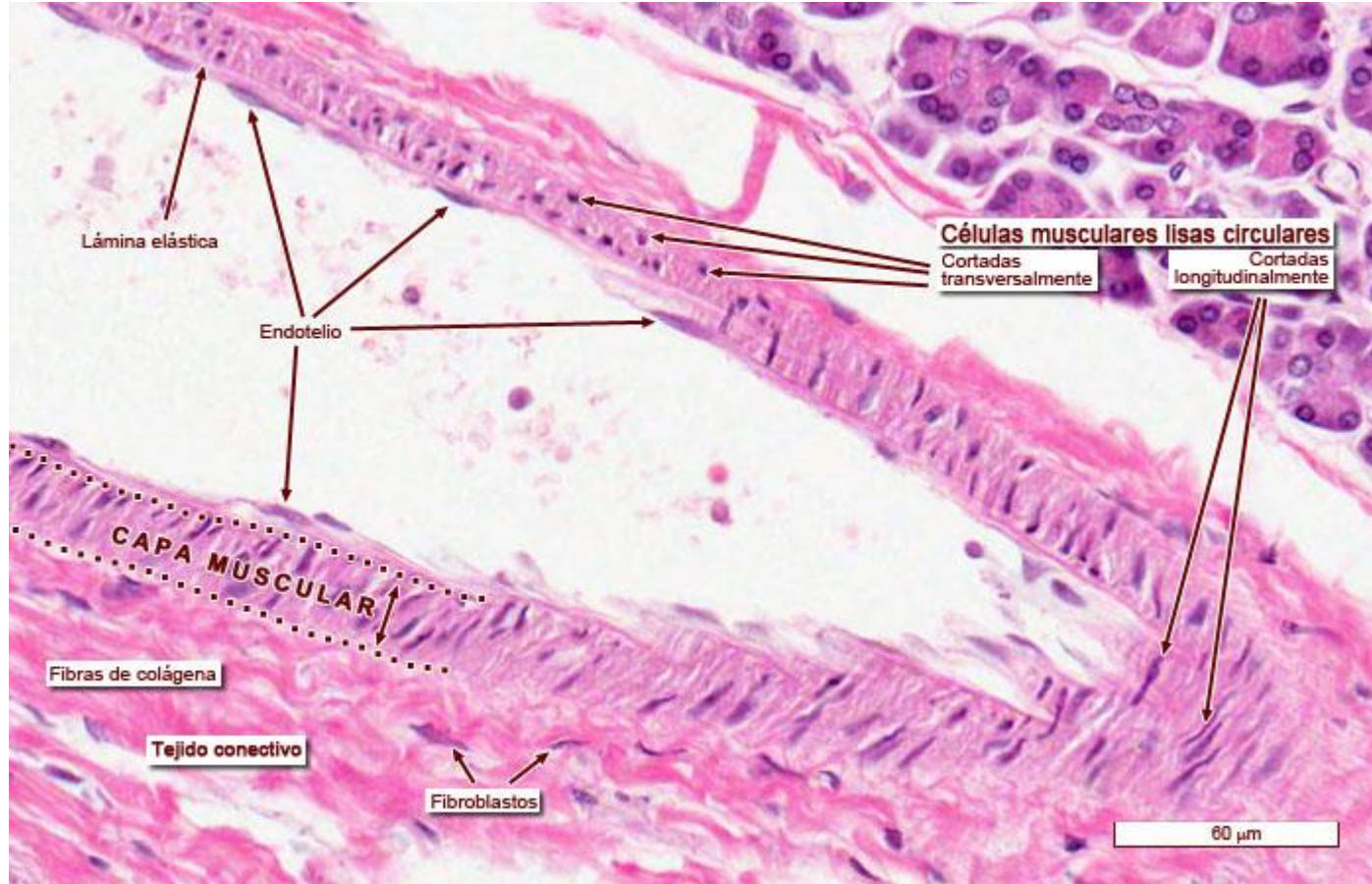


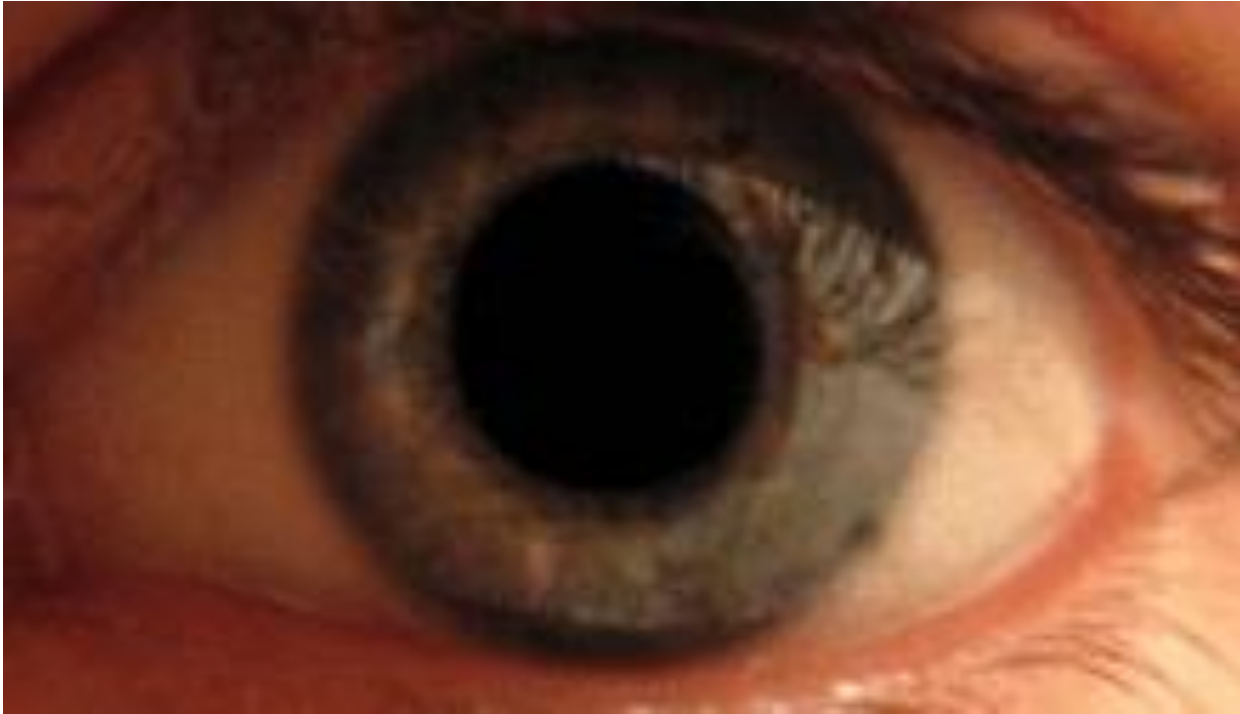
Estructura de la pared de una arteria. Puede observarse la túnica media, formada por músculo liso.

15.4  
PÁNCREAS  
H. & E.



Capas circulares - corte transversal





El músculo dilatador del ojo es un músculo liso multiunitario.