

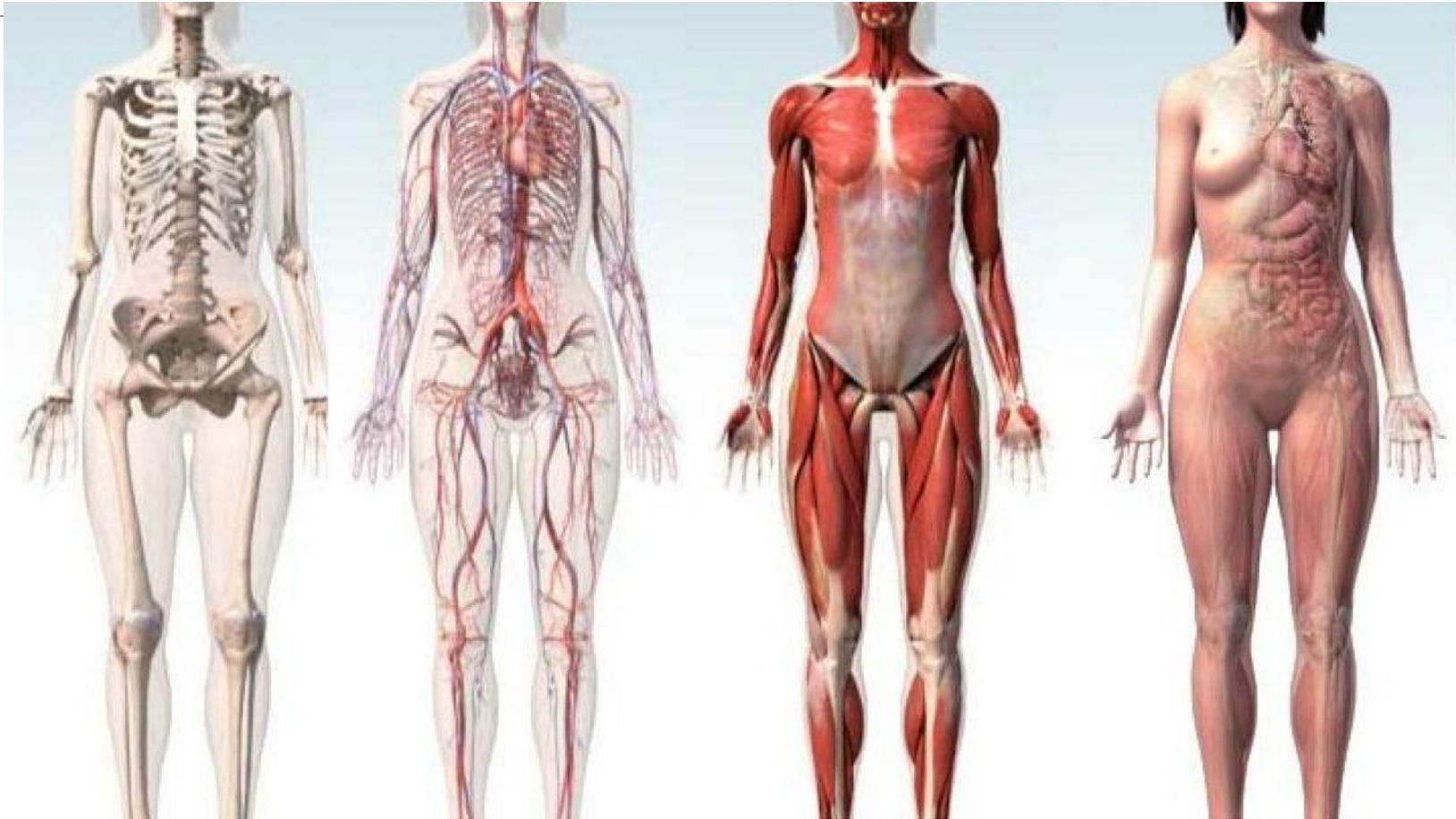


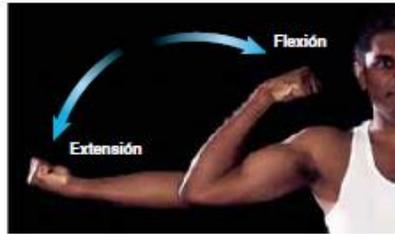
# Sistema miofascial

---

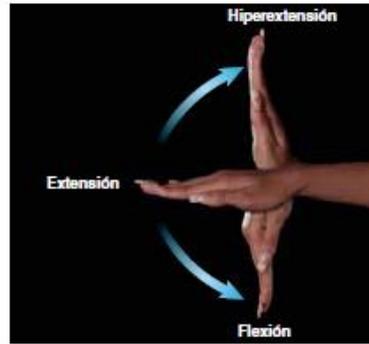
EDUARDO SOTO B.

EDUARDOSOTOKINE@GMAIL.COM

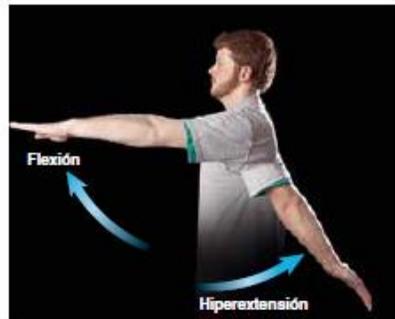




a)



b)



c)



**FIGURA 9.12** Flexión y extensión. a) Flexión y extensión del codo. b) Flexión, extensión e hiperextensión de la muñeca. c) Flexión e hiperextensión del hombro. d) Flexión y extensión de la cadera y la rodilla.



a) Abducción



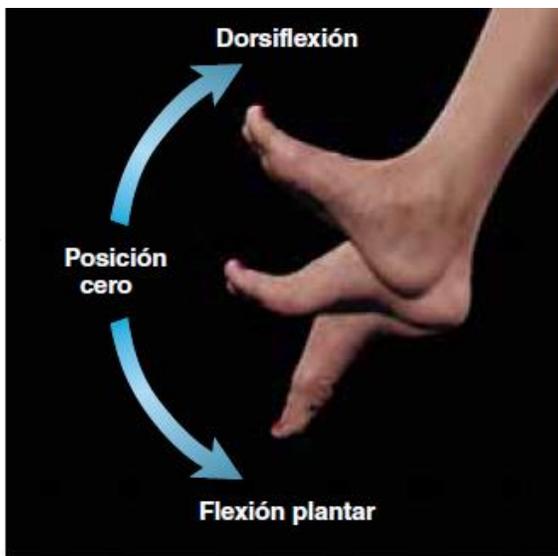
b) Aducción



a) Rotación medial (interna)



b) Rotación lateral (externa)



a) Flexión del tobillo



b) Inversión



c) Eversión

FIGURA 9.22 Movimientos del pie.



a) Supinación



b) Pronación

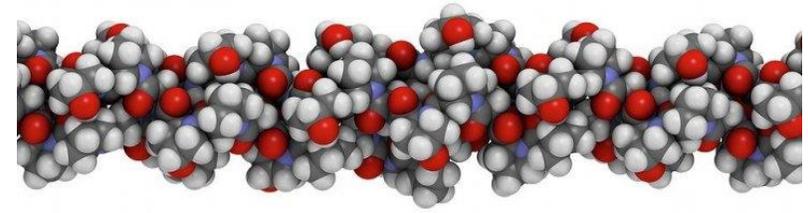
# Sistema miofascial

---



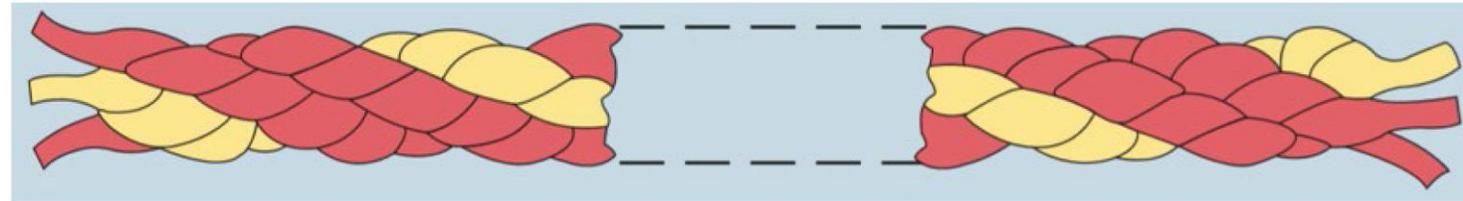
Tejido conectivo formado por fibras elásticas y células. Comprende hueso, músculos, fascia y piel

# Colágeno



-Elemento estructuralmente básico de los tejidos en los animales y es la proteína más abundante del cuerpo.

-Esta compuesto 3 cadena polipeptídicas (1000 aminoácidos x cadena)

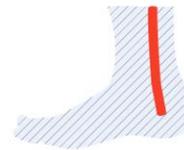


Estructura de la triple hélice del colágeno.

Contenido aproximado de colágeno en diferentes tejidos (porcentaje de peso seco)



Hueso desmineralizado  
90%



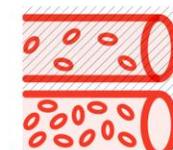
Tendones  
80 - 90%



Piel  
50 - 70%



Cartílago  
50 - 70%



Arterias  
10 - 25%



Pulmón  
10%



Hígado  
4%

-Enlaces transversales entre cadenas

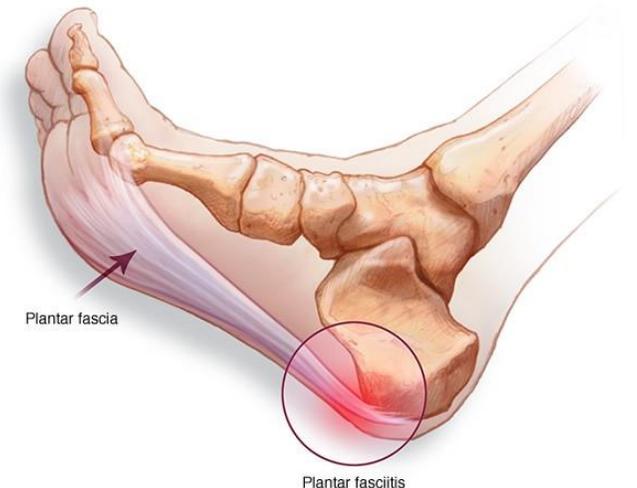
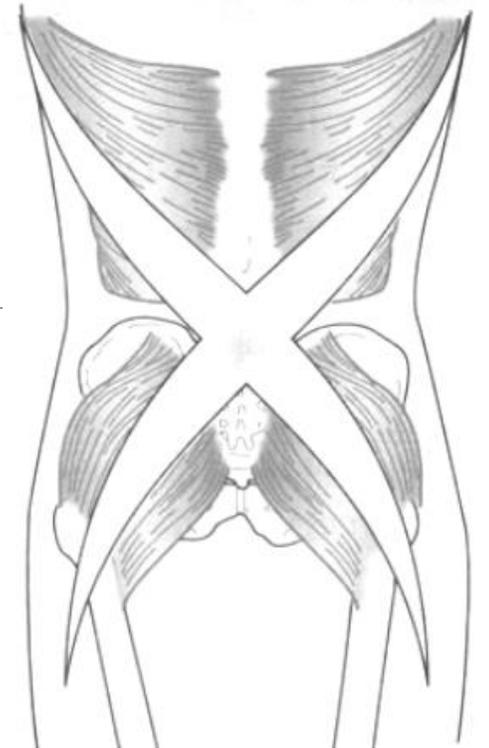
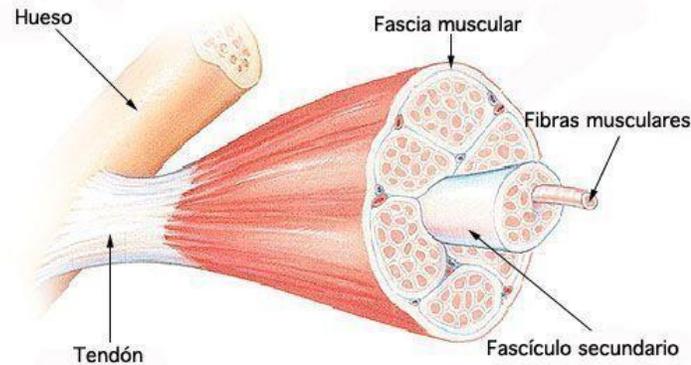
-Proporciona rigidez y resistencia

# Fascia

Membrana fibrosa, blanquecina, flexible, resistente que sirve como envoltura a músculos y órganos internos. Contiene gran cantidad de colágeno

## Funciones:

- Cubre y reviste estructuras
- Organiza y separa compartimientos corporales
- Unifica, relaciona y conecta estructuras
- Protege (mecánica e inmune) y sirve de sostén
- Colabora en procesos bioquímicos, termorregulación y curación de heridas (contienen vasos que nutren vísceras y otras regiones)
- Absorción y distribución de cargas

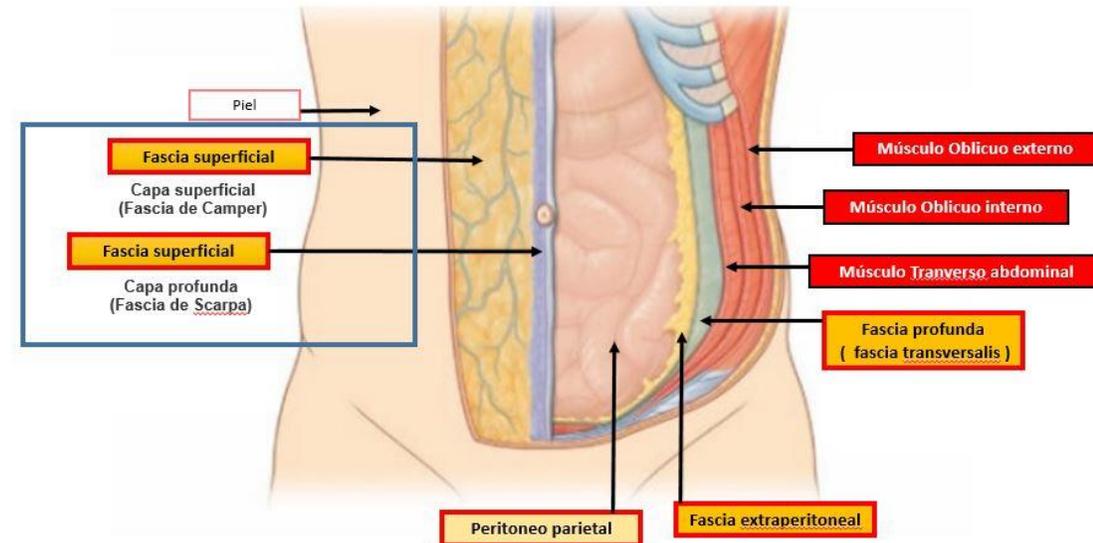
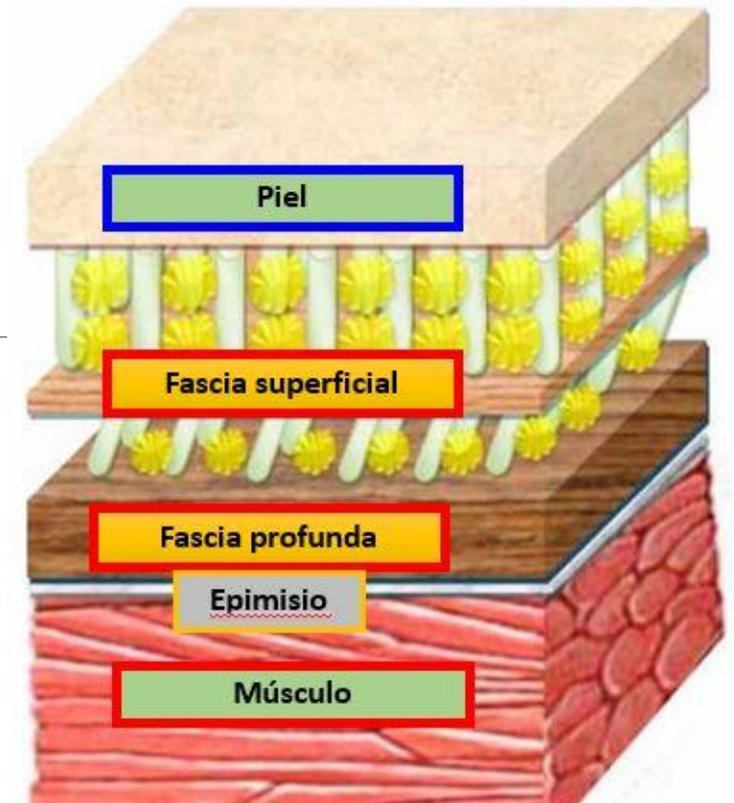


# Tipos de fascias

-Superficiales: Se hallan en capa profunda de piel

-Profundas: Se hallan por debajo de la piel y recubren uno o más músculos

-Viscerales: Se hallan recubriendo vísceras que no tienen membrana serosa (Ej. Fascia renal)



# Fascia superficial

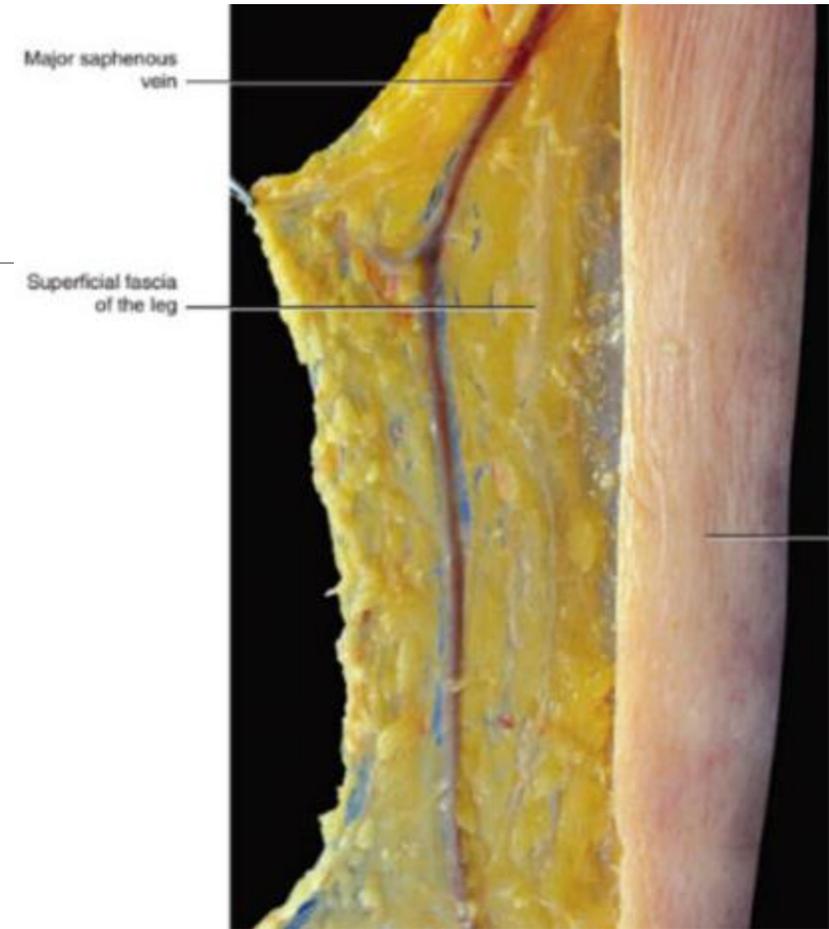
-Sistema fibroso que envuelve todo el cuerpo por debajo de la piel permitiendo transmisión de tensiones a través de distintas partes del cuerpo

-Contiene grasas, estructuras nerviosas y vasculares (capilares y linfáticos)

-La piel puede desplazarse sobre las estructuras mas profundas gracias al diseño de esta capa superficial

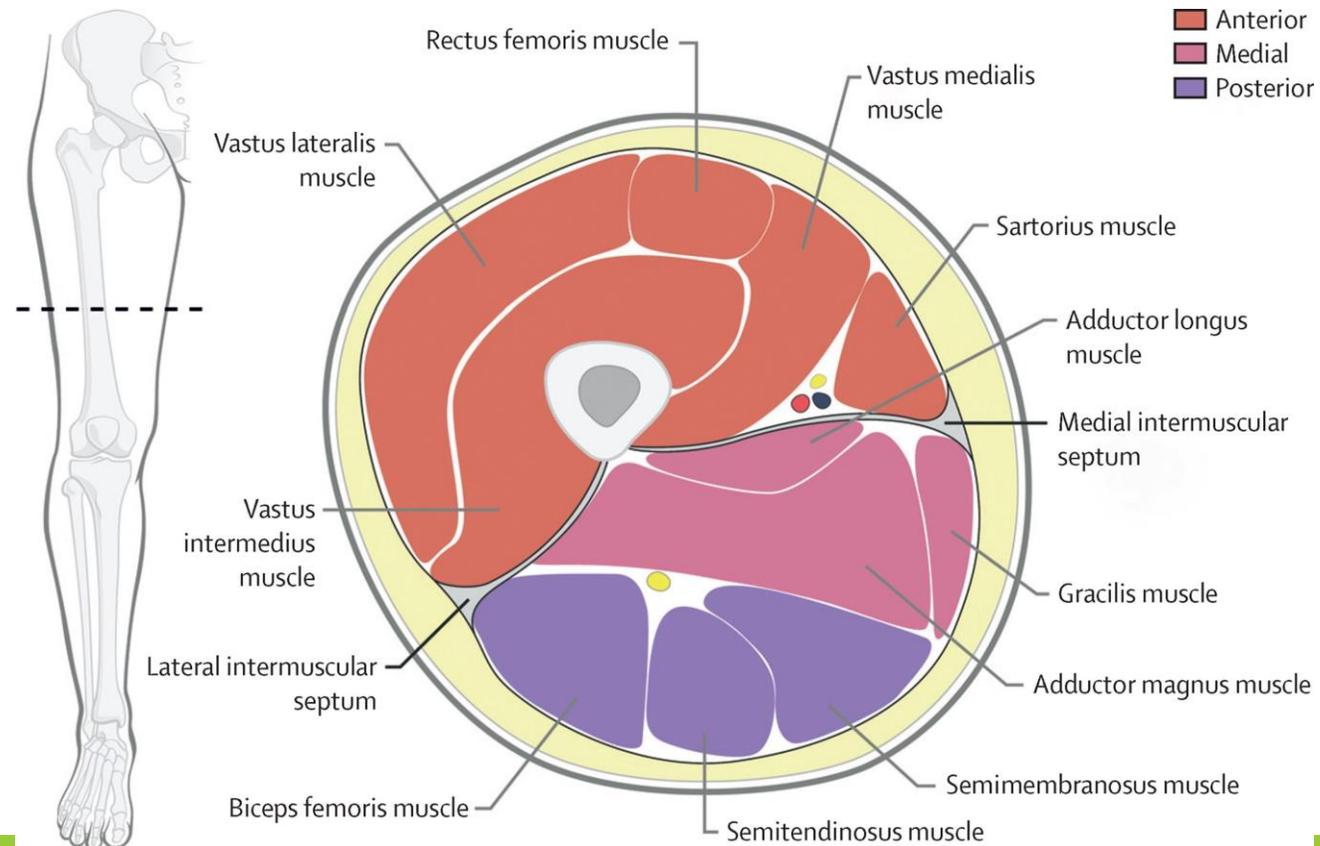
-Tiene gran potencial para la acumulación de líquidos y grasa

-Protege de la perdida de calor (aislante) y otorga protección mecánica frente a traumatismos



# Fascia profunda

-Se encuentra por debajo de la piel y recubren uno o más músculos

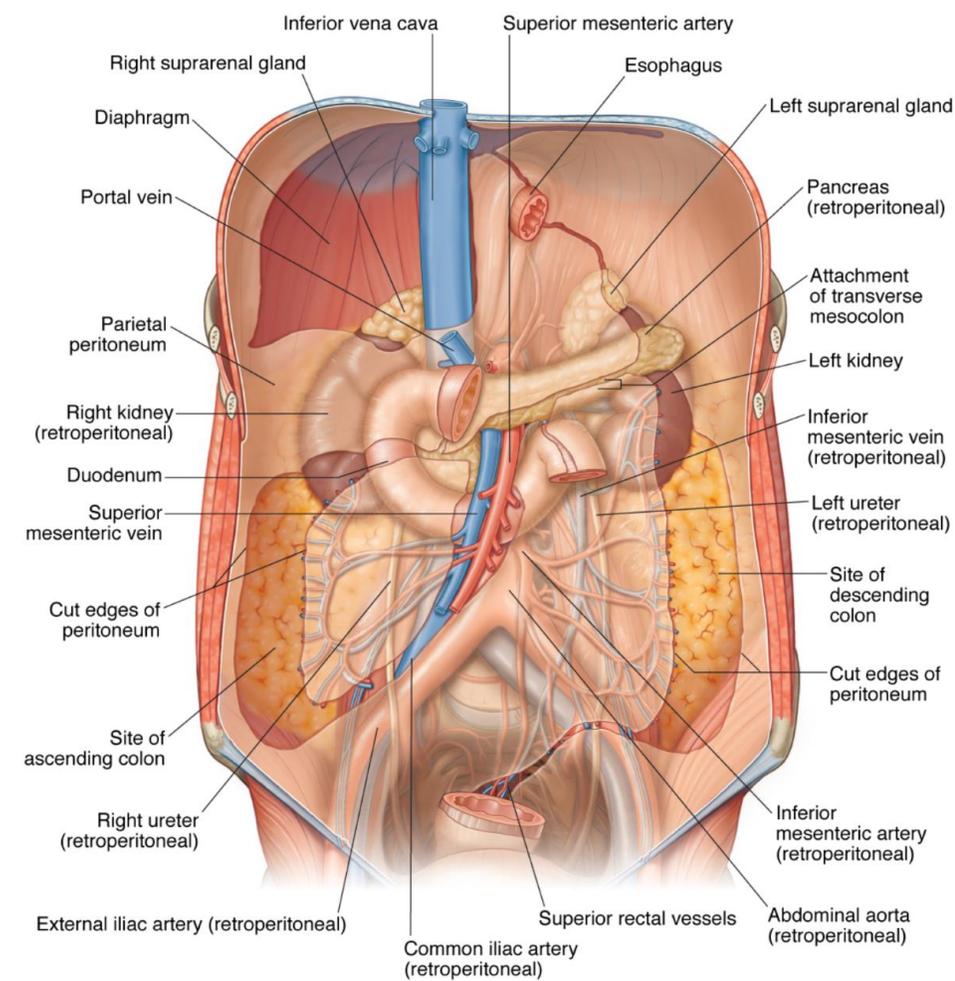


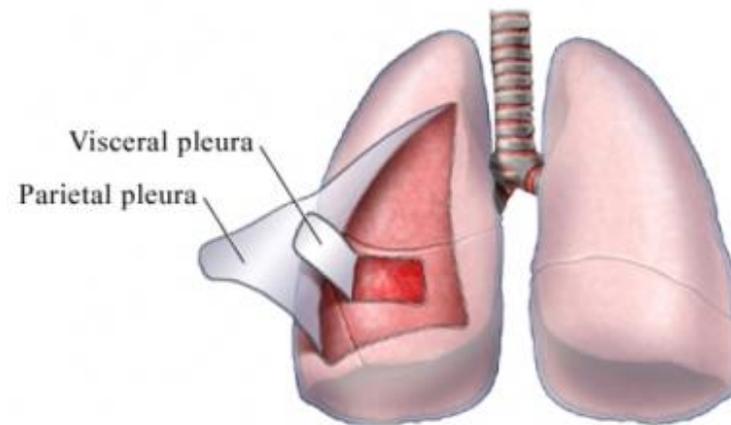
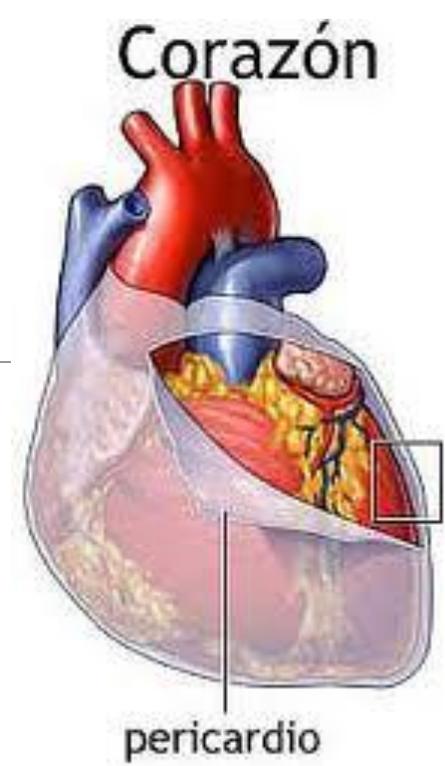
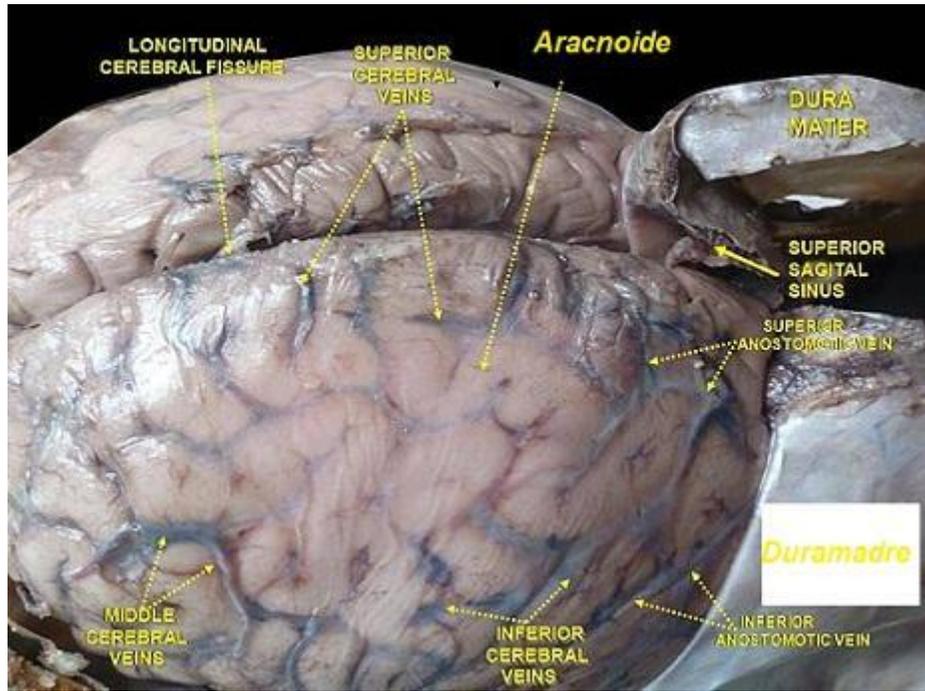
# Fascia visceral

-También llamada fascia subserosa, suspende los órganos dentro de sus cavidades y los envuelve en capas de tejido conectivo

-Cada órgano se encuentra cubierto por una capa doble de fascia, están se encuentran separadas por una capa serosa delgada

-Los órganos tienen nombres especiales para su fascia visceral: Cerebro (meninges), corazón (pericardio), pulmones (pleura), abdomen (peritoneo)





# Etapas de deformación de la Fascia

---



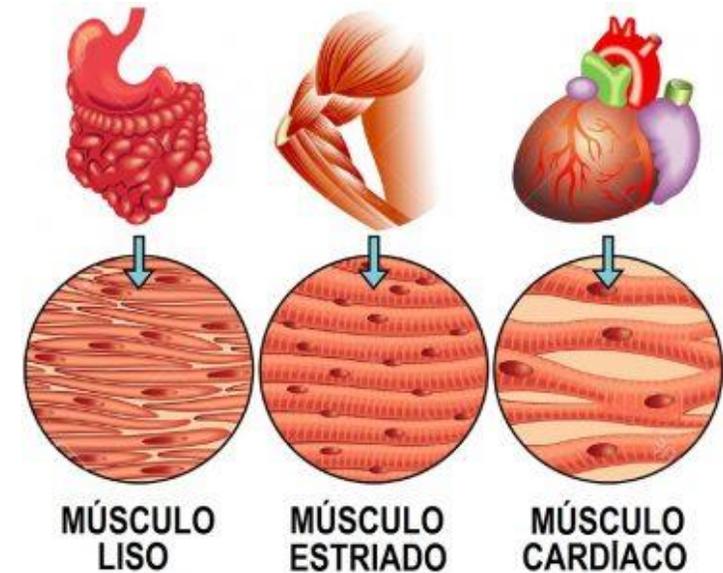
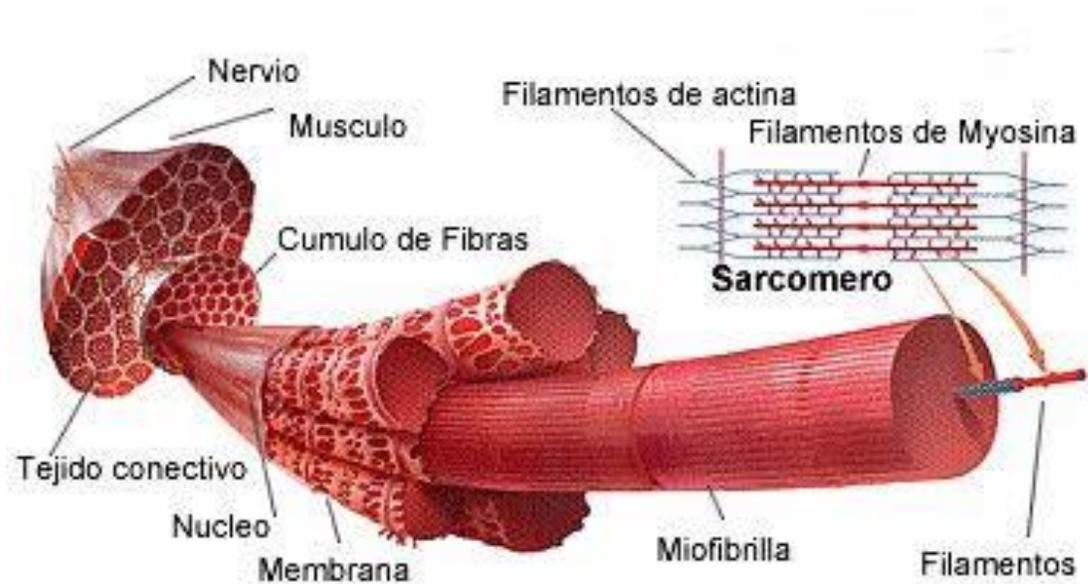
-Etapas preelástica: Rectificación fibras de colágeno. Paso de reposo a tensión

-Etapa elástica: Deformación lineal, a mayor tensión mayor elongación. Al terminar el tejido vuelve a su estado inicial.

-Etapa plástica: Comienza deformación permanente del tejido, microdesgarros de fibras colágenas. Al terminar la tensión, el tejido no vuelve a su estado inicial.

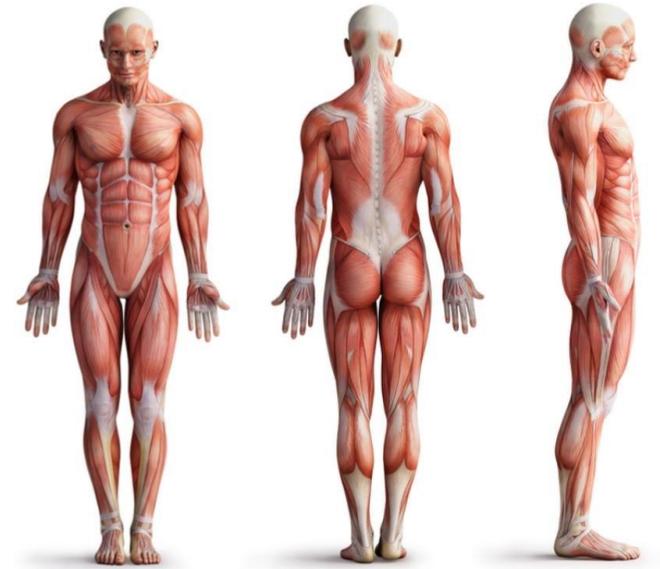
# Músculos

Los músculos son **órganos** formados por fibras contráctiles (conocidas como **fibras musculares**) que pueden estar vinculados al esqueleto (**músculos esqueléticos**) o formar parte de la estructura de otros órganos o aparatos (**músculos viscerales**).



# Músculos

---



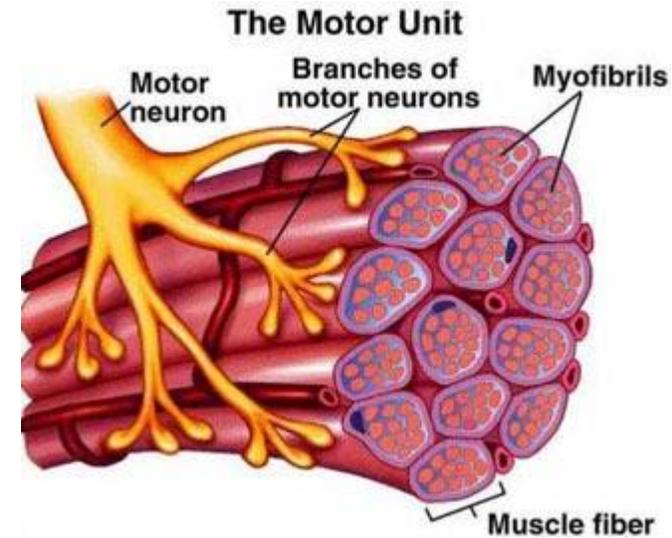
-Gran parte del peso corporal esta compuesto por el músculo

-Tejido conectivo altamente especializado

-Posee actividad eléctrica y mecánica

-Se puede dividir en :

- Musculo estriado (Voluntario o esquelético) 40-45% PC
  - Músculo liso
  - Músculo cardiaco
- } 10% PC



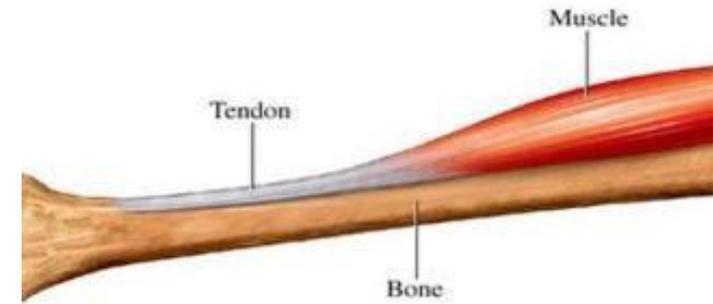
# Características musculares

---

-Sistema muscular es el conjunto músculo, tendón, inserción ósea

-Los músculos tienen diversas propiedades:

- **Irritabilidad**: Habilidad de responder ante un estímulo
- **Contractibilidad**: Aprox 57% de su longitud en reposo
- **Distensibilidad**: Posibilidad de estirarlo por sobre su longitud de reposo
- **Elasticidad**: Capacidad de volver a su longitud de reposo



# Musculo estriado

-Voluntario o esquelético

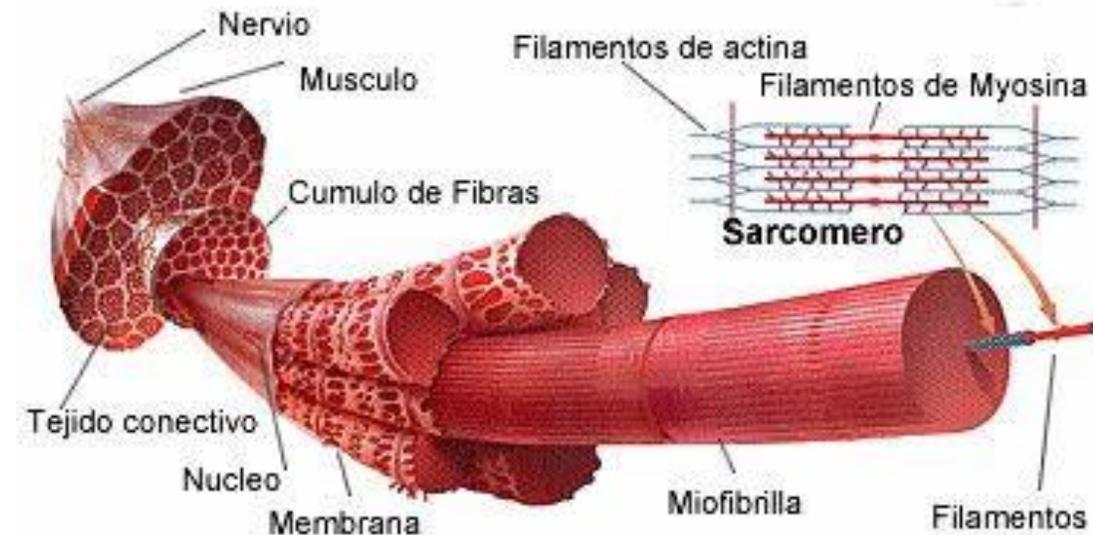
-Posee una unidad contráctil (Sarcomero)

-Alrededor de 430 ME

-Función: Movilidad, fuerza, protección, distribución de cargas, locomoción

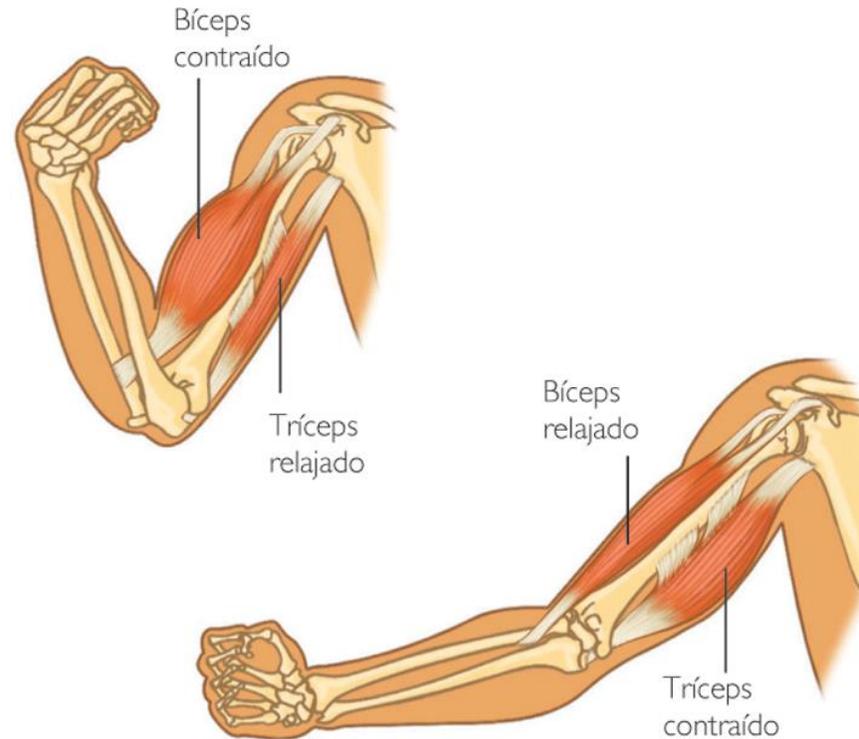
-Composición:

- 75% Agua
- 20% Proteínas
- 5% Fosfatos y minerales



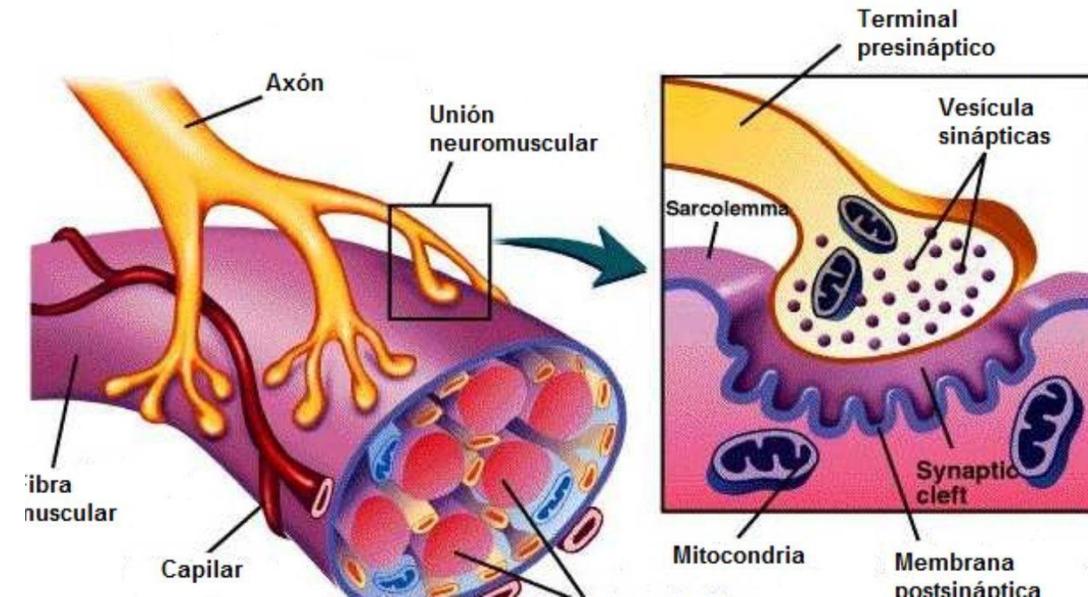
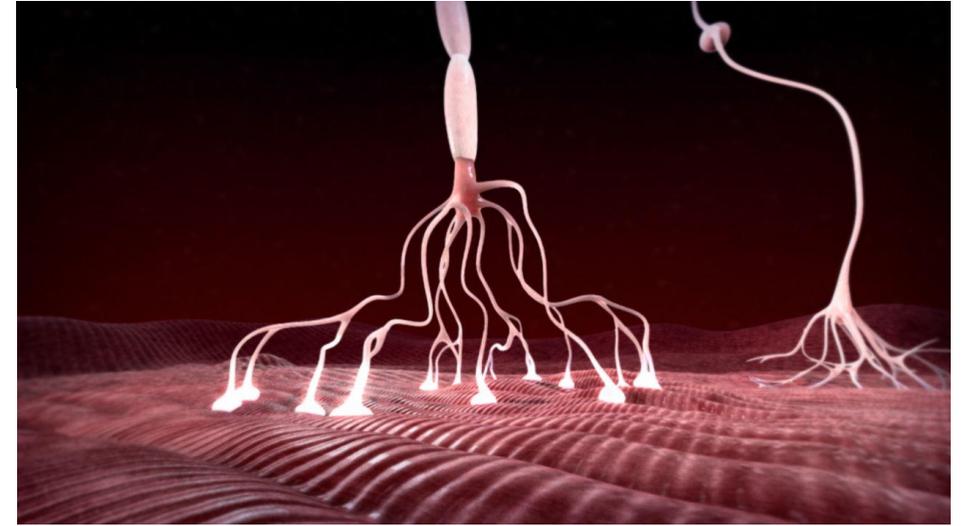
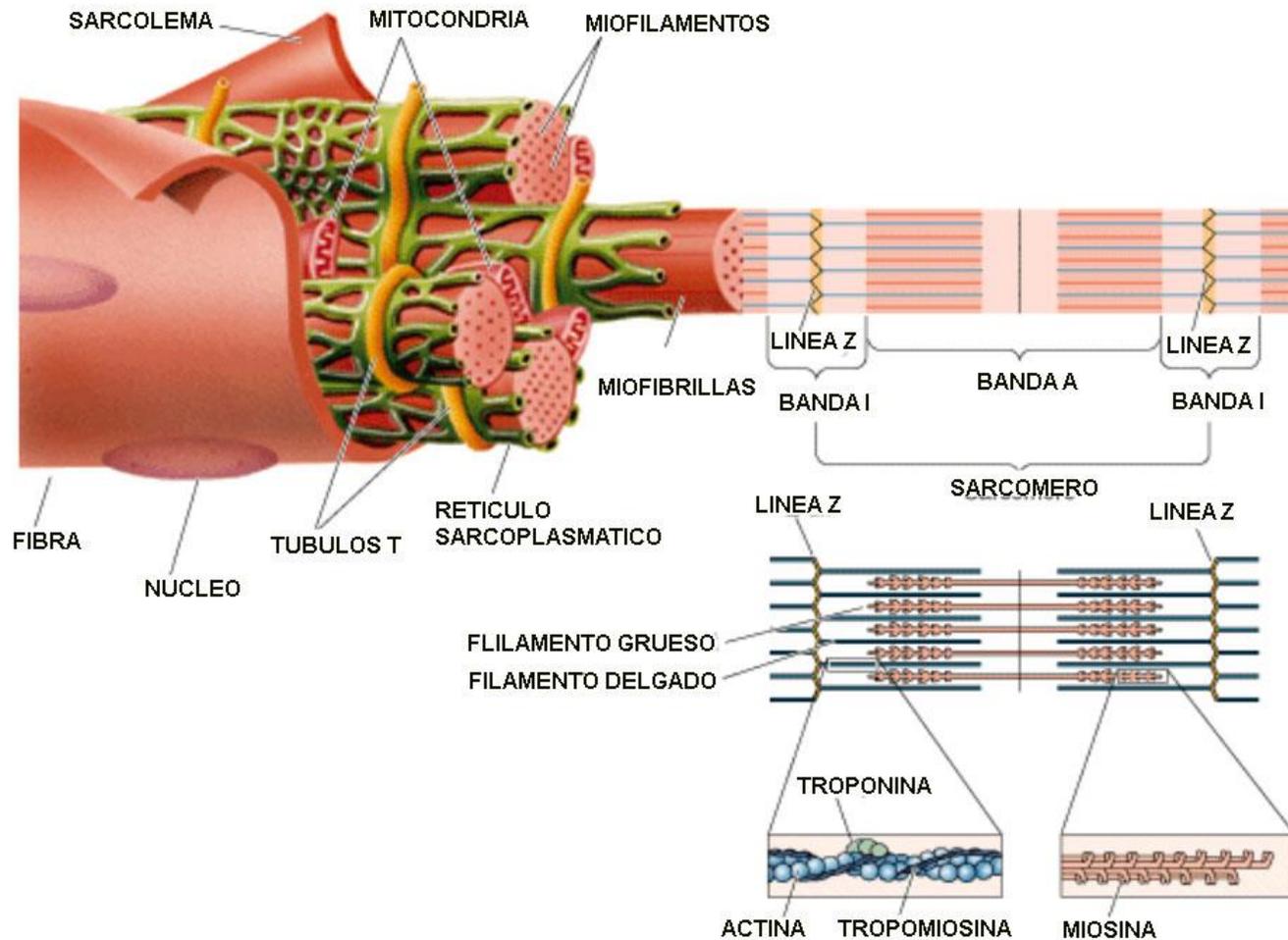
# Contracción muscular

Una **contracción muscular** es un **proceso fisiológico** desarrollado por los músculos cuando, según la tensión, se estiran o se acortan. Este proceso está controlado por el sistema nervioso central y permite producir fuerza motora.

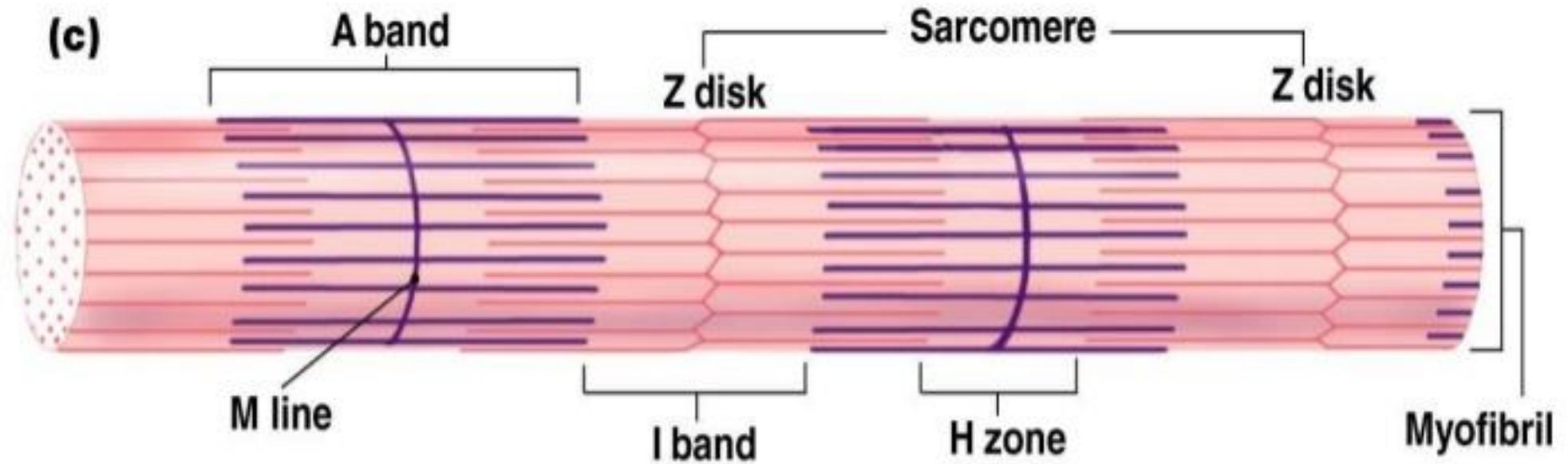


# Estructura y funcionalidad muscular

## ORGANIZACIÓN DE LA FIBRA MUSCULAR

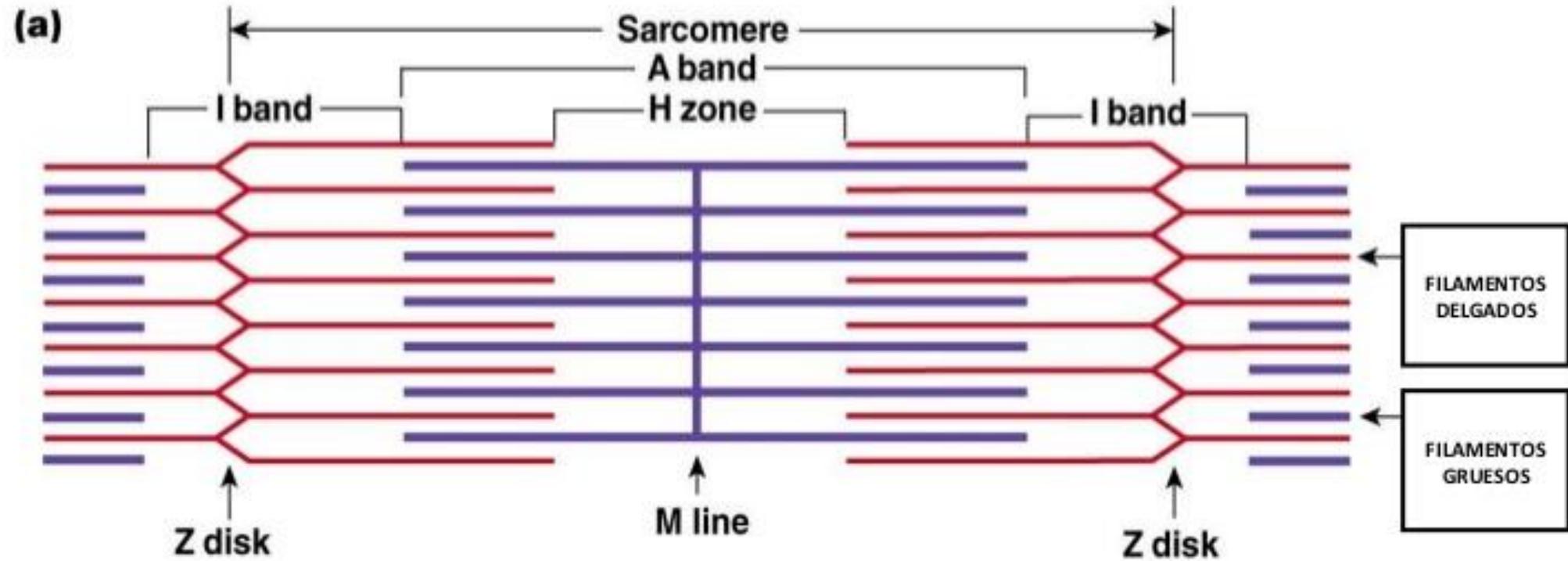


# SARCÓMERO



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

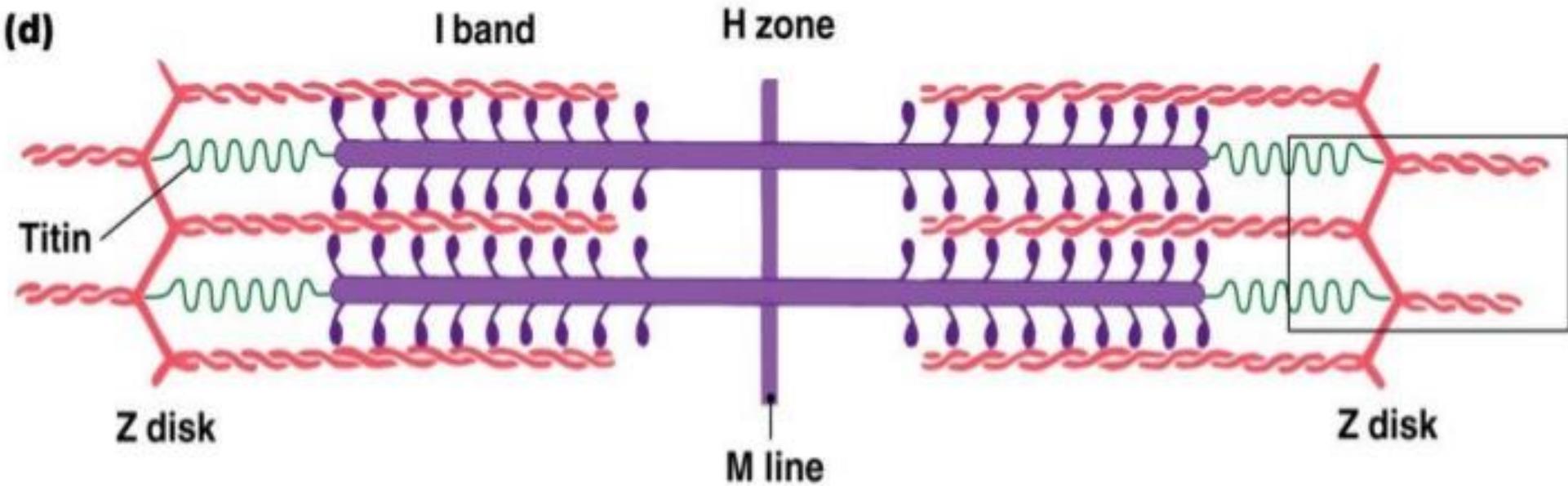
# SARCÓMERO



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

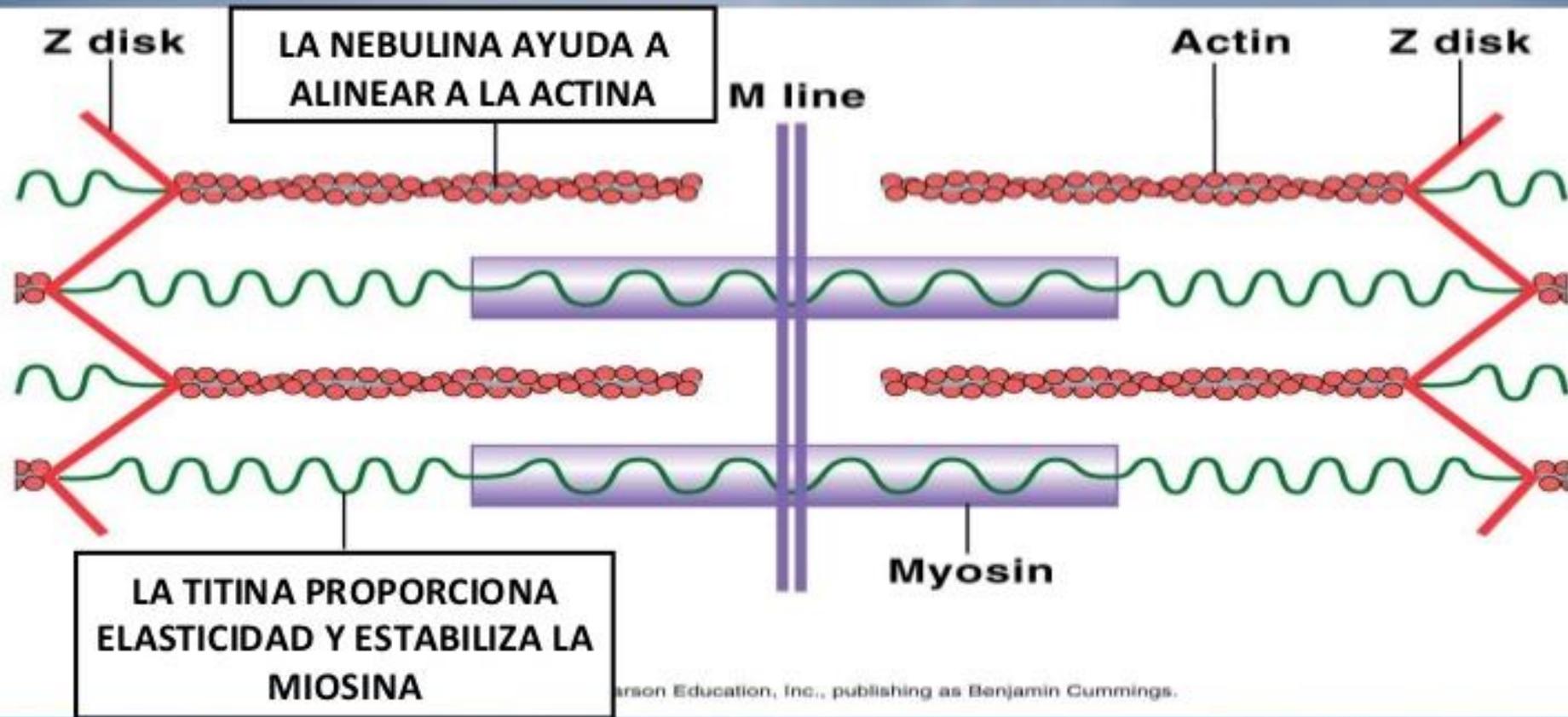
# SARCÓMERO

(d)



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

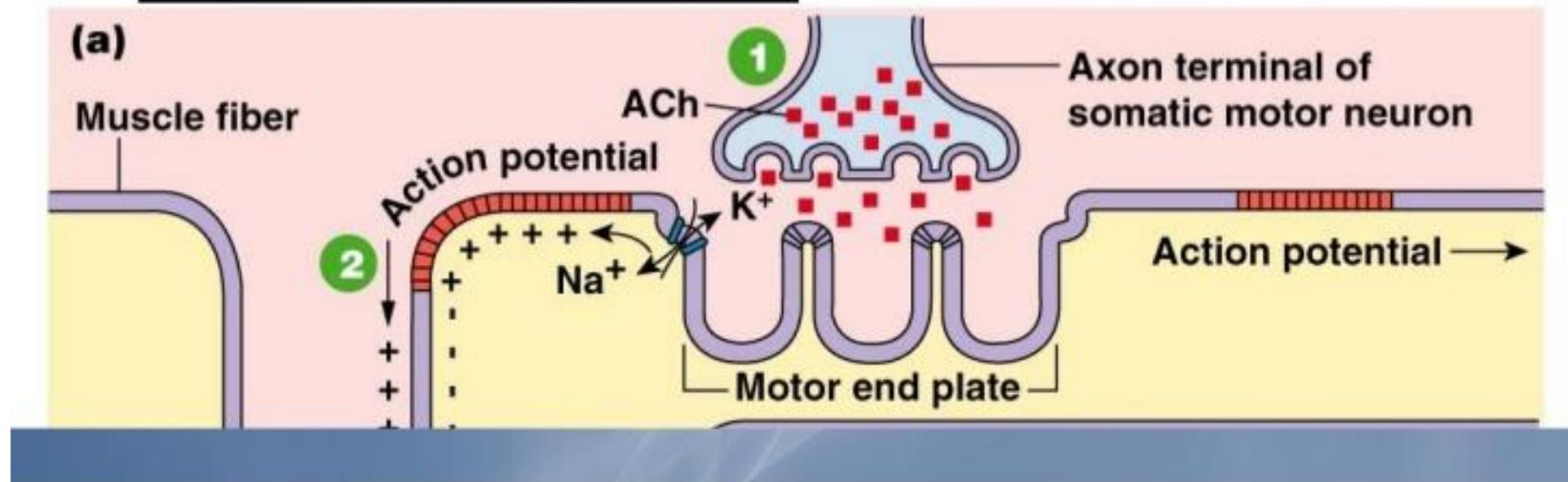
# SARCÓMERO



# EVENTO EN LA UNIÓN NEUROMUSCULAR

1

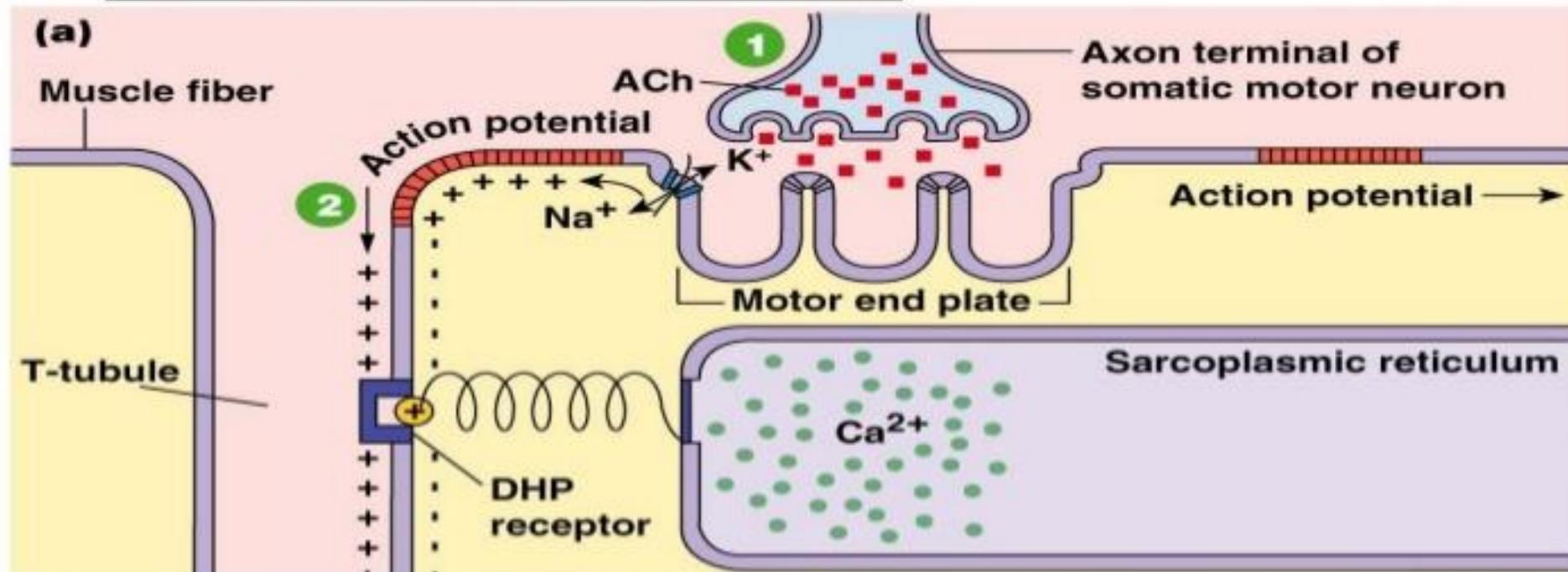
LA NEURONA MOTORA SOMÁTICA  
LIBERA ACh EN LA UNIÓN  
NEUROMUSCULAR



# ACOPLAMIENTO EXITACIÓN-CONTRACCIÓN

2

LA ENTRADA NETA DE NA A TRAVÉS DEL CANAL-RECEPTOR DE ACh INICIA UN POTENCIAL DE ACCIÓN MUSCULAR



# SEÑAL DE CALCIO

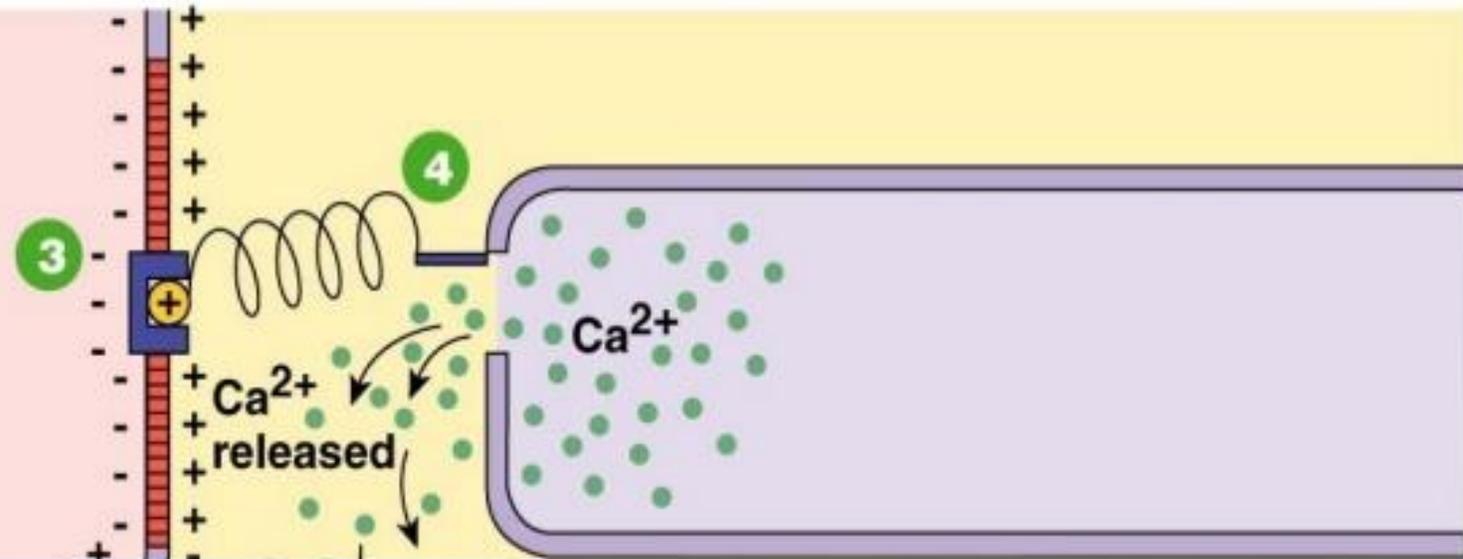
3

EL POTENCIAL DE ACCIÓN EN EL TÚBULO T  
ALTERA LA CONFORMACIÓN DEL RECEPTOR  
DHP

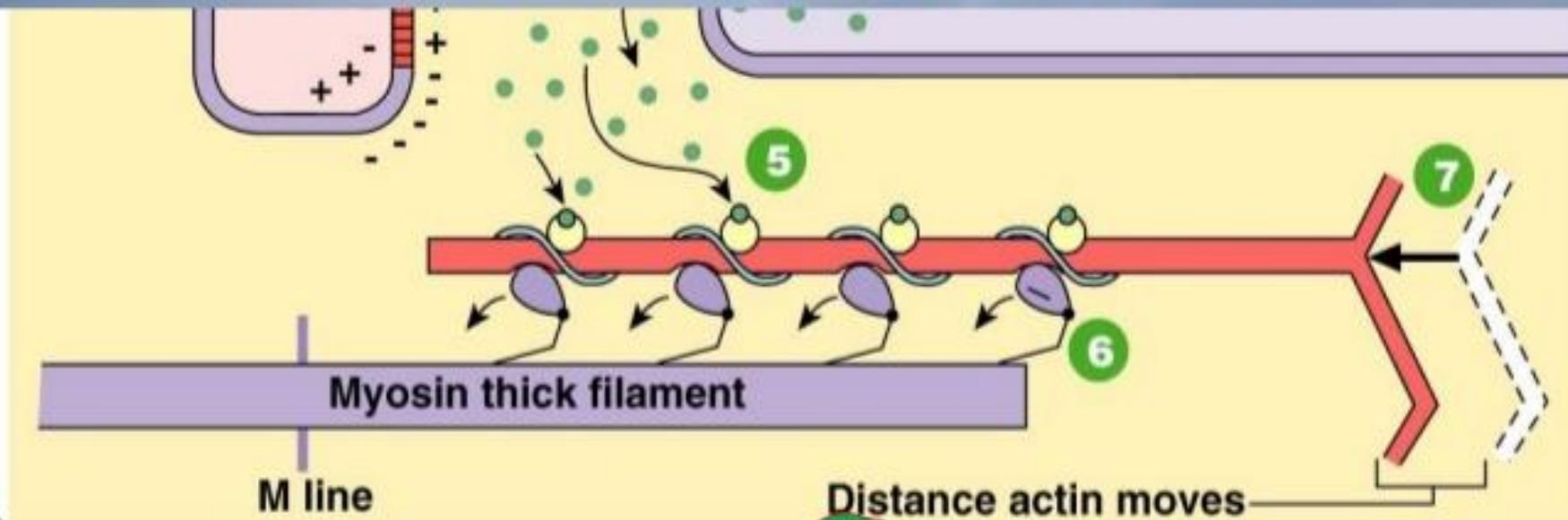
4

EL RECEPTOR DHP ABRE LOS CANALES DE  
LIBERACIÓN DE CA EN EL RETÍCULO  
SARCOPLÁSMICO Y EL CALCIO ENTRA EN EL  
CITOSOL

(b)



# CONTRACCIÓN MUSCULAR



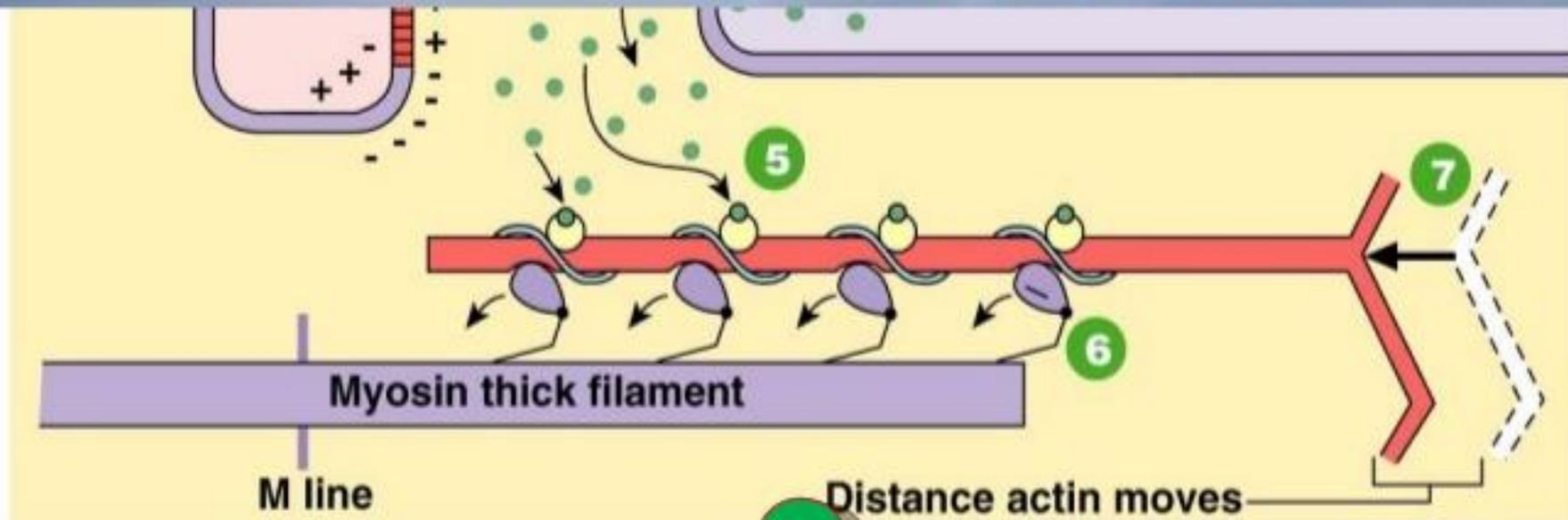
5

EL CALCIO SE UNE A LA TROPONINA, LO QUE PERMITE UNA UNIÓN FUERTE ACTINA-MIOSINA

6

LAS CABEZAS DE MIOSINA EJECUTAN EL GOLPE DE FUERZA

# CONTRACCIÓN MUSCULAR



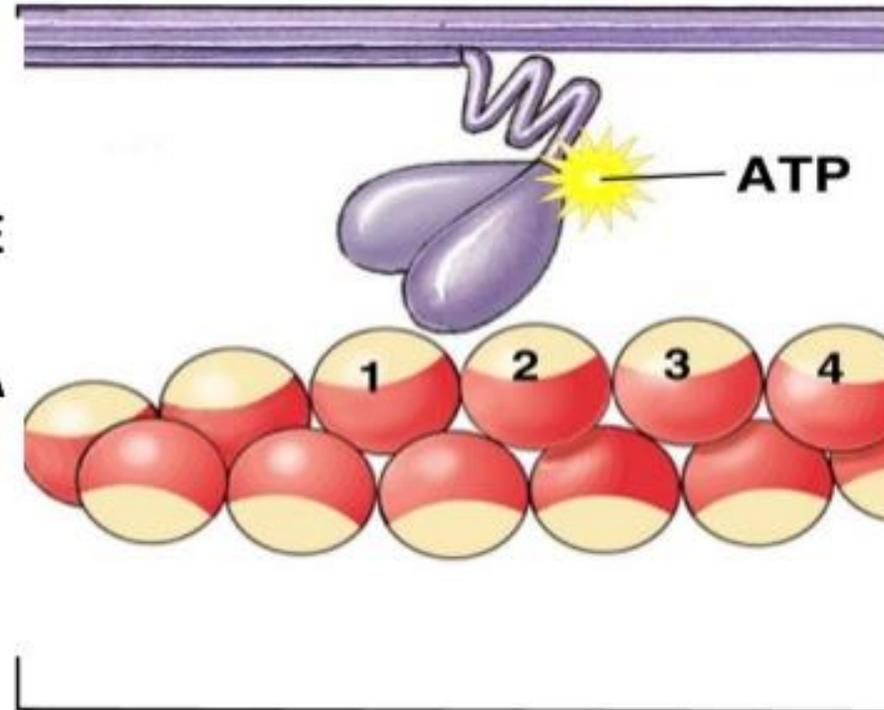
7

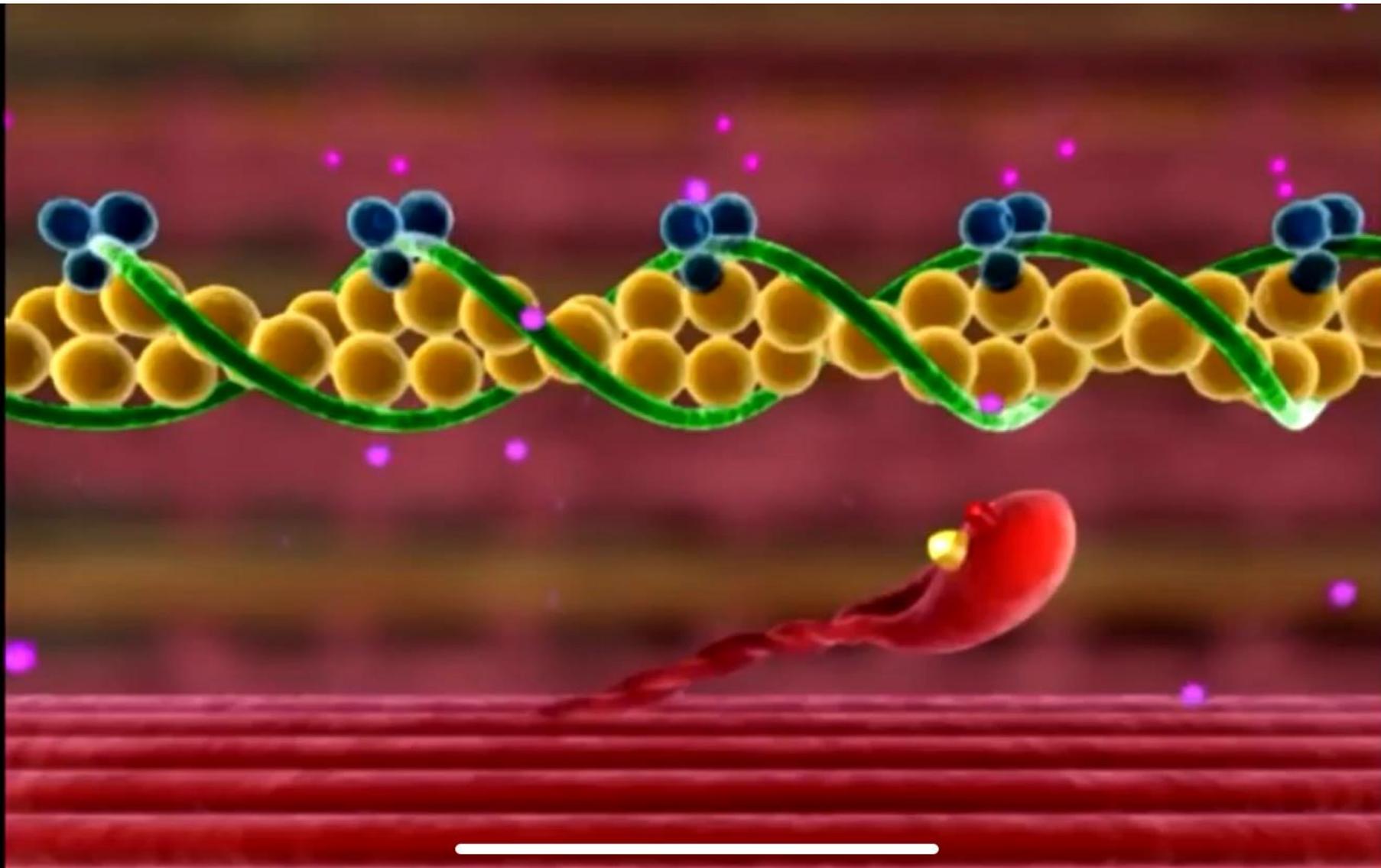
EL FILAMENTO DE ACTINA SE DESLIZA HACIA  
EL CENTRO DEL SARCÓMERO

# BASE MOLECULAR DE LA CONTRACCIÓN

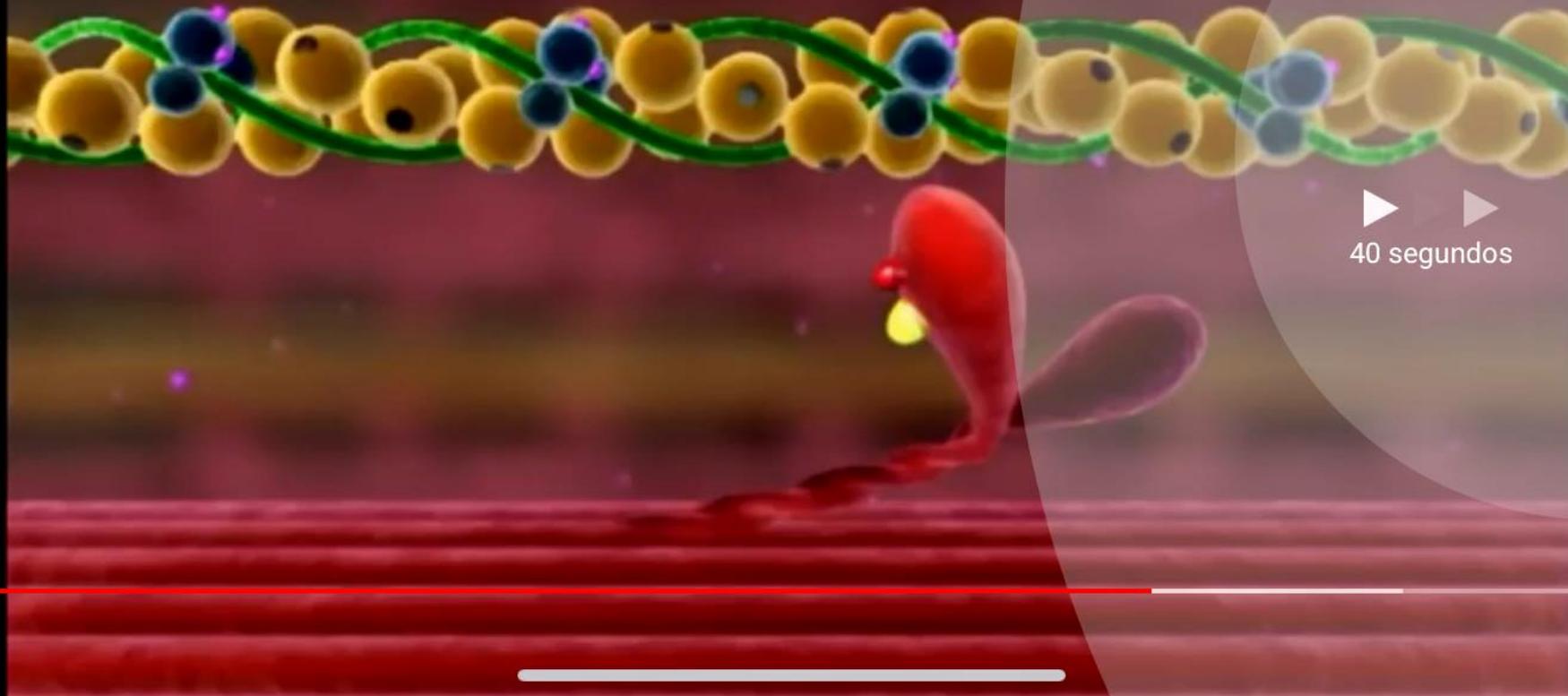
2

EL ATP SE UNE AL SITIO DE UNIÓN SOBRE LA MIOSINA.  
LUEGO LA MIOSINA SE DISOCIA DE LA ACTINA.





## STEP 4: Reactivation of Myosin Head



# Factores que afectan en la función muscular

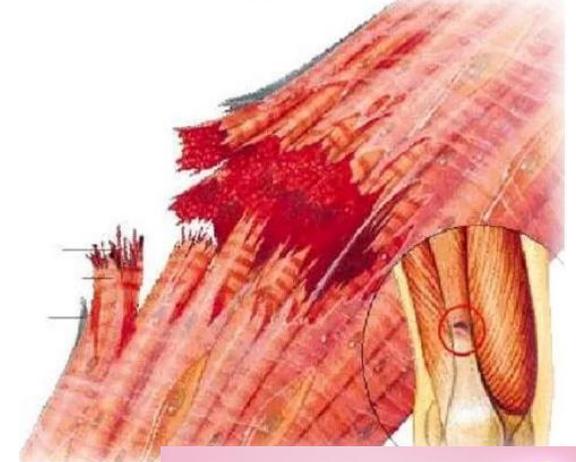
-Temperatura (velocidad conducción), Entrenamiento, Trofismo, Fatiga, Pre-estiramiento



-Buen funcionamiento de SNC



-Numero de fibras musculares



-Edad, género, peso corporal, entrenamiento, estado emocional, tipo de entrenamiento, etc.



# TENDONES Y LIGAMENTOS

---

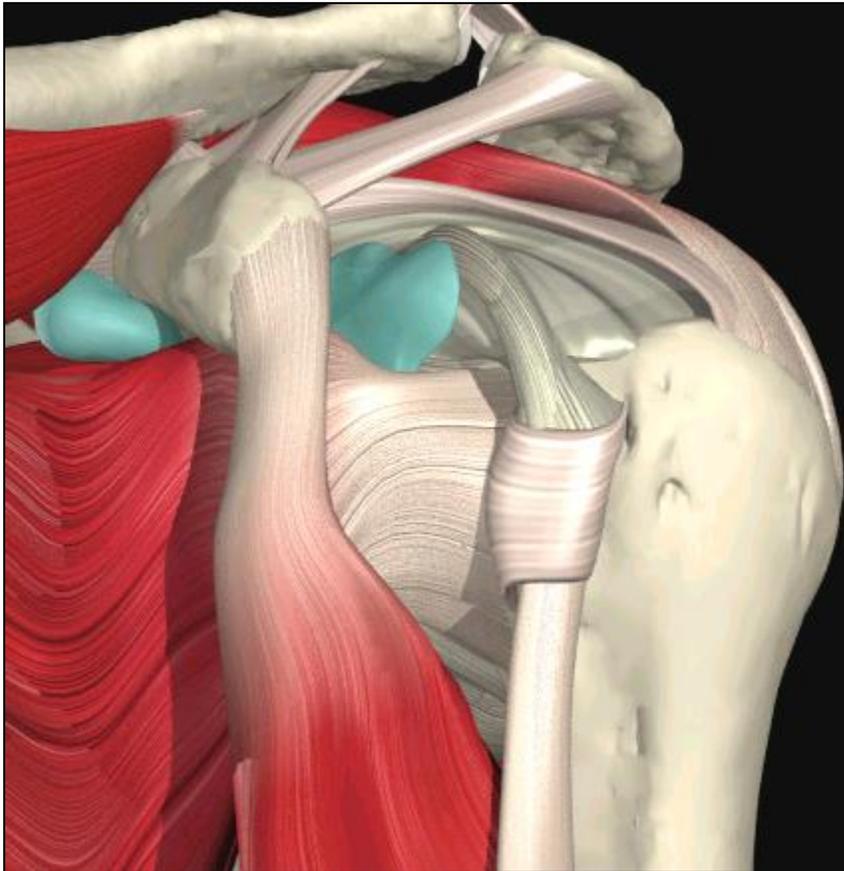
- Estructuras muy susceptibles a lesionarse.
- Cumplen funciones fundamentales tanto en relación al movimiento, como en aspectos posturales.
- Poseen características especiales(Inervación, Vascularización, Rigidez/Elasticidad)



## COMPOSICIÓN ESTRUCTURAL DE TENDONES Y LIGAMENTOS

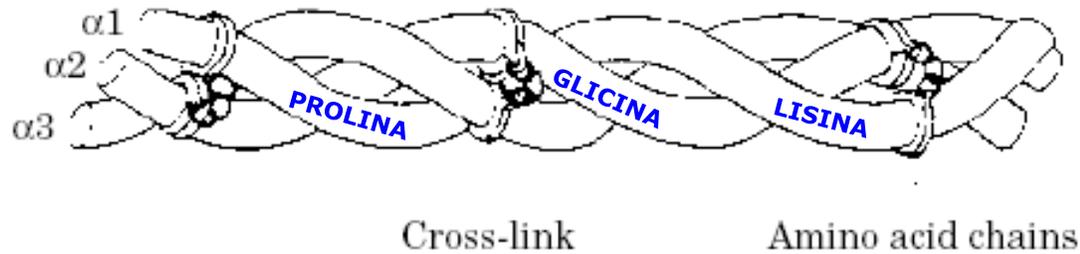
<b>Componente</b>	<b>Ligamento</b>	<b>Tendón</b>
Material celular: Fibroblasto	20 %	20 %
Matriz extracelular:	80 %	80 %
Agua	60-80 %	60-80 %
Sólidos:	20-40 %	20-40 %
Colágeno:	70-80 %	ligeramente mayor
Tipo 1	90 %	95-99 %
Tipo 3	10 %	1-5 %
Sustancia fundamental	20-30 %	ligeramente menor

# TENDÓN

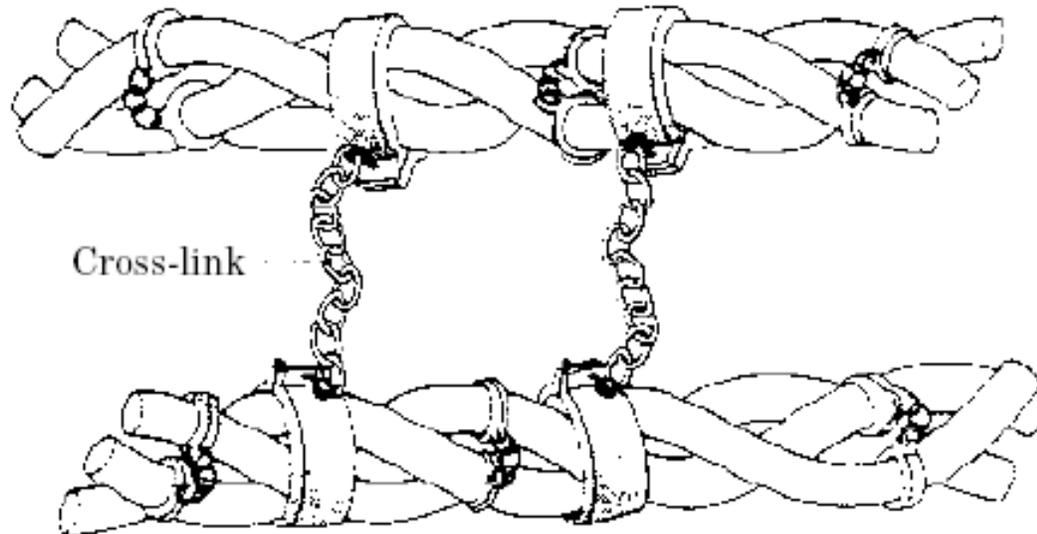


- Estructura “BLANCA NACARADA”.
- Parte de la unidad MUSCULO-TENDÓN-HUESO.
- Función principal: TRANSMITIR CARGAS EN TENSIÓN.
- 3 PROPIEDADES FUNDAMENTALES:  
Elasticidad, plasticidad, viscosidad
- Esta compuesta de fibras de colágeno embestidas en matriz de proteoglicanos.

# ESTRUCTURA MOLECULAR DEL TENDÓN



-Molécula de colágeno Tipo I. (La + común) (Proporciona rigidez y tensión)

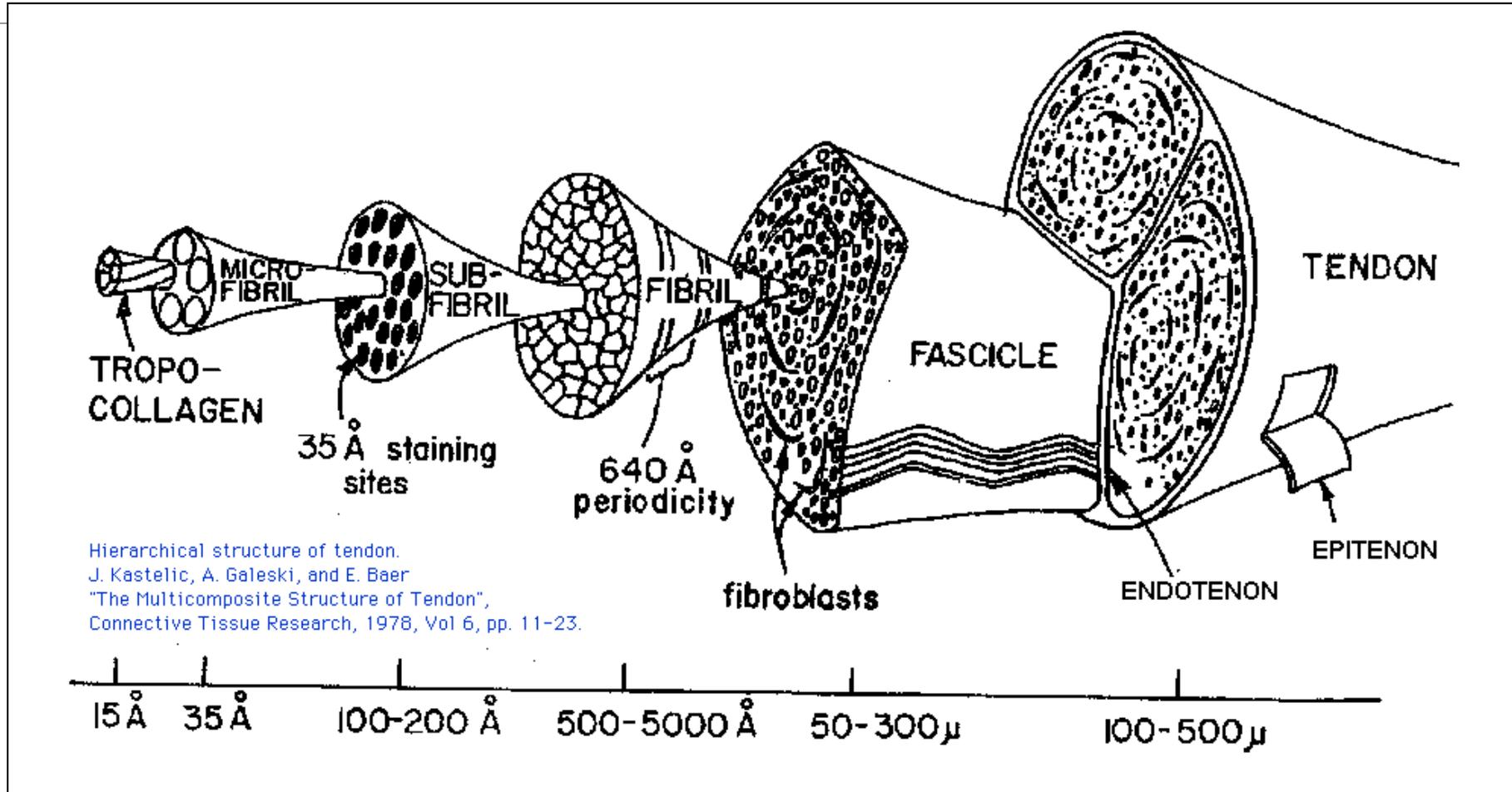


-Molécula muy estable desde punto de vista mecánico.

-Puentes cruzados

-Unidad básica: Tropocolágeno

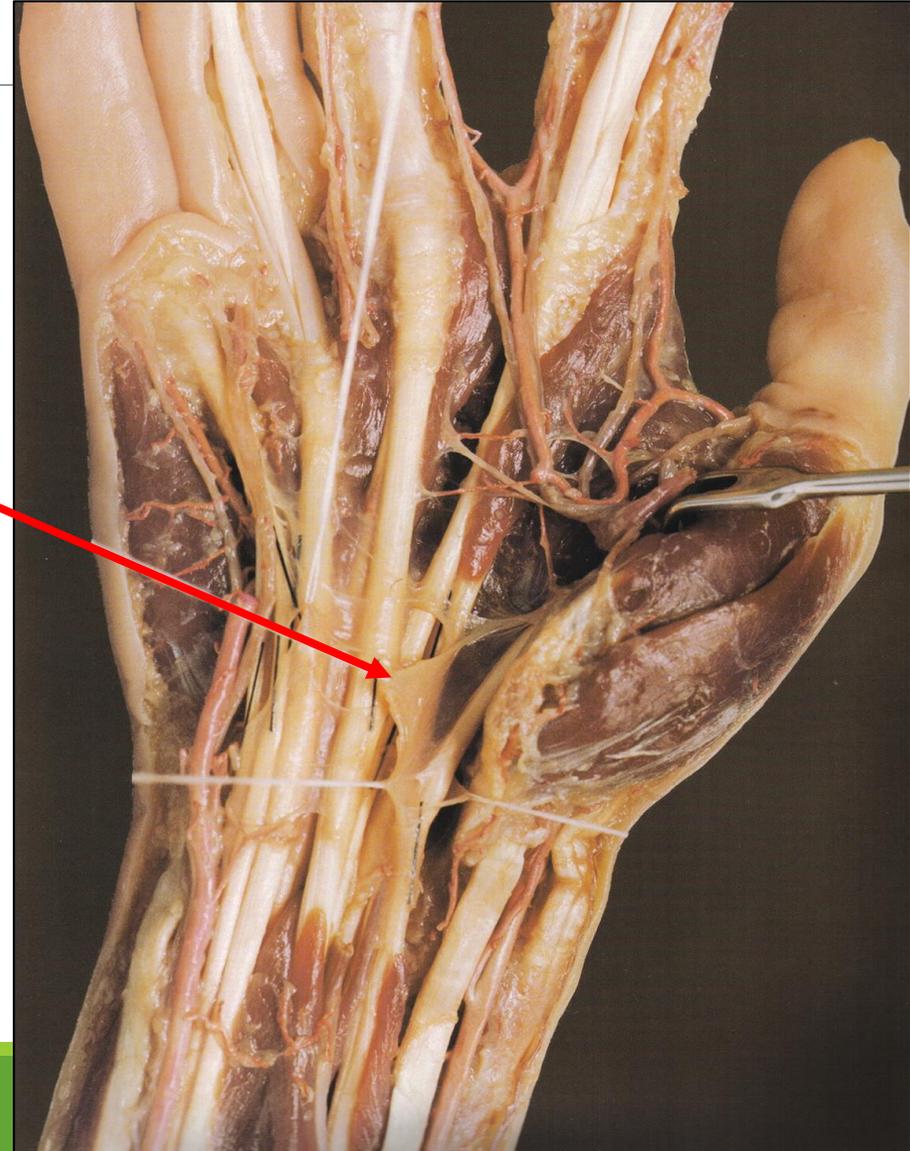
# MACROESTRUCTURA DEL TENDÓN



# MACROESTRUCTURA DEL TENDÓN

-Existe una última capa llamada “Paratenon o Paratendon). La que protege y facilita desplazamiento de los tendones, disminuyendo el roce

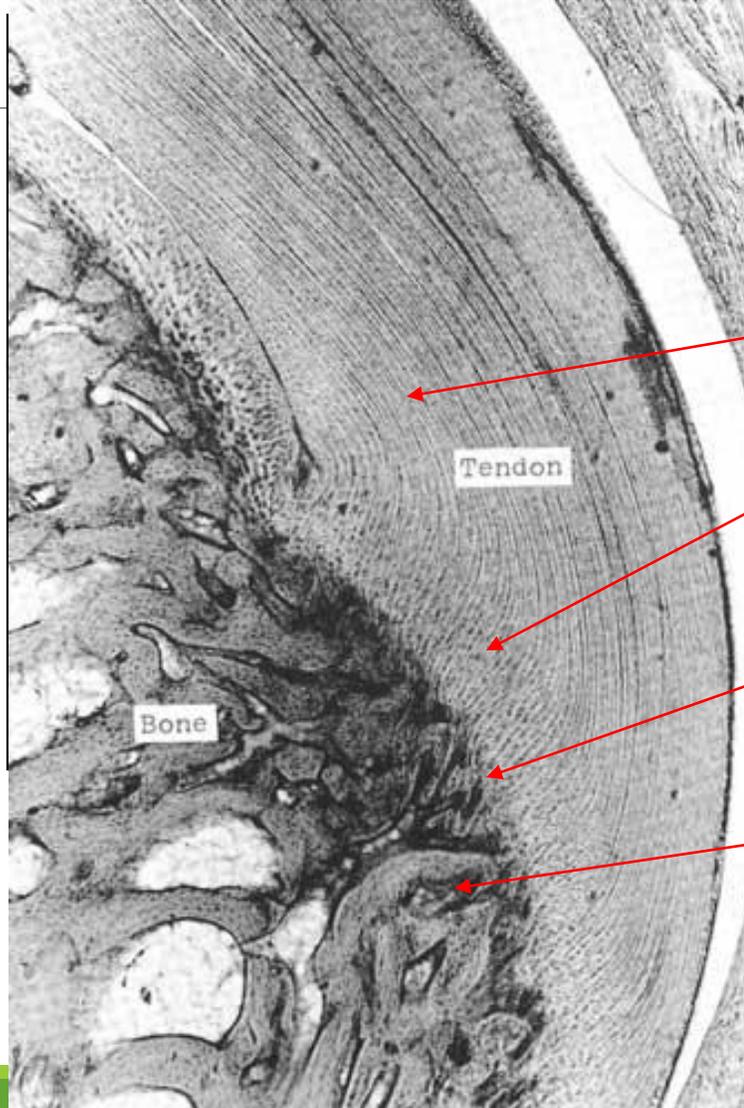
-En ocasiones se inflama provocando la Paratenonitis.



## Ejemplo: Tendón Bíceps



# INSERCIONES ÓSEAS DEL TENDÓN (ENTESIS)



## 4 ZONAS

- 1: Porción distal del tendón.
- 2: Fibras de colágeno entrelazadas con fibrocartílago.
- 3: Fibrocartílago se mineraliza gradualmente.
- 4: Zona típicamente ósea, hueso cortical.

Este tipo de inserción es básicamente la misma que para los ligamentos.

# LIGAMENTOS

- CONECTAN HUESO CON HUESO.
- LIMITAN MOV. EXCESIVO DEL SEGMENTO.
- AUMENTAN ESTABILIDAD MECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN.
- GUÍAN EL MOVIMIENTO ARTICULAR Y DETERMINAN SUS RANGOS FISIOLÓGICOS DE MOVIMIENTO.
- PAPEL IMPORTANTE EN PROPIOCEPCIÓN Y CONTROL MOTOR.



# 5. ESTRUCTURA MOLECULAR DEL LIGAMENTO

- Básicamente igual que el tendón.

- 20% Células (fibroblastos)

- 80% MEC

- 60-80% Agua

- 20-40% Sólidos

- Colágeno I 90%

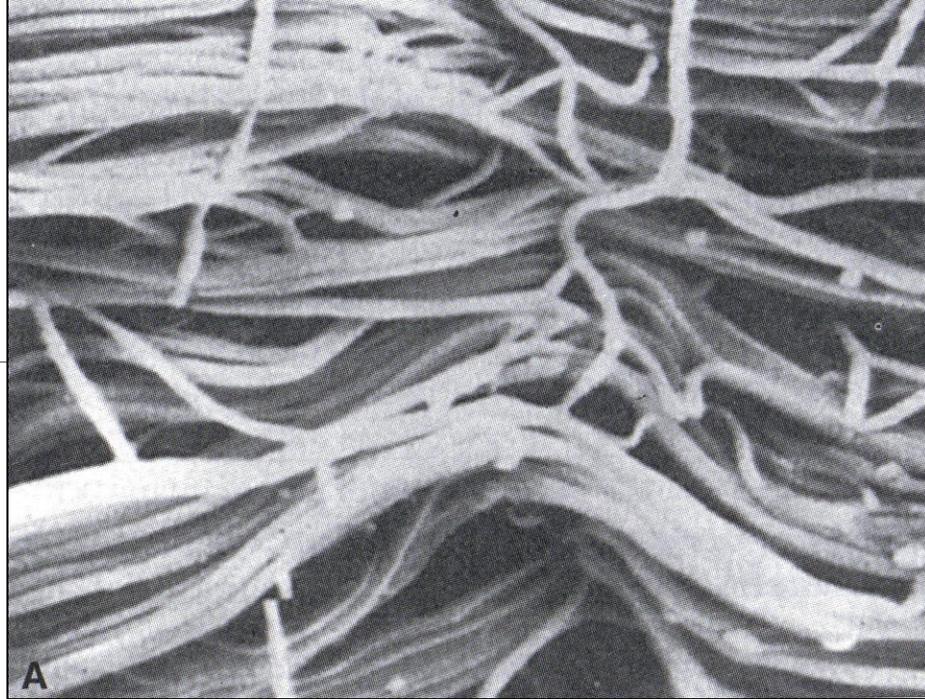
- Colágeno III 10%

- Fibras paralelas de colágeno dispuestas en la dirección de carga.

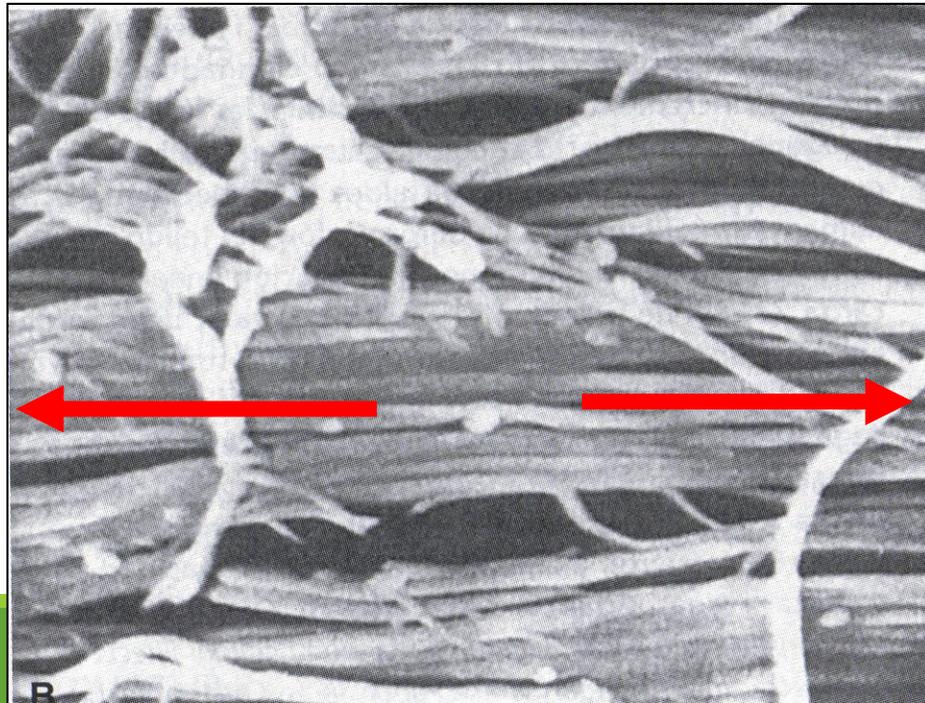
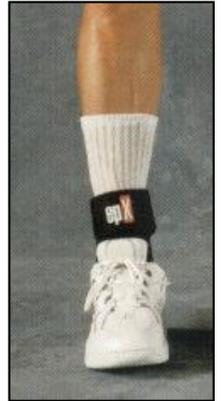


(250 X)

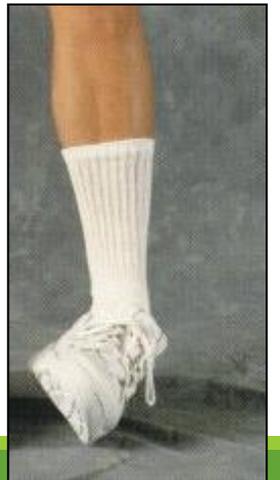
## LIGAMENTO EN TENSIÓN V/S LAXO



LIGAMENTO LAXO: Fibras de colágeno se disponen en una configuración ondulada o helicoidal.



LIGAMENTO EN TENSIÓN: Fibras se alinean en la dirección de la tensión.

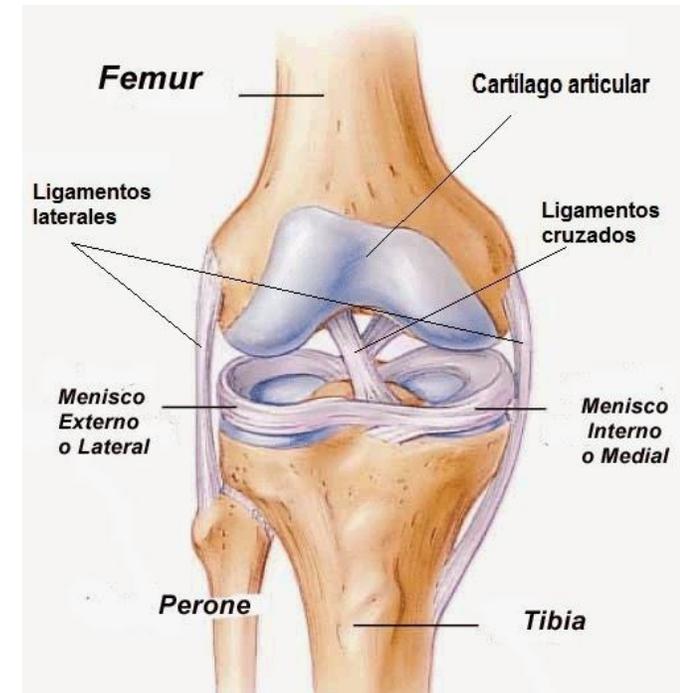


# Consideraciones de Tendón Y Ligamentos

- A ↑ Carga
- A ↓ Velocidad
- A ↑ Edad
- A ↓ Temperatura
- Historia de lesiones antiguas
- Inmovilización prolongada

↓ resistencia a la tensión

**Ejercicio físico mejora resistencia a la rotura en tendones, ligamentos y entesis.**



# TENDINOSIS

ESTADO DEGENERATIVO DEL TENDÓN

↓ COLÁGENO TIPO I

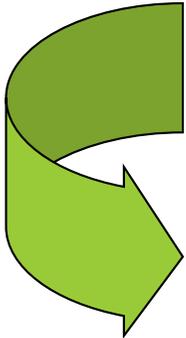
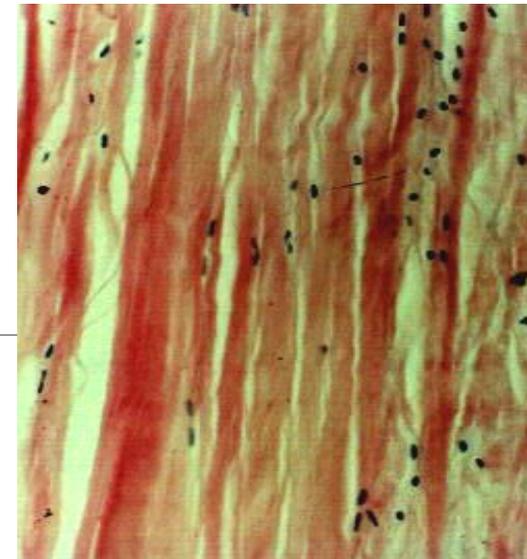
↑ COLÁGENO TIPO III

DESORGANIZACIÓN DE FIBRAS

↑ PROTEOGLICANOS (SOBREHIDRATACIÓN)

MICRORUPTURAS

- DESORGANIZACIÓN DE FIBRAS COLÁGENAS
- SE PIERDEN LAS LÍNEAS DE FUERZA
- DISMINUYE RESIST. A LA TRACCIÓN
- TEJIDO MUY SUSCEPTIBLE A LA LESIÓN



# FACTORES QUE AFECTAN LA BIOMECÁNICA DEL TENDÓN Y EL LIGAMENTO

