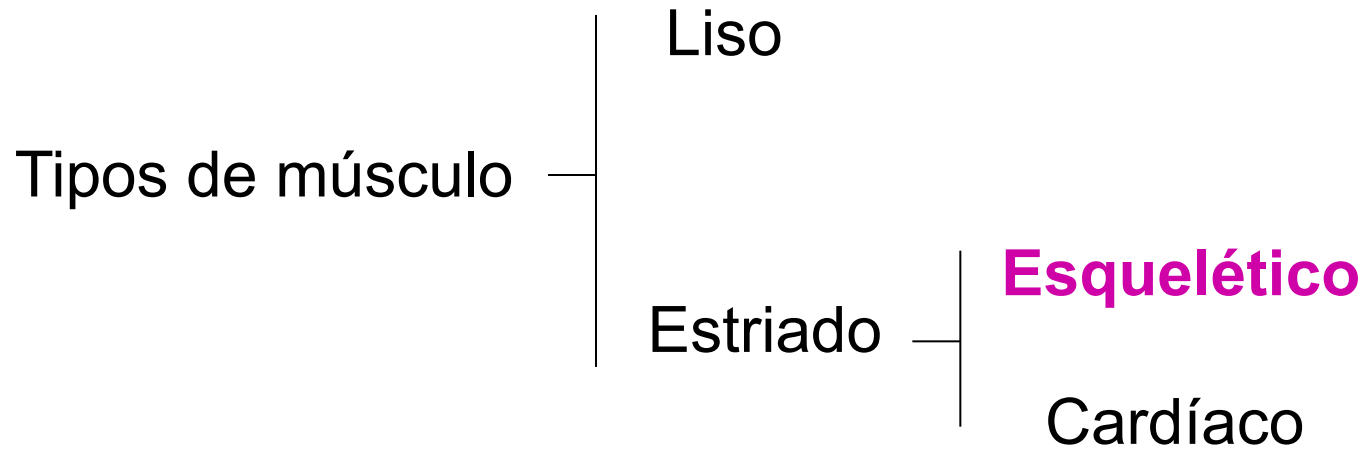


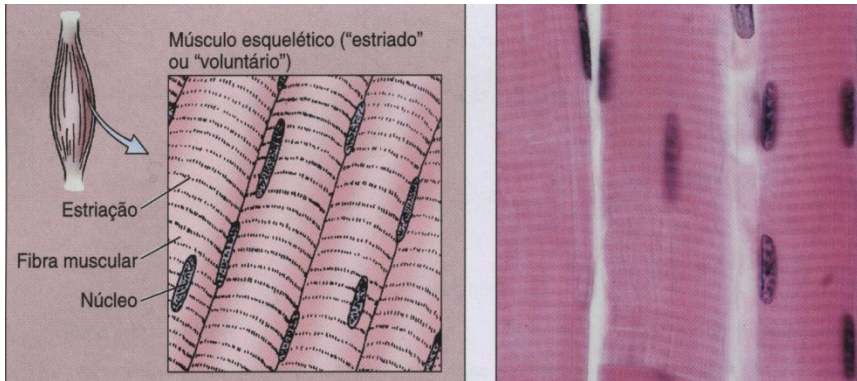
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Ciências Biomédicas
Departamento de Anatomia

Generalidades sobre os Músculos Estriados Esqueléticos

Profa. Elen H. Miyabara
elenm@usp.br

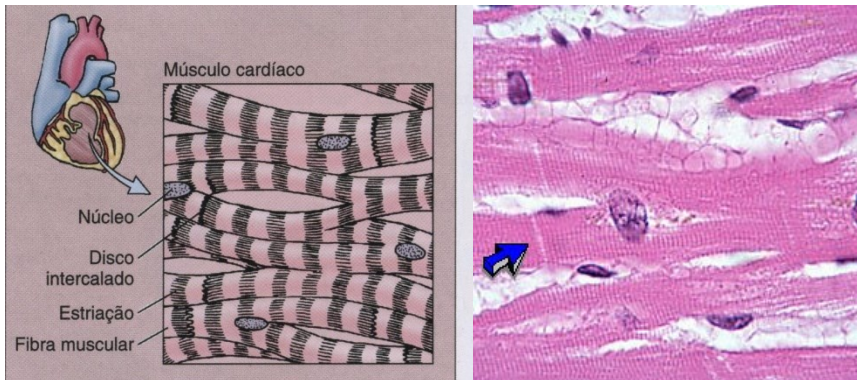
Tipos de músculo





Músculo estriado esquelético:

- células poliédricas longas e multinucleadas;
- estrias transversais;
- contração rápida, vigorosa e voluntária.



Músculo estriado cardíaco:

- células alongadas e ramificadas que se unem por intermédio dos discos intercalares;
- estrias transversais;
- contração involuntária, vigorosa e rítmica.



Músculo liso:

- células fusiformes;
- não estriadas;
- Contração involuntária, fraca e lenta.

Miologia = Estudo dos Músculos

São células diferenciadas... (Do grego, sarx = carne, músculo)

Célula muscular = fibra muscular

M. Plasmática = *sarcolema*

Citoplasma = *sarcoplasma*

R. Endoplasmático = *retículo sarcoplasmático*

Mitocôndrias = *sarcossoma*

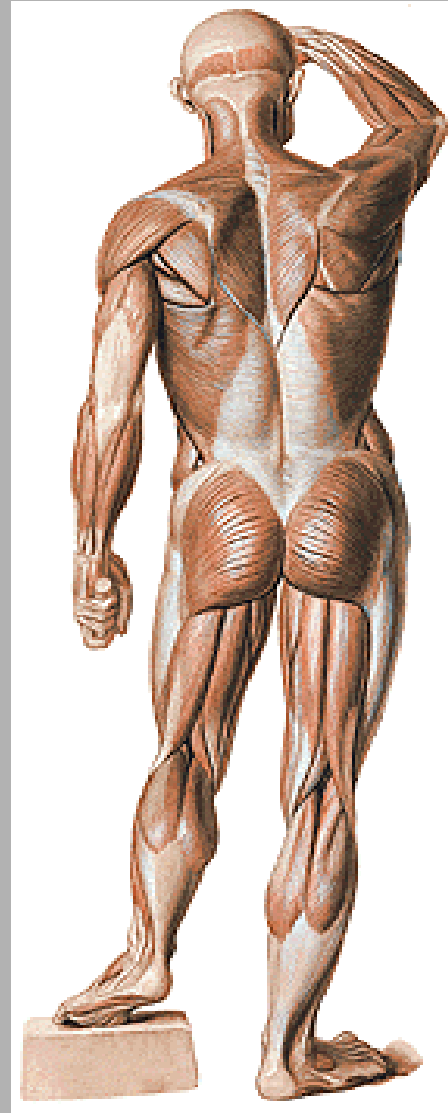
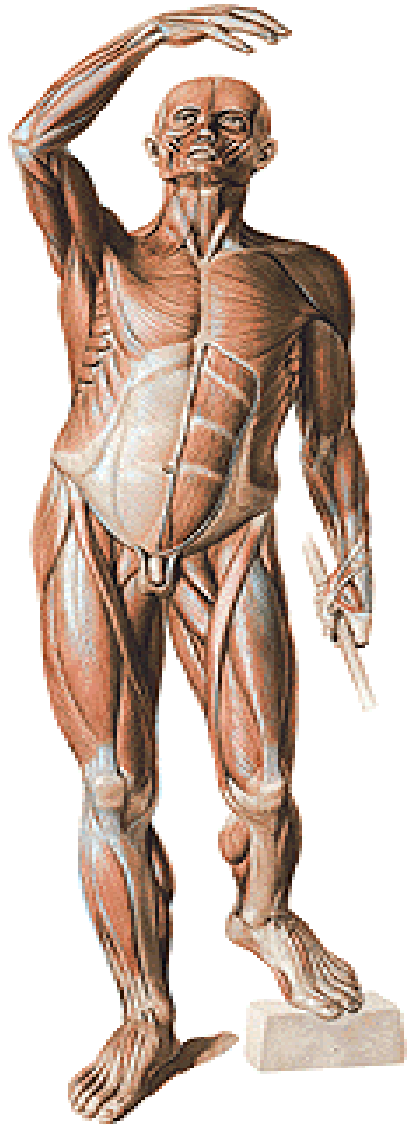
- ***Sistema Muscular:***

- *Fibras musculares*

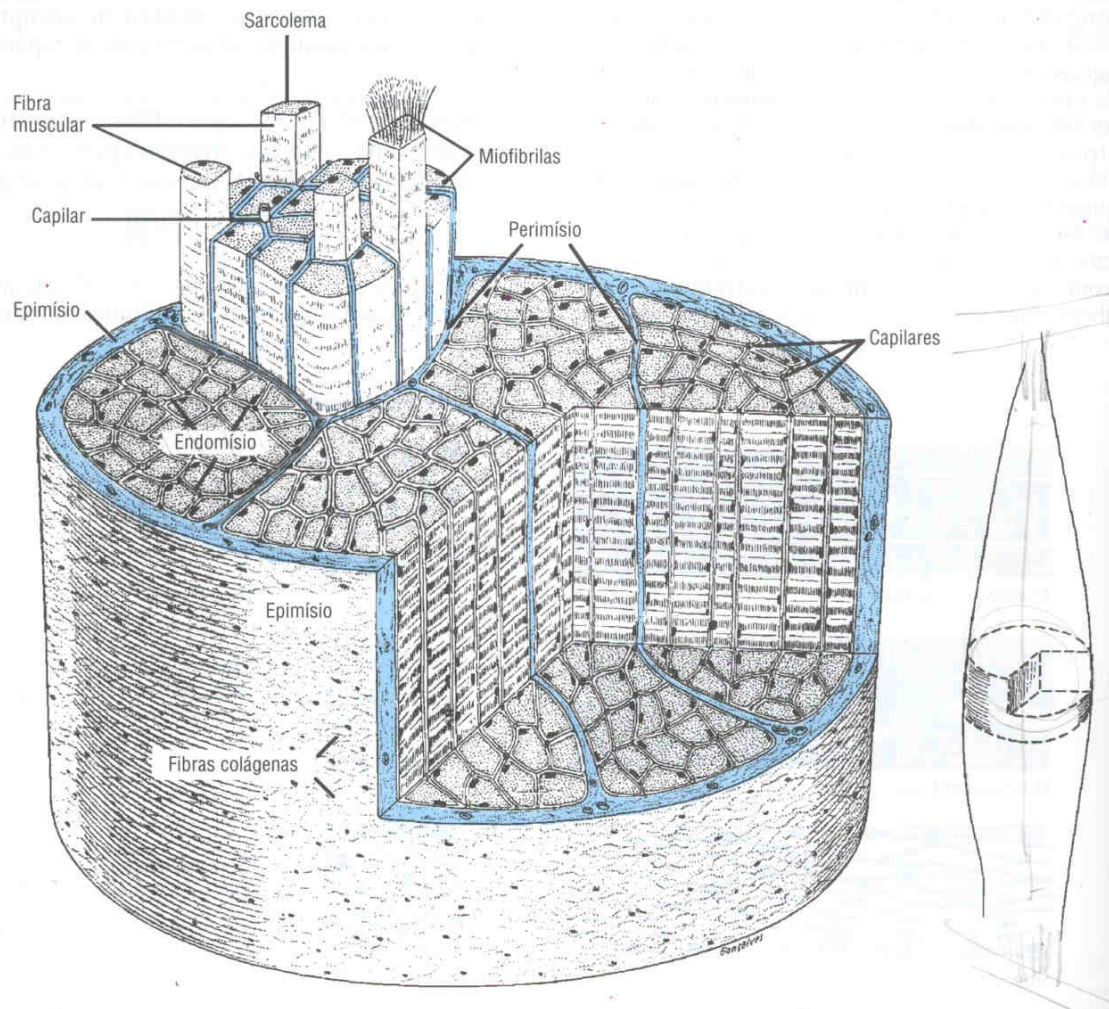
- *Tecido conjuntivo – unidade, inervação, nutrição .*

Peculiaridades e funções da musculatura esquelética:

- Células especializadas na contração e relaxamento;
- Movimentação do corpo;
- Mantém unidas as peças ósseas;
- Determinam posições e postura do esqueleto (Sustentação);
- Suportam e protegem órgãos viscerais e tecidos internos;
- Participam da manutenção da temperatura corpórea;
- 40% a 60% da massa corporal.



Organização do Músculo Esquelético



Tecidos conjuntivos:

União de todas as fibras musculares \Rightarrow garante a transmissão da força de contração.

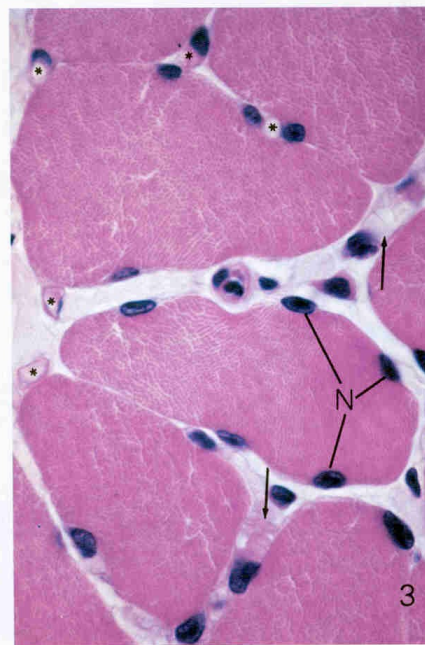
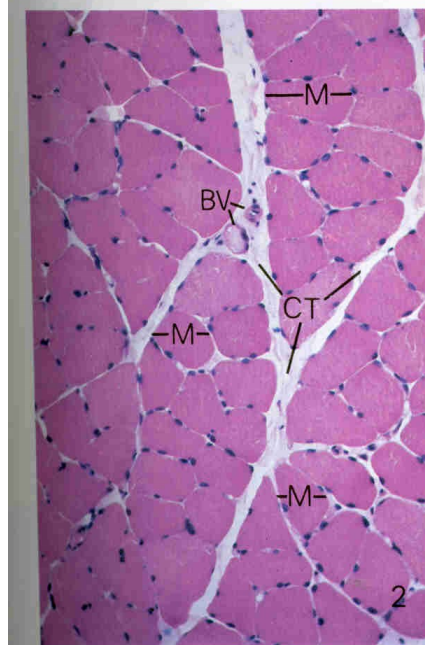
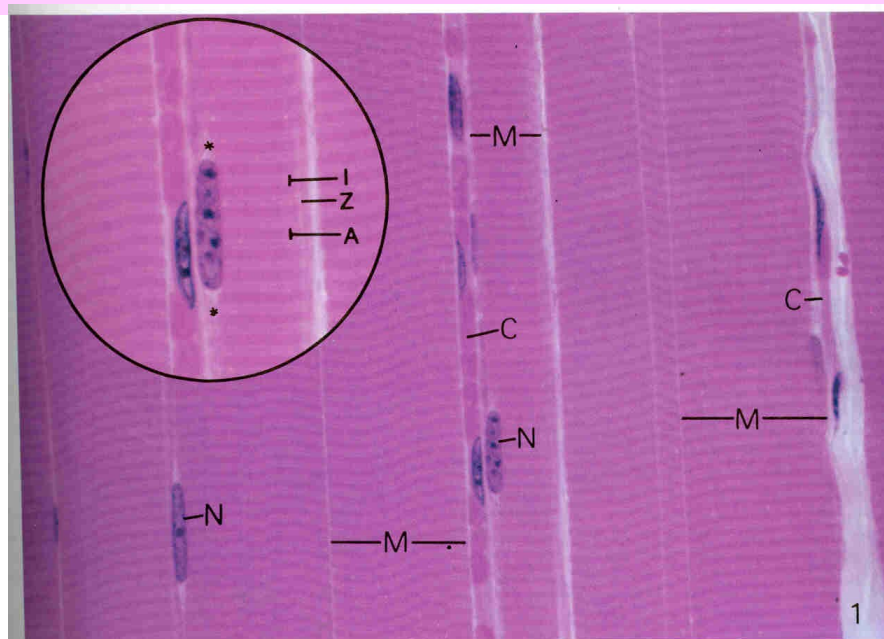
- **Endomísio:** leva os capilares e nervos a cada fibra muscular;
- **Perimísio:** proteção e trajeto para nervos e vasos sanguíneos;
- **Epimísio:** transfere a tensão muscular ao osso;

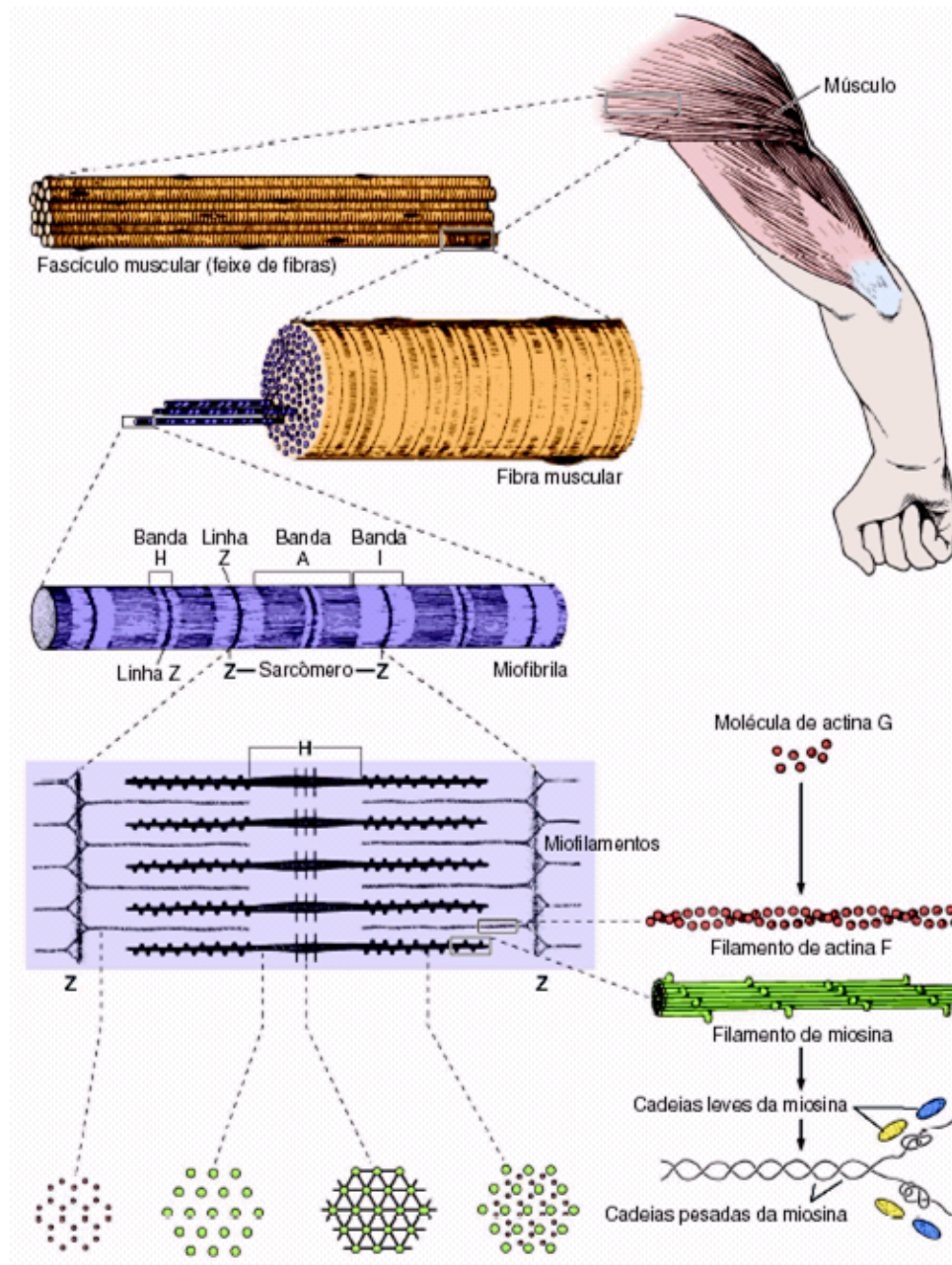
Músculo estriado esquelético

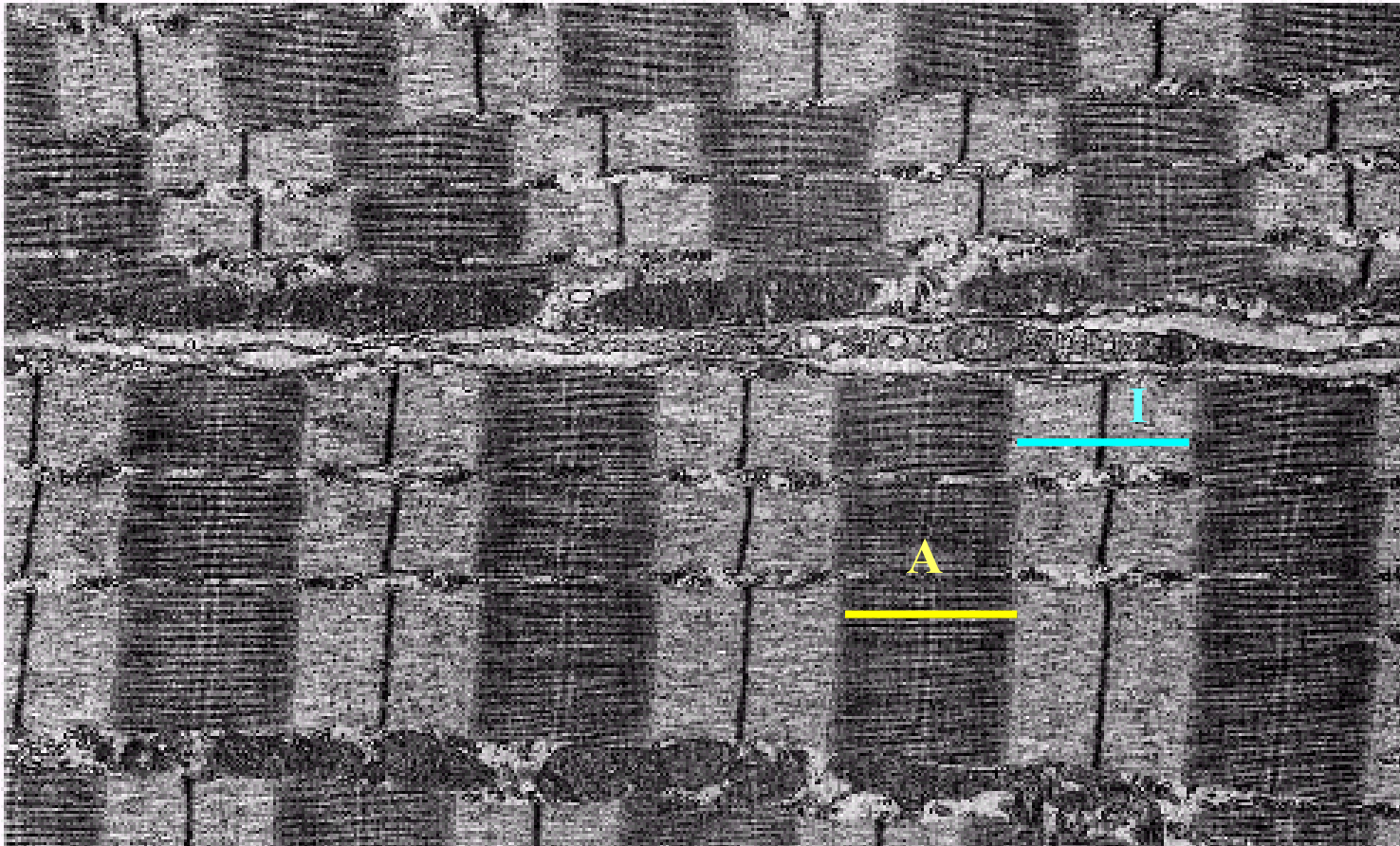
Estrias transversais:

Banda I (isotrópica) – clara

Banda A (anisotrópica) - escura







Z

Z

Sarcômero

Os tipos de fibra muscular esquelética

Tipo I (vermelha):

↑ mitocôndrias, mioglobinas e vascularização;

Metabolismo oxidativo, contração lenta, alta resistência à fadiga;

Tipo IIa (intermediárias):

mitocôndrias, mioglobinas e vascularização;

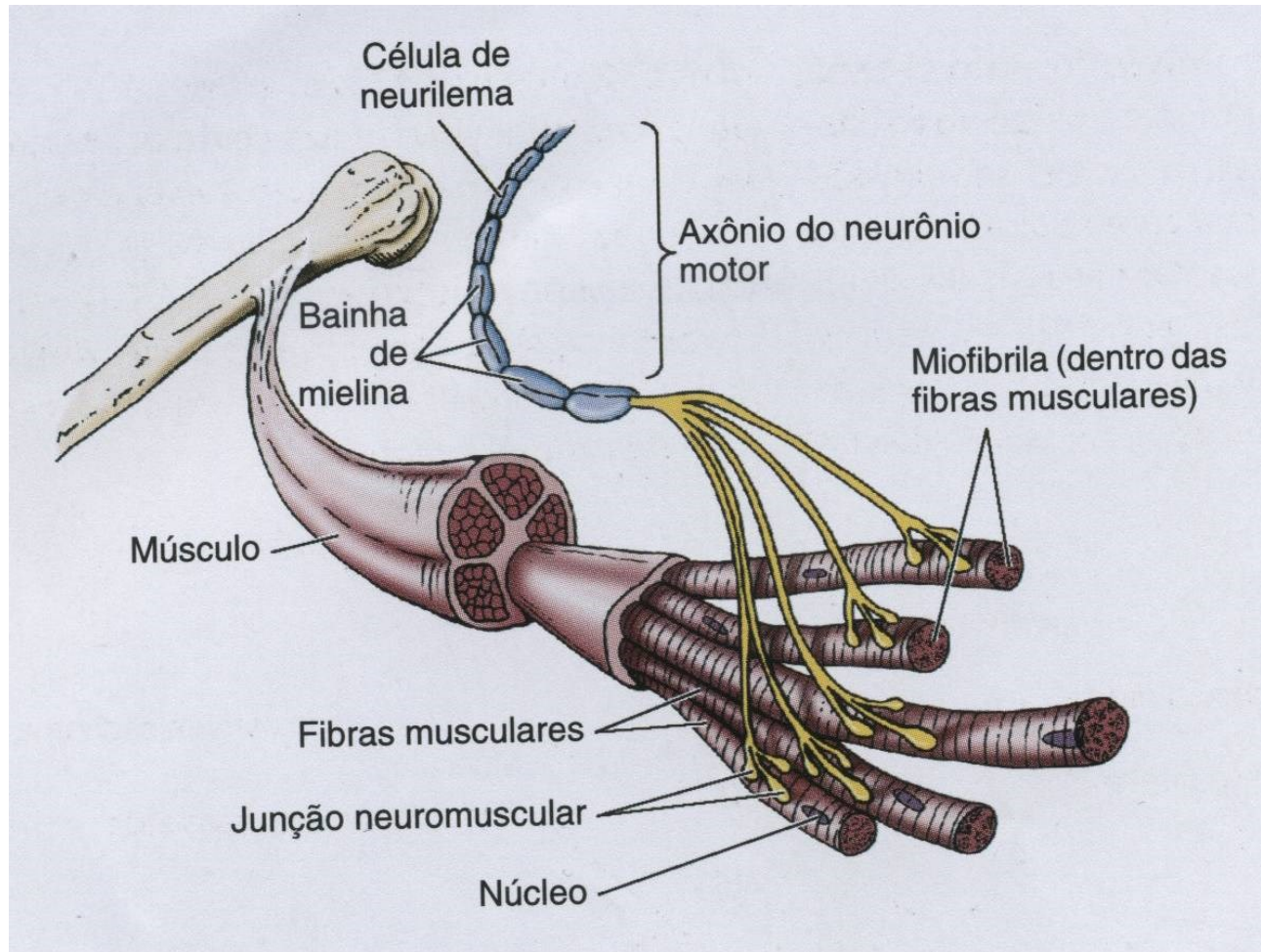
Metabolismo oxidativo e glicolítico, contração rápida, resistência média à fadiga;

Tipo IIb (branca):

↓ mitocôndrias, mioglobinas e vascularização;

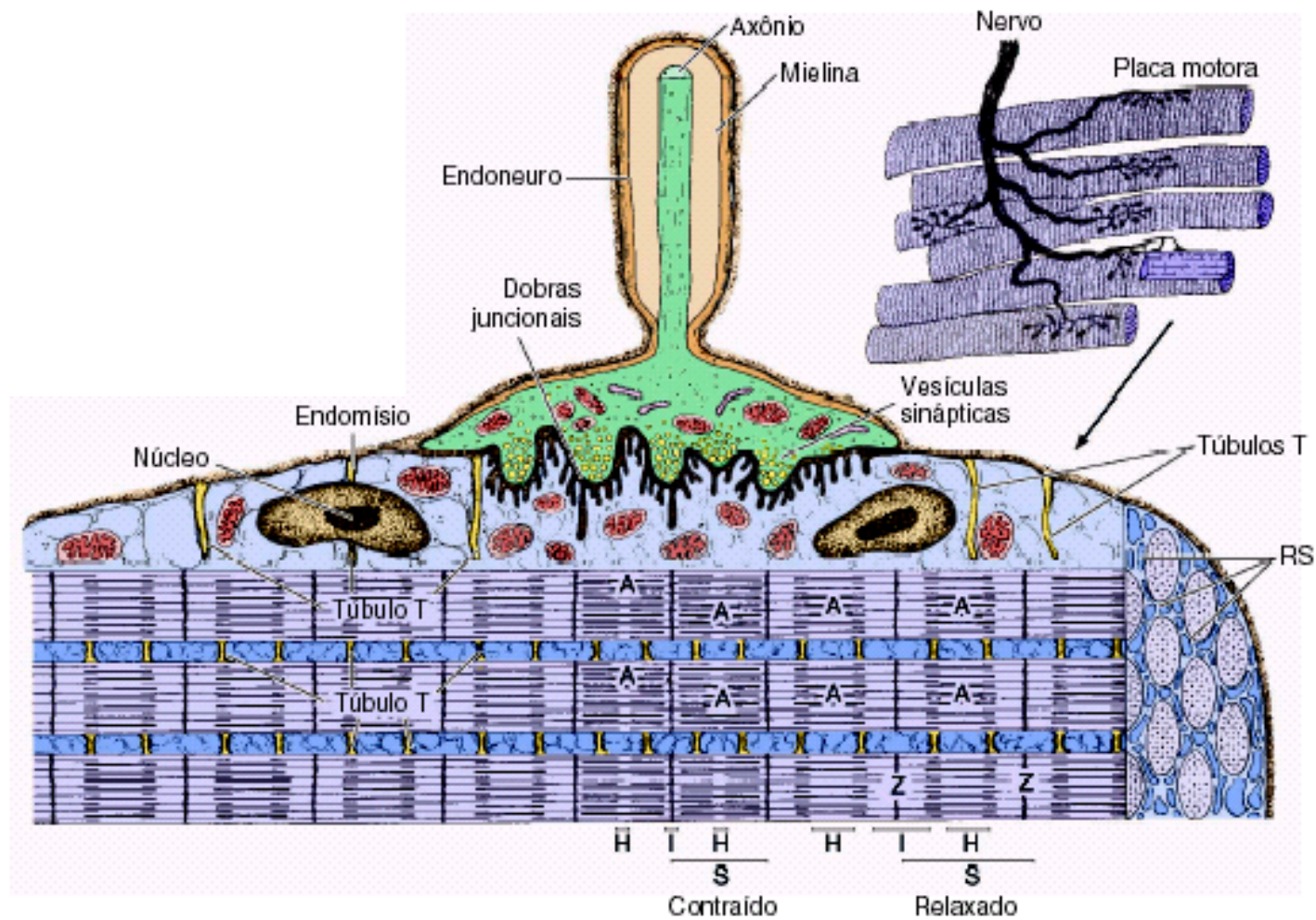
Metabolismo glicolítico, contração rápida, baixa resistência à fadiga.

Unidade motora



Unidade motora = Neurônio motor + fibras musculares

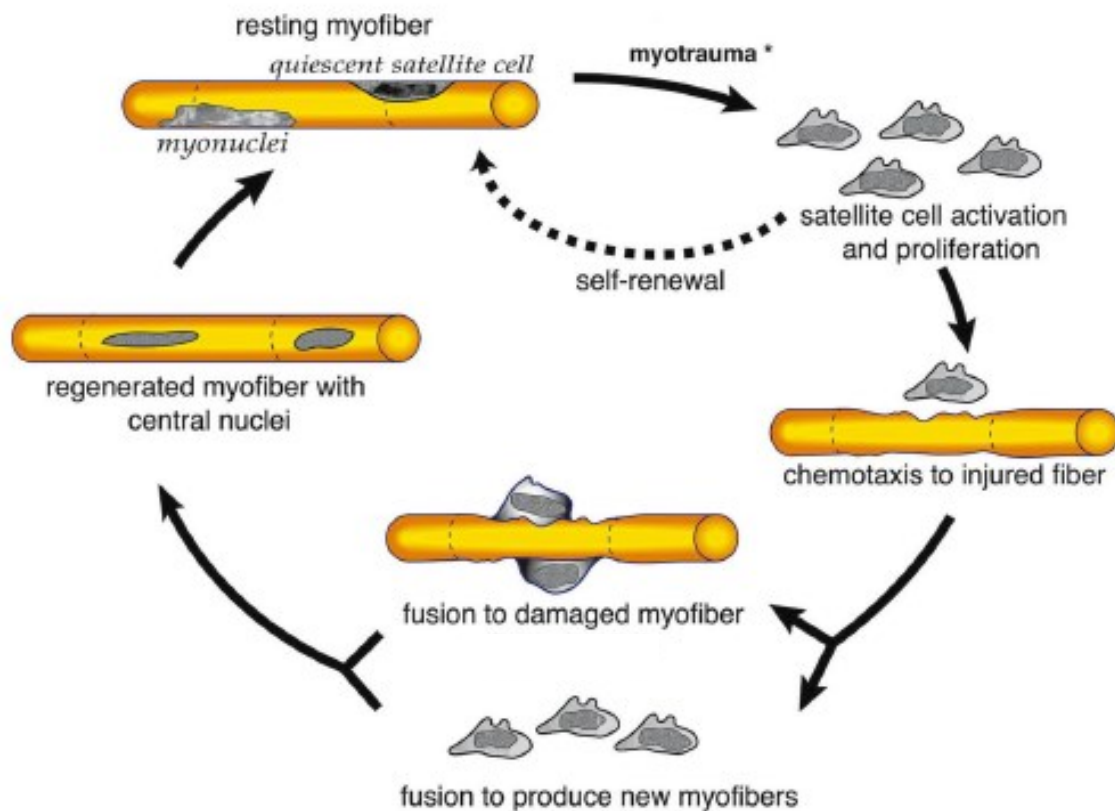
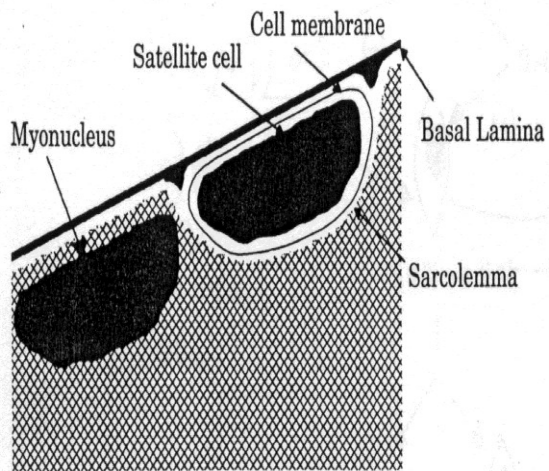
Placa motora



Como as fibras musculares
respondem às diferentes
demandas?

- **Modificações das fibras musculares:**
- **Hipertrofia:**
 - **↑ volume das células (aumento das miofibrilas).**
- **Atrofia:**
 - **↓ volume das células (diminuição das miofibrilas).**
- **Mudança de tipo de fibra muscular:**
 - **Ex: treinamento aeróbio induz IIb ⇒IIa (+ resistente à fadiga).**
- **Regeneração muscular**

Regeneração – Papel das células satélites



Aparelho locomotor

- Constituído por:
- **Músculos** \Rightarrow elementos ativos do movimento;
- **Ossos** \Rightarrow elementos passivos do movimento;
- **Articulações** \Rightarrow contato e mobilidade dos ossos.

Músculo estriado esquelético

Componentes anatômicos:

1) Porção média:

- **ventre muscular** (parte contrátil);

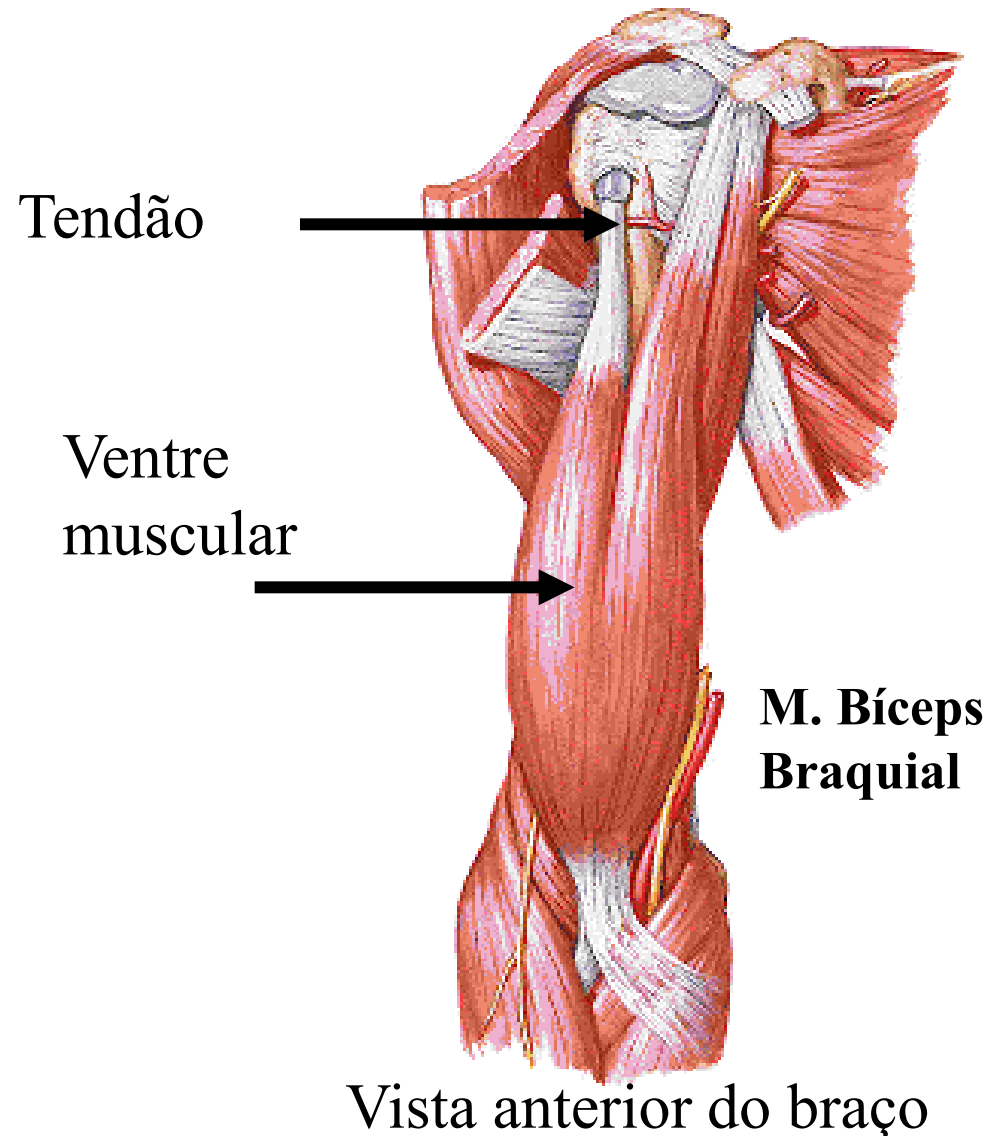
2) Extremidades:

- **tendões** (cilíndricos, forma de fita);

- **aponeuroses** (laminares).

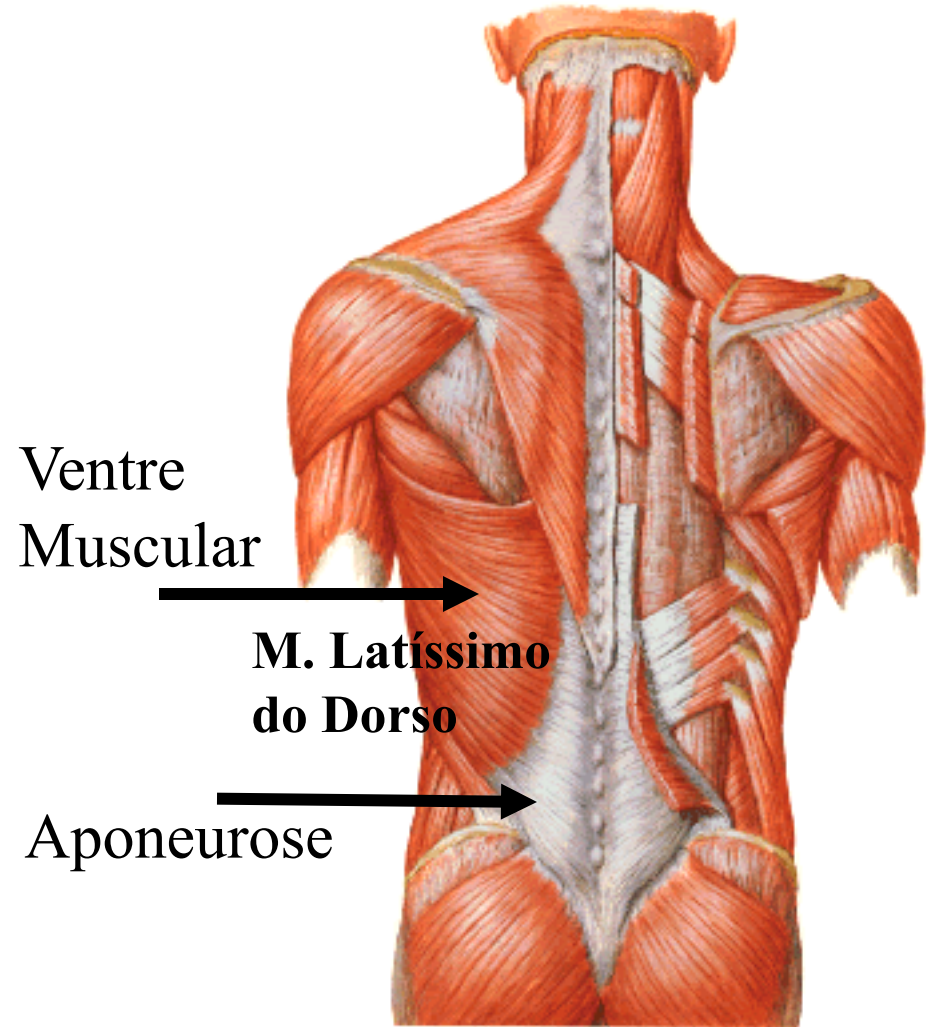
Tendões

- Ligam o músculo no osso;
- Suprimento vascular escasso - brancos;
- Comprimento invariável - resistentes ao estiramento (1cm² de diâmetro suporta 600 -1000 Kg);
- Nervos, vasos e linfáticos - através do tecido conjuntivo frouxo;



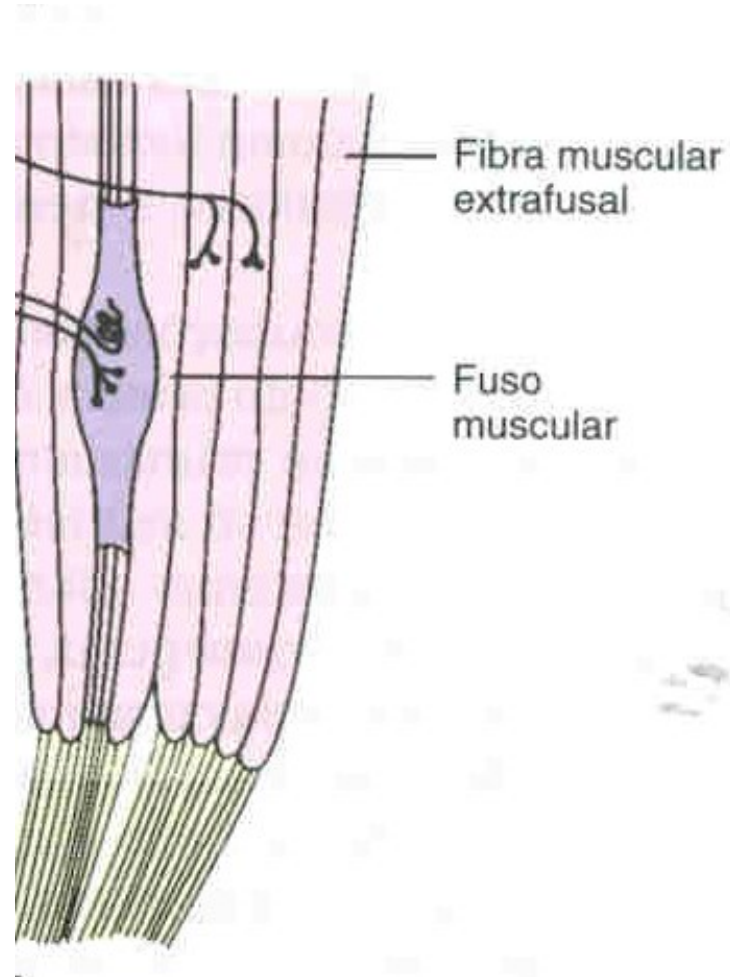
Aponeuroses

- Ligam os músculos nos ossos;
- Formato de **lâmina**, brancas;
- Estrias



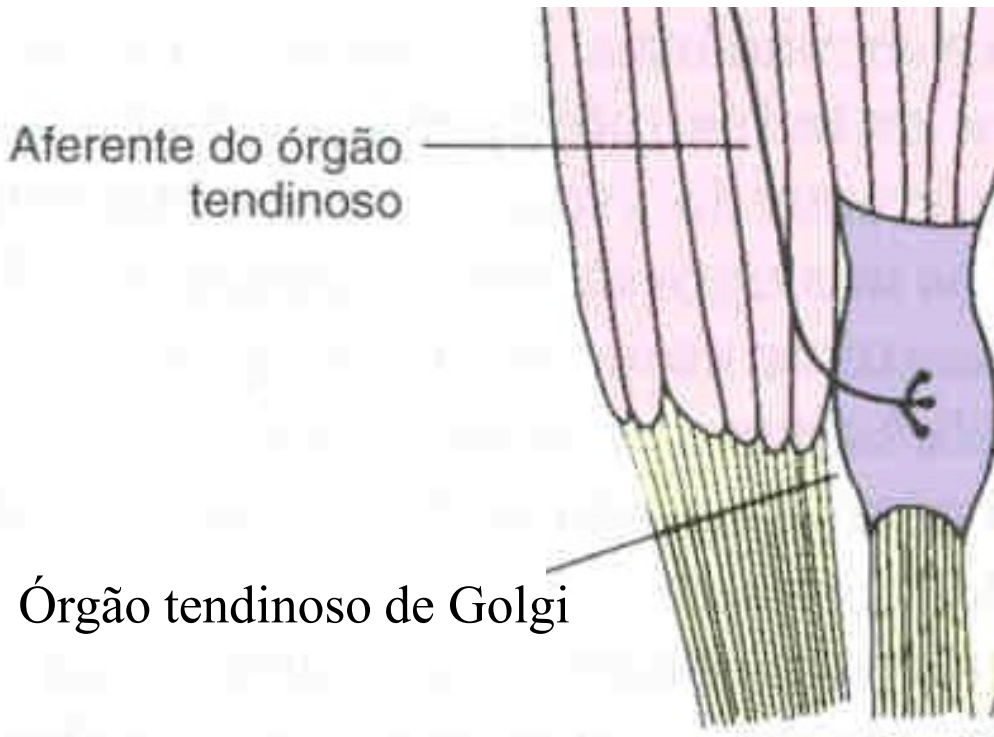
Os fusos neuromusculares estão localizados no ventre muscular

Informam alterações do comprimento muscular ao SNC

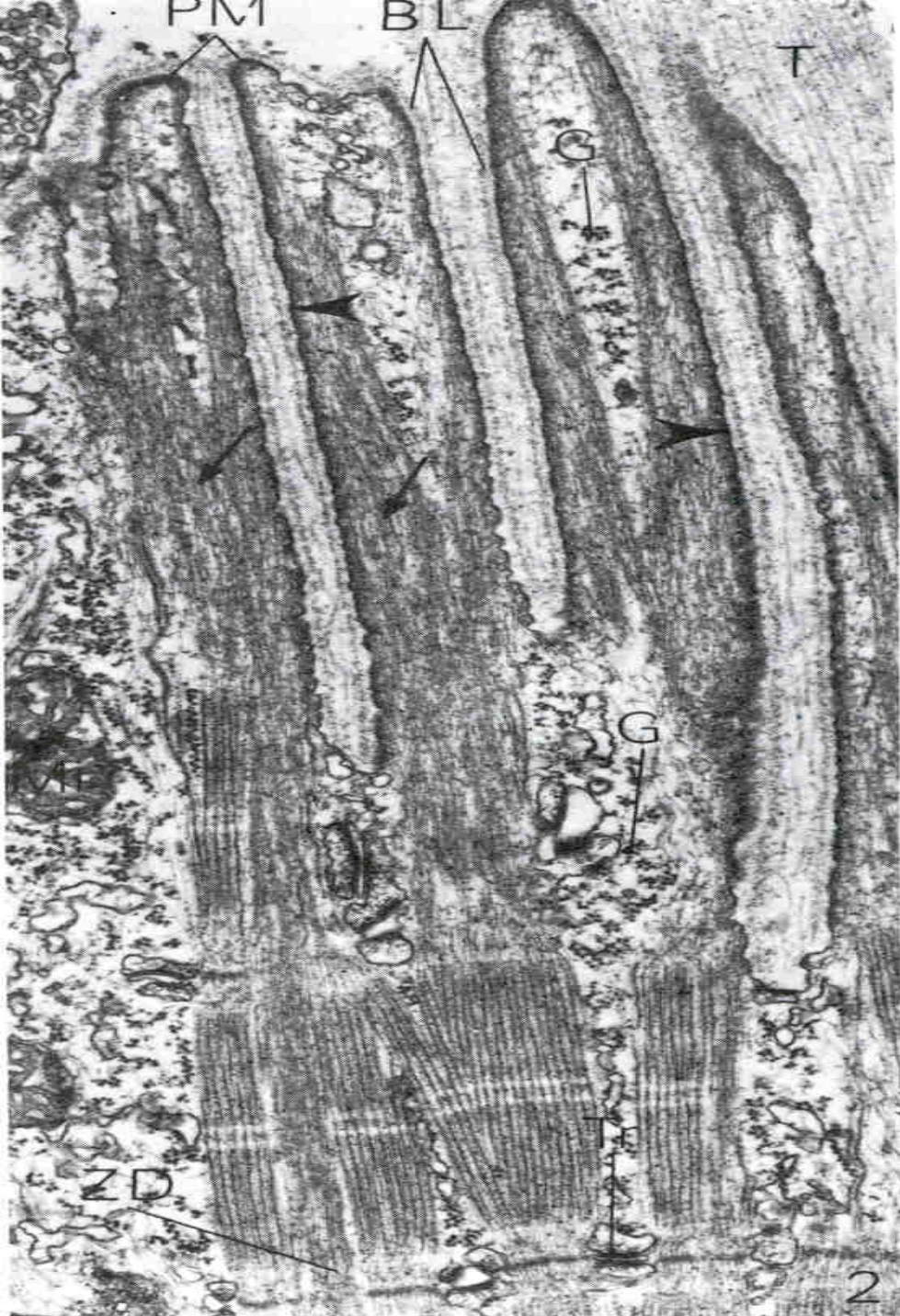


Os órgãos tendinosos de Golgi na junção miotendinosa

Informam alterações de tensão muscular ao SNC



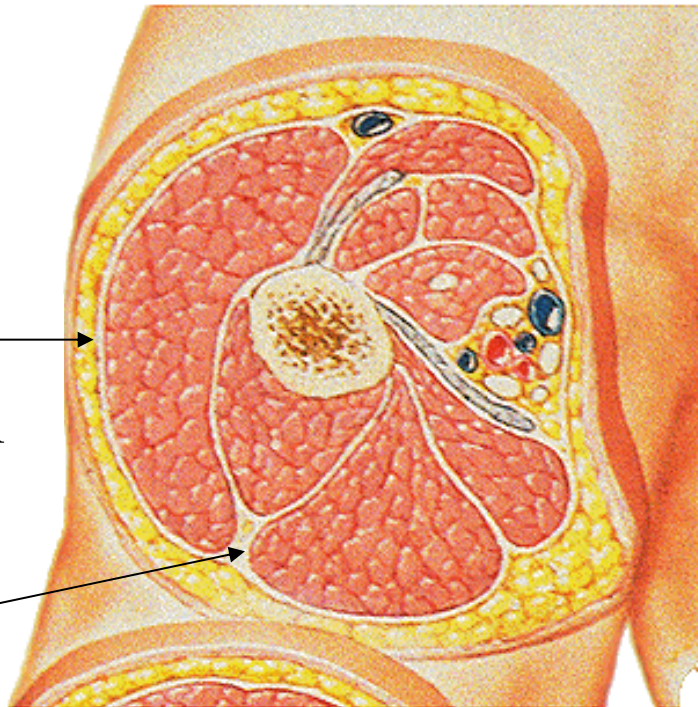
A transição músculo-tendão



Fáscia



Secção transversal do braço



Fáscia superficial

Fáscia profunda

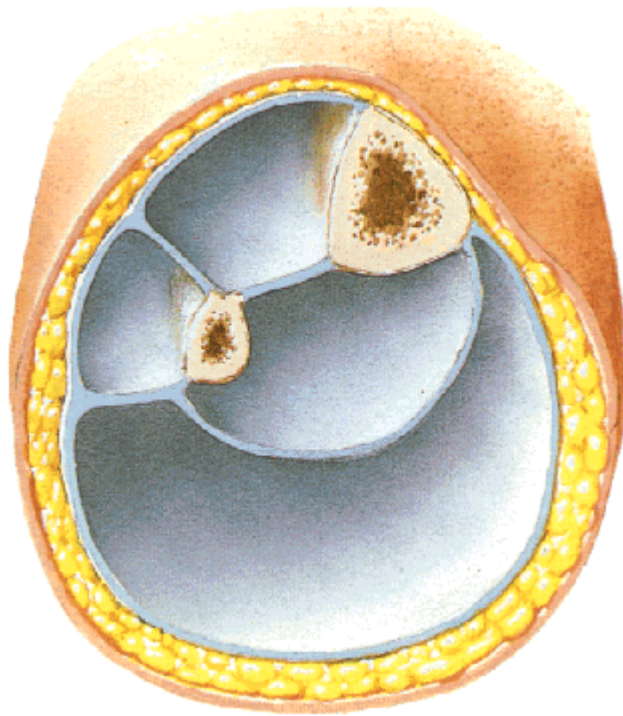
Lâmina de tecido conjuntivo que envolve o músculo.

- Contenção da contração;
- Facilita o deslizamento das estruturas;
- Ajuda a prender o músculo no osso;
- Contribui para o retorno venoso.

Septos intermusculares

são prolongamentos internos da fáscia com função de separação dos músculos. Geralmente esses septos fundem-se fortemente aos ossos.

separam grupos musculares em lojas ou compartimentos .

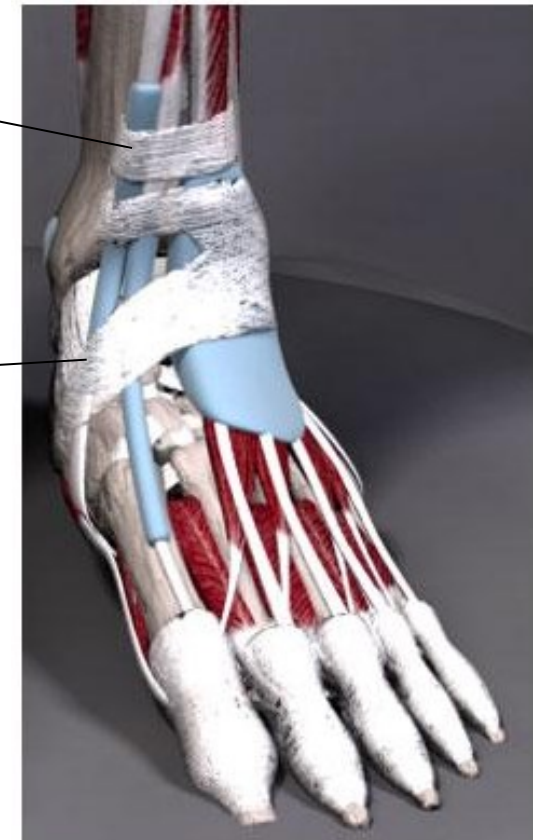


Secção transversal da perna

Retináculos: espessamentos transversais da fáscia que retêm os tendões, evitando que se curvem para fora da posição durante a atividade.

Retináculo superior dos músculos extensores

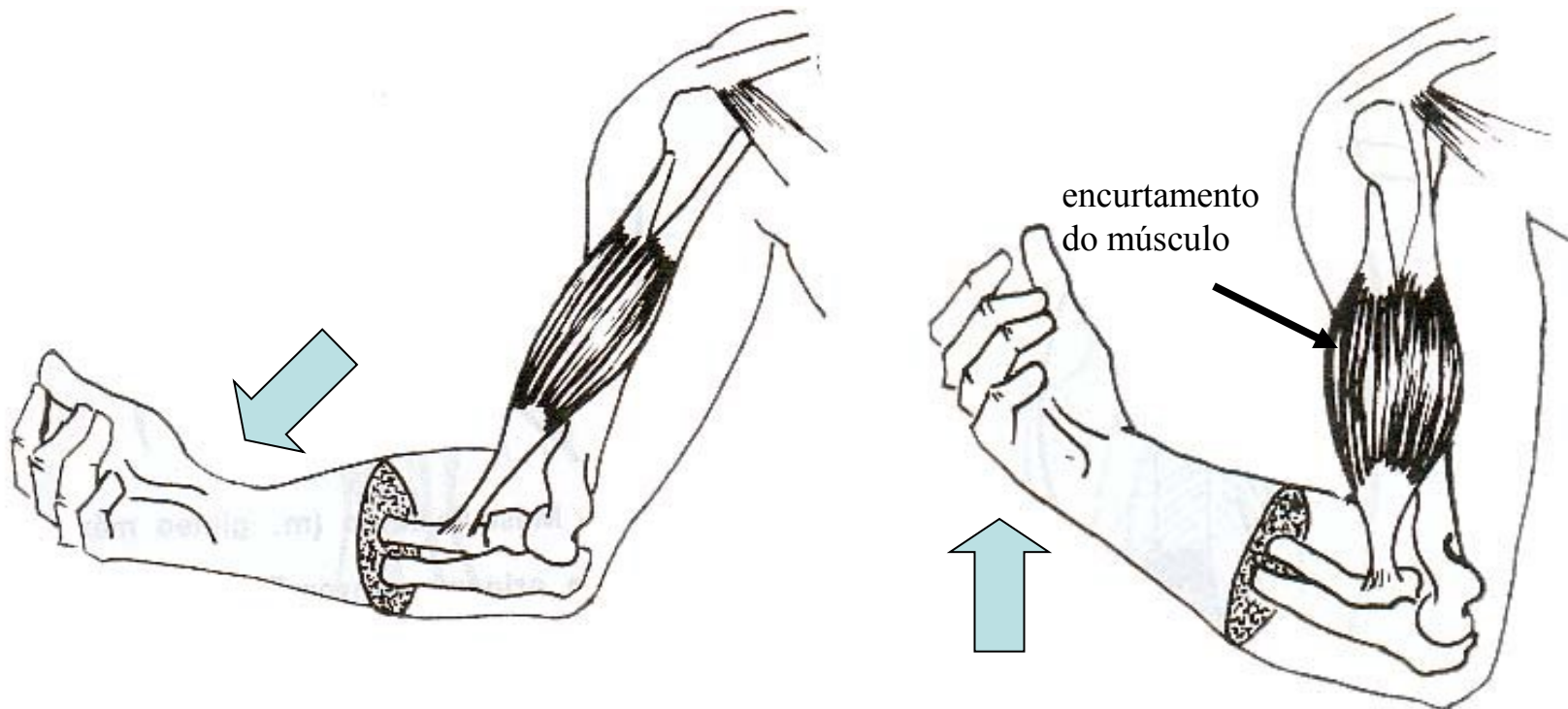
Retináculo inferior dos músculos extensores



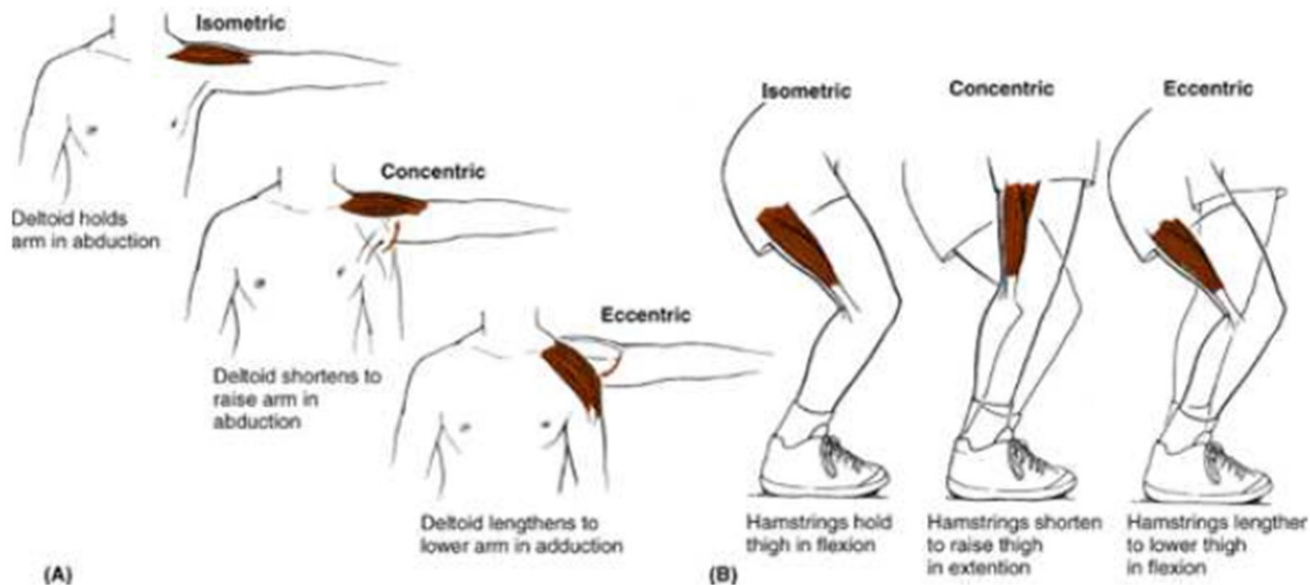
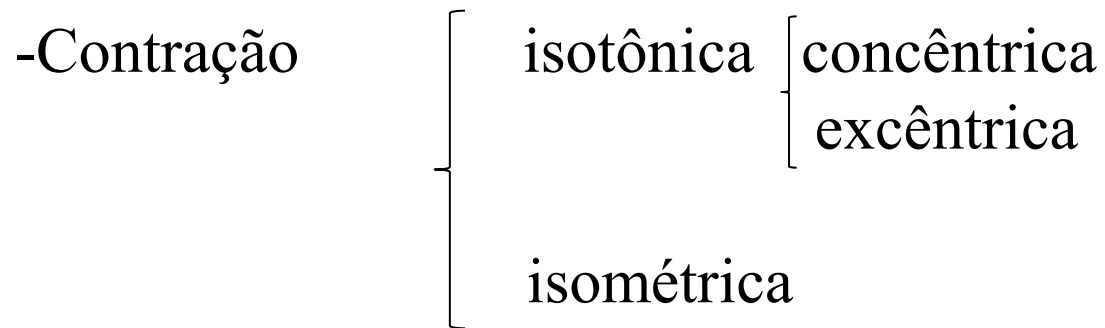
Mecânica Muscular

Ventre muscular – livre p/ contrair – redução de $1/3$ a $1/2$

Tendões – prendem-se aos ossos, cruzando a articulação



Tipos de Contração Muscular



Origem e inserção

- **Origem:** extremidade do músculo presa à peça óssea que não se desloca (**ponto fixo**);
- **Inserção:** extremidade do músculo presa à peça óssea que se desloca (**ponto móvel**);

Obs: o músculo pode alterar sua origem e inserção dependendo do movimento.

- **Inserção proximal**
- **Inserção distal**

Classificação funcional dos músculos

- **Agonista:** músculo constantemente ativo na iniciação e manutenção de um movimento;

Ex: m. bíceps braquial: agonista na flexão do antebraço;

- **Antagonista:** músculo que se opõe ao trabalho de um agonista (relaxamento);

Ex: m. tríceps braquial: antagonista na flexão do antebraço.

Classificação funcional dos músculos

- **Sinergista**: músculo que complementa a ação do agonista.

Ex: m. braquial: sinergista na flexão do antebraço;

- **Fixadores** (posturais) → mm que estabilizam as diversas partes do corpo p/ tornar possível a ação principal.

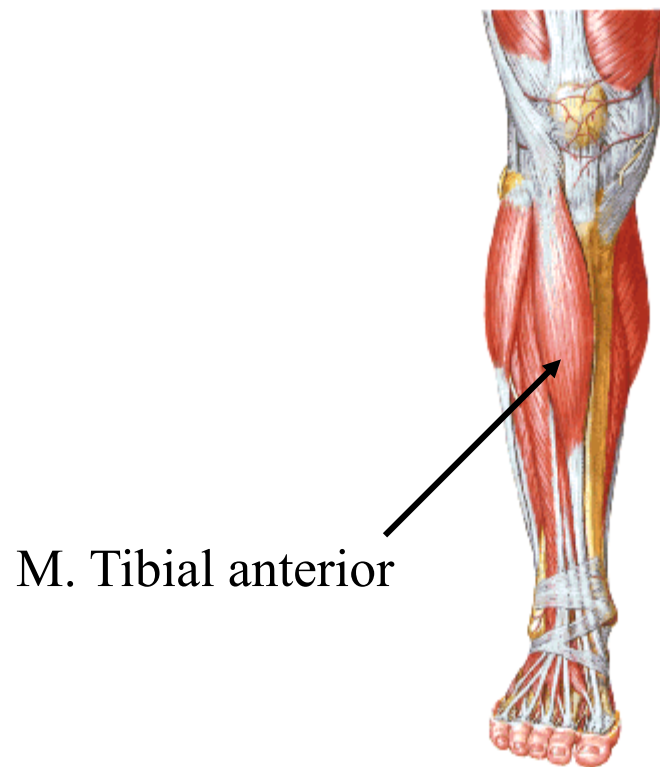
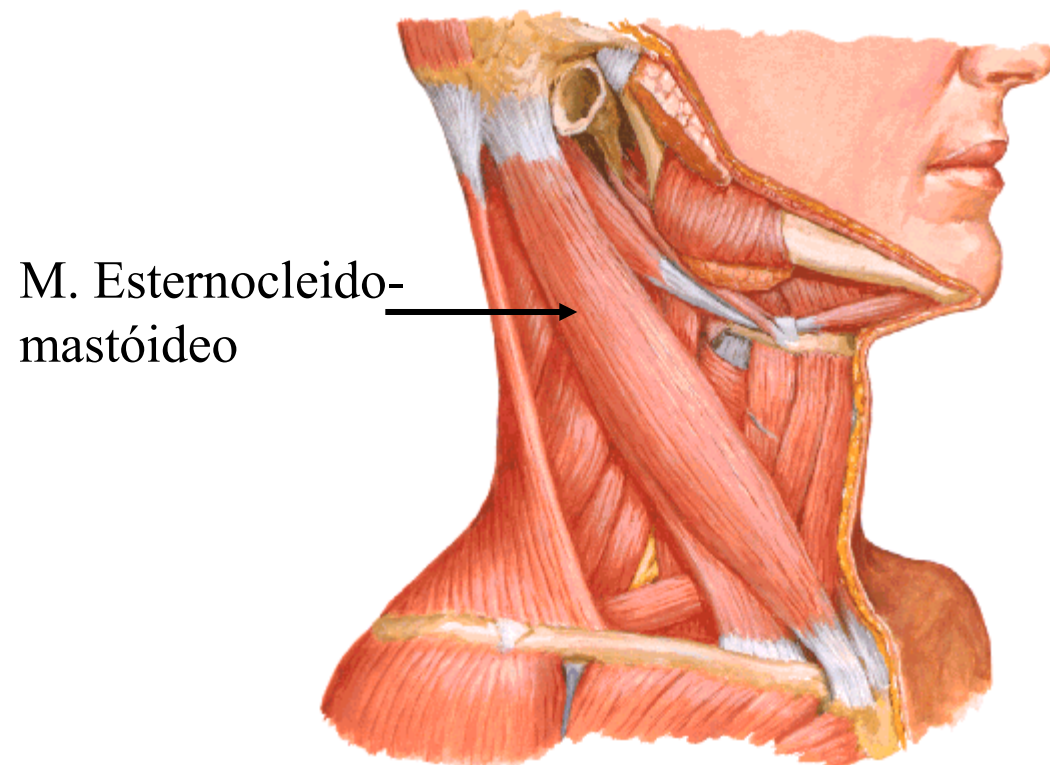
Ex: mm. extensores do carpo são fixadores no movimento de flexão dos dedos → estabilizam a articulação do punho.

Classificação dos Músculos Estriados Esqueléticos

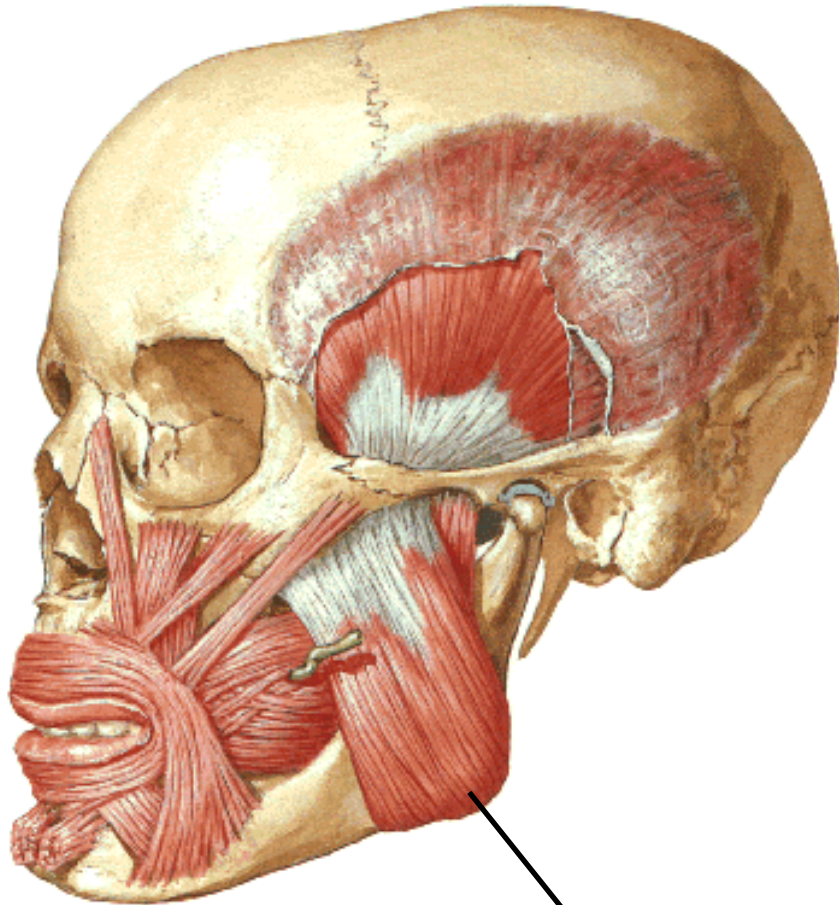
Quanto à forma:

Disposição **paralela** das fibras:

A1) **Longos**

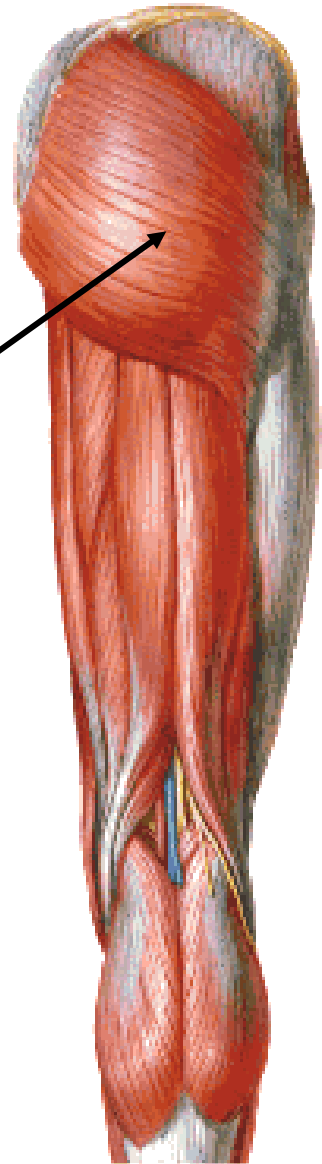


A2) *Curto*



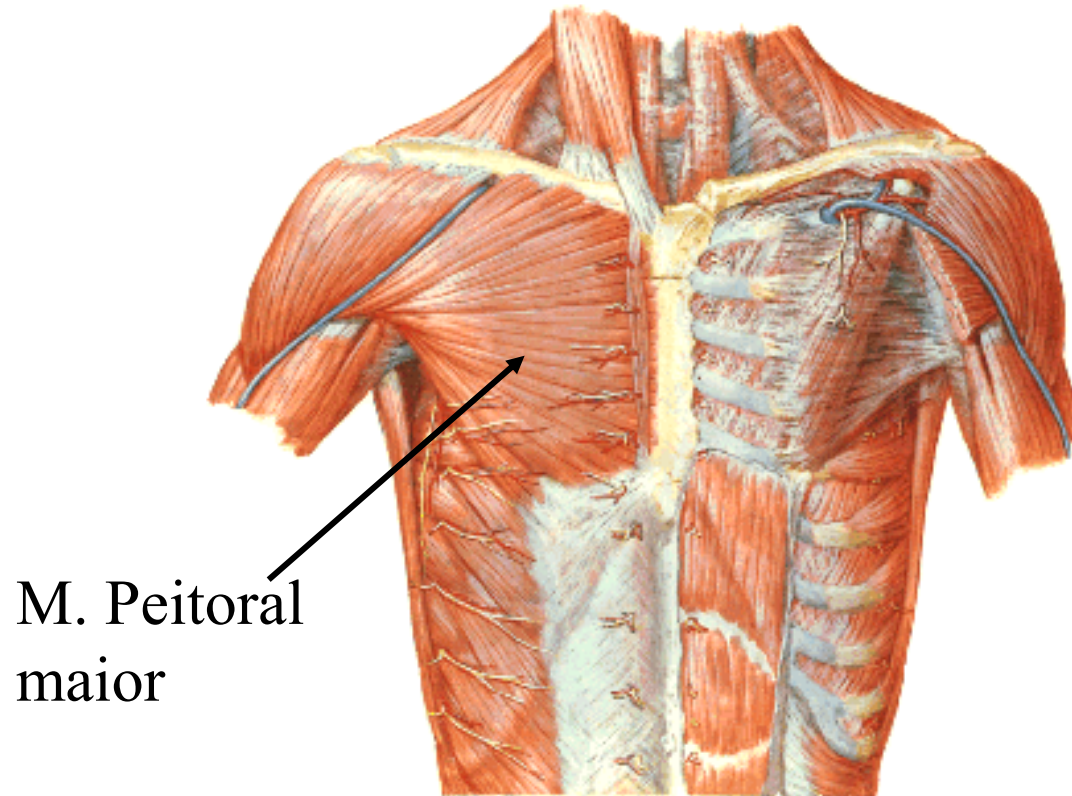
M. Masseter

A3) *Largos*



M. Glúteo
máximo

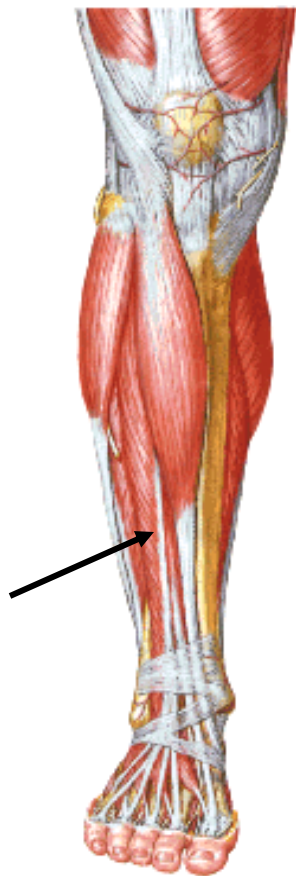
A4) *Leque*



M. Peitoral
maior

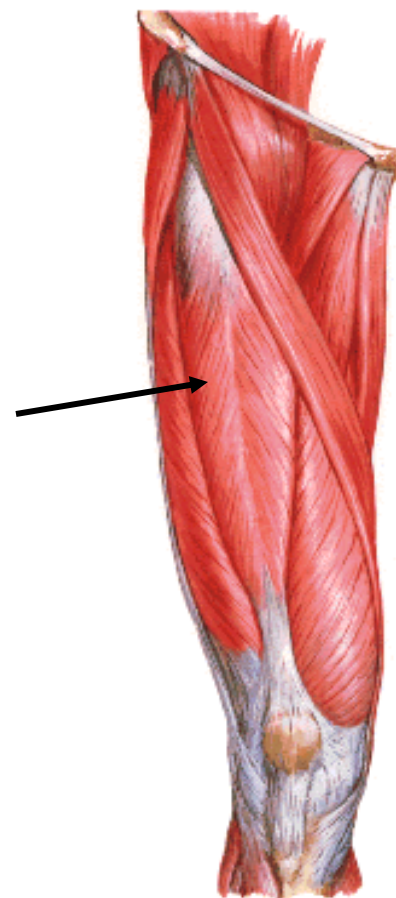
B) Disposição oblíqua das fibras:
São *Peniformes*

B1) *Unipenados*



M. Extensor
longo dos
dedos

B2) *Bipenados*

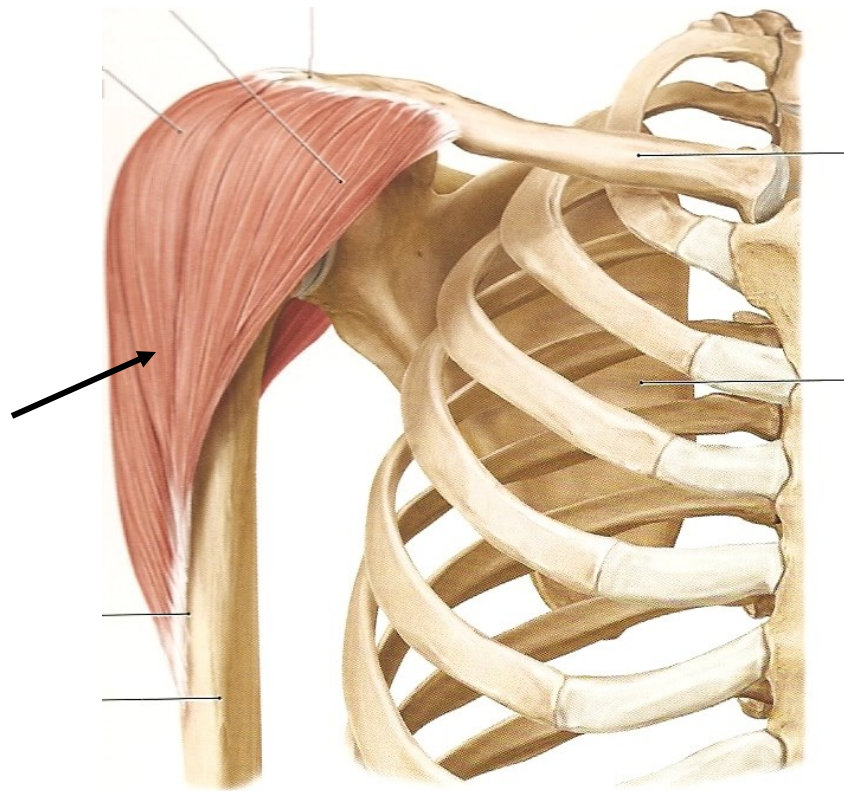


M. Reto
da coxa

B) Disposição oblíqua das fibras:
São *Peniformes*

B3) *Multipenados*

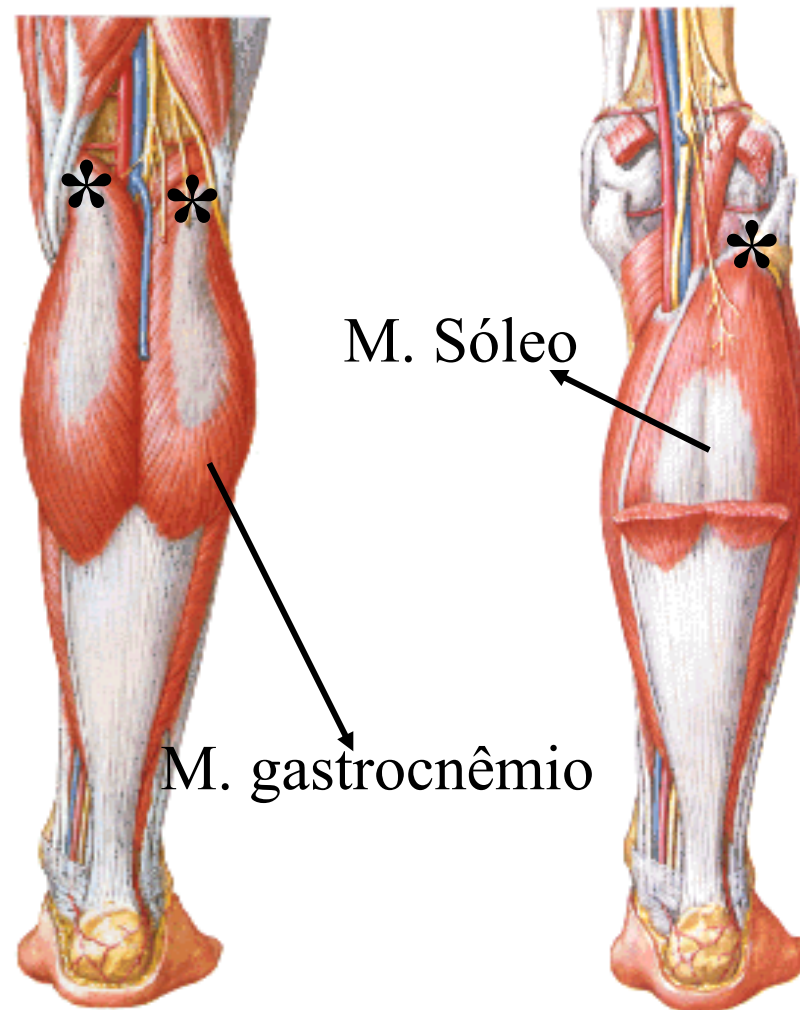
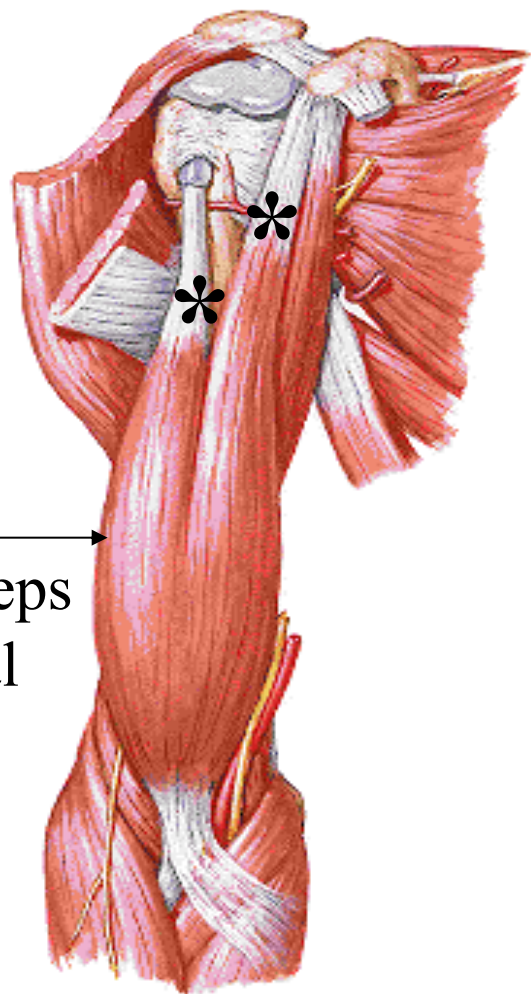
M. Deltóide



C) Quanto ao número de inserções proximais

C1) *Bíceps*

C2) *Tríceps*

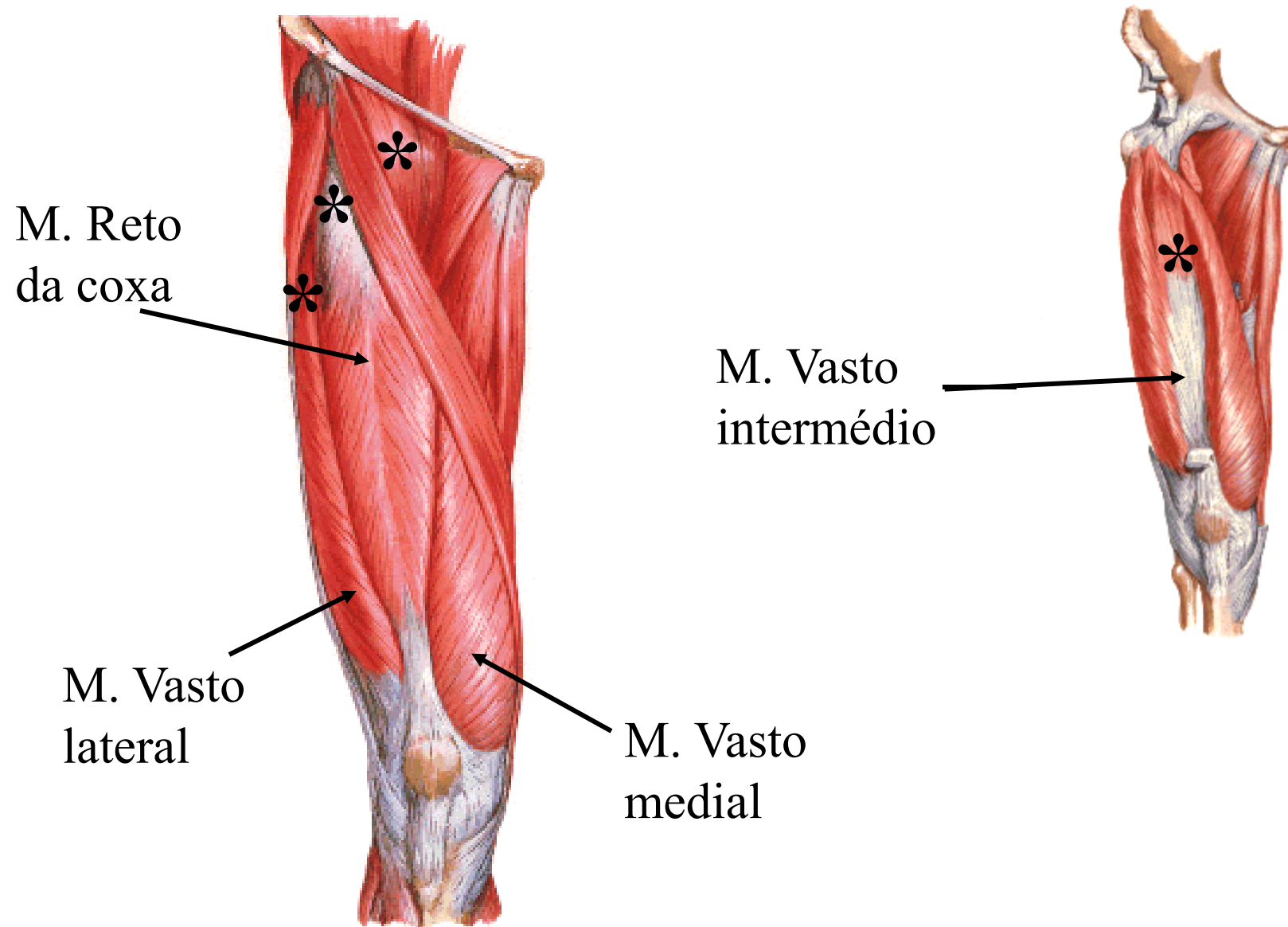


M. Bíceps
braquial

M. gastrocnêmio

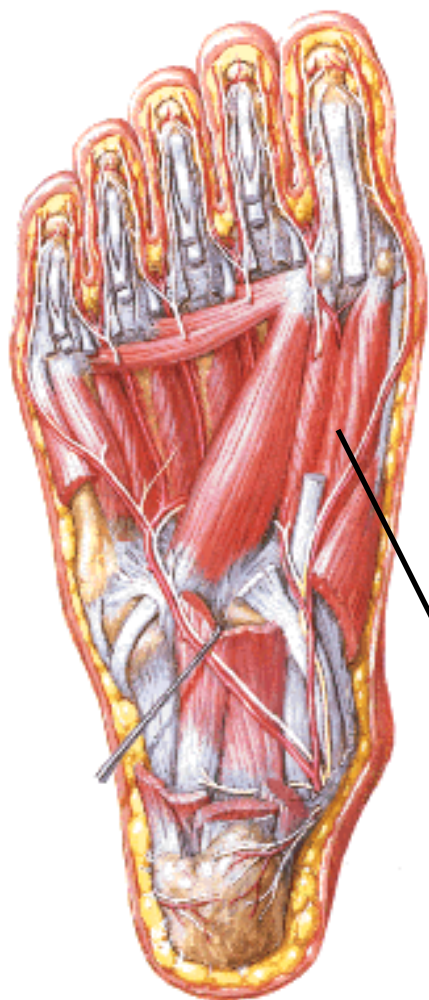
M. Sóleo

C3) *Quadríceps*



D) Quanto ao número de inserções distais

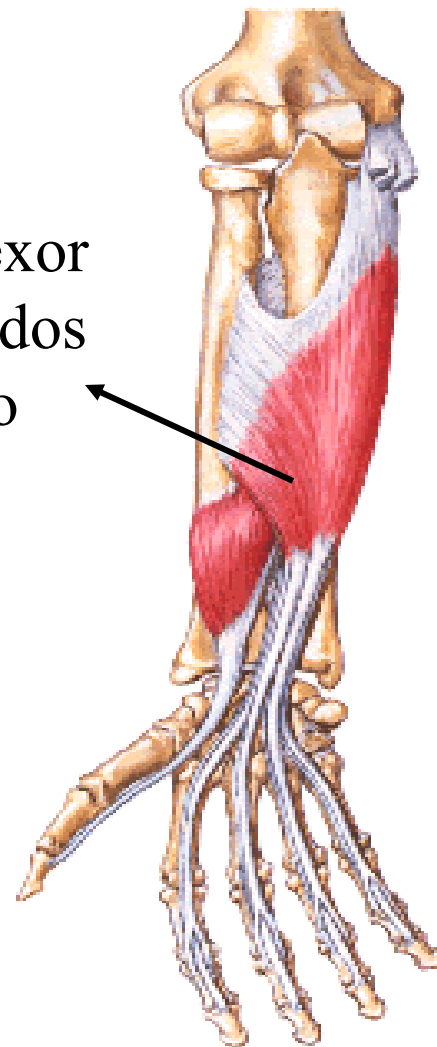
D1) *Bicaudados*



M. flexor
curto do
hálux

D2) *Policaudados*

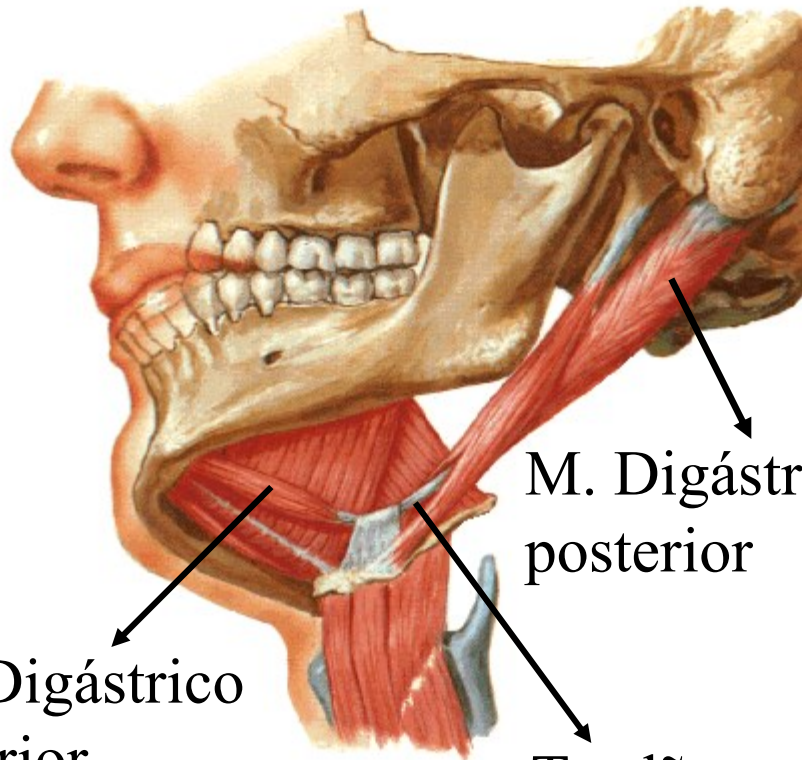
M. Flexor
dos dedos
da mão



E) Quanto ao número de ventres musculares

E1) *Digástrico*

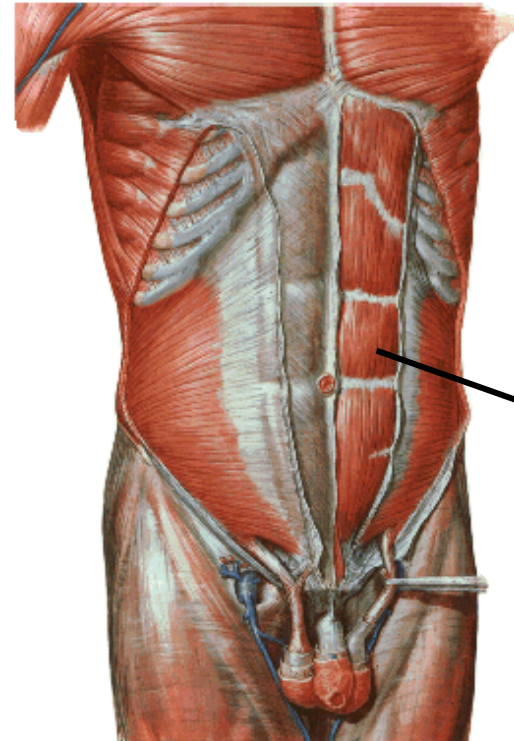
E2) *Poligástrico*



M. Digástrico posterior

Tendão intermediário

M. Digástrico anterior



M. Reto abdominal

Classificação dos músculos

- 5. Quanto à ação:
flexor, extensor, adutor, abductor
rotador lateral, rotador medial,
pronador, supinador, flexor plantar,
flexor dorsal.



Bibliografia

- Anatomia humana básica, Spence AP. 2ª edição. Manole.
- Anatomia Básica dos Sistemas e Órgãos, Dângelo J e Fattini C. Atheneu.
- Gray Anatomia, Williams P, Warwick R, Dyson M, Bannister, L. Guanabara Koogan, 37ª edição.
- Fundamentos de Anatomia Clínica, Moore K e Agur A. Guanabara Koogan, 2º edição.
- Histologia Básica, Junqueira e Carneiro, 9ª edição, Guanabara Koogan.