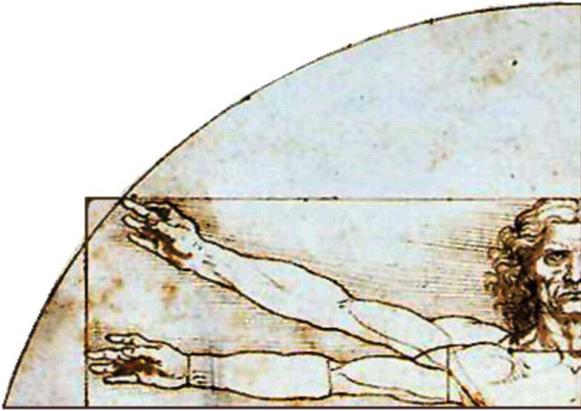


UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Ciências Biomédicas
Departamento de Anatomia

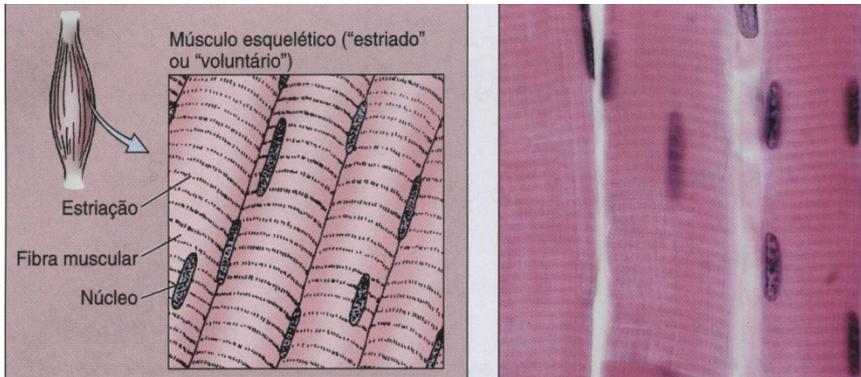


Generalidades sobre os Músculos Estriados Esqueléticos

Profa. Elen H. Miyabara
elenm@usp.br

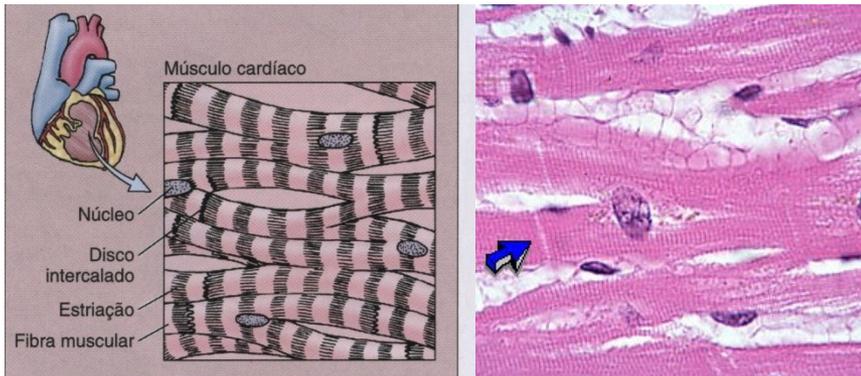
Tipos de músculo





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*

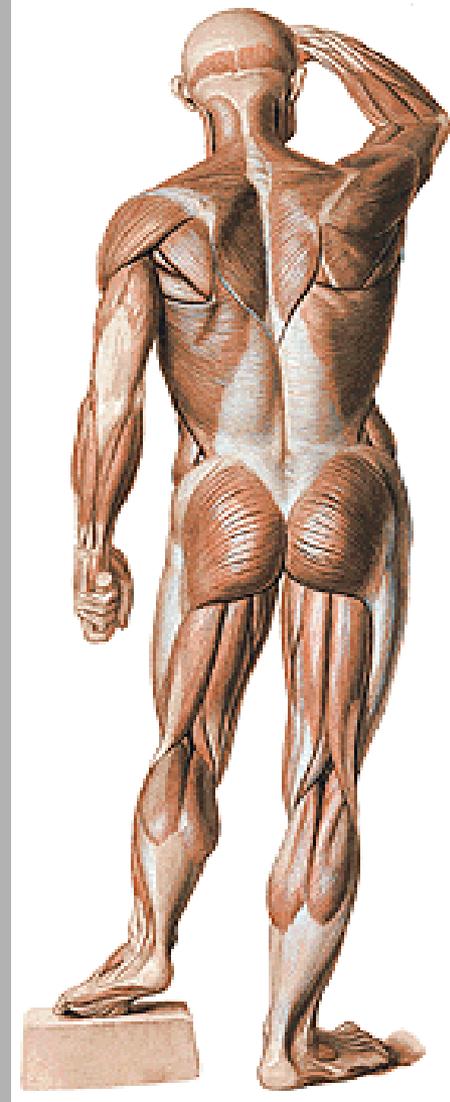
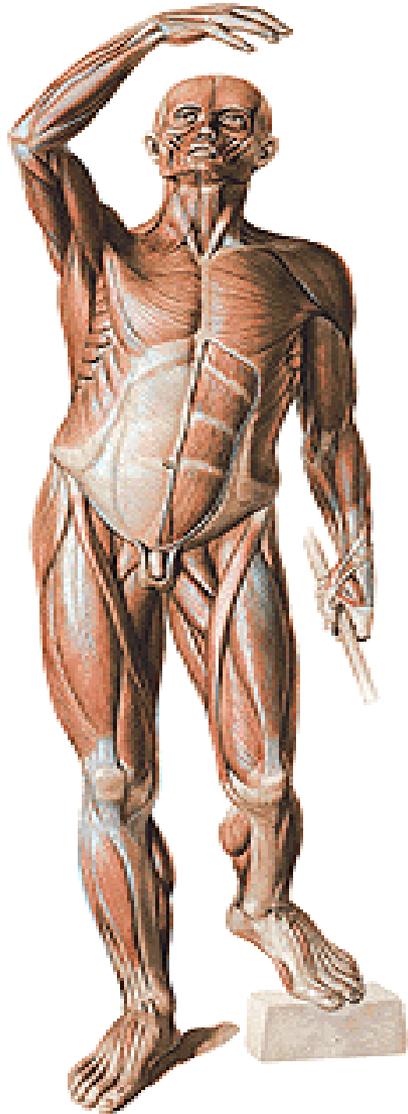
- ***Sistema Muscular:***

- *Fibras musculares*

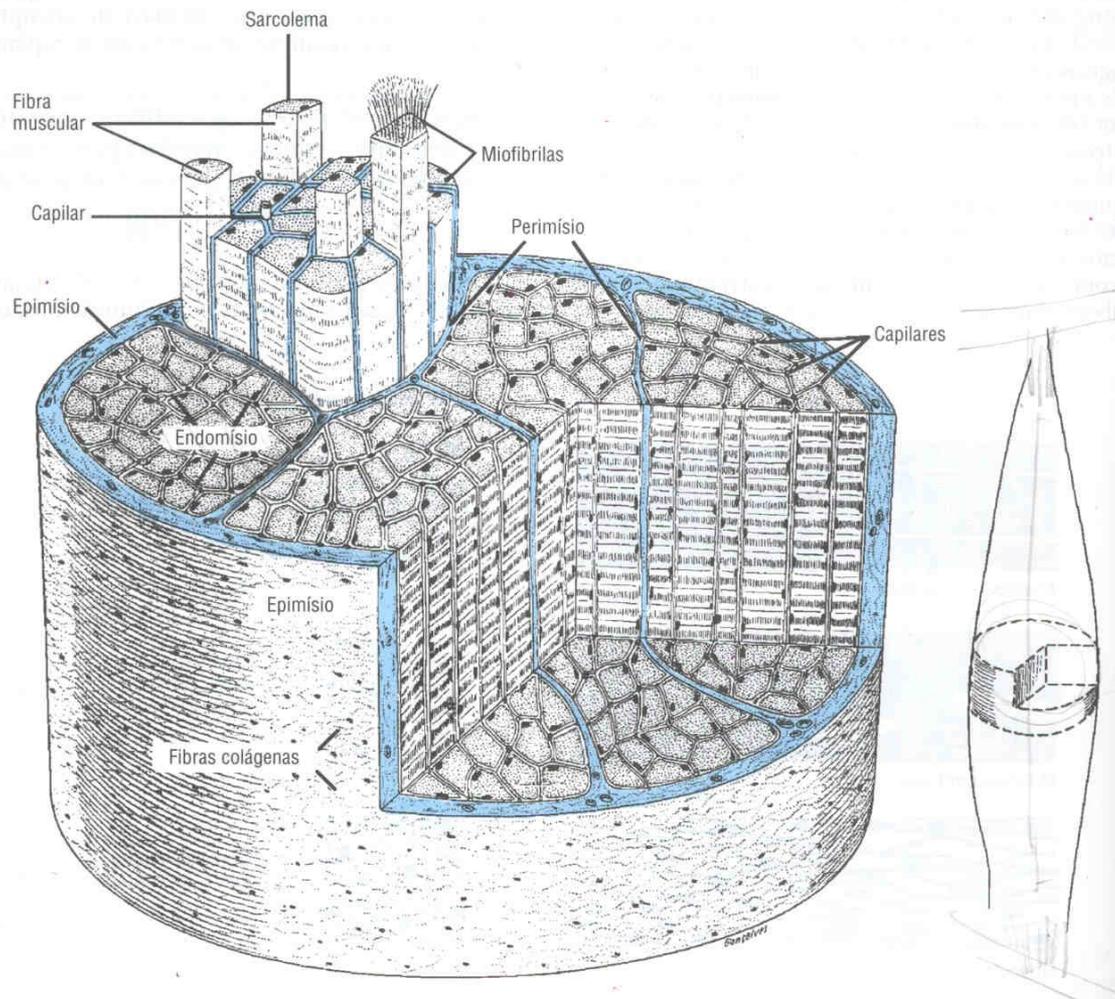
- *Tecido conjuntivo – unidade, inervação, nutrição .*

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.

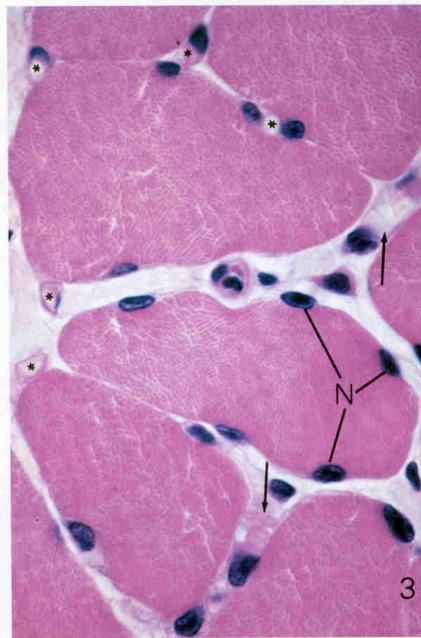
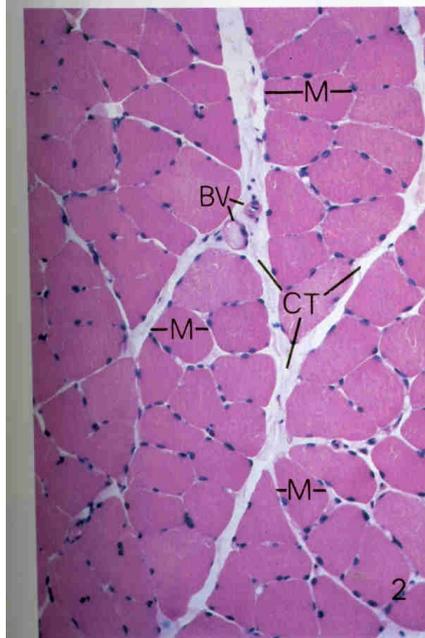
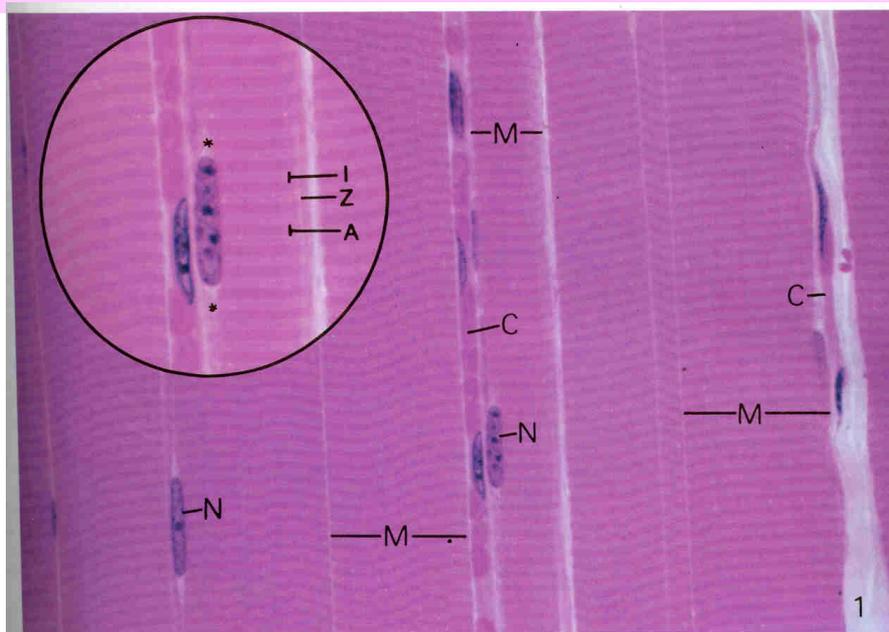
- **Endomísio:** leva os capilares e nervos a cada fibra muscular;
- **Perimísio:** proteção e trajeto para nervos e vasos sanguíneos;
- **Epimísio:** transfere a tensão muscular ao osso;

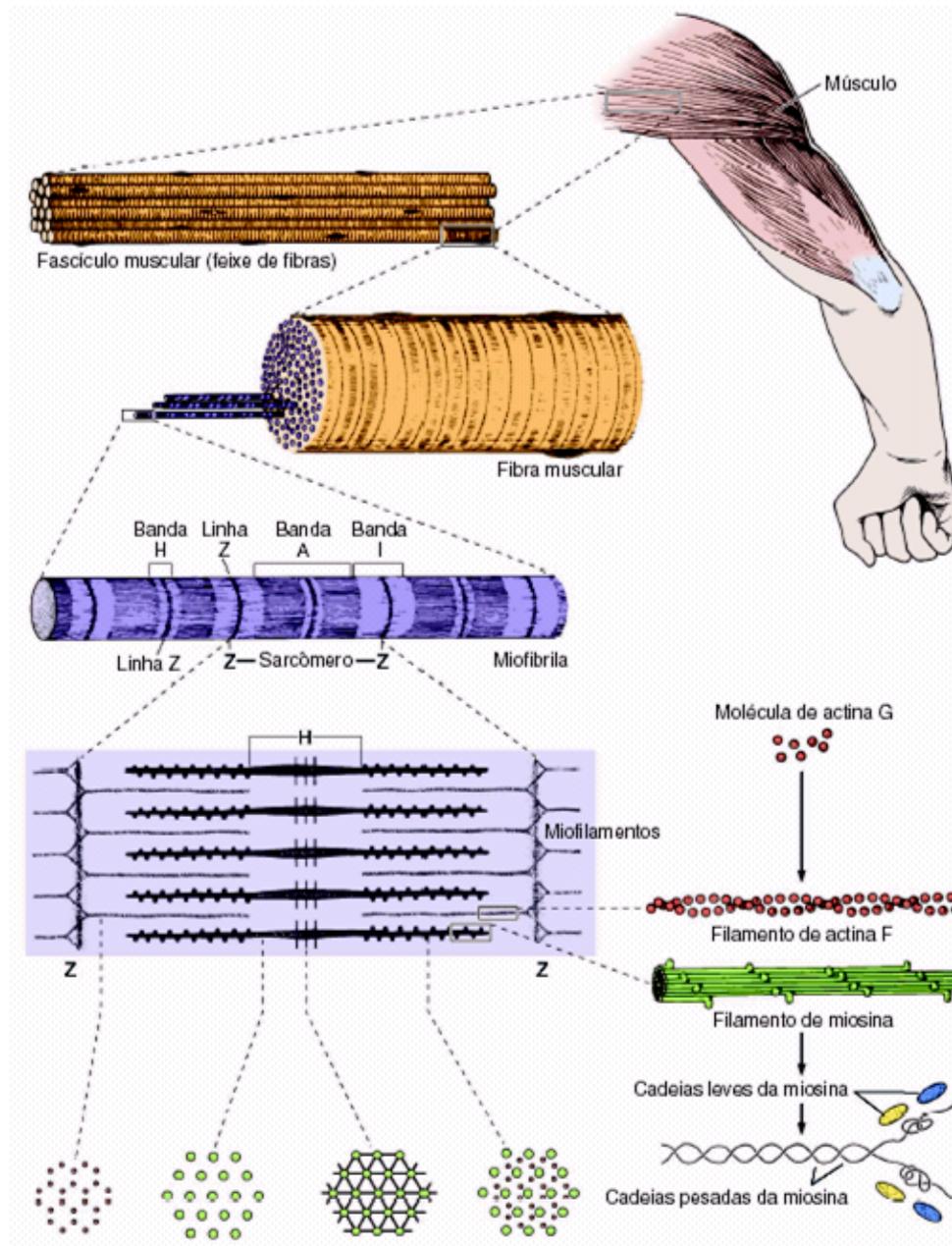
Músculo estriado esquelético

Estrias transversais:

Banda I (isotrópica) – clara

Banda A (anisotrópica) - escura





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;

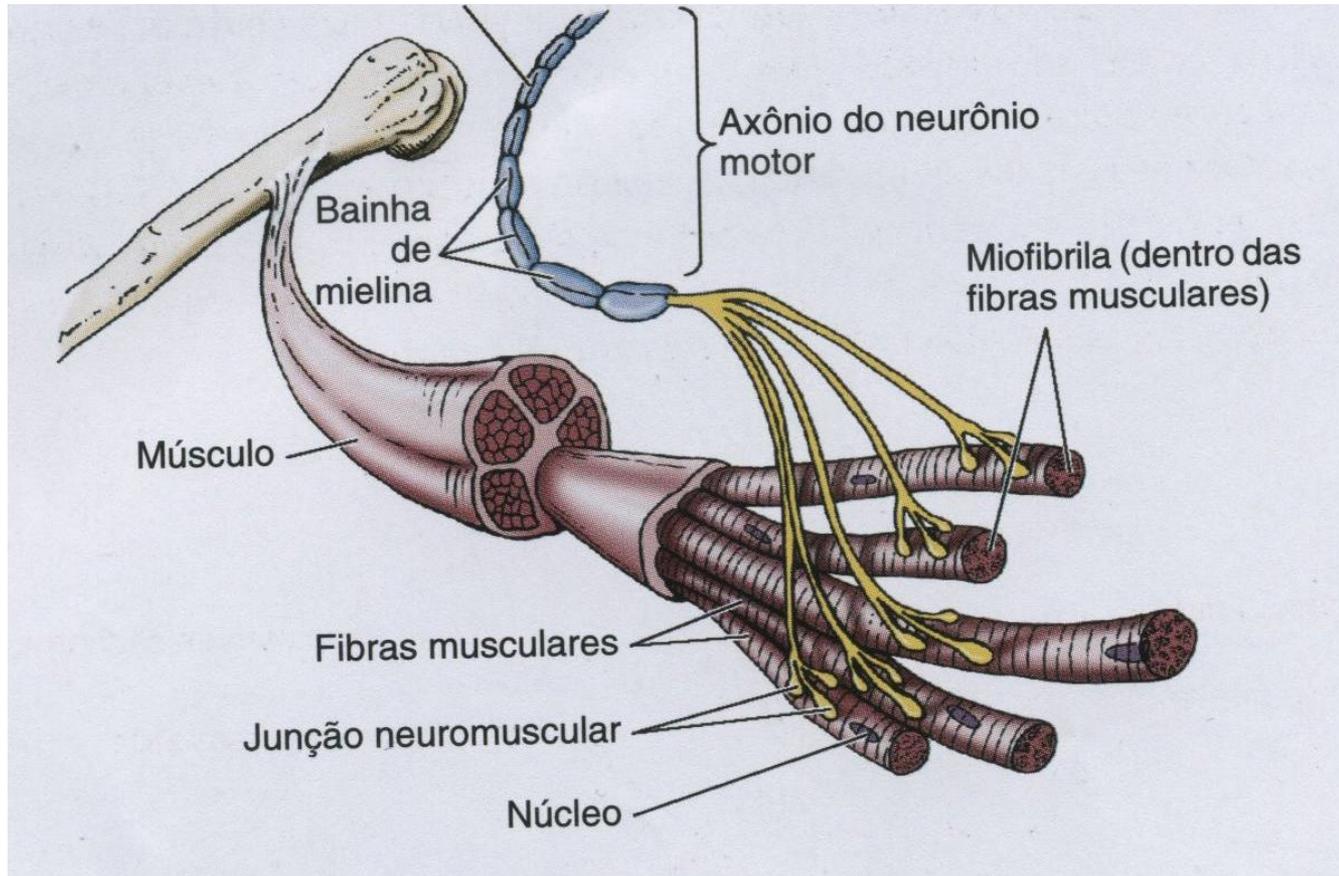
Metabolismo oxidativo e glicolítico, contração rápida, resistência média à fadiga;

Tipo IIb (branca):

↓ mitocôndrias, mioglobinas e vascularização;

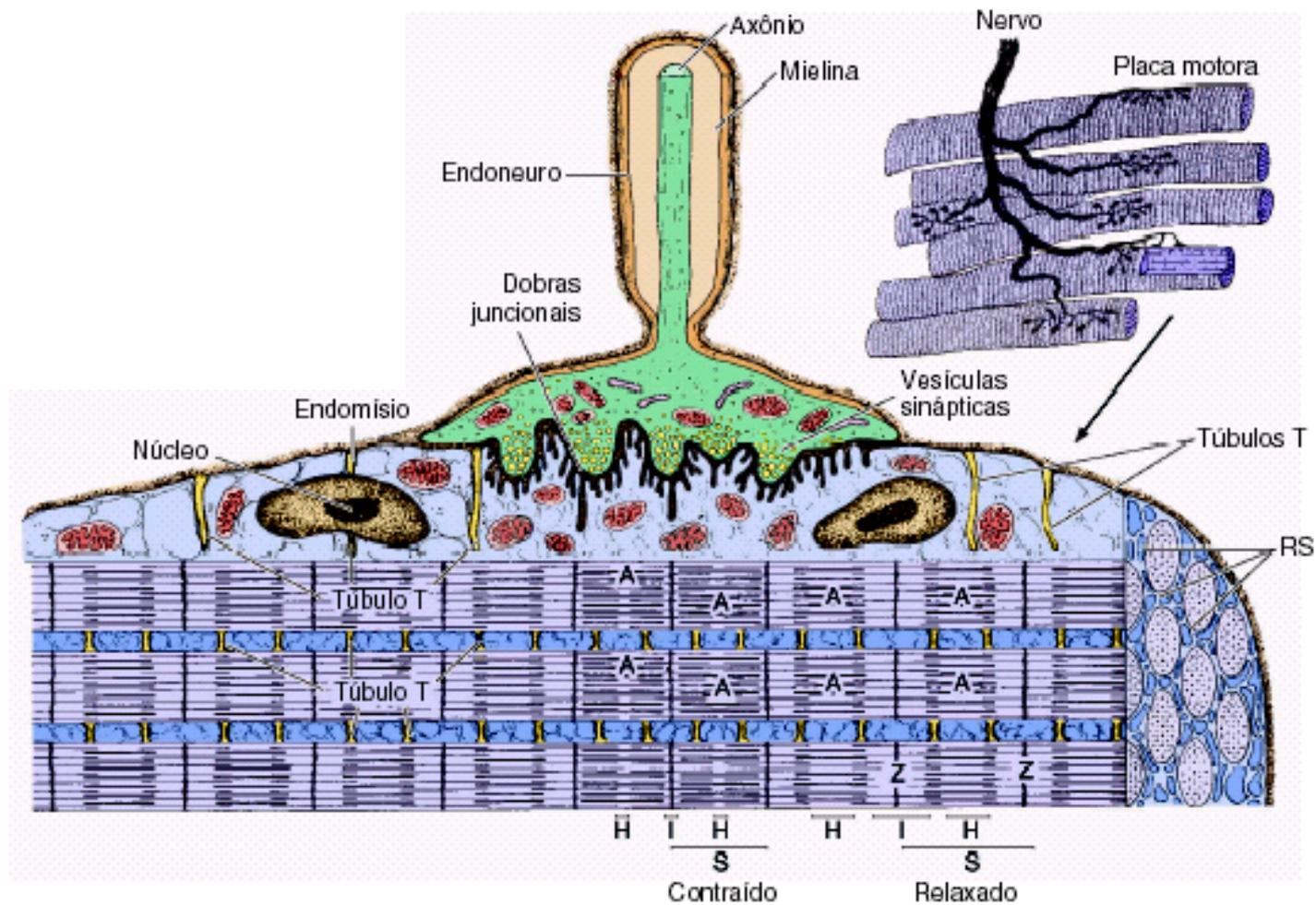
Metabolismo glicolítico, contração rápida, baixa resistência à fadiga.

Unidade motora



Unidade motora = Neurônio motor + fibras musculares

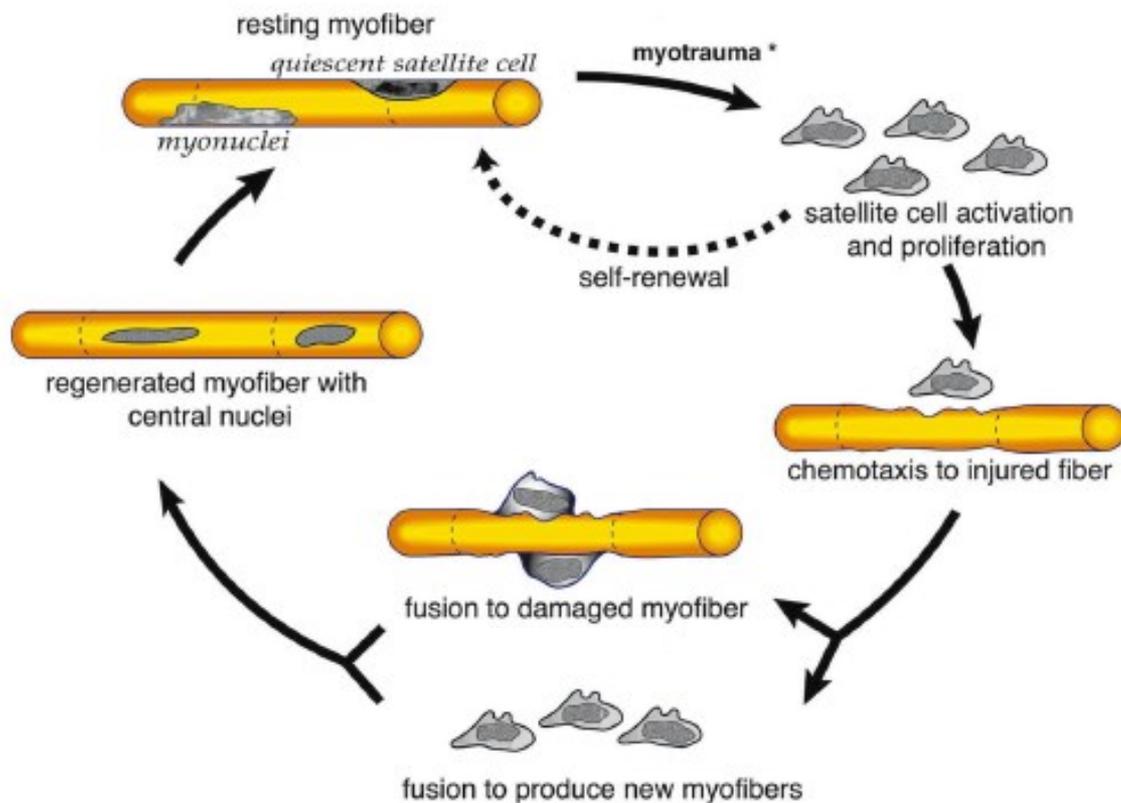
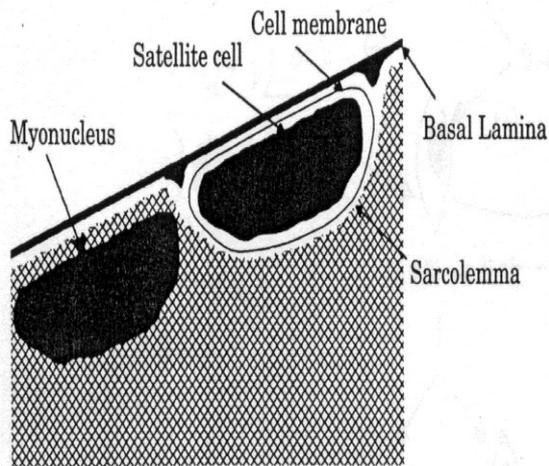
Placa motora



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** ⇒ elementos ativos do movimento;
- **Ossos** ⇒ elementos passivos do movimento;
- **Articulações** ⇒ contato e mobilidade dos ossos.

Músculo estriado esquelético

Componentes anatômicos:

1) Porção média:

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

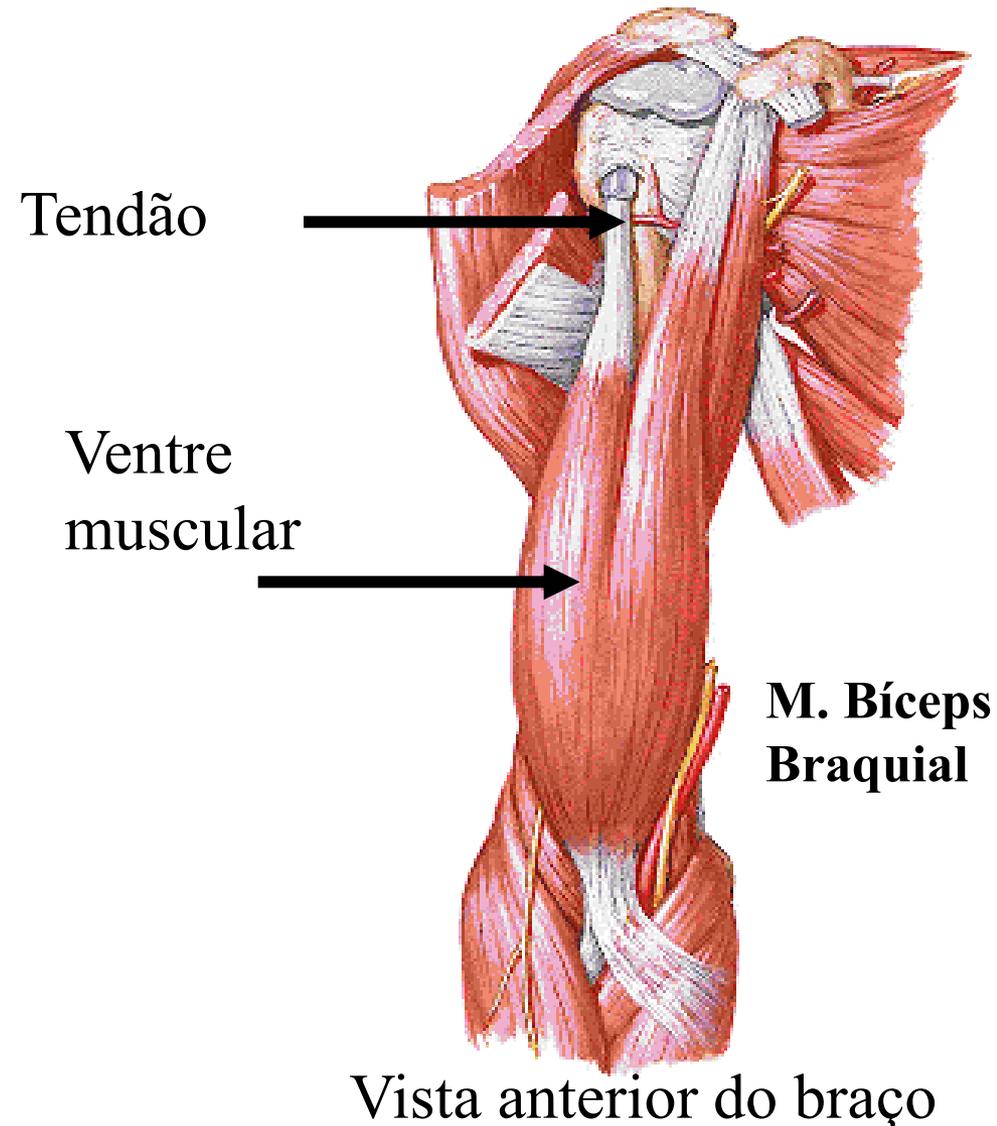
2) Extremidades:

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

- **aponeuroses** (laminares).

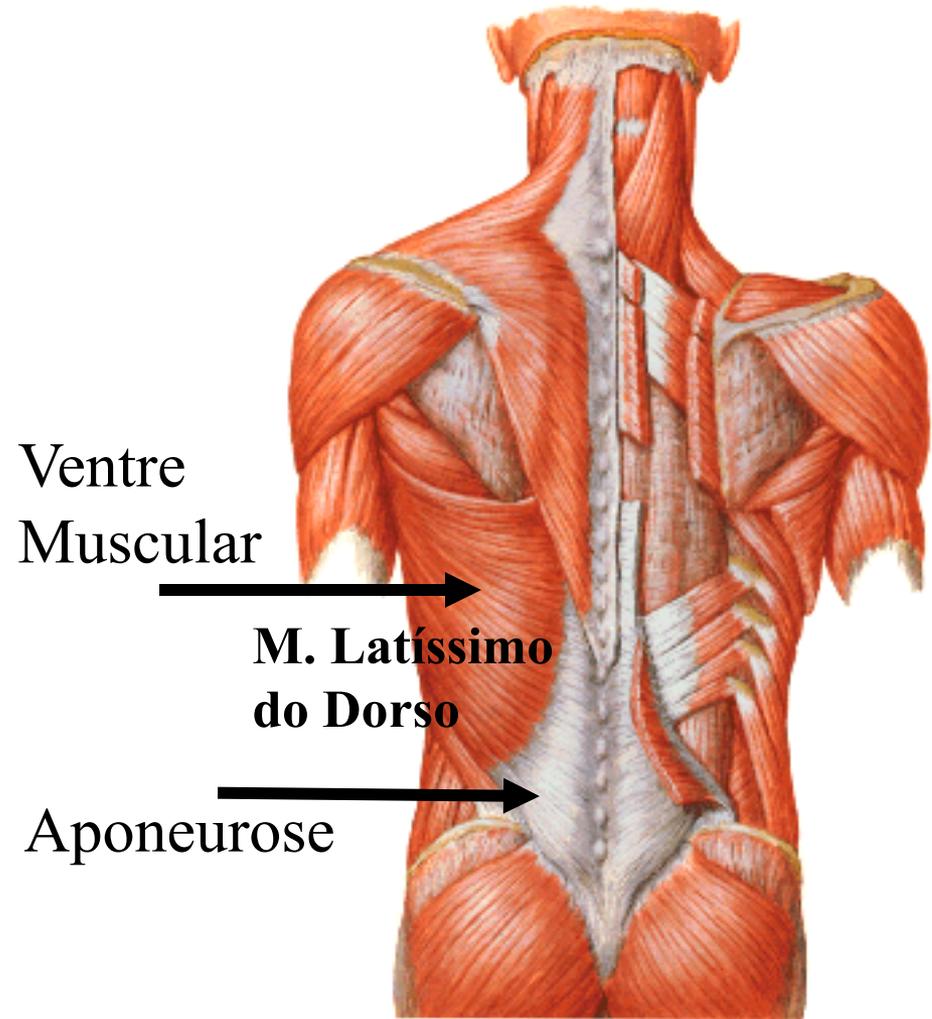
Tendões

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



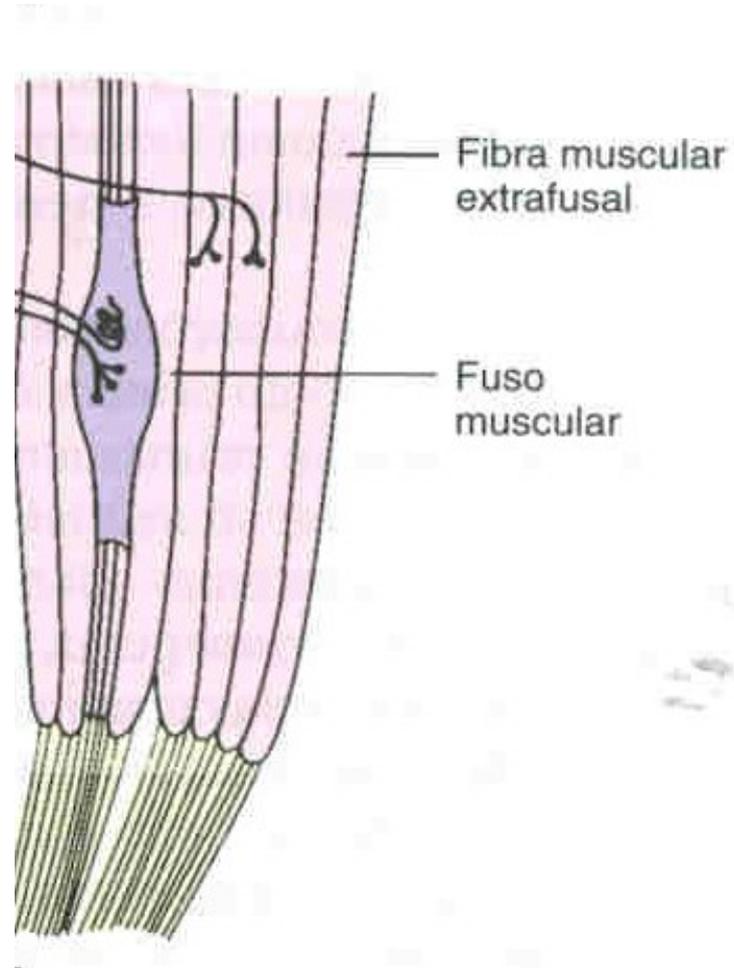
Aponeuroses

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



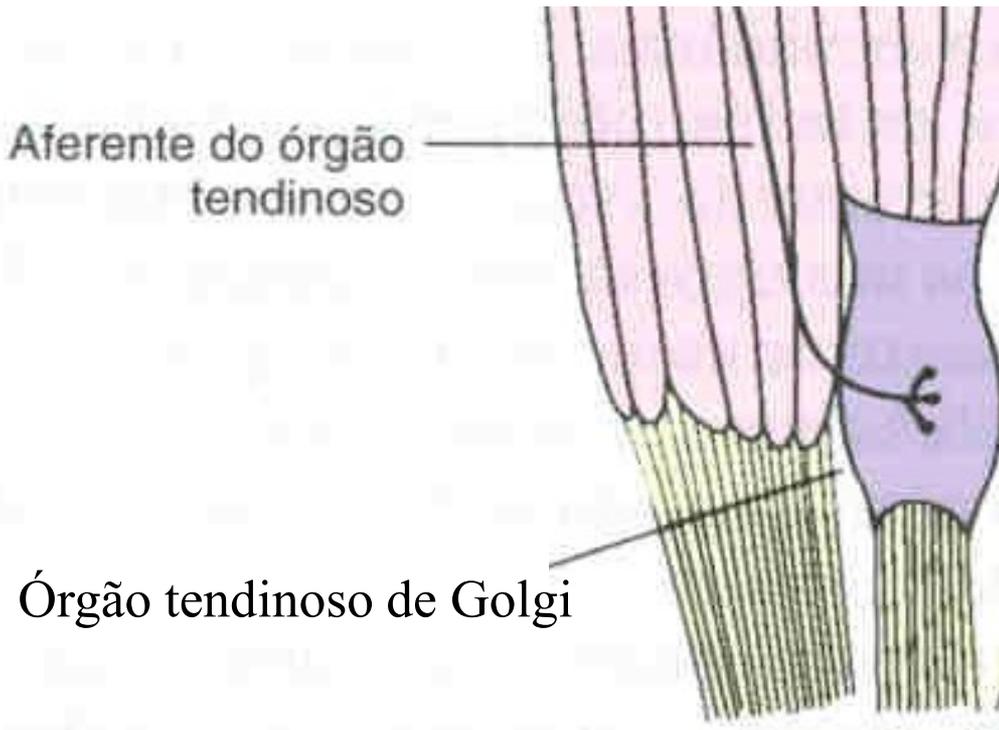
Os fusos neuromusculares estão localizados no ventre muscular

Informam alterações do comprimento muscular ao SNC



Os órgãos tendinosos de Golgi na junçãomiotendinosa

Informam
alterações de
tensão muscular ao
SNC



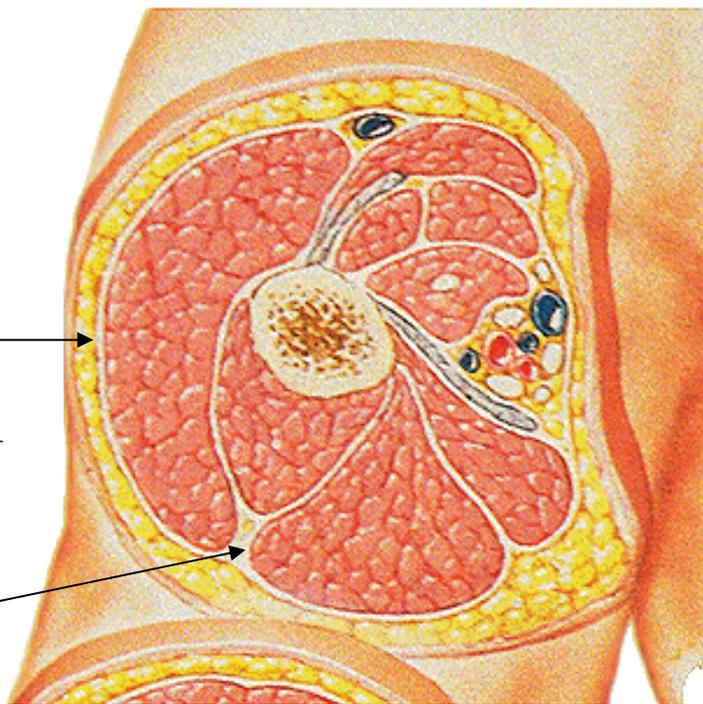
A transição músculo-tendão



Fáscia



Secção transversal do braço



Fáscia superficial

Fáscia profunda

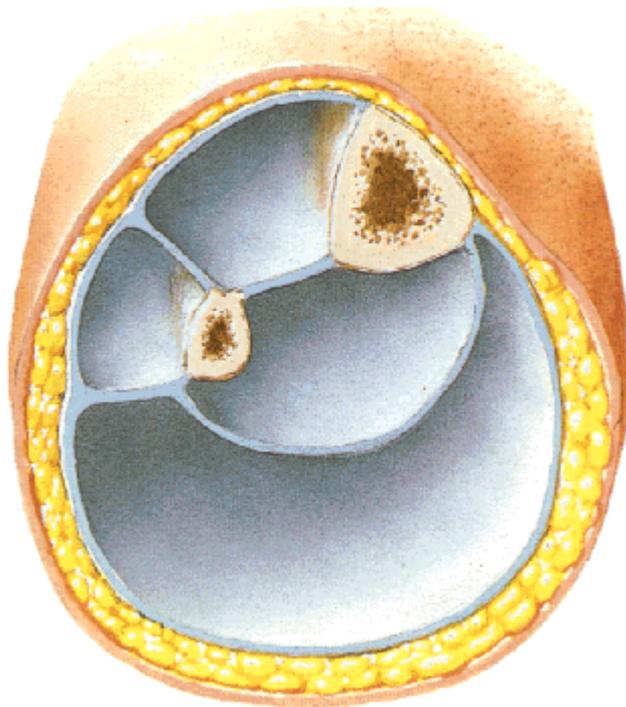
Lâmina de tecido conjuntivo que envolve o músculo.

- 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

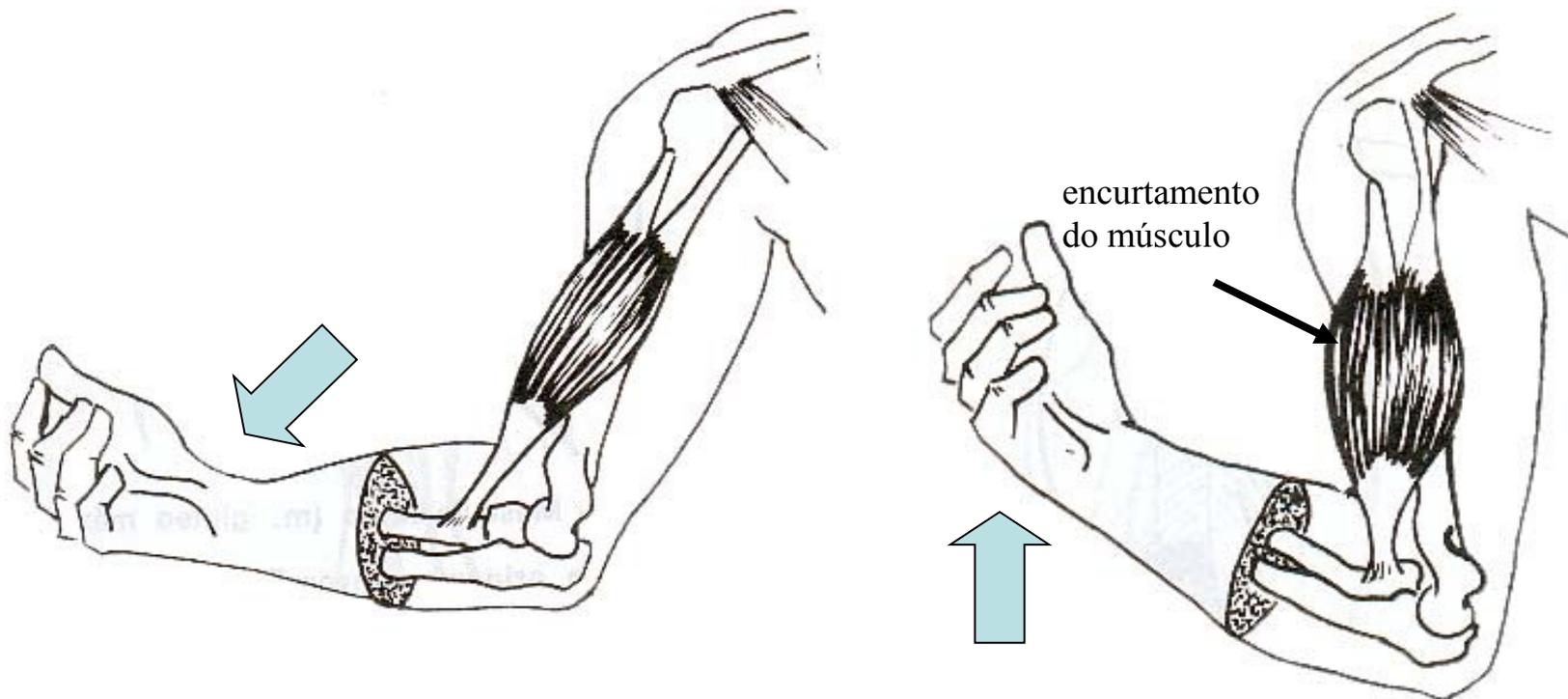
Retináculo inferior dos músculos extensores



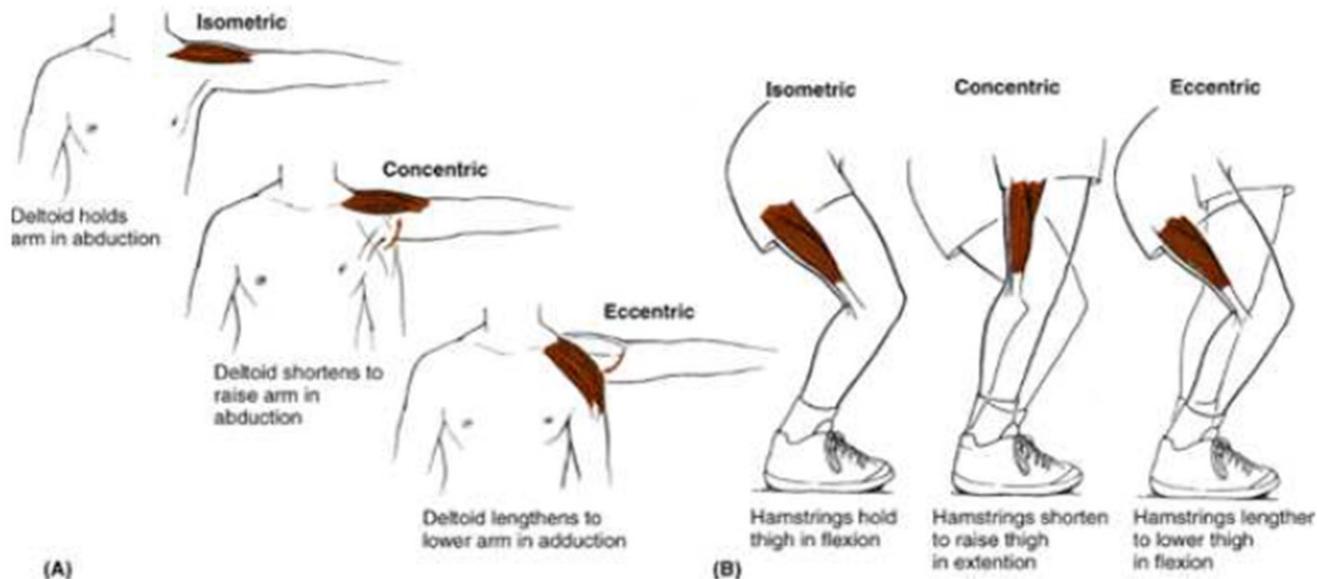
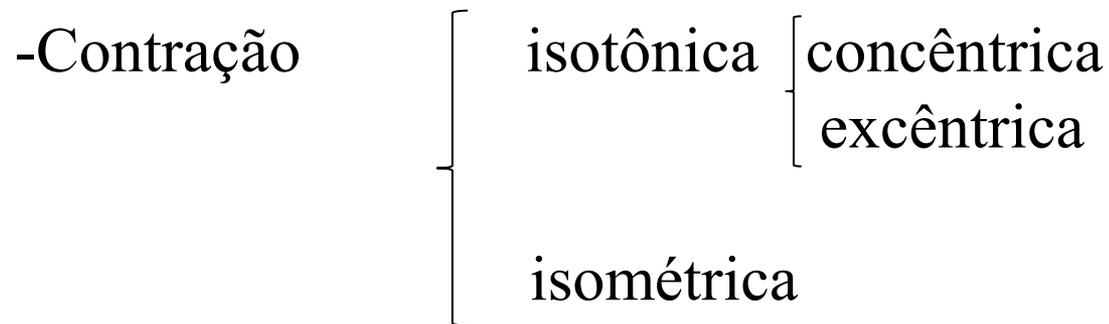
Mecânica Muscular

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.

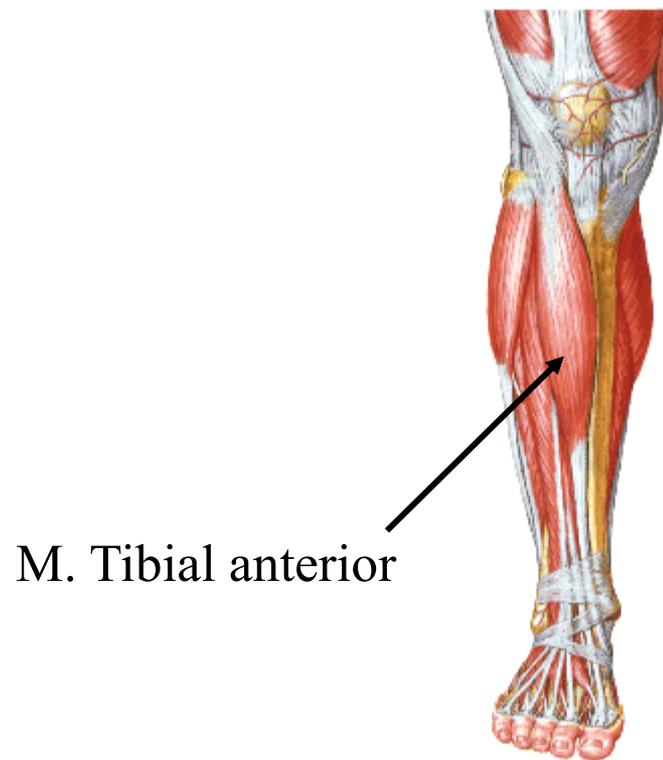
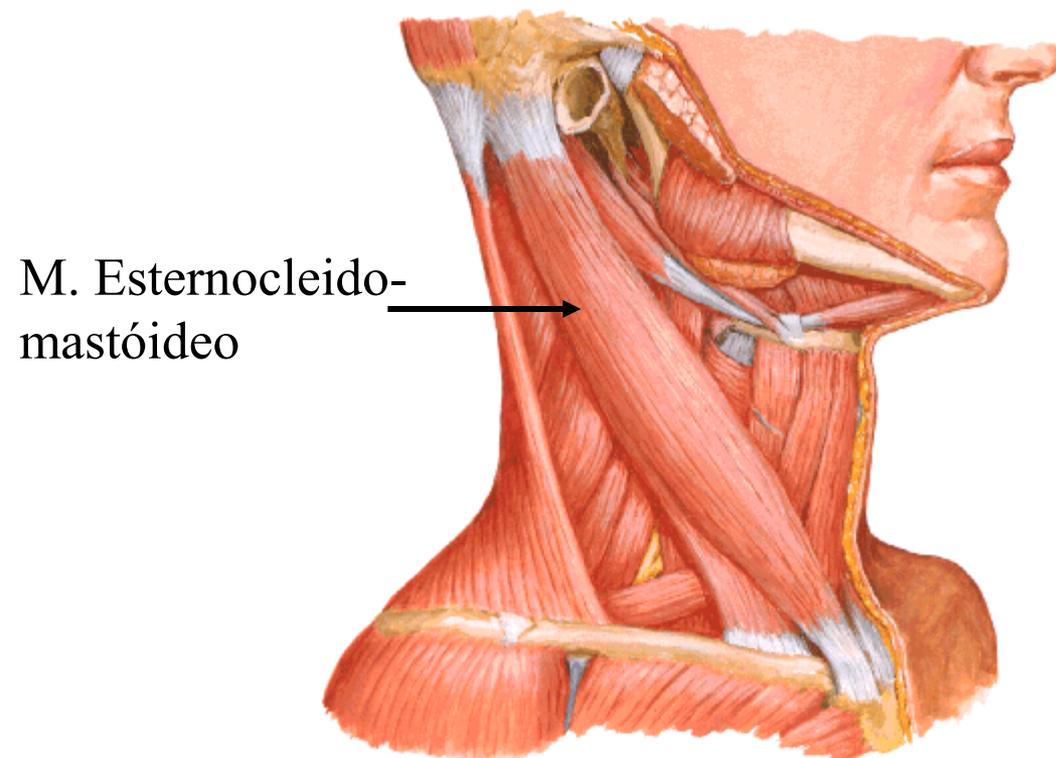
Ex: mm. extensores do carpo são fixadores no movimento de flexão dos dedos → estabilizam a articulação do punho.

Classificação dos Músculos Estriados Esqueléticos

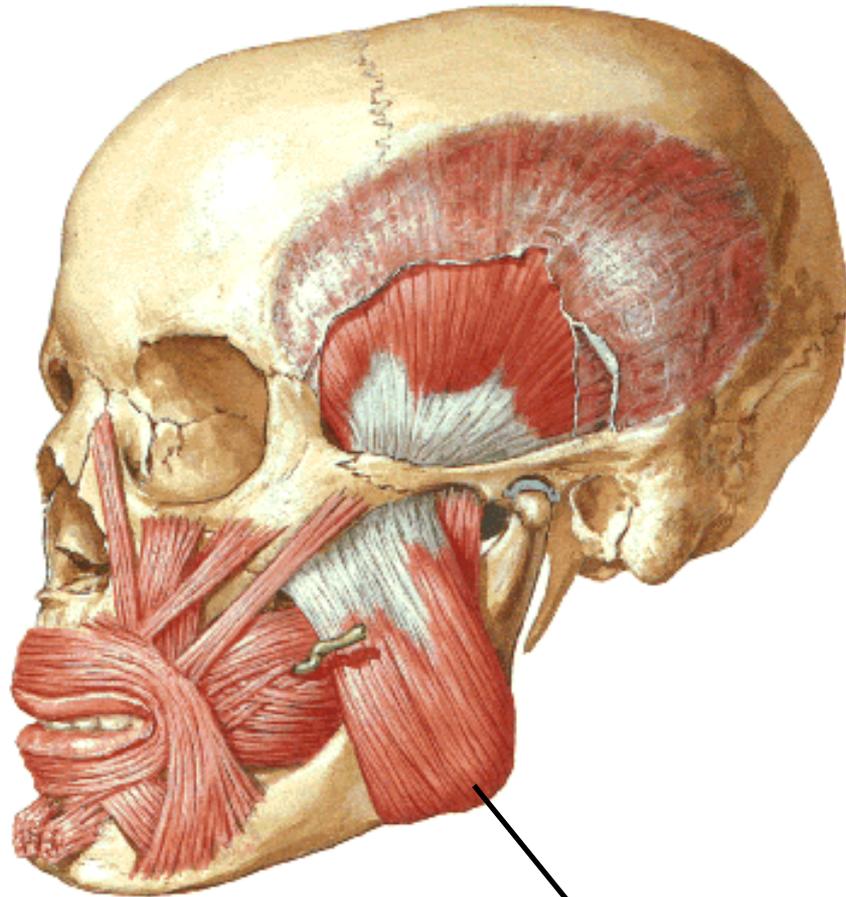
Quanto à forma:

Disposição **paralela** das fibras:

A1) **Longos**

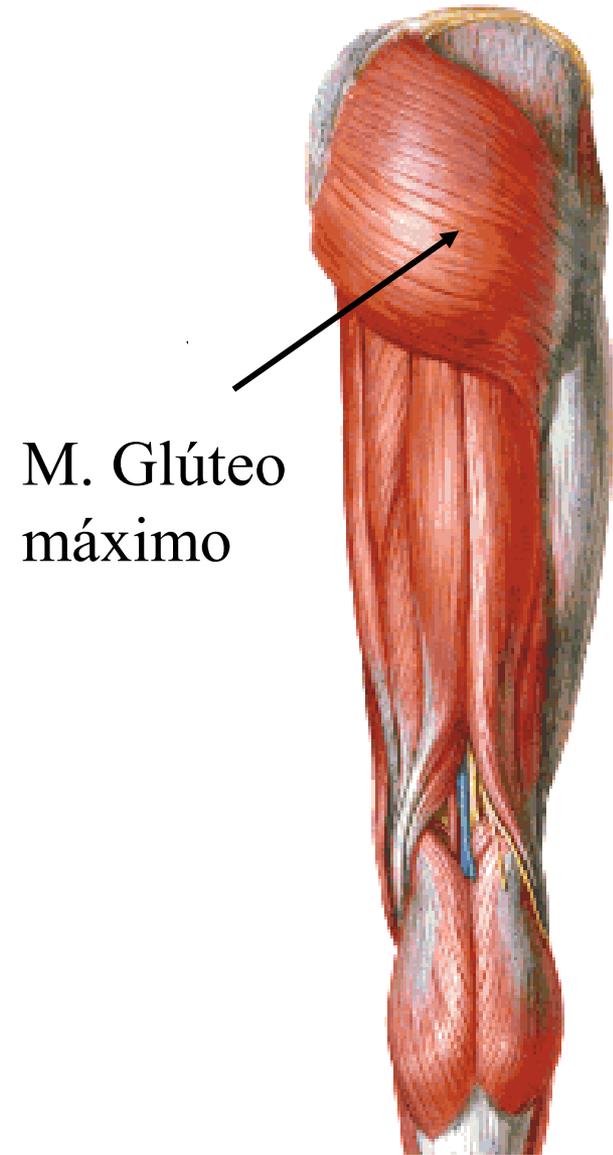


A2) *Curto*



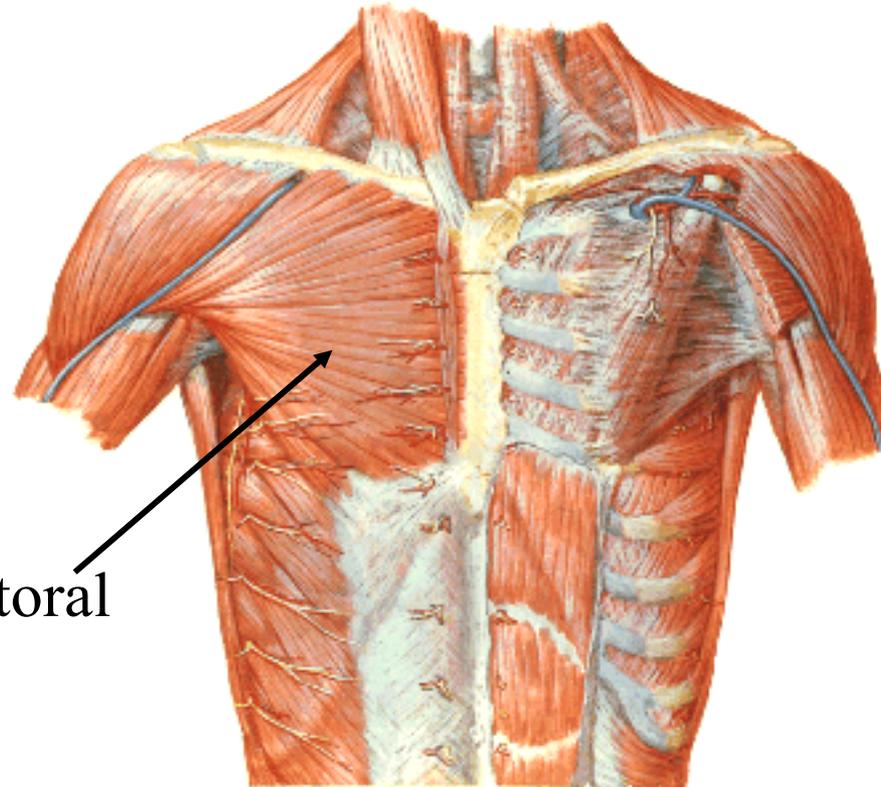
M. Masseter

A3) *Largos*



M. Glúteo
máximo

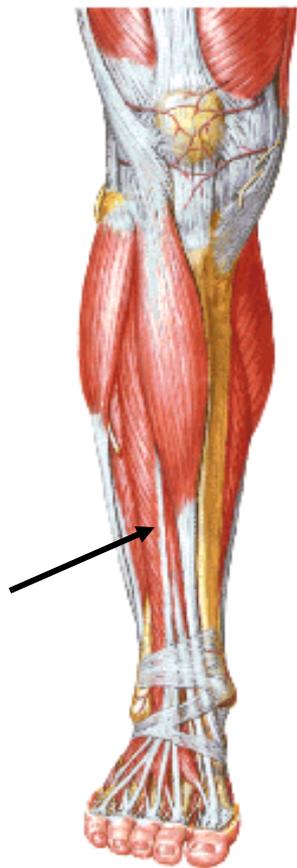
A4) *Leque*



M. Peitoral
maior

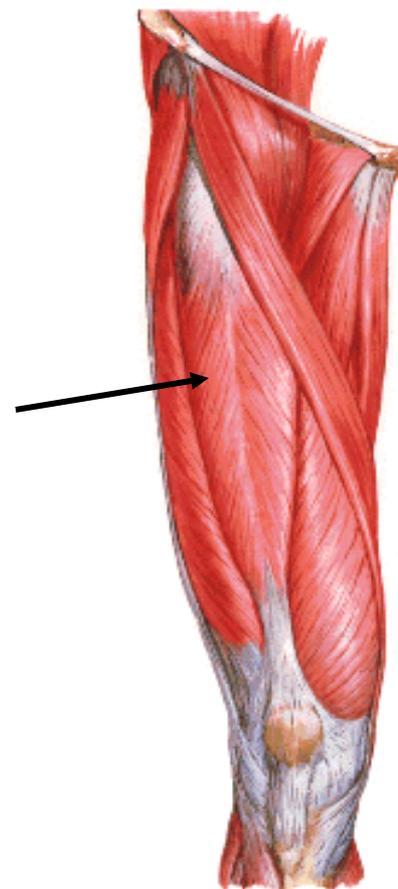
B) Disposição oblíqua das fibras:
São *Peniformes*

B1) *Unipenados*



M. Extensor
longo dos
dedos

B2) *Bipenados*

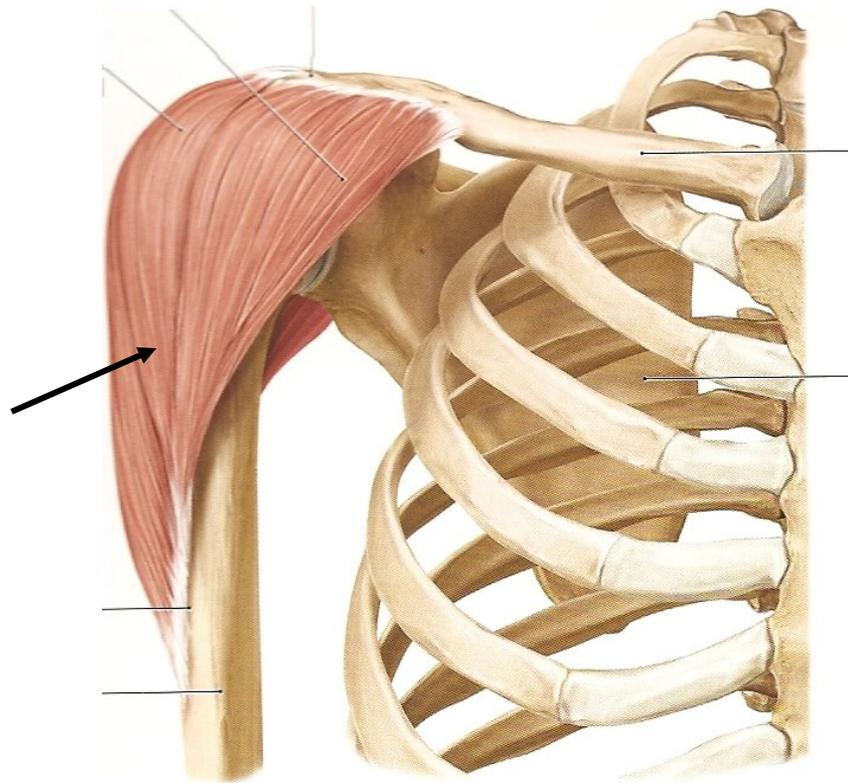


M. Reto
da coxa

B) Disposição oblíqua das fibras:
São *Peniformes*

B3) *Multipenados*

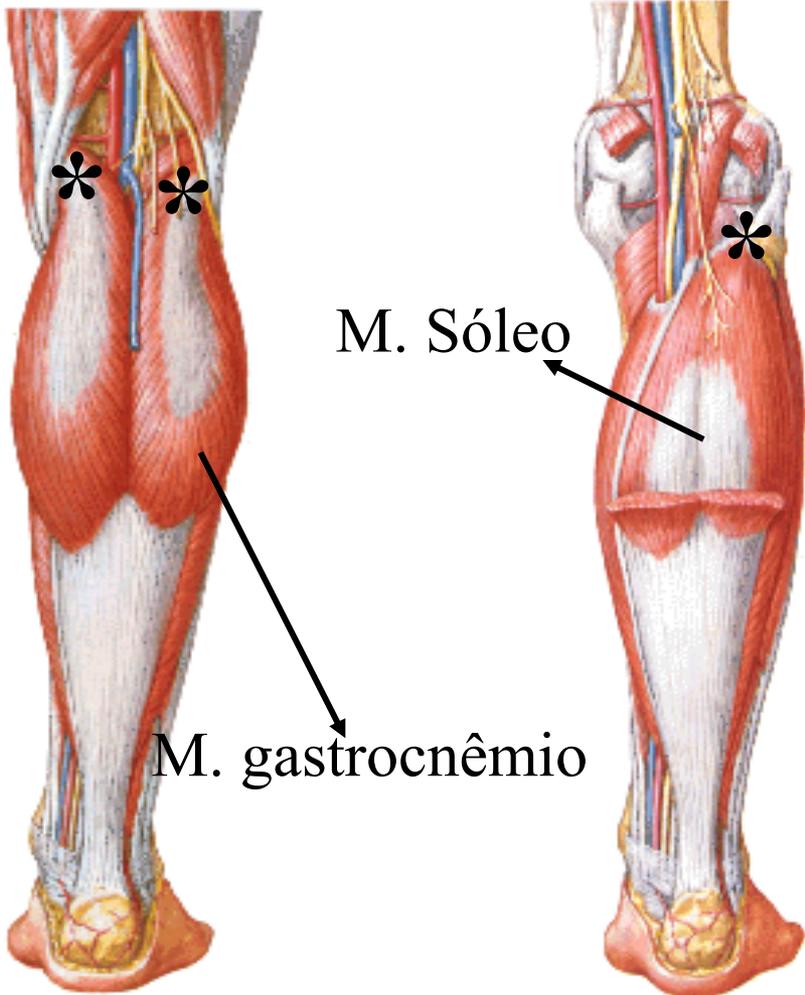
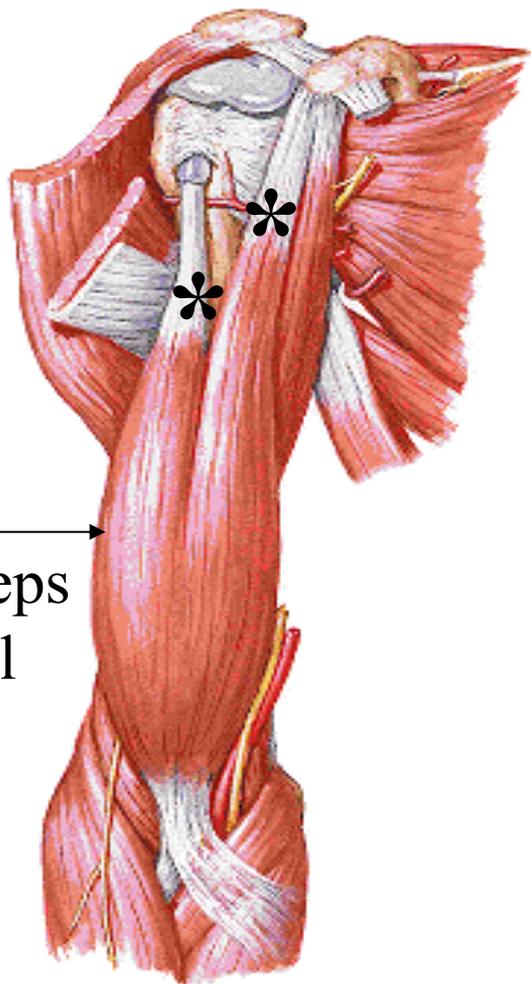
M. Deltóide



C) Quanto ao número de inserções proximais

C1) *Bíceps*

C2) *Tríceps*

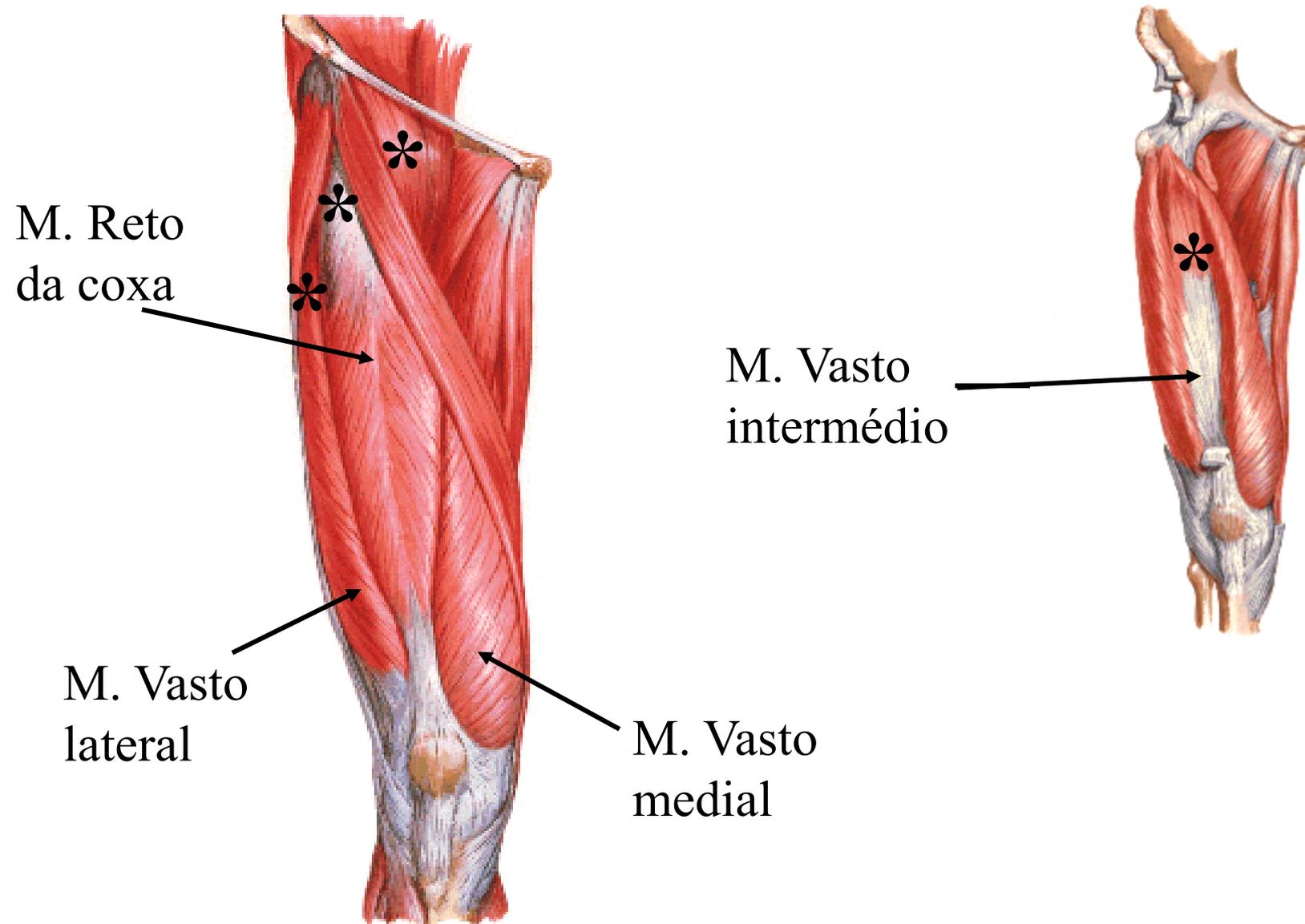


M. Bíceps
braquial

M. gastrocnêmio

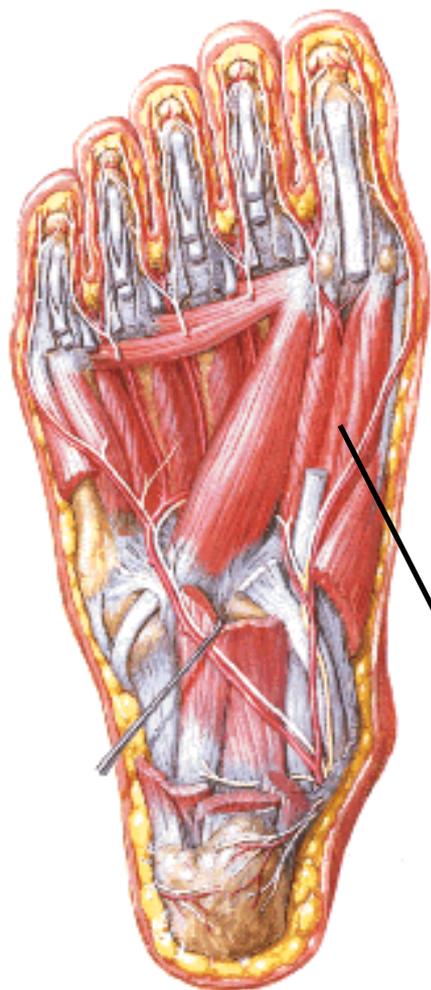
M. Sóleo

C3) *Quadríceps*



D) Quanto ao número de inserções distais

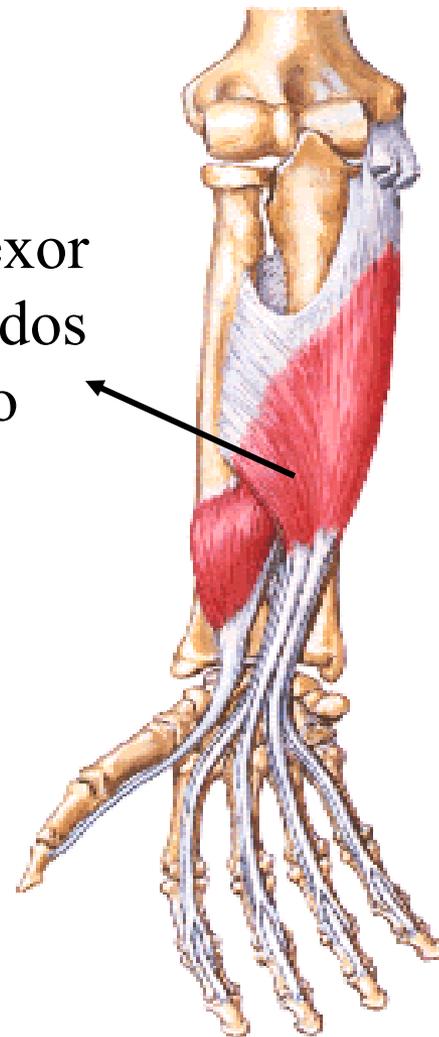
D1) *Bicaudados*



M. flexor
curto do
hálux

D2) *Policaudados*

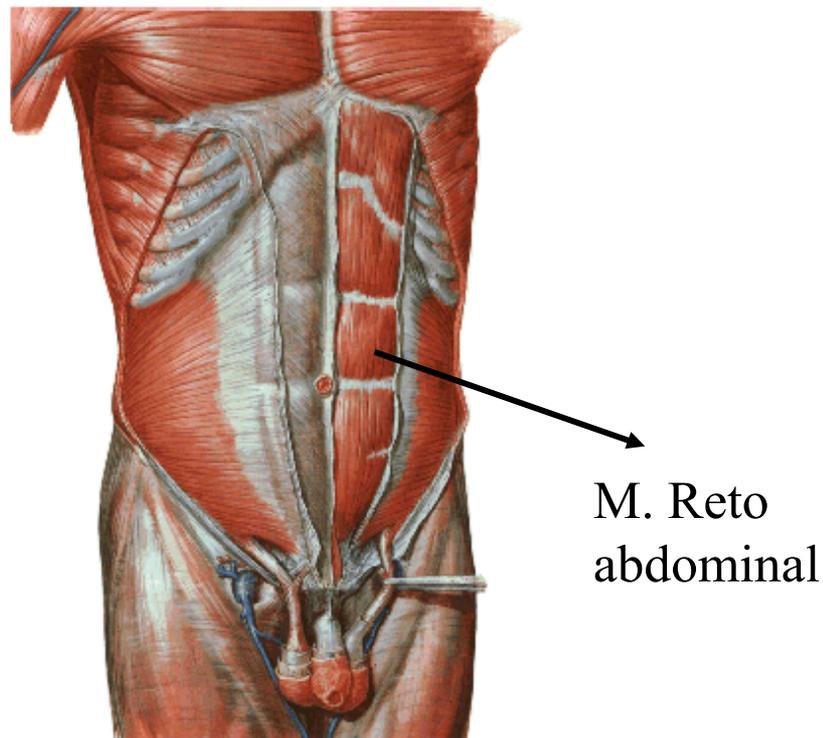
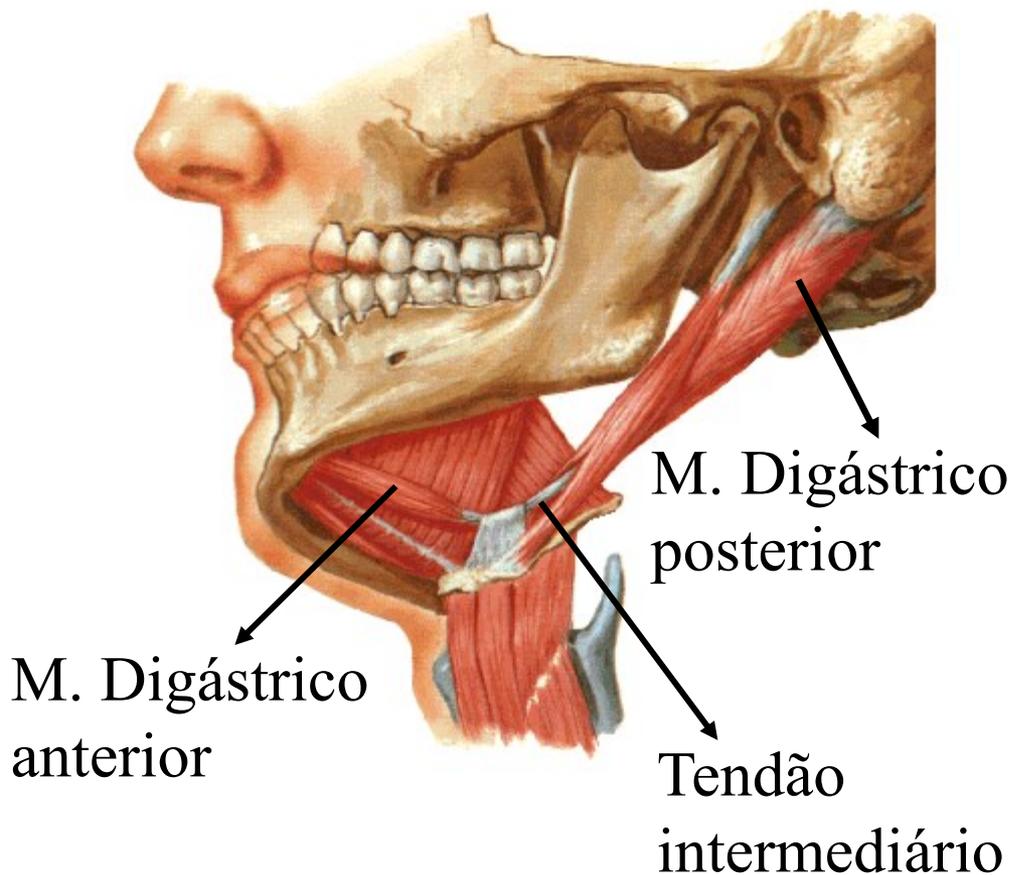
M. Flexor
dos dedos
da mão



E) Quanto ao número de ventres musculares

E1) *Digástrico*

E2) *Poligástrico*



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.