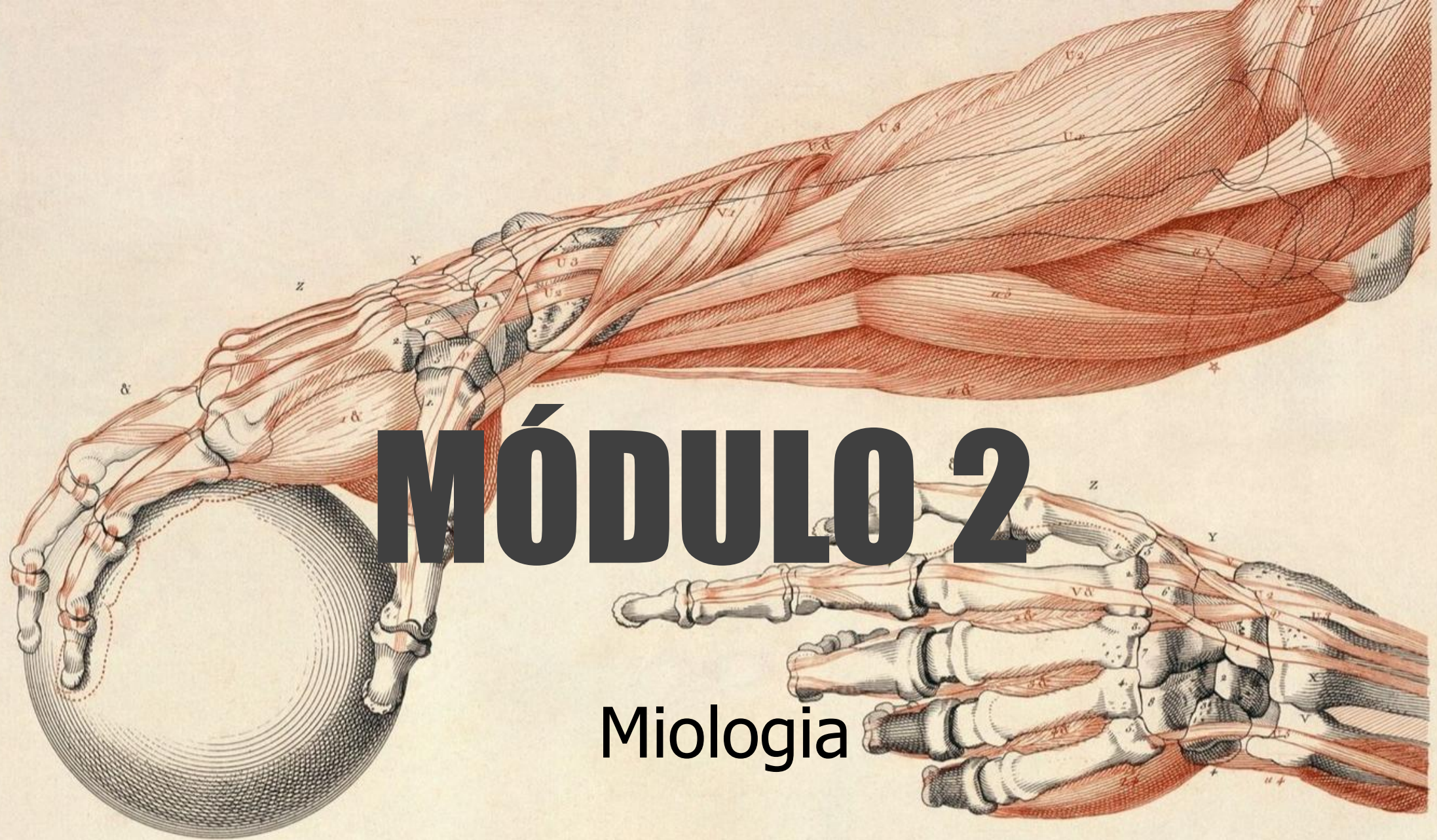


mh

MOTRICIDADE HUMANA

ESTUDO DO MOVIMENTO





MÓDULO 2

Miologia

MUSCLES DU BRAS

- X. *Biceps.*
- VV. *Brachial.*
- U. *Long Supinateur.*
- U. 2. *Premier Radial.*

- 2. 4. *Eminence Hypothenar et court fléchisseur du Petit Doigt.*
- 1. 3. *Adducteur du Pouce.* ✱ Ce trait pointillé indique la division du tendon du Biceps X.
- u *Tubérosité interne de l'humérus.*
- X. *O. C. l.*

- 1. *O. du Pouce.*
- 2. *De l'Index.*
- 3. *De l'Annulaire.*
- 4. *De l'Annulaire.*
- 5. *De l'Annulaire.*



Ano letivo 2025-2026

ESTUDO DO MOVIMENTO | MÓDULO 2

MIOLOGIA



**Cofinanciado pela
União Europeia**

Os Fundos Europeus mais próximos de si.

Prof. João Jorge

Técnico/a de Desporto

Nível QNQ/QEQ

4

Código

813353

Criada em 2016-05-29

Data da última alteração 2020-07-22

ÁREA DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO: 813 - Desporto

PONTOS DE CRÉDITO: 198,00

DESCRIÇÃO DA QUALIFICAÇÃO: Participar no planeamento, na organização e no desenvolvimento do treino de modalidades desportivas, individuais ou colectivas, bem como organizar e dinamizar actividades físicas e desportivas em contexto de ocupação de tempos livres, animação e lazer.

OBSERVAÇÕES: Esta qualificação permite o acesso a uma profissão/atividade profissional regulamentada 

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS

Linguagens e textos (A)	Informação e comunicação (B)	Raciocínio e resolução de problemas (C)	Pensamento crítico e pensamento criativo (D)	Relacionamento interpessoal (E)
Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)	Bem-estar, saúde e ambiente (G)	Sensibilidade estética e artística (H)	Saber científico, técnico e tecnológico (I)	Consciência e domínio do corpo (J)

OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

Conceitos-chave | Ideias-chave

Músculo esquelético | Fibra muscular | Contração e relaxamento muscular | Metabolismo | ATP | Fibras dos tipos I e II | Músculos agonistas, antagonistas e fixadores | Grupos musculares do tronco, do membro superior e do membro inferior

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRIPTORES DO PERFIL DOS ALUNOS
ORGANIZAÇÃO MACROSCÓPICA E PROPRIEDADES DO MÚSCULO ESQUELÉTICO	Conhecer a estrutura macroscópica do músculo esquelético, identificando ventre muscular, aponevroses e tendões.	Proporcionar atividades formativas que possibilitem ao aluno:	Conhecedor Sabedor Culto Informado (A, B, G, I, J) Indagador Investigador (C, D, F, H, I) Questionador (A, F, G, H, I, J) Sistematizador Organizador Autónomo (A, B, C, I, J)
ORGANIZAÇÃO MICROSCÓPICA E PROCESSO DE CONTRAÇÃO MUSCULAR	Compreender o papel da elasticidade muscular como fator protetor e de organização da atividade muscular.	<ul style="list-style-type: none"> • adquirir conhecimentos, informação e outros saberes, com rigor científico, relativamente aos fundamentos da fisiologia muscular; • selecionar, analisar, organizar e sistematizar informação pertinente, com leitura e estudo autónomo, referente à caracterização anatômica e funcional dos grupos musculares mais importantes do ponto de vista do movimento corporal; • problematizar situações reais próximas dos interesses dos alunos; • desenvolver tarefas, em pares ou em grupos homogêneos e heterogêneos, associadas à compreensão e à mobilização do conhecimento dos músculos do corpo humano; • realizar tarefas de síntese, referentes aos tipos de fibras e ações musculares; 	
PROCESSOS ENERGÉTICOS NO MÚSCULO ESQUELÉTICO	Caracterizar, do ponto de vista estrutural e funcional, os constituintes da fibra muscular.	<ul style="list-style-type: none"> • estabelecer relações interdisciplinares com a componente de formação tecnológica e/ou com a disciplina de Biologia, entre outras, através da observação ao microscópio de preparações definitivas de tecidos musculares; • cooperar, promovendo um clima relacional favorável, na organização dos materiais; 	
	Compreender os processos de contração e relaxamento muscular.	<ul style="list-style-type: none"> • formular e comunicar opiniões, cientificamente fundamentadas, relacionadas com áreas de educação e formação das Artes do Espetáculo, do Desporto e do Trabalho Social e Orientação, articulando com o projeto de Cidadania e Desenvolvimento, por exemplo no domínio da Saúde (metabolismo e esforço físico, doenças neuromusculares, entre outros); • apresentar ideias, questões e respostas, bem como resultados de trabalhos práticos, de forma organizada e clara, utilizando diversas tecnologias; • realizar ações de comunicação verbal e não verbal uni e bidirecional; 	
	Relacionar os mecanismos associados ao funcionamento do músculo esquelético com o metabolismo e os processos energéticos.		Participativo Cooperante Responsável (B, E, F, G, I, J)
	Reconhecer as necessidades energéticas da fibra muscular e o papel do ATP no processo de contração muscular.		
	Relacionar a síntese de ATP com o tipo de esforço físico.		Comunicador (A, B, D, E, H)
	Interpretar dados experimentais (exemplos práticos) relativos aos processos de síntese de ATP (aeróbico, anaeróbico alático e láctico) em diversos tipos de esforço.		
TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES	Reconhecer as características metabólicas e contrácteis das fibras dos tipos I e II.		
	Conhecer os tipos de fibras nos músculos corporais.		
DETERMINAÇÃO DAS AÇÕES MUSCULARES	Relacionar o músculo esquelético com a função articular.		
	Reconhecer os principais tipos de ação muscular (dinâmica concêntrica e excêntrica, estática, ciclo muscular alongamento/ encurtamento).		
	Compreender os papéis funcionais que os músculos (agonistas, antagonistas e fixadores) desempenham no movimento.		

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
ORGANIZAÇÃO GERAL E CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS MÚSCULOS DO TRONCO, DO MEMBRO SUPERIOR E DO MEMBRO INFERIOR	<p>Conhecer e localizar os principais grupos musculares do tronco, membro superior e membro inferior.</p> <p>Caracterizar anatômica e funcionalmente, por região, os grupos musculares mais importantes, relacionando-os com o movimento corporal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analisar os seus desempenhos e os dos outros dando e aceitando sugestões de melhoria; • aceitar o apoio dos companheiros nos esforços de aperfeiçoamento próprio; • aceitar ou argumentar pontos de vista diferentes; • conhecer e aplicar os cuidados de higiene e as regras de participação que permitam atuar em segurança; • conhecer e aplicar regras de preservação dos recursos materiais e do ambiente; • reforçar o gosto pela prática regular de atividades práticas; • apreciar os seus desempenhos e os dos outros, dando e aceitando sugestões de melhoria; • identificar aspetos críticos que permitam a melhoria do seu desempenho; • interpretar e explicar as suas opções. 	<p>Respeitador do outro e da diferença (A, B, E, F, G, H)</p> <p>Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)</p> <p>Autoavaliador Heteroavaliador (transversal às áreas)</p>

AVALIAÇÃO

(Sugestões)

Apresentam-se algumas sugestões de operacionalização de avaliação, centradas em metodologias promotoras de uma apropriação efetiva dos conhecimentos, capacidades e atitudes a desenvolver.

Formativa:

- grelhas de observação, para avaliar atitudes ao nível do cumprimento das normas de segurança pessoal, da utilização correta de material e instrumentos laboratoriais, integridade de equipamentos e de espaços físicos;
- grelha de registo de avaliação dos parâmetros a avaliar em portefólio, de acordo com um guião de trabalho orientador para a pesquisa, organização e sistematização de informação pertinente às aprendizagens essenciais de fisiologia muscular desenvolvidas no módulo 1. Sugere-se a realização de trabalho colaborativo entre pares;
- grelha de avaliação de participação, responsabilidade e empenho nos períodos de partilha de experiências, em aulas práticas destinadas à localização dos grupos musculares estudados no próprio corpo e em maquetas que repliquem o sistema muscular esquelético humano;
- grelha de avaliação referente aos parâmetros definidos para a execução e respetiva apresentação (escrita e/ou oral) do trabalho de projeto de Cidadania e Desenvolvimento;
- ficha de autoavaliação, que traduza o processo de aprendizagem dos alunos (avanços, recuos, dúvidas).

Sumativa:

- grelha de avaliação de organizadores gráficos (quadros ou mapas de conceitos), em diários de aprendizagem ou de cadernos digitais, relativamente aos principais músculos do tronco, membro superior e membro inferior;
- grelha de avaliação de trabalho prático/de investigação, realizado em grupo, referente à caracterização anatómica e funcional dos grupos musculares mais importantes do ponto de vista do movimento corporal;
- síntese descritiva ou relatório científico, segundo critérios e objetivos definidos, inerente à observação microscópica de tecidos musculares; locação de questões e debate de ideias;
- questões de aula e/ou fichas de avaliação escritas, referentes a cada domínio abordado.

Miologia

1. Organização Macroscópica e propriedades do Músculo esquelético



MUSCLES DU BRAS

X. *Biceps.*
VV. *Brachialis.*
U. *Long Supinator.*
U. 2. *Premier Radial.*

2. 4. *Eminence Hypothenar et court fléchisseur du Petit Doigt.*
1. 3. *Adducteur du Pouce.* * Ce trait pointillé indique la division du tendon du Biceps X.
u *Tubérosité interne de l'humérus.*
X. *O. C. L.*

1. *Os du Pouce.*
2. *De l'Index.*
3. *De l'Annulaire.*
4. *De l'Annulaire.*

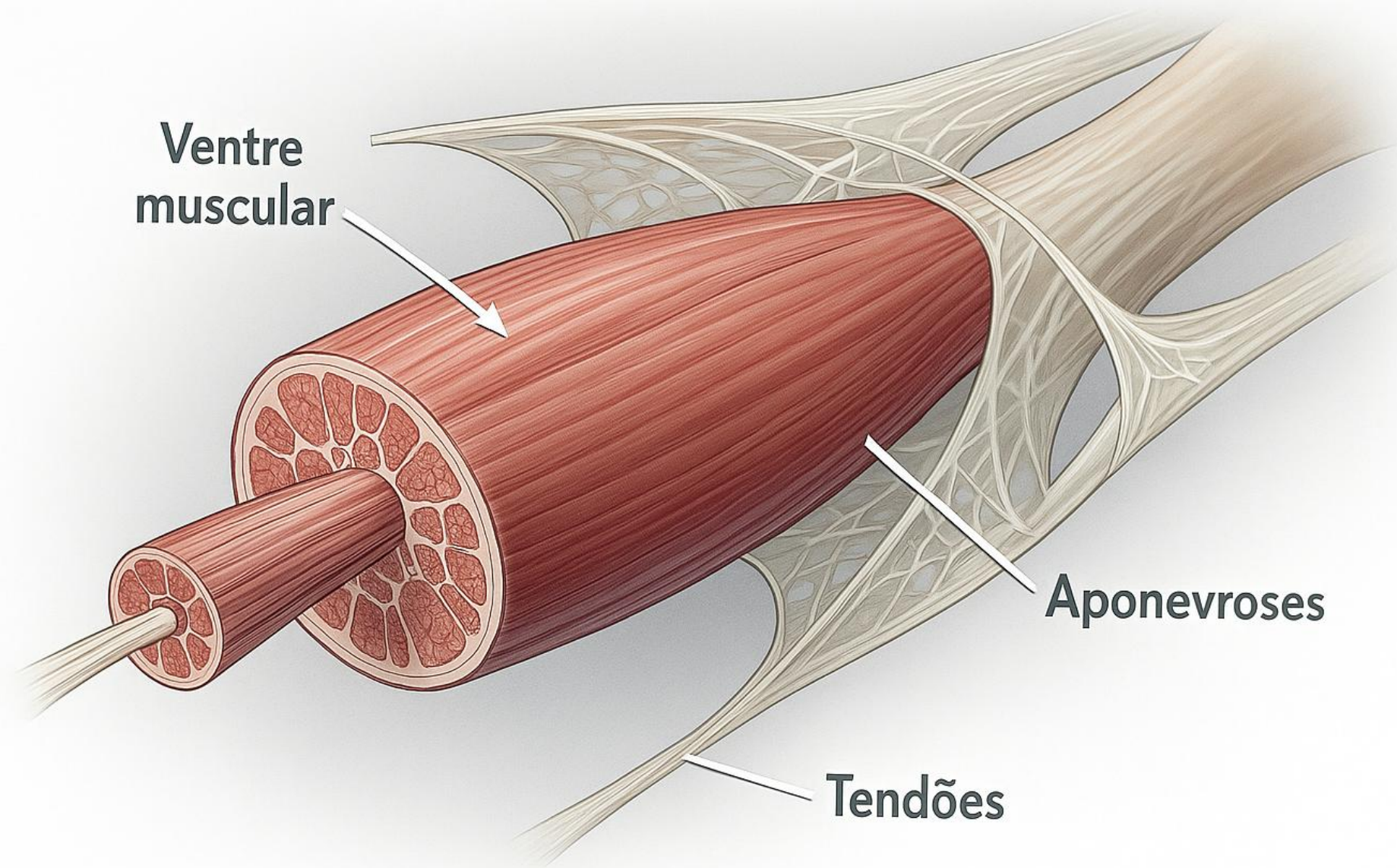
MIOLOGIA

Conhecer a estrutura
macroscópica do músculo
esquelético, identificando ventre
muscular, aponevroses e tendões

Estrutura macroscópica do músculo esquelético

Elemento Estrutural	Descrição / Localização	Função Principal	Composição / Tipo de Tecido
Ventre muscular	Parte central e vermelha do músculo esquelético.	Responsável pela contração muscular e geração de força.	Tecido muscular estriado esquelético, constituído por fibras musculares organizadas em feixes.
Epimísio, perimísio e endomísio	Membranas conjuntivas que envolvem o músculo, os feixes e as fibras musculares, respetivamente.	Sustentação, proteção e transmissão da força dentro do músculo	Tecido conjuntivo.
Tendões	Localizam-se nas extremidades dos músculos alongados.	Transmitem a força gerada pelo ventre muscular aos ossos, permitindo o movimento.	Tecido conjuntivo denso modelado, muito resistente ao alongamento.
Aponevroses (ou fáscias)	Estruturas planas de tecido conjuntivo que unem músculos largos aos ossos ou separam grupos musculares.	Transmissão de força e separação de músculos ou regiões musculares.	Tecido conjuntivo fibroso.

Estrutura macroscópica do músculo esquelético



MIOLOGIA

Compreender o papel da elasticidade muscular como fator protetor e de organização da atividade muscular

Compreender o papel da elasticidade muscular como fator protetor e de organização da atividade muscular.

Aspeto	Descrição / Conceito	Função / Importância	Implicações na Atividade Muscular
Elasticidade muscular	Capacidade do músculo de voltar ao seu comprimento inicial após ser alongado.	Permite armazenar e libertar energia elástica durante o movimento.	Melhora a eficiência do movimento e reduz o consumo energético.
Componente elástica do músculo	Estruturas como tendões, aponevroses e o tecido conjuntivo do ventre muscular.	Funcionam como “molas” que acumulam energia durante o alongamento e a devolvem na contração.	Facilita ações rápidas e potentes (ex.: saltos, corrida).
Fator protetor	A elasticidade evita lesões, permitindo absorver choques e reduzir tensões excessivas nas fibras musculares.	Protege o músculo e as articulações de forças bruscas.	Diminui o risco de distensões e ruturas musculares.
Organização da atividade muscular	Coordena o ciclo de alongamento e encurtamento (<i>stretch-shortening cycle</i>).	Garante transições suaves entre as fases de movimento.	Aumenta a fluidez, a precisão e o controlo motor nas ações musculares.
Influência do treino	O treino de flexibilidade e pliometria melhora a elasticidade muscular.	Favorece a recuperação e a eficiência da função muscular.	Contribui para melhor desempenho e menor fadiga.

Miologia

2. Organização Microscópica e processo de contração muscular



MUSCLES DU BRAS

X. Biceps.
VV Brachial.
U. Long Supinateur.
U. 2. Premier Radial.

2. 4. Eminence Hypothenar et court fléchisseur du Petit Doigt.
1. 3. Adducteur du Pouce. * Ce trait pointillé indique la division
du tendon du Biceps X.
u Tubérosité interne de l'humérus.
X. Os. Cubitus.

1. Os du Pouce.
2. - De l'Index.
3. - Du Milieu.
4. - De l'Annulaire.
5. - De l'Annulaire.

MIOLOGIA

Caracterizar, do ponto de vista
estrutural e funcional, os
constituintes da fibra muscular

Constituinte	Estrutura (Constituição/Localização)	Função (Principal)
Fibra Muscular (Célula Muscular)	Célula do tecido muscular estriado, organizada em feixes. Contém as miofibrilhas.	Responsável pela capacidade de contração do músculo.
Miofibrilhas	Estruturas cilíndricas que se encontram no interior das fibras musculares, dispostas longitudinalmente. Contêm o material contráctil (sarcómeros).	Estruturas onde o material contráctil se localiza, produzindo encurtamento e força da fibra muscular.
Sarcómeros	Unidades contrácteis que constituem as miofibrilhas. São formadas por proteínas especializadas no processo de contração.	Unidade contráctil fundamental que se encurta durante a contração.
Actina e Miosina	Proteínas especializadas que compõem os sarcómeros.	Interagem química e mecanicamente, formando pontes cruzadas , que desenvolvem força e produzem a tensão muscular e o encurtamento.
Placa Motora	Ligação entre o motoneurónio (do sistema nervoso) e a fibra muscular.	Origem do processo de ativação que irá pôr em ação o material contráctil da fibra muscular.
Cálcio (Ca²⁺)	lão libertado em consequência da estimulação da placa motora.	A sua presença é essencial para a interação entre a miosina e a actina (formação das pontes cruzadas), iniciando a contração.

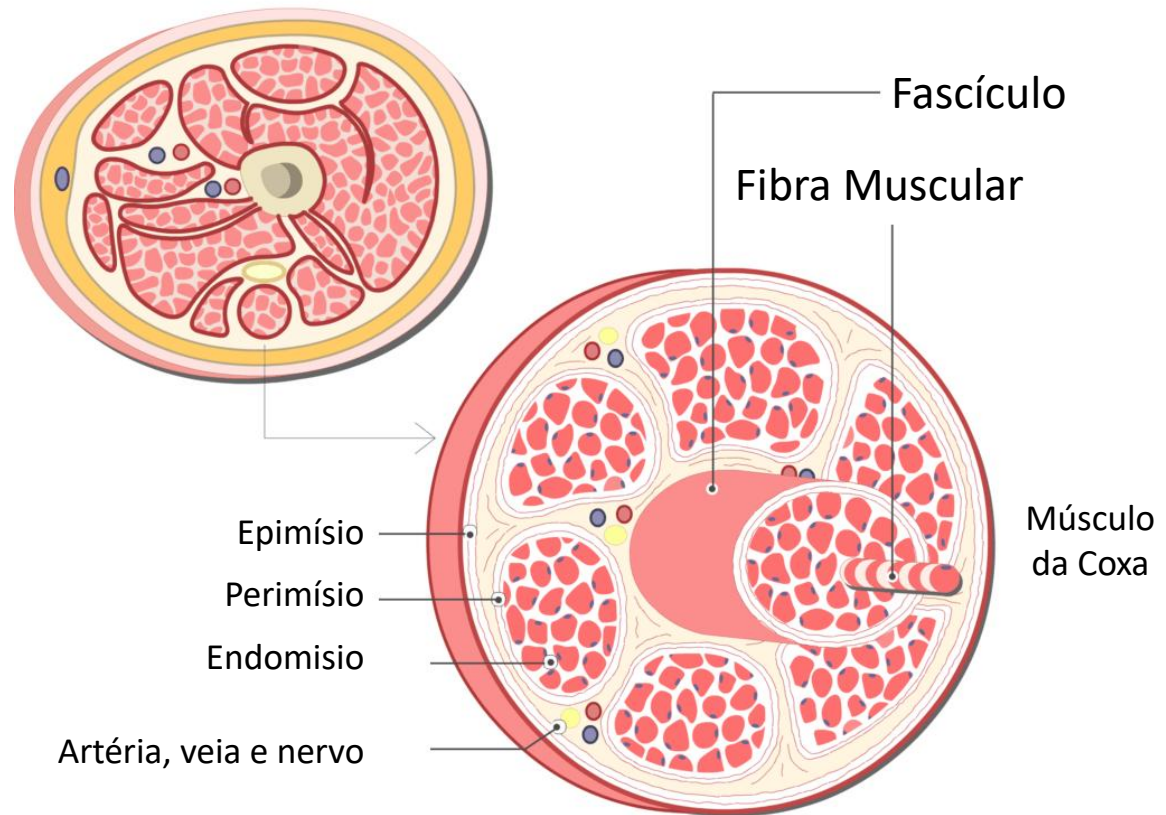
MIOLOGIA

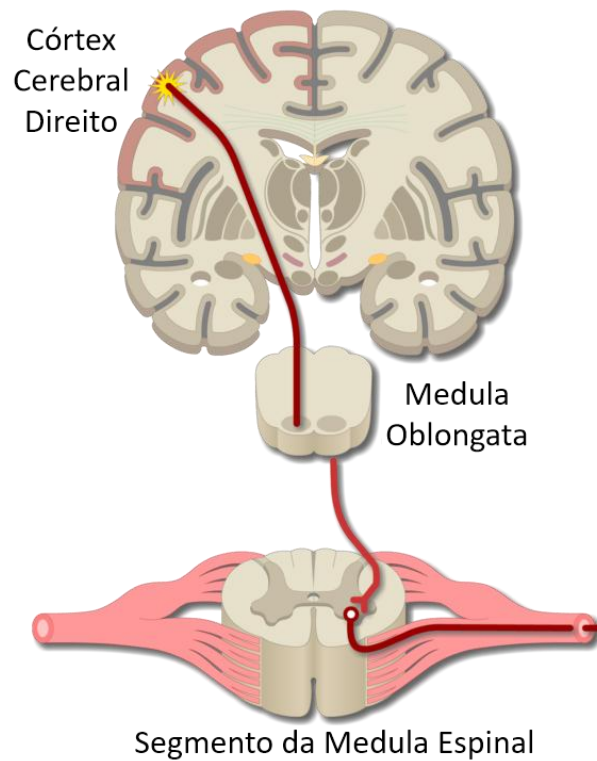
Compreender os processos de
contração e relaxamento
muscular.

Processo	Etapa ou Mecanismo	Descrição Sintética (Baseada no Documento)	Fonte de Energia/ Controle
Contração Muscular	Ativação Nervosa	Depende de estimulação prévia fornecida pelo sistema nervoso. O processo tem origem na placa motora , a ligação entre o motoneurônio e a fibra muscular.	Comando nervoso.
	Mecanismo da Contração	O material contrátil (miosina e actina) localiza-se nos sarcômeros (unidades contráteis das miofibrilhas). Na presença de cálcio , estas proteínas interagem quimicamente e mecanicamente, formando pontes cruzadas .	Cálcio (Ca ²⁺).
	Desenvolvimento de Força	A formação das pontes cruzadas desenvolve força que produz o encurtamento da miofibrilha e da fibra muscular. O encurtamento do músculo tende a deslocar os segmentos ósseos onde o músculo se insere, gerando movimento.	Frequência de Estimulação.
	Tétano Muscular	A contração do músculo esquelético é, normalmente, uma contração tetânica (sequência de impulsos), que gera um valor de força superior ao de um estímulo isolado.	Aumento da concentração de cálcio.
Relaxamento Muscular	Cessação da Contração	O músculo produz força até que o comando nervoso cesse ou que os processos de fadiga impossibilitem a produção de força.	-
Ações Musculares (Consequências Mecânicas da Contração)	Ação Dinâmica Concêntrica	A força produzida pelo músculo é superior à resistência externa, levando ao encurtamento do músculo e produção de movimento (aceleração).	-
	Ação Dinâmica Excêntrica	A força produzida pelo músculo é inferior à resistência externa, levando ao alongamento do músculo durante a contração (cede). É usada para travar movimentos (controlar a aceleração).	-
	Ação Estática (Isométrica)	A força produzida pelo músculo é igual à resistência externa, o que significa que o músculo não altera o seu comprimento . Usada para estabilizar segmentos corporais .	-
Processos Energéticos	ATP	O �nico elemento capaz de fornecer energia para o trabalho mecânico da contração é o Trifosfato de Adenosina (ATP) . A sua decomposi�o (hidrólise) liberta energia.	-
	Ressíntese Rápida (PC)	A forma mais rápida de ressintetizar o ATP (em esforços de grande intensidade e curta dura�o, até cerca de 10 segundos) utiliza o Fosfato de Creatina (PC) .	Fosfato de Creatina (PC).
	Ressíntese Aeróbia	Predominante em repouso ou esforço leve/moderado , utiliza o oxigénio (processo oxidativo) para combustão da glicose (e outros substratos como lípidos e aminoácidos). É a via mais eficiente a longo prazo.	Oxig�nio (O ₂).
	Ressíntese Anaeróbia	Em casos de esforço intenso (com insuficiência de oxigénio), a degrada�o da glicose ocorre sem oxigénio (anaeróbio l�tico ou glicolítico), dando origem a ácido l�tico ²⁵ .	Glicose.

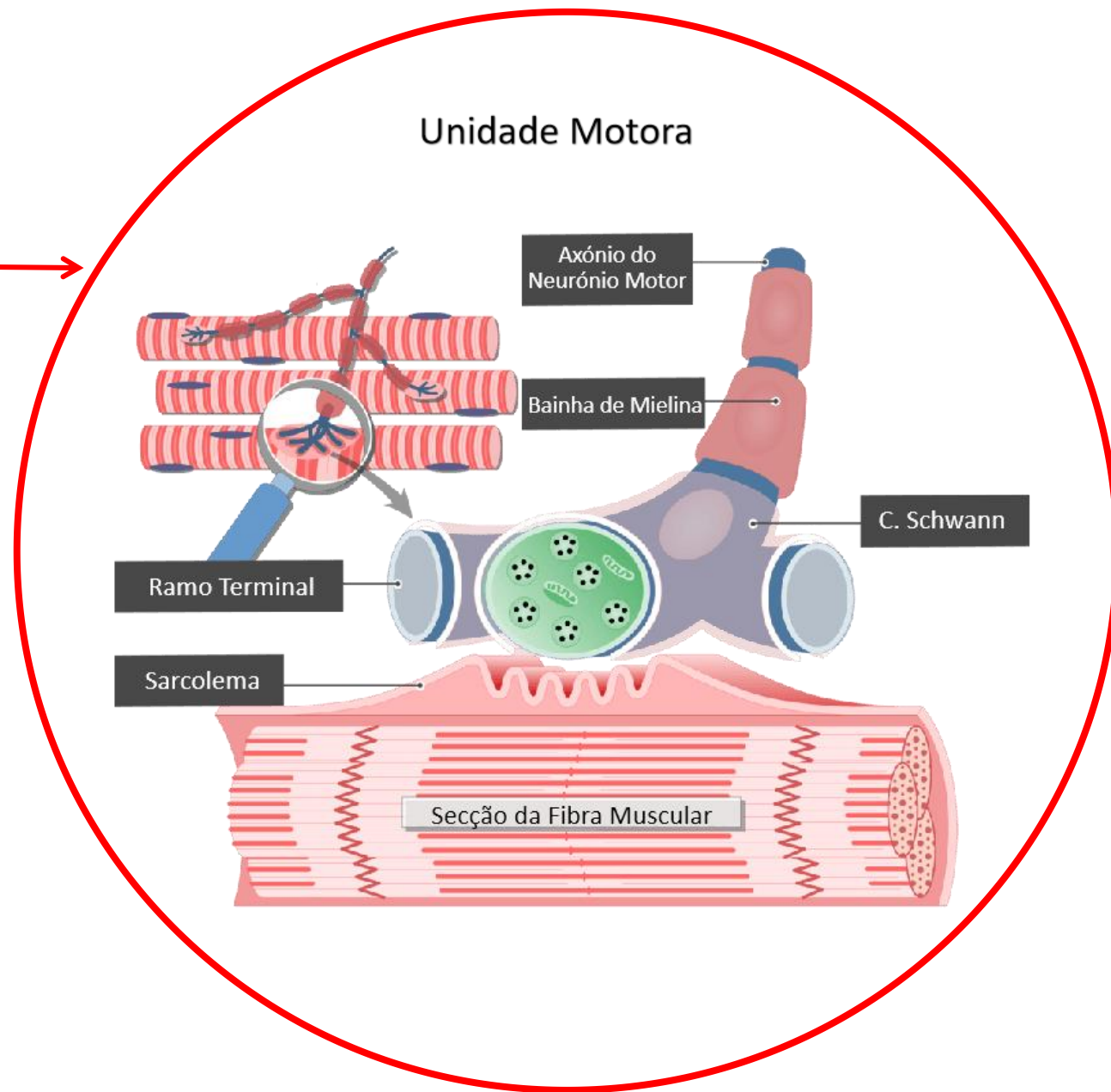
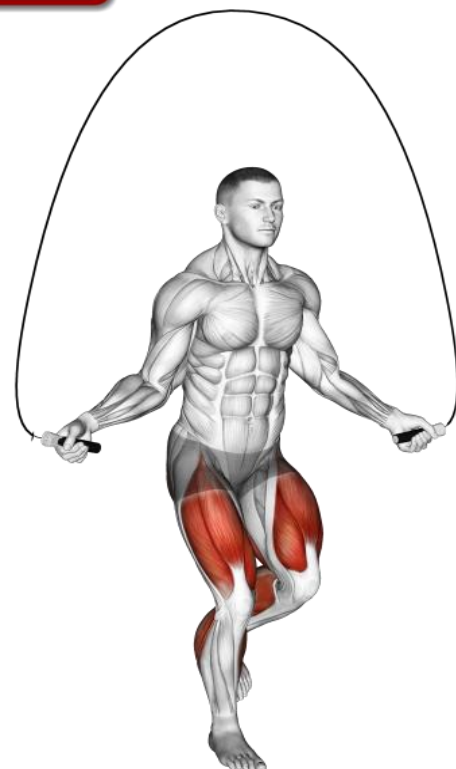
Processo	Fase/Etapa	Descrição Sintética
Contração Muscular	1. Ativação (Estímulo Nervoso)	Um potencial de ação chega à placa motora , levando à liberação de Acetilcolina (ACh) .
	2. Despolarização e Liberação de Ca^{2+}	A ACh causa a despolarização da membrana da fibra muscular. Este impulso elétrico propaga-se e desencadeia a liberação de iões Cálcio (Ca^{2+}) do retículo sarcoplasmático para o citoplasma (sarcoplasma).
	3. Formação das Pontes Cruzadas	Os iões Ca^{2+} ligam-se à Troponina , causando uma mudança de conformação na Tropomiosina , o que expõe os locais de ligação na Actina .
	4. Deslizamento dos Filamentos	As cabeças da Miosina (já energizadas pelo ATP) ligam-se à Actina (formando as pontes cruzadas). A energia do ATP é usada para fazer as cabeças da Miosina puxarem os filamentos de Actina em direção ao centro do sarcômero, encurtando-o. (Mecanismo dos Filamentos Deslizantes).
	5. Contração (Encurtamento)	O encurtamento de milhares de sarcômeros resulta na contração da fibra muscular e no desenvolvimento de força.
Relaxamento Muscular	6. Cessação do Estímulo Nervoso	O sinal nervoso (potencial de ação) cessa. A ACh é degradada na placa motora.
	7. Recolha do Ca^{2+}	As bombas de cálcio (ATP-dependentes) no retículo sarcoplasmático transportam ativamente os iões Ca^{2+} de volta para o seu interior (lúmen).
	8. Bloqueio e Repouso	Com a diminuição da concentração de Ca^{2+} no sarcoplasma, a Troponina e a Tropomiosina voltam às suas posições originais, bloqueando os locais de ligação da Miosina na Actina.
	9. Relaxamento (Alongamento)	As pontes cruzadas se desfazem, a força cessa, e o músculo é alongado passivamente pelas forças externas ou por músculos antagonistas, retornando ao seu comprimento de repouso.

Secção da Coxa





Uma unidade motora é o termo aplicado a um único neurónio motor e a todas as fibras musculares que este estimula.

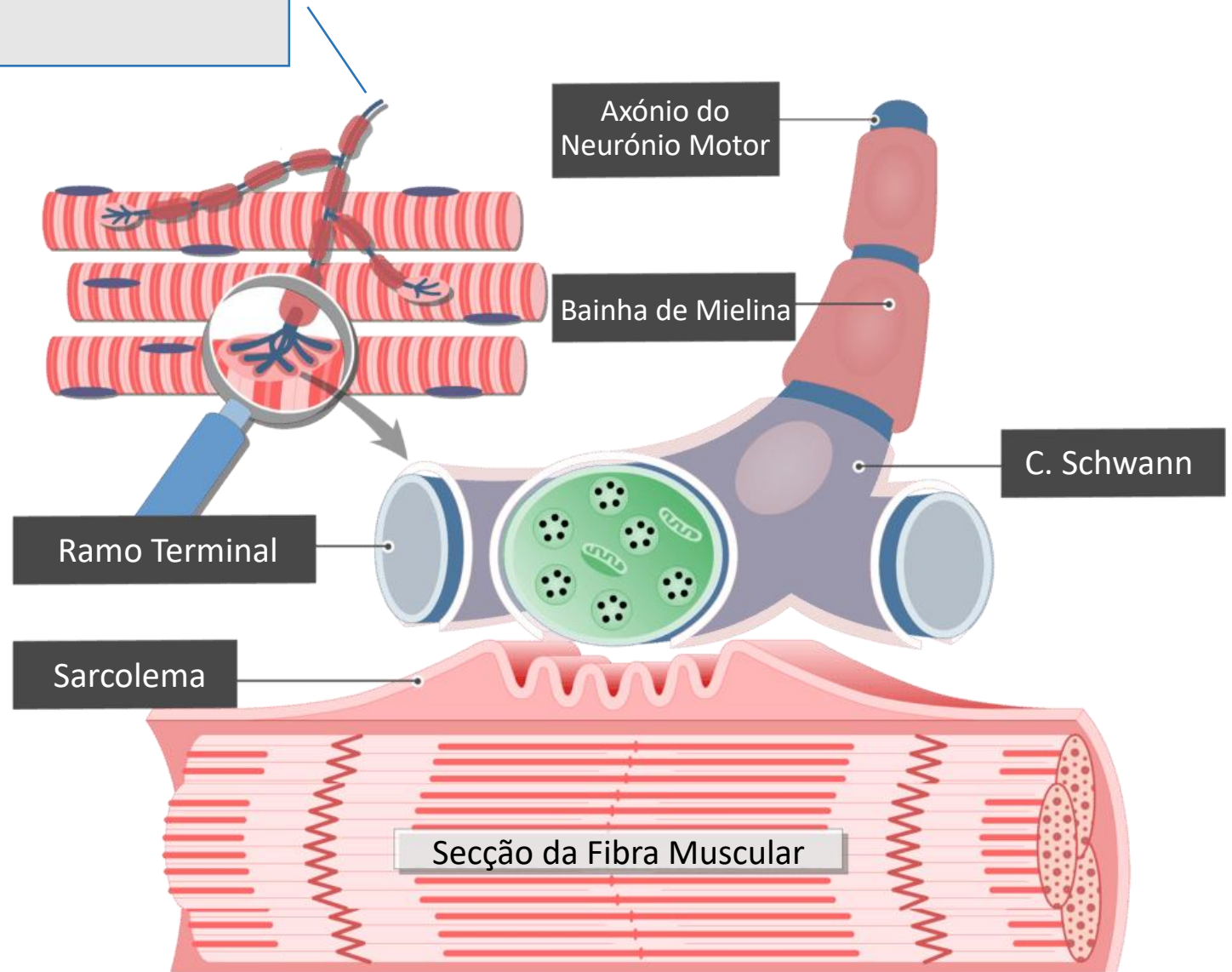


O axónio de um neurónio motor ramifica-se muitas vezes depois de entrar num músculo alvo, e cada ramo dirige-se a uma fibra muscular diferente.

Quando se aproxima do ponto médio de uma fibra muscular, o axónio divide-se novamente, formando um pequeno grupo de ramos terminais. As pontas dos ramos terminais expandem-se em pequenos bolbos sinápticos, que se encaixam em sulcos ao longo da superfície da fibra muscular.

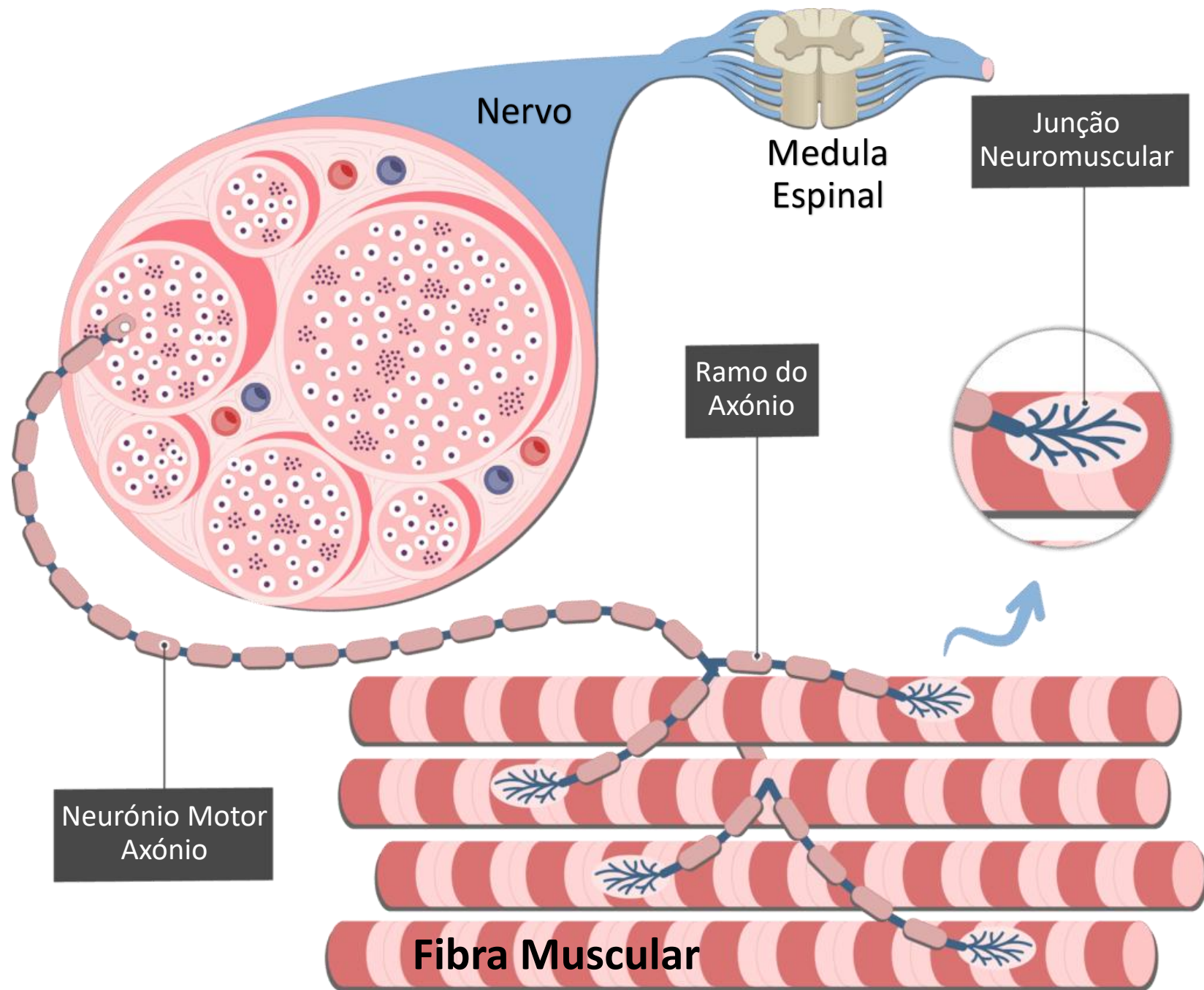
Quando um neurónio motor dispara, todas as fibras musculares da unidade motora se contraem ao mesmo tempo. O tamanho de uma unidade motora varia de apenas algumas fibras nos músculos dos olhos (movimentos precisos) a mais de mil fibras nos grandes músculos das pernas (movimentos poderosos).

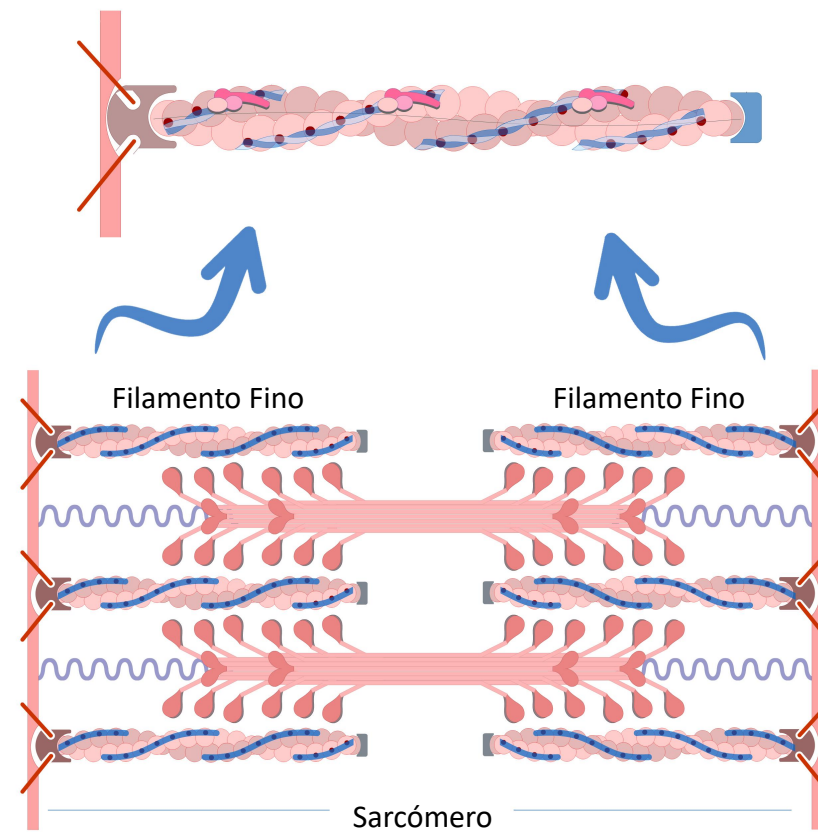
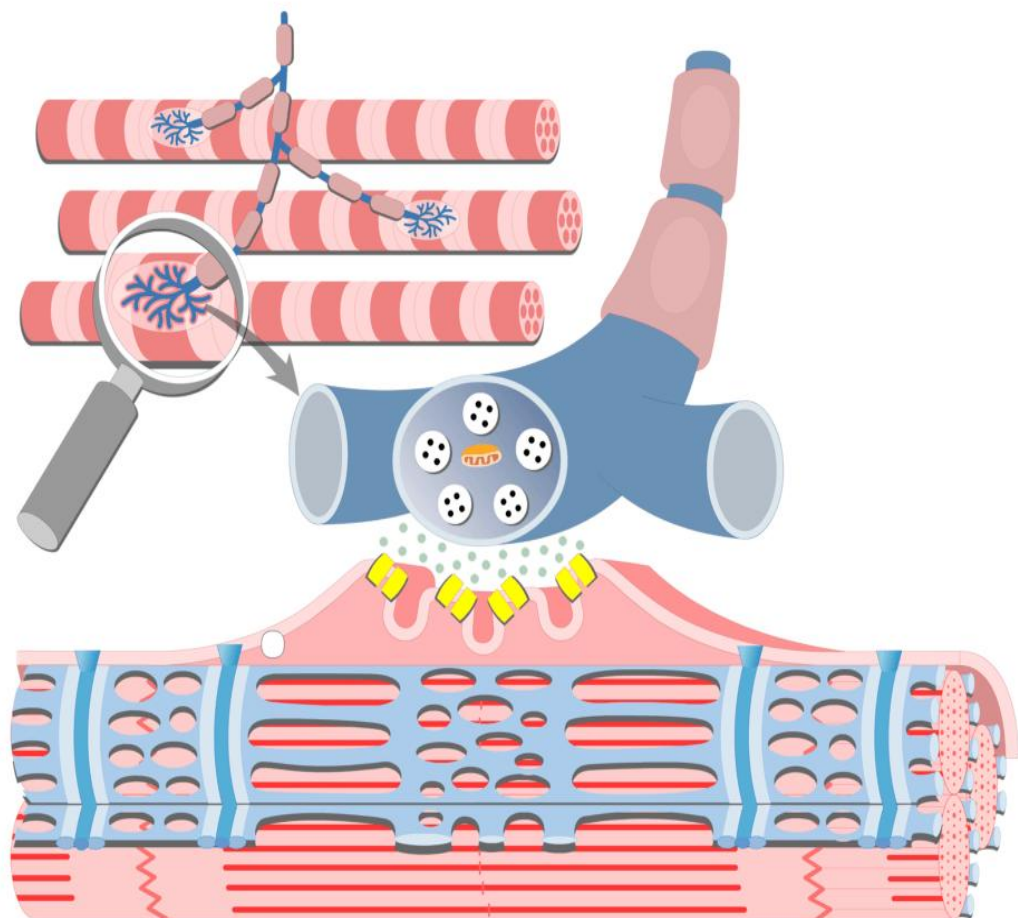
Unidade Motora

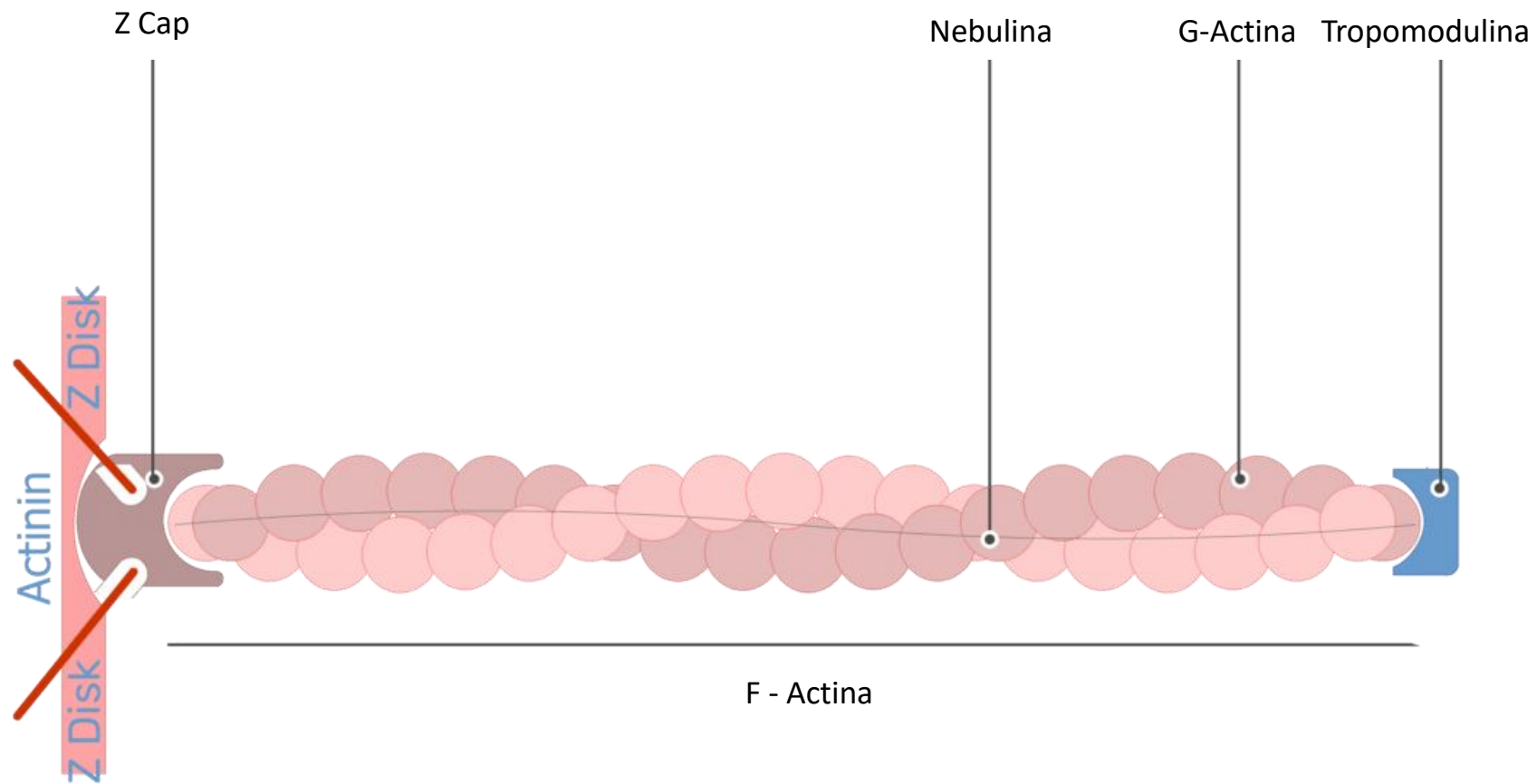


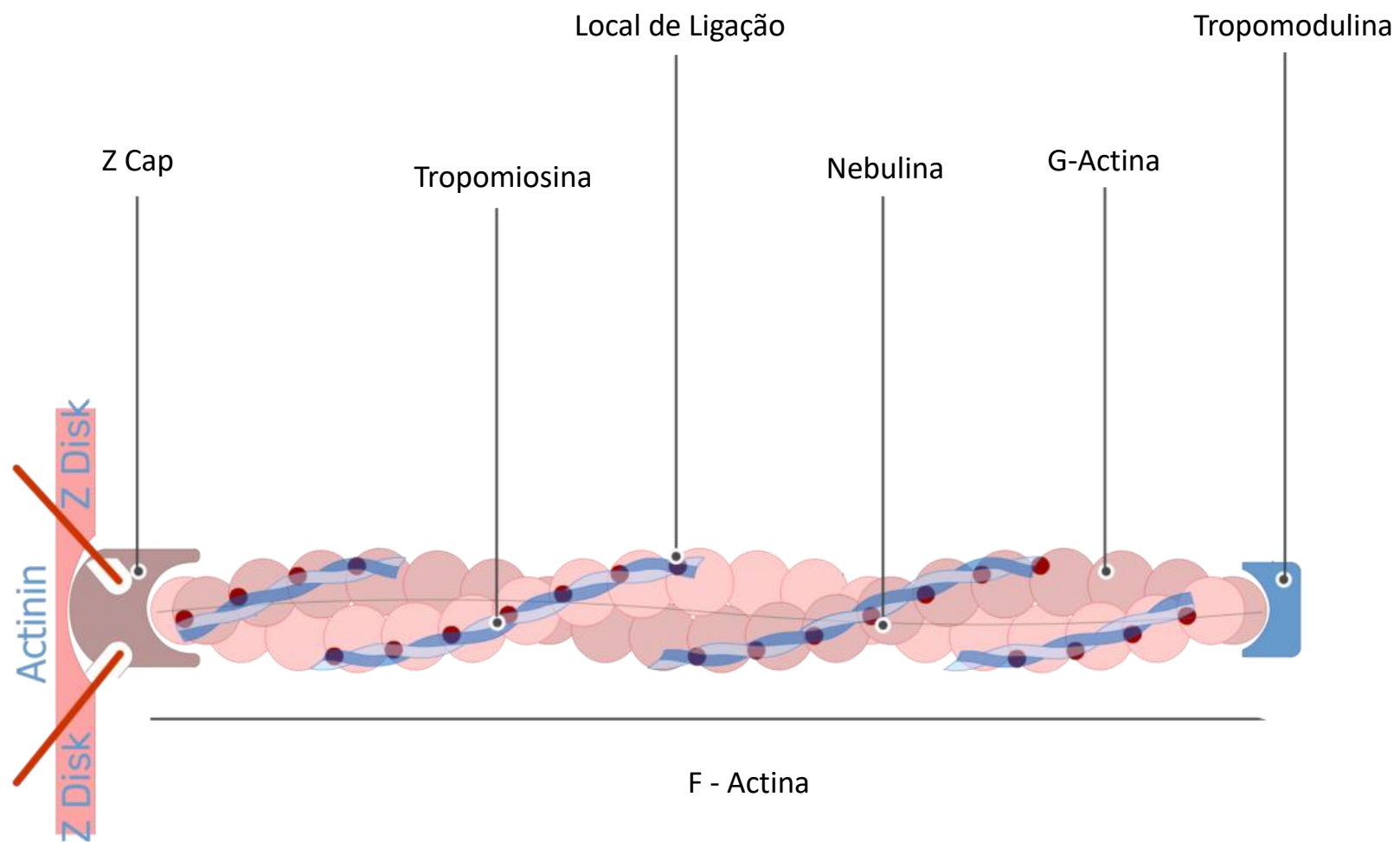
UNIDADE MOTORA

Uma **unidade motora** é o termo aplicado a um único neurónio motor e a todas as fibras musculares que este estimula.









Miologia

3. Processos Energéticos no músculo esquelético



MUSCLES DU BRAS

X. Biceps.
VV Brachial.
U. Long Supinateur.
U. 2. Premier Radial.

2. 4. Eminence Hypothenar et court fléchisseur du Petit Doigt.
1. 3. Adducteur du Pouce. * Ce trait pointillé indique la division
du tendon du Biceps X.
u Tubérosité interne de l'humérus.
X. Os Cubitus.

1. Os du Pouce.
2. - De l'Index.
3. - Du Milieu.
4. - De l'Annulaire.
5. - De l'Annulaire.

MIOLOGIA

Relacionar os mecanismos associados ao funcionamento do músculo esquelético com o metabolismo e os processos energéticos.

O ATP: A Moeda de Troca da Contração

O único elemento capaz de fornecer a energia diretamente utilizável para o trabalho mecânico da contração muscular é o **Trifosfato de Adenosina (ATP)**.

- ❑ **Mecanismo de Ação:** A energia é libertada quando o ATP é hidrolisado (quebrado), transformando-se em ADP (Difosfato de Adenosina) e Fosfato inorgânico. É esta energia que permite às cabeças da **Miosina** formar as **pontes cruzadas** com a **Actina** e realizar o movimento de "puxar" que encurta o sarcómero (mecanismo dos filamentos deslizantes).
- ❑ **Consumo Rápido:** A reserva de ATP na fibra muscular é muito limitada e é consumida em poucos segundos de atividade intensa, tornando a sua **ressíntese contínua** o fator limitante da duração do exercício.

Mecanismos de Ressíntese de ATP (Metabolismo)

Dado o consumo imediato de ATP, o metabolismo muscular mobiliza diferentes vias para ressintetizar o ATP, adaptando-se à intensidade e à duração da atividade (ou seja, à exigência funcional do músculo).

Processo Energético (Metabolismo)	Substrato Principal	Duração / Intensidade Associada	Relação com a Função Muscular
Via Fosfocreatina (PC)	Fosfato de Creatina (PC)	Muito alta intensidade, curta duração (aprox. 0-10 segundos).	Fornece a energia mais rápida e imediata para as primeiras contrações explosivas (ex: um salto, um sprint inicial), sem necessitar de oxigénio.
Via Glicolítica Anaeróbia	Glicose (Armazenada como Glicogénio)	Alta intensidade, curta a média duração (aprox. 10-120 segundos).	Usada quando a taxa de consumo de ATP é maior do que o fornecimento de oxigénio. Permite a continuação da contração muscular, mas produz ácido láctico (subproduto da glicólise sem oxigénio), que contribui para a fadiga muscular .
Via Oxidativa (Aeróbia)	Glicose, Lípidos, Aminoácidos	Baixa a moderada intensidade, longa duração (acima de 2 minutos).	A via mais eficiente para a ressíntese de ATP. Permite que o músculo mantenha a sua função (contração) durante períodos longos (ex: corrida de maratona, manutenção da postura). Exige o fornecimento constante de Oxigénio (O₂) .

Síntese da Relação

Em resumo, a capacidade funcional do músculo esquelético— produzir força (contração), manter a postura (ação isométrica) ou realizar um movimento prolongado — depende totalmente do metabolismo para garantir que a molécula de ATP esteja sempre disponível, à velocidade e na quantidade certa, para energizar o ciclo das pontes cruzadas miosina-actina.

- ❑ A intensidade da contração dita a velocidade da ressíntese de ATP necessária (priorizando PC ou Glicólise Anaeróbia).
- ❑ A duração da contração dita a sustentabilidade da ressíntese de ATP (priorizando a Via Aeróbia).

O que é o limiar aeróbio e anaeróbio e a sua importância para o treino

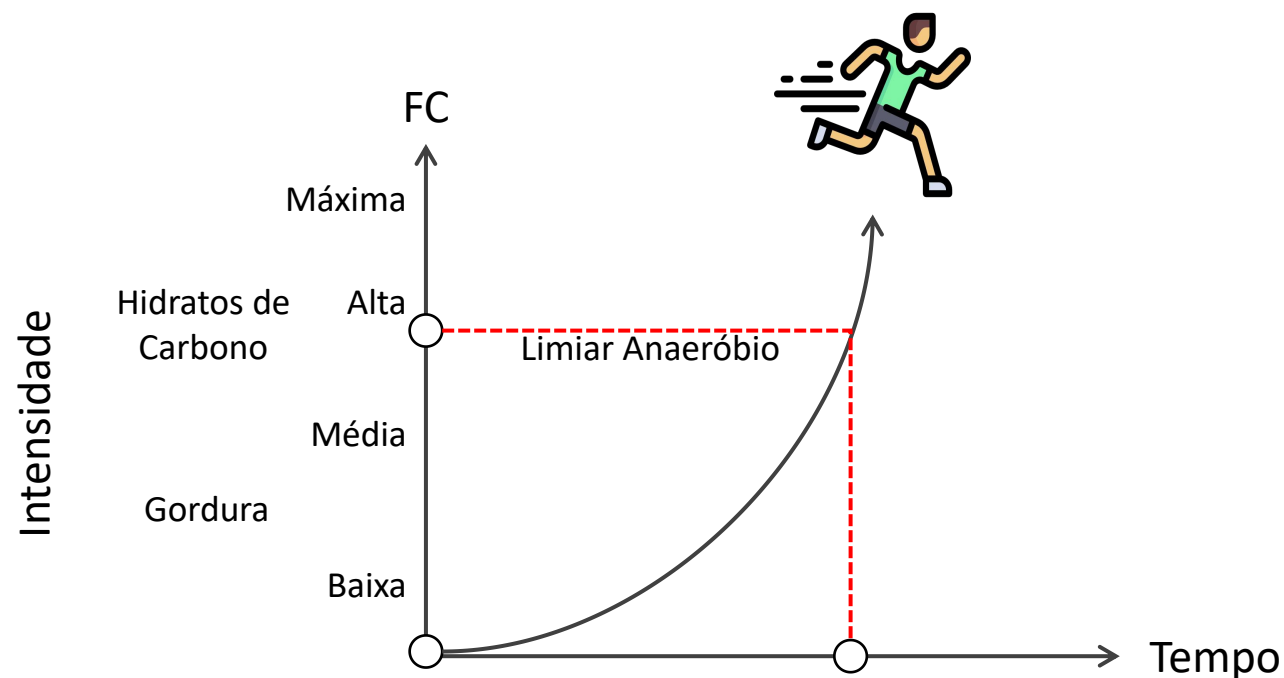
Compreender os termos limiar aeróbio e anaeróbio

Trata-se de uma mudança na utilização das **fontes de energia**.

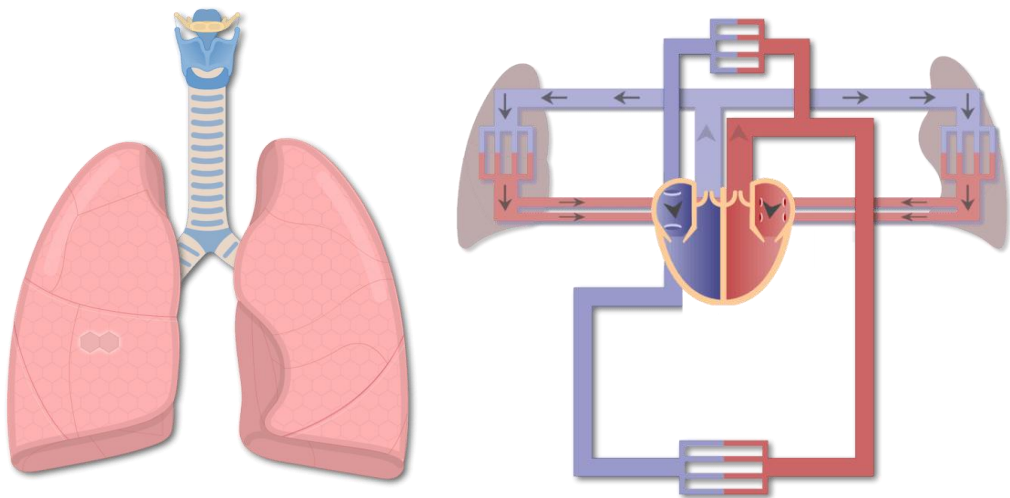
Em termos menos técnicos, o nosso corpo pode utilizar diferentes combustíveis para gerar energia e, consequentemente, movimento:

- **Gorduras** - principal combustível a baixa intensidade.
- **Hidratos de carbono** - quando a velocidade de corrida começa a aumentar (intensidade), os hidratos de carbono armazenados no corpo (sob a forma de **glicogénio**) começarão a ser mais utilizados. Quando esta mudança ocorre entre uma predominância de gordura e hidratos de carbono, a favor dos últimos, falamos do primeiro limiar ou limiar aeróbico.
- Emenor grau, **proteínas**.

Uma vez atingido o primeiro limiar (limiar aeróbio), se a nossa intensidade de corrida continuar a aumentar, chegará a um momento em que a necessidade de energia é tão grande que o nosso corpo já não a consegue satisfazer utilizando **hidratos de carbono e lípidos** através de meios aeróbicos.



Basicamente, quando respiramos, inspiramos O_2 e expiramos CO_2 . É por isso que, à medida que a intensidade da corrida aumenta, a **frequência respiratória aumenta**, pois precisamos de mais oxigénio para utilizar os lípidos e os hidratos de carbono.



Apesar disso, chega a uma altura em que a necessidade de O_2 excede a oferta. Por outras palavras, precisamos de mais oxigénio do que aquele que conseguimos absorver, pelo que o nosso corpo utiliza a via anaeróbica para produzir energia.



O ácido láctico é encontrado dentro das células. Quando passa para o sangue é chamado de **lactato**.

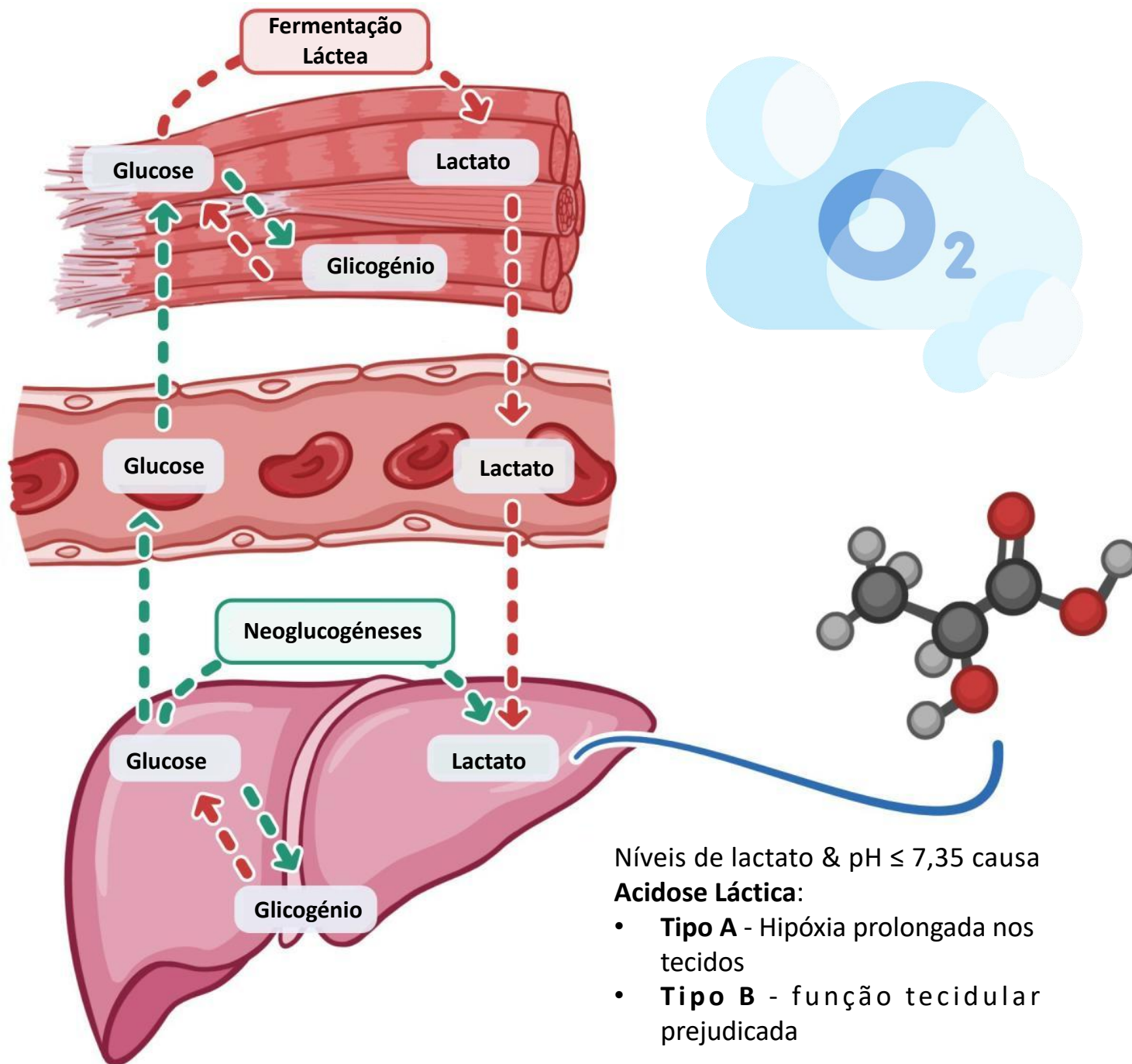
- Se o atleta quiser continuar a correr mais depressa, a energia utilizada pelo corpo provém principalmente dos **hidratos de carbono**, mas o **oxigénio** (O_2) não é tão necessário.
- Mesmo que produza muita energia por via anaeróbia, a via aeróbia continuará ativa, mas com menor predominância.
- No momento em que se verifica a predominância na utilização dos hidratos de carbono pela **via anaeróbia**, produz-se um fenómeno a que chamamos 2º **limiar** ou **limiar anaeróbio**.

Qual é a importância deste fenómeno?

- A sua importância reside no facto de marcar a intensidade em que existe um equilíbrio entre a participação aeróbia e anaeróbia na produção de energia. Depois deste ponto, se o atleta decidir aumentar a sua velocidade de corrida, a participação anaeróbica será maior e a **concentração de lactato aumentará exponencialmente**.

O que é que acontece se a concentração de lactato aumentar exponencialmente?

- O lactato não vai causar fadiga como normalmente se pensa. Se o atleta continuar a correr com uma intensidade muito elevada, **outras moléculas** que estão associadas à produção de lactato causarão uma diminuição no desempenho.



Produção de energia e utilização de lactato:

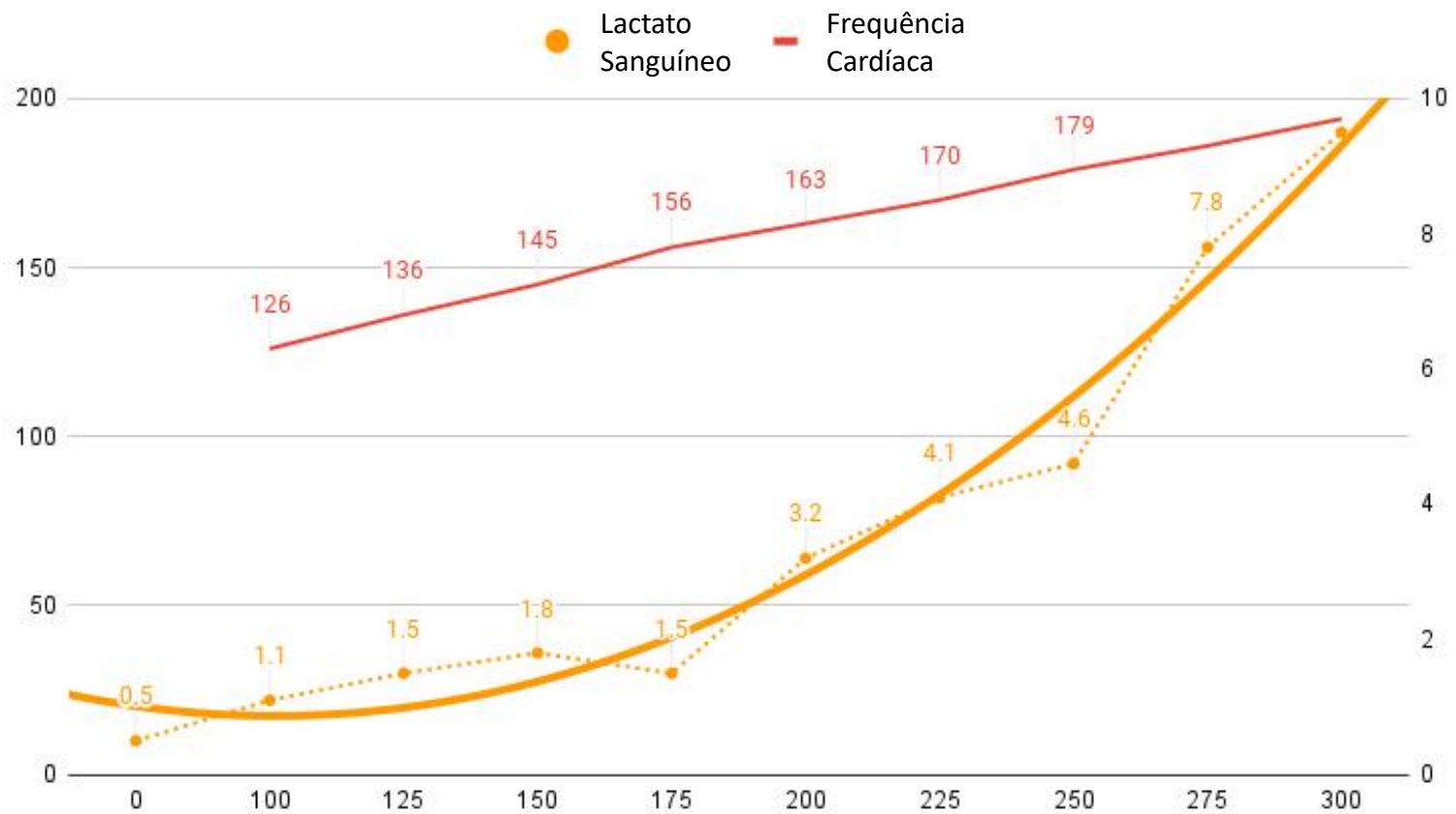
O lactato desempenha um papel crucial na produção de energia, especialmente durante actividades físicas de alta intensidade.

É gerado principalmente como um **subproduto do metabolismo da glicose** em situações em que o fornecimento de oxigénio (O_2) ao corpo é limitado, como acontece no **exercício anaeróbico**.

Nessas situações, o aumento da procura de energia leva à produção de lactato, que serve como uma valiosa fonte de combustível para os músculos e outros tecidos. Este processo permite que o corpo continue a funcionar eficientemente mesmo quando a **disponibilidade de oxigénio (O_2) é reduzida**, apoiando o desempenho físico sustentado.

Níveis de lactato & $\text{pH} \leq 7,35$ causa **Acidose Láctica**:

- **Tipo A** - Hipóxia prolongada nos tecidos
- **Tipo B** - função tecidular prejudicada



O lactato é mau?

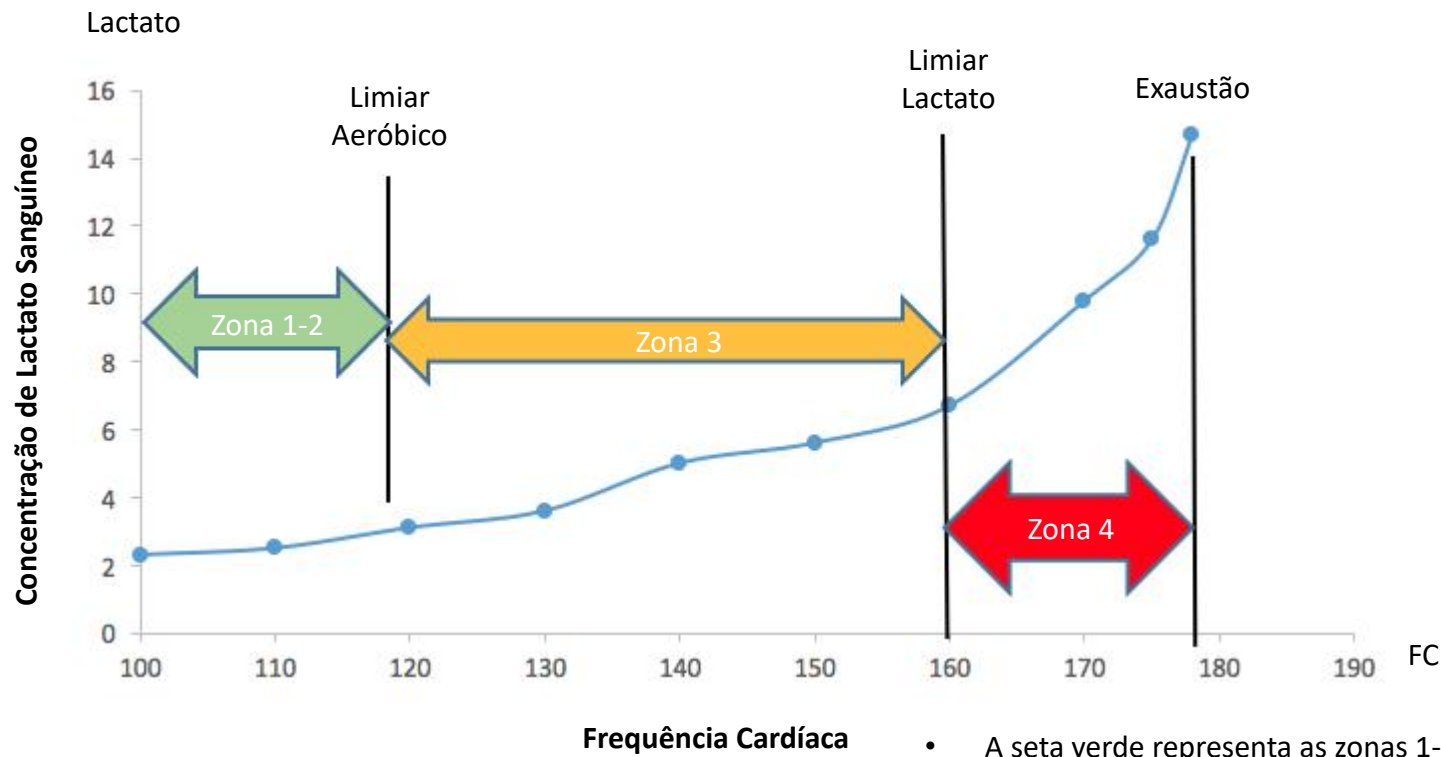
Quando a concentração de lactato no sangue ultrapassa a quantidade que o indivíduo é capaz de assimilar ou metabolizar, ocorre uma situação tóxica para as células musculares que provoca uma diminuição na produção de energia, fazendo com que não consiga manter a intensidade do exercício. Em intensidades médias e baixas, todo o lactato do sangue é convertido em glicose, por isso não se acumula e não causa esse desequilíbrio.

A melhor forma de determinar os **limiares** é através de uma **análise de gases**. Vimos muitas vezes na televisão diferentes atletas a usarem uma máscara e a correrem na passadeira ou na bicicleta.

Outra forma é através da análise da **concentração de lactato** em diferentes intensidades. Estas formas são melhores para determinar exatamente quando estes momentos ocorrem (**limiares**).



Frequência Cardíaca vs Lactato



- A seta verde representa as zonas 1-2.
- A seta amarela representa a Zona 3.
- A seta vermelha representa a Zona 4.

O *Lactate Plus*, fabricado pela *Nova Biomedical*®, tornou-se o dispositivo de teste mais utilizado. Uma das melhores utilizações do medidor é identificar o **ponto de rutura metabólico** (Limiar Aeróbico) o qual irá definir o limite superior da sua Zona 2 e pode ajudar a determinar se tem um défice aeróbico. Estabelecer o LAn. de um atleta é essencial para estabelecer uma boa base de **capacidade aeróbica**. Encontramos com demasiada frequência deficiência aeróbica em atletas que não têm uma boa compreensão do treino aeróbico.

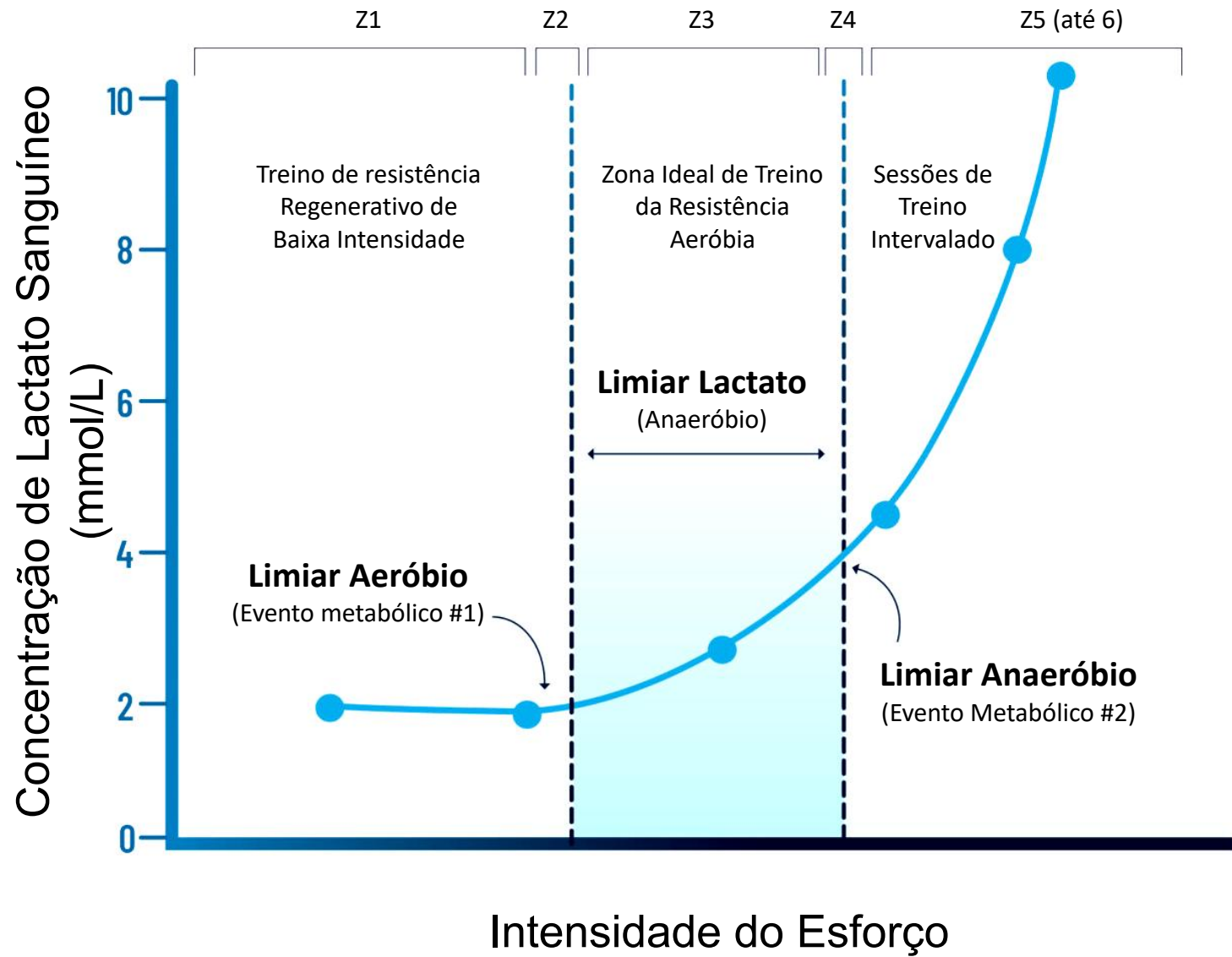
Nós usamos a concentração de lactato sanguíneo amplamente aceite de 2mMol/L para definir o AeT.

Teste de Lactato no Sangue para o Limiar Anaeróbico (AnT)

Limiar de Lactato, Segundo Limiar Ventilatório, Limiar Anaeróbico, Potência Crítica, Ritmo Crítico, Estado Estacionário Máximo de Lactato, Ponto de Equilíbrio de Lactato. Basta saber que todos estes termos definem aproximadamente o limite de resistência: o nível de esforço, o ritmo, a frequência cardíaca e a potência que um atleta pode manter durante 20 minutos a uma hora (mais tempo para os bem treinados).

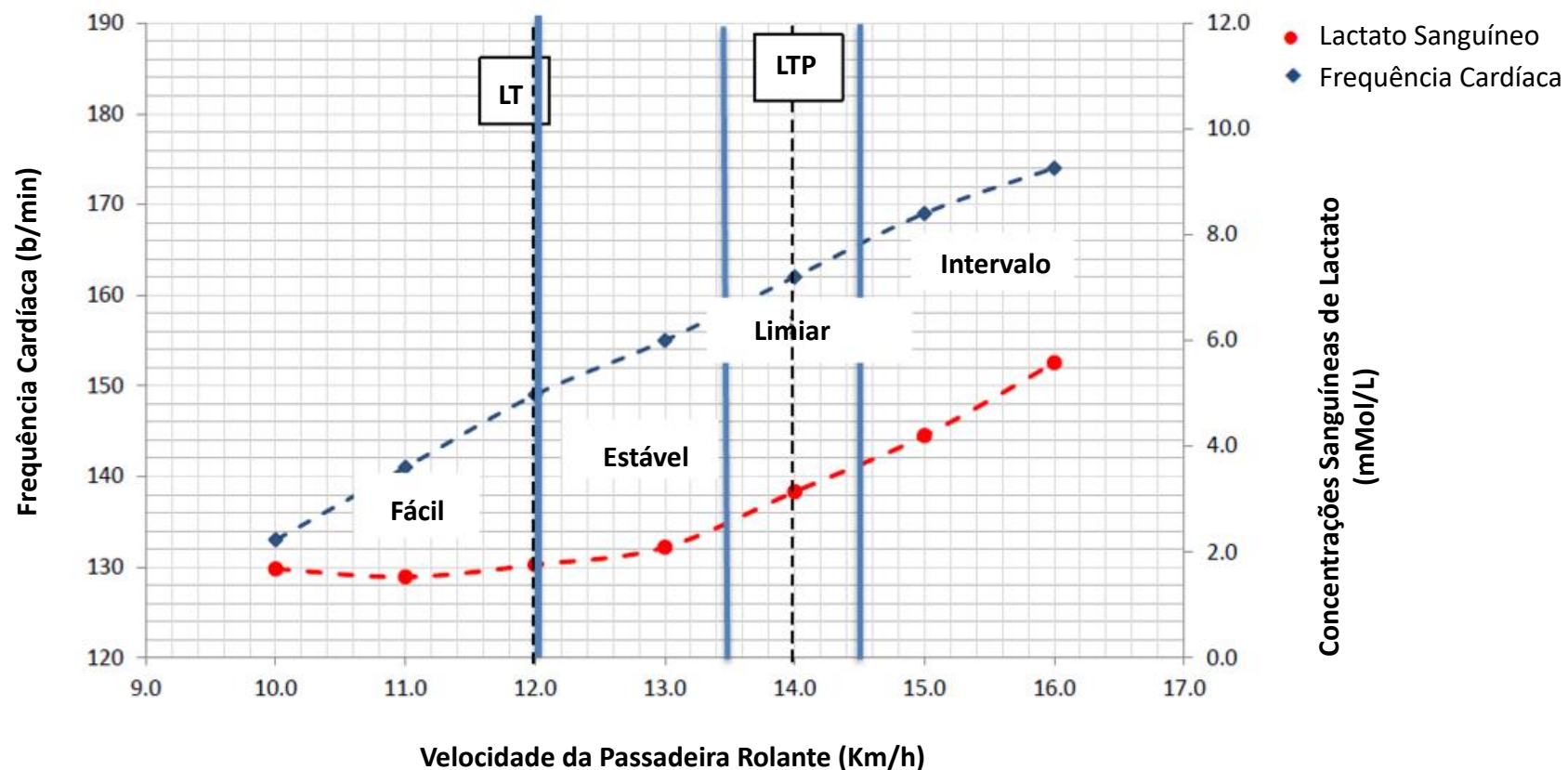
O método normal nestes testes é procurar um ponto de inflexão em que o lactato começa a subir muito rapidamente, o que, em teoria, é a LAn. do atleta.





- **ZONA 1** - 50% a 60% da FCMáx.
- **ZONA 2** - 60% a 70% da FCMáx.
- **ZONA 3** - 70% a 80% da FCMáx.
- **ZONA 4** - 80% a 90% da FCMáx.
- **ZONA 5** - 90% a 100% da FCMáx.

	Zona Alvo		Intervalo de FC	Descrição
Maximizar a Performance	5	Zona Anaeróbica 90 - 100%	176 - 190	Esta zona destina-se a pessoas com boa Aptidão Atlética. Zona de elevada intensidade que ajuda a desenvolver a velocidade e a máxima performance.
	4	Zona Limiar 80 - 90%	162 - 176	Desenvolver a capacidade de performance máxima. Recomendado por períodos de tempo curtos. Nesta zona queimam-se hidratosde carbono.
	3	Zona Aeróbia 70 - 80%	148 - 162	Zona de desenvolvimento da Aptidão Aeróbia (Utilização do oxigénio) atrasandoa fadiga causada pelo ácido láctico. Expande os vasos sanguíneos, aumenta a capacidade pulmonar.
Melhorar o Fitness	2	Zona de Resistência 60 - 70%	134 - 148	Zona de melhoria da resistência e da eficiência através da utilização das gorduras e dos hidratos de carbono como combustível.
	1	Zona de Recuperação 50 -60%	120 - 134	Zona de aquecimento e retorno à calma
Perder Peso				



O **LTHR** é o ponto, acima do qual, ocorre um aumento da acidificação do sangue no corpo. Se ultrapassar este limiar, o desempenho de resistência diminui rapidamente. Numa corrida, pode-se manter este nível até uma hora, mas a certa altura abrandará. Quando o lactato sair do sistema, pode-se voltar a acelerar o ritmo, mas o objetivo é evitar abrandar completamente.

O **limiar de lactato** é por vezes referido como o primeiro ponto de viragem (LT no gráfico acima), no entanto, é necessário saber quando ocorre um aumento sustentado, que é o ponto de viragem do lactato (LTP no gráfico - LTP é a mesma coisa que LTHR). Esta é uma métrica importante para um atleta. Dá-lhe uma boa noção do esforço máximo que pode fazer, sem exagerar e abrandar. Permite-lhe fazer o seu melhor esforço no dia da corrida.

- **LTP ou LTHR** - Lactate Threshold Heart Rate (FCLL - Frequência Cardíaca no Limiar de Lactato)
- **LT** - Lactate Threshold (LL - Limiar de Lactato)

No gráfico, o LTHR ocorreu a 14,0 km/h, o que corresponde a 162 bpm. Para aqueles que estão familiarizados com as zonas de treino de frequência cardíaca, esta é aproximadamente a fronteira entre a Zona 4 e a Zona 5.

MIOLOGIA

Reconhecer as necessidades energéticas da fibra muscular e o papel do ATP no processo de contração muscular.

A tabela a seguir sistematiza as **necessidades energéticas da fibra muscular** e o **papel central do ATP** no mecanismo de contração, conforme o conteúdo de miologia.

Necessidades Energéticas da Fibra Muscular e o Papel do ATP

Conceito/Mecanismo	Caracterização da Necessidade Energética	Papel do ATP na Contração (Função)
ATP (Trifosfato de Adenosina)	É a única molécula que fornece energia diretamente utilizável para o trabalho mecânico do músculo.	Fornecer a energia para a formação das pontes cruzadas e o movimento que desliza os filamentos de Actina sobre a Miosina, encurtando o sarcômero.
Consumo e Reserva	A reserva de ATP na fibra muscular é limitada , sendo consumida rapidamente no início da contração.	Essencial para o início imediato da contração muscular, mas precisa ser rapidamente ressintetizado.
Ressíntese Rápida (PC)	Mecanismo de emergência para ressíntese de ATP, usando o Fosfato de Creatina (PC) de forma anaeróbia.	Sustentar a contração durante os primeiros segundos de esforços de máxima intensidade (quando o ATP é consumido mais rápido que o oxigénio).
Ressíntese Anaeróbia Láctica	Via que utiliza a Glicose (do Glicogénio) sem oxigénio para ressíntese de ATP.	Manter a contração em esforços de alta intensidade e média duração , sendo a sua limitação a acumulação de ácido láctico (fadiga).
Ressíntese Aeróbia (Oxidativa)	Via mais eficiente e sustentável , utilizando oxigénio e combustíveis (glicose, lípidos, etc.).	Suportar a contração em exercícios de longa duração e baixa/moderada intensidade , fornecendo o ATP necessário sem causar fadiga rápida.
Mecanismo de Controlo	O metabolismo energético deve ser rápido e adaptável à intensidade do exercício.	A degradação e ressíntese contínua de ATP permitem que a fibra muscular desenvolva força de forma sustentada ou explosiva, conforme o comando nervoso.

MIOLOGIA

Relacionar a síntese de ATP
com o tipo de esforço físico.

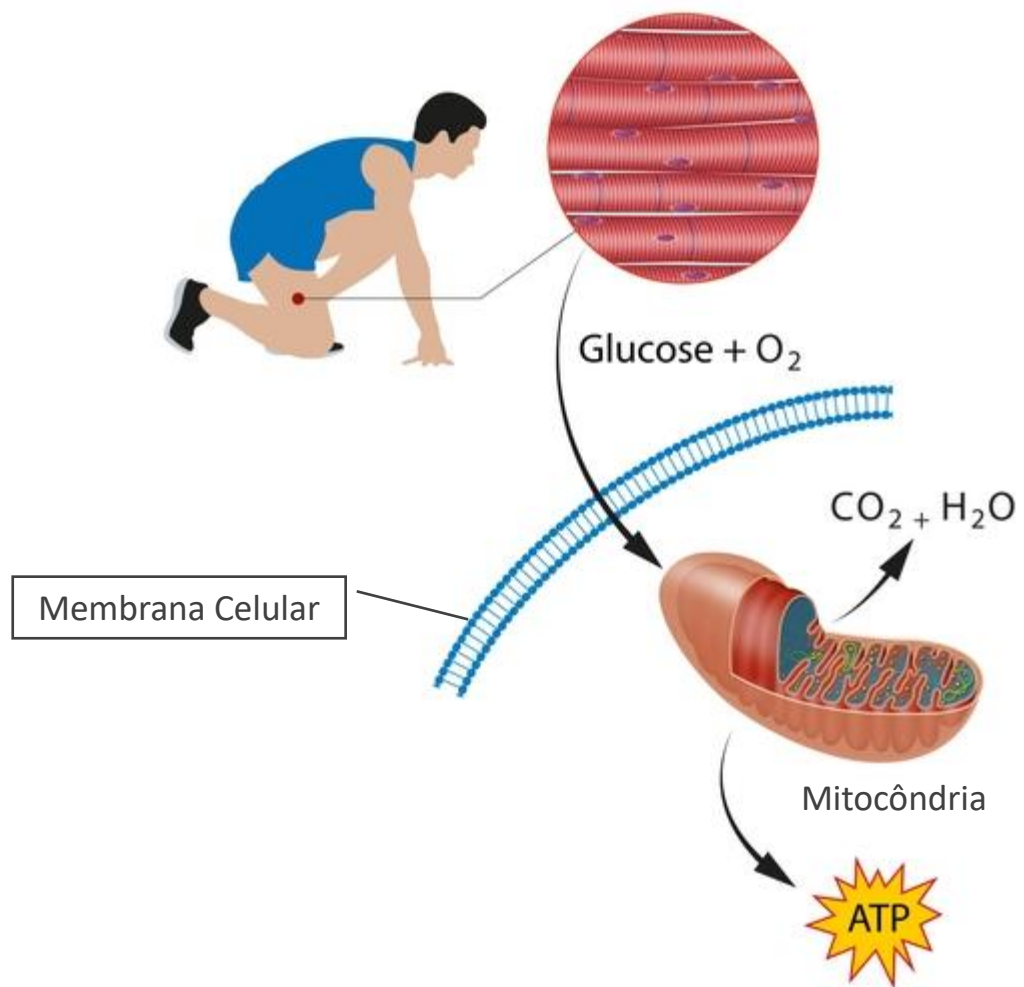
A tabela abaixo sistematiza a relação entre os diferentes mecanismos de **síntese de ATP** e o **tipo de esforço físico** correspondente, conforme as necessidades energéticas da fibra muscular. Esta relação é crucial, pois o músculo mobiliza a via metabólica mais adequada à intensidade e à duração da atividade para garantir o fornecimento contínuo de energia para a contração.

Relação da Síntese de ATP com o Tipo de Esforço Físico

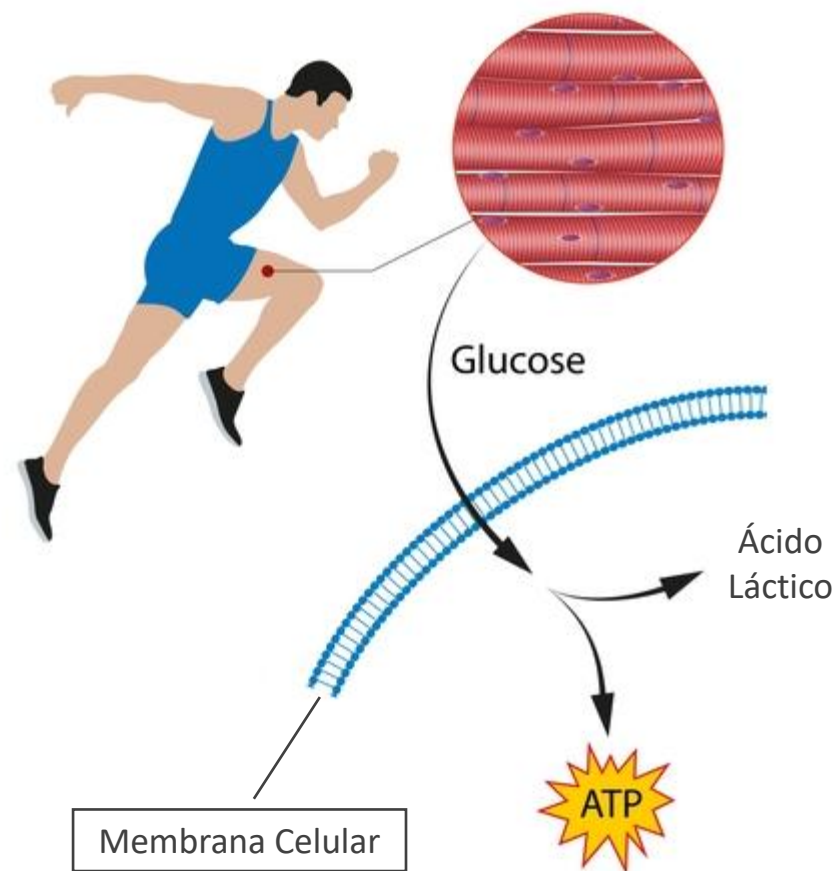
Via de Ressíntese de ATP (Metabolismo)	Duração Característica	Intensidade do Esforço	Exemplo Funcional
Via do Fosfato de Creatina (PC)	Muito curta (aprox. 0-10 segundos)	Máxima (Explosiva)	Salto, levantamento de peso máximo, <i>sprint</i> de 50 metros.
Glicólise Anaeróbia	Curta a Média (aprox. 10 segundos - 2 minutos)	Alta	<i>Sprint</i> de 400 metros, séries de alta intensidade (HIIT), natação rápida.
Via Oxidativa (Aeróbia)	Longa (acima de 2 minutos)	Baixa a Moderada	Corrida de maratona, ciclismo de longa distância, manutenção da postura.

Fator Determinante	Rapidez necessária para repor o ATP.	Disponibilidade de Oxigénio (O ₂) na fibra muscular.	Tipo de Ação Muscular (Concêntrica, Excêntrica, Isométrica).
Resultado/Produto	Maior potência; sem subprodutos que causem fadiga.	Potência intermédia; produção de Ácido Lático (contribui para a fadiga).	Maior eficiência e sustentabilidade; produtos finais são H ₂ O e CO ₂ .

RESPIRAÇÃO AERÓBIA



RESPIRAÇÃO ANAERÓBIA



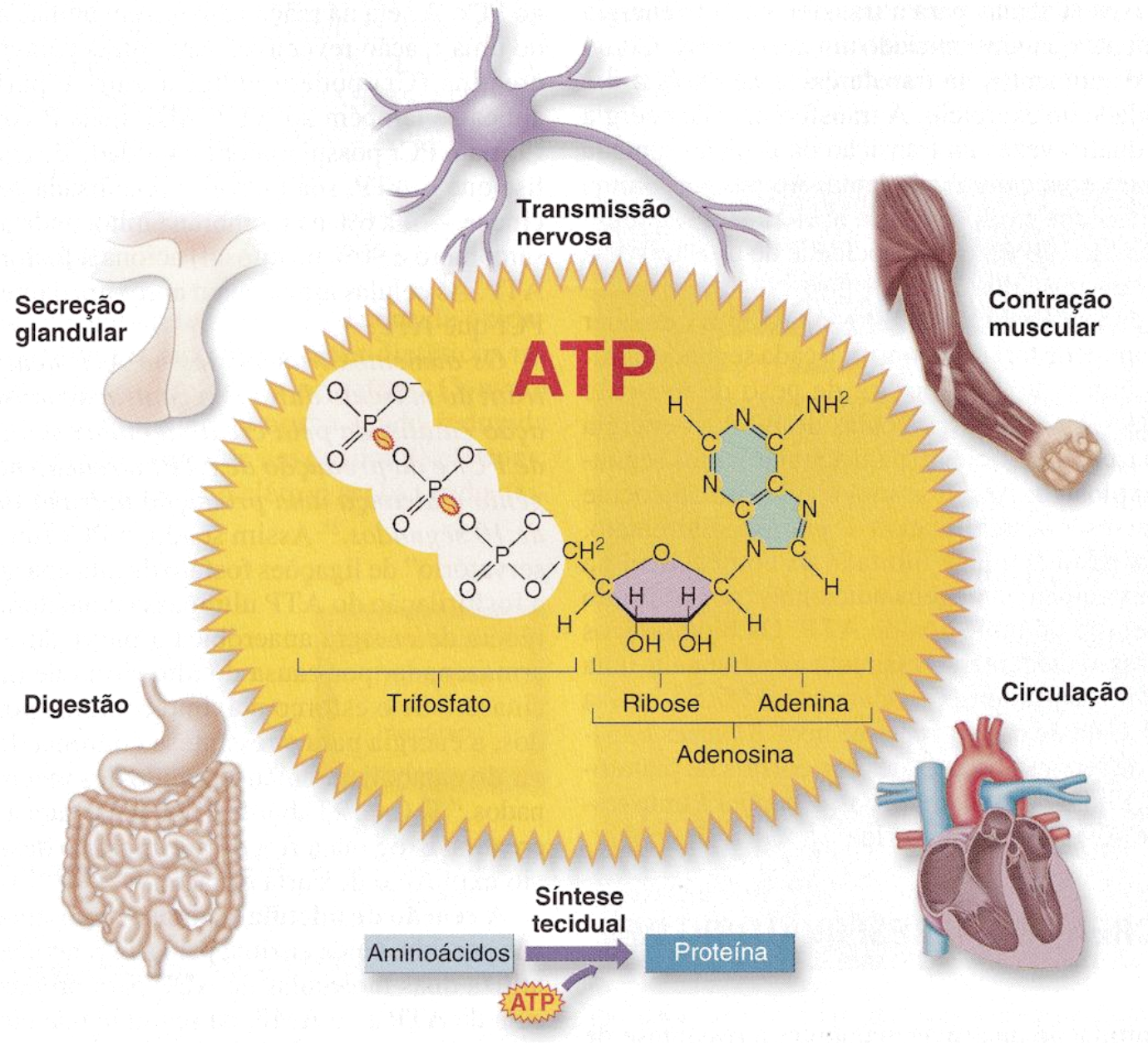
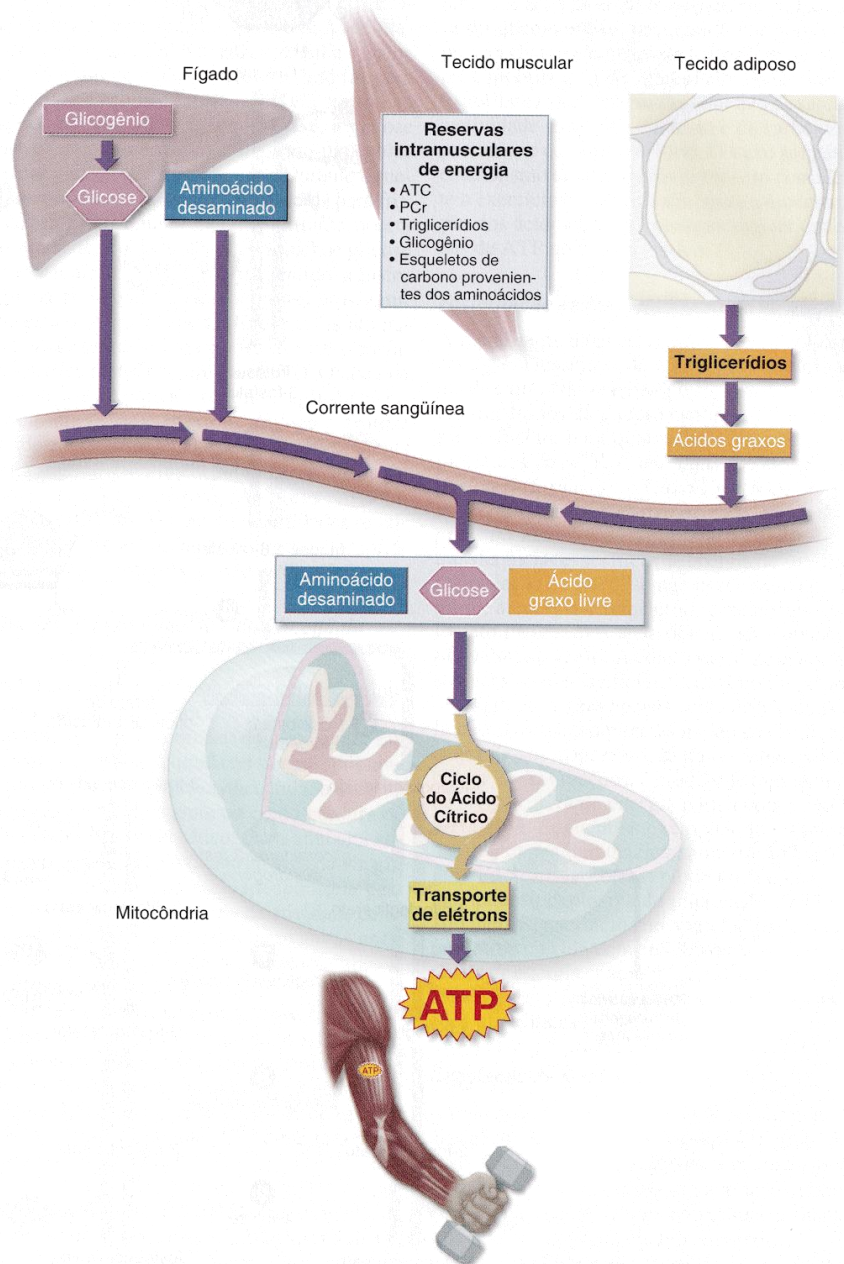


Fig. 6.10 • Fontes dos combustíveis dos macronutrientes que suprem os substratos para a regeneração do ATP. O fígado proporciona uma fonte rica de aminoácidos e de glicose, enquanto os adipócitos geram grandes quantidades de moléculas de ácidos graxos ricos em energia. Após sua liberação, a corrente sanguínea leva esses compostos até a célula muscular. A maior parte da produção de energia pelas células ocorre dentro das mitocôndrias. As proteínas mitocondriais realizam seus papéis de fosforilação oxidativa nas paredes membranosas internas desse elegante complexo arquitetônico. As fontes intramusculares de energia consistem nos fosfatos de alta energia, ATP e PCr, e de triglicerídeos, glicogênio e aminoácidos.

Fig. 6.2 • Estrutura do ATP, a moeda corrente energética que aciona todas as formas de trabalho biológico. O símbolo ~ representa as ligações de alta energia.

MIOLOGIA

Interpretar dados experimentais
(exemplos práticos) relativos aos
processos de síntese de ATP
(aeróbico, anaeróbico aláctico e
láctico) em diversos tipos de esforço.

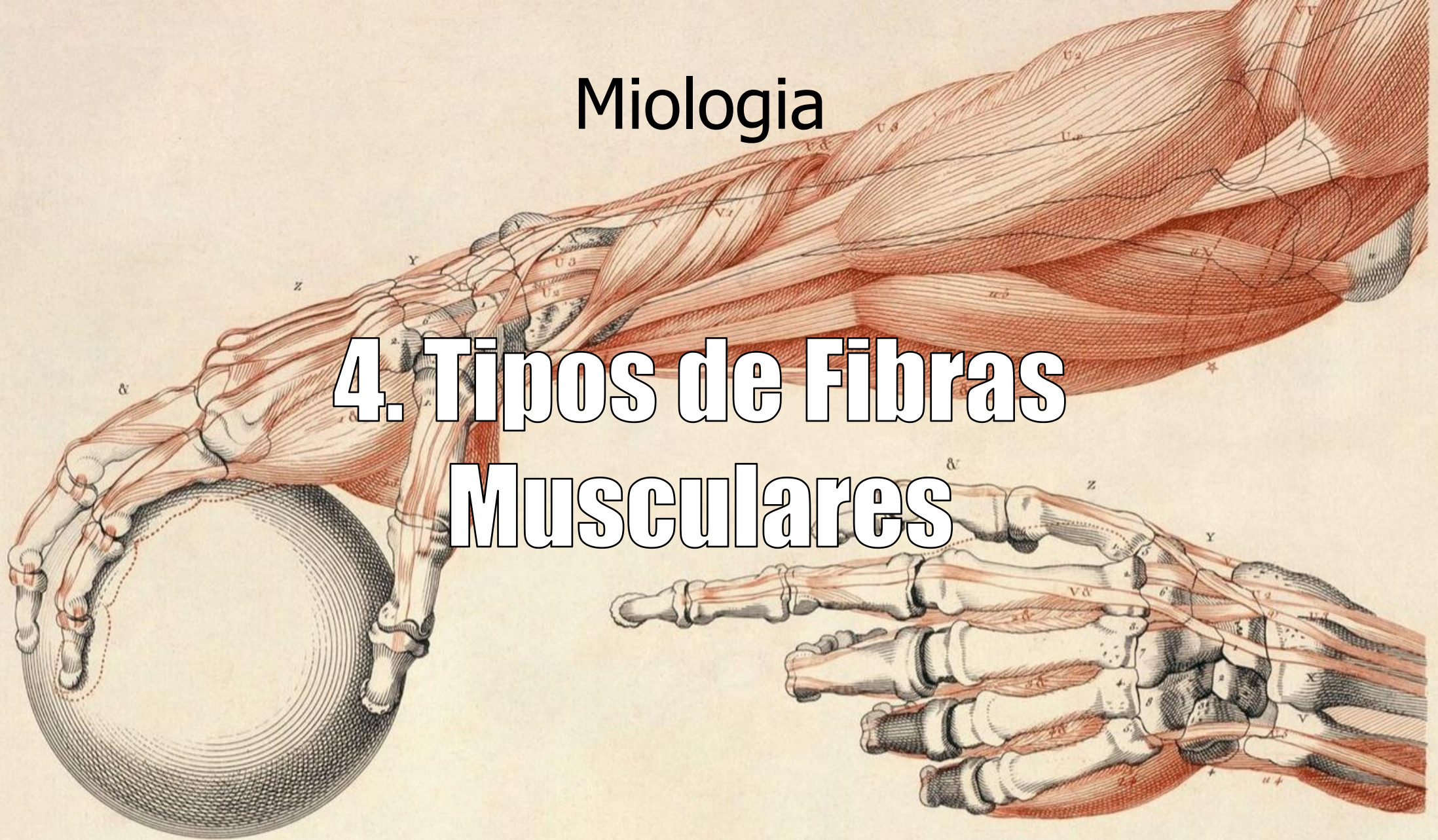
A tabela abaixo resume a informação sobre a interpretação dos dados experimentais (características dos esforços) relativos aos processos de síntese de ATP:

Processo de Síntese de ATP

Processo de Síntese de ATP	Duração/Intensidade do Esforço	Substrato/Mecanismo Principal	Exemplos Práticos (Tipos de Esforço)
Anaeróbio Aláctico (Sistema Fosfocreatina - PC)	Grande intensidade; Duração até cerca de dez segundos; O ATP armazenado é suficiente para uma contração intensa durante cerca de três segundos.	O fosfato de creatina (PC) fornece a energia necessária para a ressíntese de ATP.	<i>Saltos, lançamentos e sprints.</i>
Anaeróbio Láctico (Glicolítico)	Elevada intensidade; Período que vai desde o início da contração até cerca de um minuto depois.	Degradação da glicose (proveniente do glicogénio) sem presença de oxigénio. Tem como produto final o ácido láctico.	<i>Exercícios de elevada intensidade e duração até cerca de um minuto.</i>
Aeróbio (Oxidativo)	Repouso ou esforço leve ou moderado; Exercícios com duração superior a 30 segundos requerem um contributo significativo desta via.	Combustão da glicose (com oxigénio). Também utiliza lípidos e aminoácidos como fontes de energia. Produtos finais: dióxido de carbono e água.	Situações de repouso ou de esforço leve ou moderado.

Miologia

4. Tipos de Fibras Musculares



MUSCLES DU BRAS

X. *Biceps.*
VV. *Brachial.*
U. *Long Supinateur.*
U. 2. *Premier Radial.*

2. 4. *Eminence Hypothenar et court fléchisseur du Petit Doigt.*
1. 3. *Adducteur du Pouce.* * Ce trait pointillé indique la division
du tendon du Biceps X.
u *Tubérosité interne de l'humérus.*
X. *O. C.*

1. *Os du Pouce.*
2. *De l'Index.*
3. *Du Milieu.*
4. *De l'Annulaire.*
5. *De l'Annulaire.*

MIOLOGIA

Reconhecer as características metabólicas e contrácteis das fibras dos tipos I e II.

As fibras musculares esqueléticas são classificadas principalmente em dois tipos (Tipo I e Tipo II), com base nas suas características contráteis (velocidade de contração) e metabólicas (via principal de produção de ATP e resistência à fadiga).

Características Metabólicas e Contráteis das Fibras Musculares

Característica	Fibra Tipo I (Contração Lenta)	Fibra Tipo II (Contração Rápida)
Velocidade de Contração	Lenta	Rápida (Subtipos: IIA - Intermediária, IIX - Muito Rápida)
Resistência à Fadiga	Alta	Baixa (IIA - Moderada; IIX - Baixa/Muito Baixa)
Via Metabólica Principal	Oxidativa/Aeróbia (Fosforilação Oxidativa)	Glicolítica/Anaeróbia (Subtipos: IIA - Oxidativa-Glicolítica; IIX - Glicolítica Pura)
Fonte Principal de ATP	Gorduras (Lípidos) e Hidratos de Carbono (Glicose)	Fosfocreatina (PC) e Glicose (Glicólise)
Atividade da ATPase da Miosina	Baixa	Alta
Força Gerada	Baixa	Alta
Número de Mitocôndrias	Elevado	Baixo a Moderado
Conteúdo de Mioglobina	Alto (dá a cor Vermelha)	Baixo (dá a cor Branca)
Capilarização	Densa/Elevada	Esparsa/Baixa
Exemplo de Atividade	Maratona, Postura, Ciclismo de Longa Distância	Sprints, Levantamento de Peso, Saltos

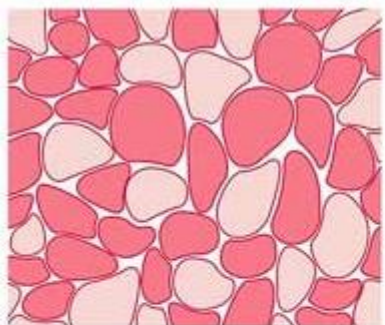
Notas de Esclarecimento sobre o Tipo II:

- ❑ **Fibras Tipo IIA (Rápidas Oxidativas-Glicolíticas):**
Possuem características intermédias, sendo mais rápidas que as Tipo I, mas mais resistentes à fadiga que as Tipo IIX. Utilizam tanto o metabolismo aeróbio como o anaeróbio.
- ❑ **Fibras Tipo IIX (Rápidas Glicolíticas):** São as mais rápidas, geram a maior força, mas fadiga rapidamente. Dependem quase totalmente da glicólise anaeróbia.

Tipos de Fibras Musculares

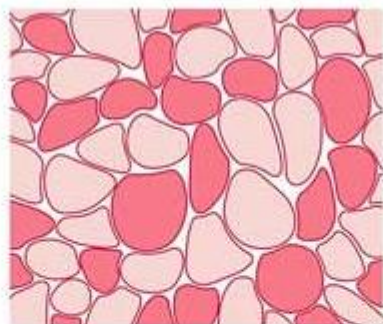
Fibras Rápidas e Fibras Lentas:

- **Tipo I** - vermelhas: principalmente aeróbicas produção lenta de ATP, demora a fatigar.
- **Tipo II** - brancas: principalmente anaeróbicas rápida produção de ATP, fatiga rapidamente.



Tipo I

Unidades
Motoras Tónicas



Velocidade.

Tipo II

Unidades
Motoras Fásicas

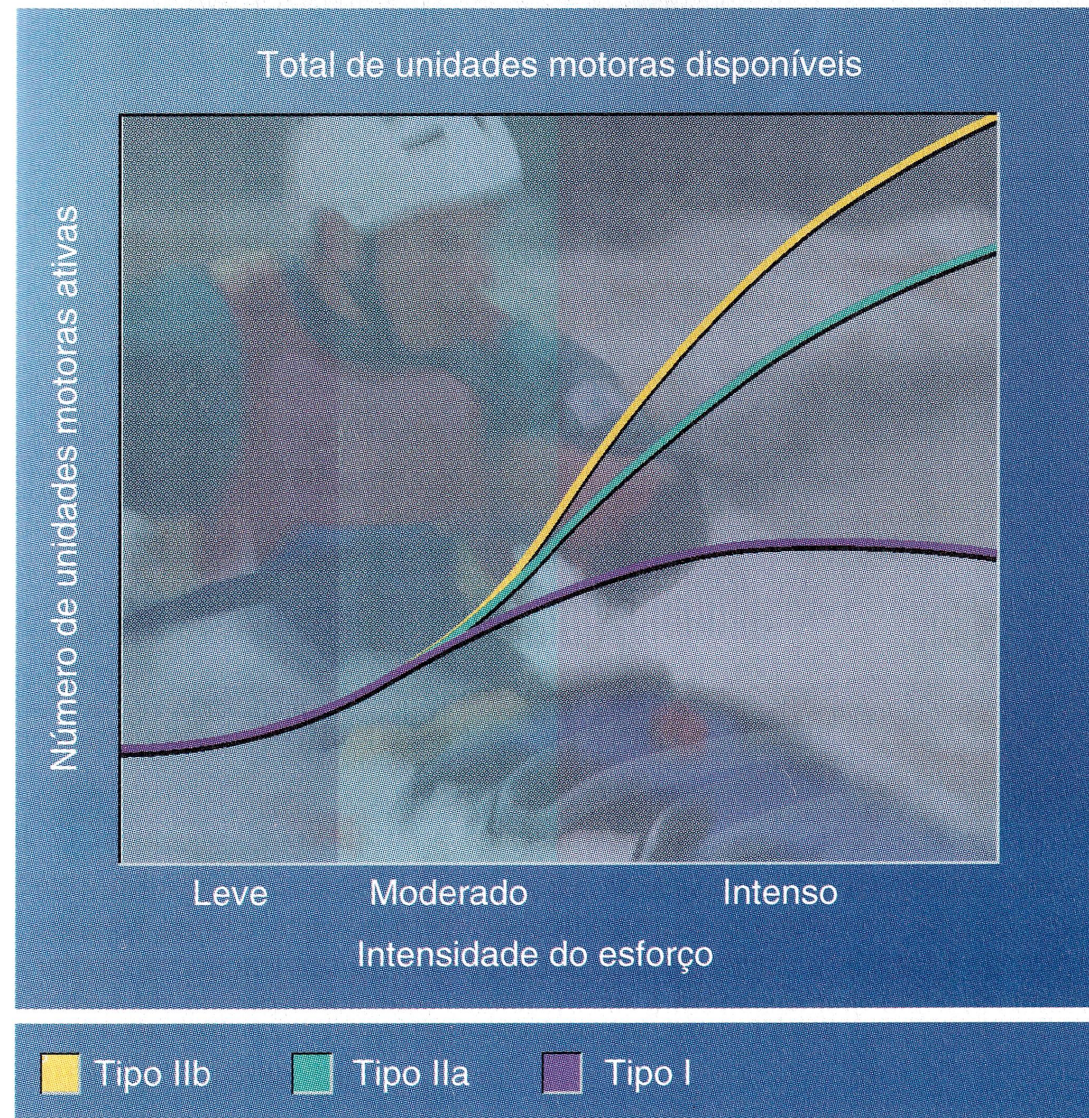
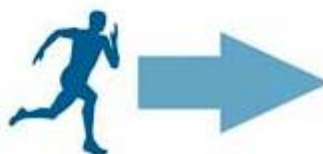
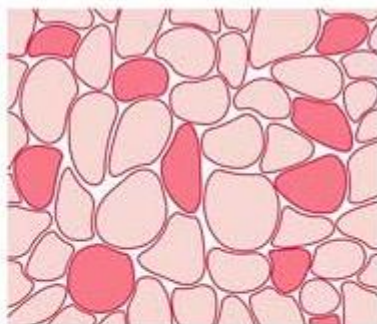
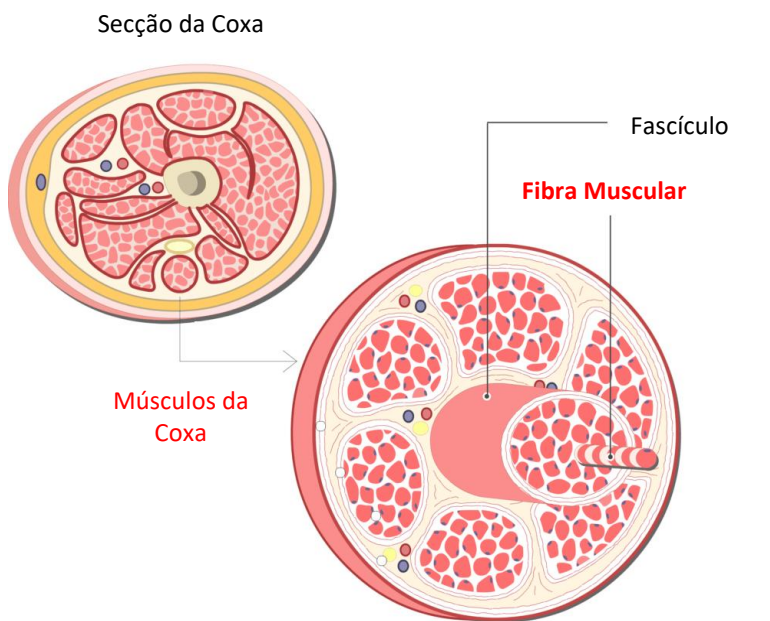
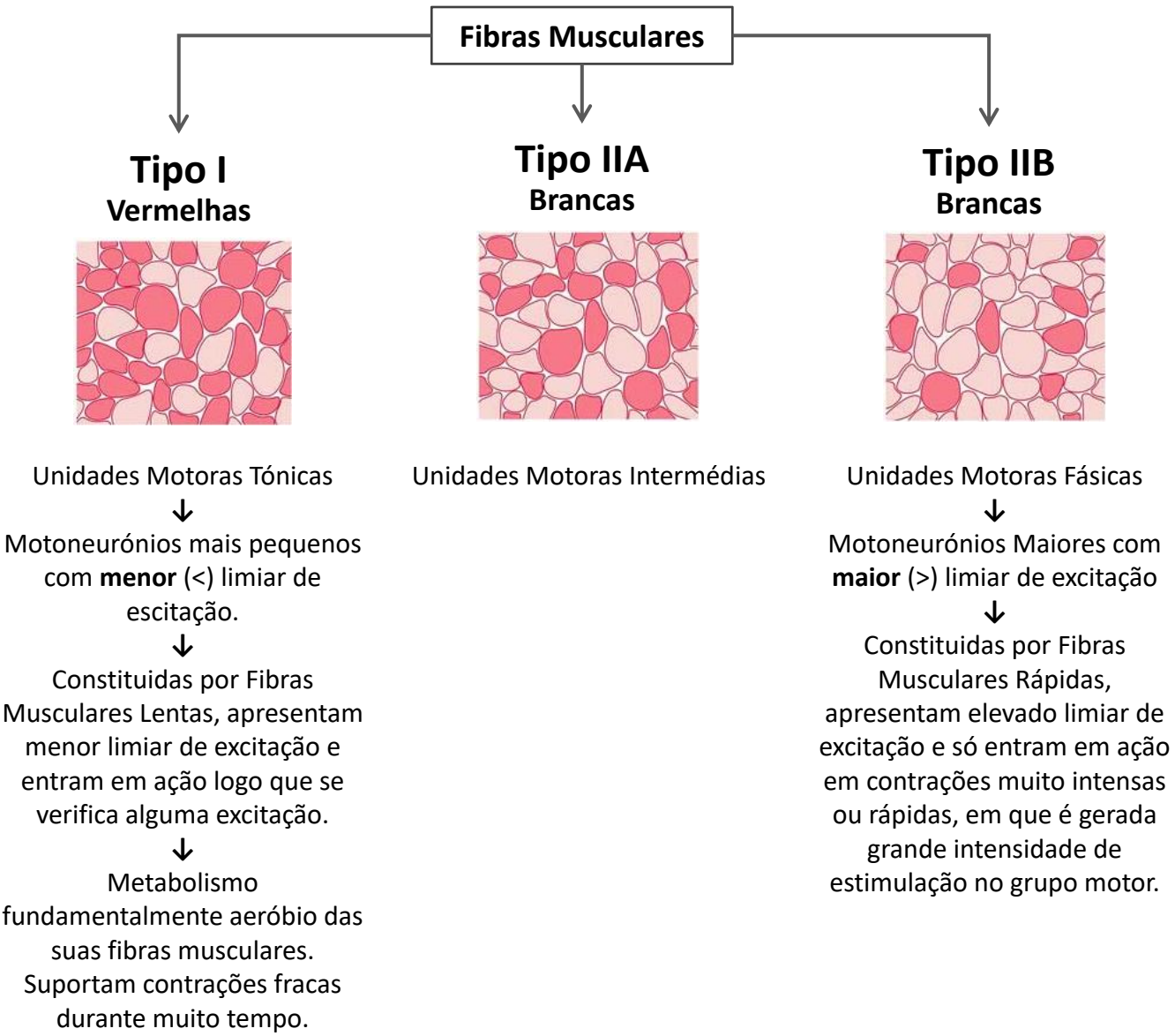


FIG. 19.14 • Recrutamento das fibras musculares (unidades motoras) de contração lenta (tipo I) e de contração rápida (tipo IIa e b) em relação à intensidade do exercício. Um exercício mais intenso recruta progressivamente mais fibras de contração rápida.

Tipos de Fibras Musculares



	Tipo I	Tipo IIA	Tipo IIB
	Vermelha	Branca	Branca
Designação	Oxidativa lenta	Oxidativa glicolítica rápida	Glicolítica
Velocidade de contração	Lenta	Rápida	Rápida
Força de Contração	Baixa	Alta	Alta
Fatigabilidade	Resistente à Fadiga	Fatigável	A mais fatigável
Capacidade aeróbia	Alta	Moderada	Baixa
Capacidade anaeróbia	Baixa	Moderada	Alta

MIOLOGIA

Conhecer os tipos de fibras nos
músculos corporais.

Os músculos corporais contêm, essencialmente, **três tipos principais de fibras musculares esqueléticas**, classificadas de acordo com as suas características contráteis e metabólicas. É importante notar que **todos os músculos** do corpo possuem uma **mistura** destas fibras, mas a **proporção** varia dependendo da função do músculo (por exemplo, os músculos posturais têm mais fibras lentas). A classificação principal é em Tipo I e Tipo II, sendo que o Tipo II se subdivide.

Tipos de Fibras nos Músculos Corporais

Fibras do Tipo I (Contração Lenta - SO)

- ☐ **Nome Alternativo:** Fibras Lentas, Fibras Oxidativas Lentas (SO - *Slow Oxidative*), Fibras Vermelhas.
- ☐ **Características:** São muito resistentes à fadiga e ideais para atividades de longa duração e baixa intensidade. Possuem um metabolismo aeróbio (oxidativo), alto número de mitocôndrias e grande quantidade de mioglobina (o que lhes confere a cor vermelha) e capilares.
- ☐ **Exemplos de Músculos/Função:** Músculos posturais (como os das costas) e os predominantemente usados em atividades de resistência (e.g., maratona, ciclismo de longa distância).

Fibras do Tipo II (Contração Rápida - F)

- ☐ Nome Alternativo: Fibras Rápidas, Fibras Brancas.
- ☐ Características: Contração rápida e poderosa, mas com baixa resistência à fadiga. Utilizam primariamente vias anaeróbias para a produção de ATP. São menos vascularizadas e possuem menos mioglobina e mitocôndrias em comparação com as do Tipo I.

Subtipos de Fibras do Tipo II:

Subtipo	Nome alternativo	Metabolismo Principal	Resistência à Fadiga	Velocidade de Contração
Tipo IIA	Fibras Oxidativas-Glicolíticas Rápidas (FOG)	Misto (Aeróbio e Anaeróbio)	Moderada	Rápida (Intermediária)
Tipo IIX	Fibras Glicolíticas Rápidas (FG)	Anaeróbio (Glicólise)	Baixa/Muito Baixa	Muito Rápida

Exemplos de Músculos/Função: Predominam em atividades de **potência** e **explosão** (e.g., levantamento de peso, *sprints* curtos, saltos).

O Tipo IIA é frequentemente recrutado em atividades de média duração e alta intensidade.

Tipos de Fibras Musculares

Unidade Motora:

Conjunto de Motoneurônios alfa e as fibras musculares por ele enervadas.

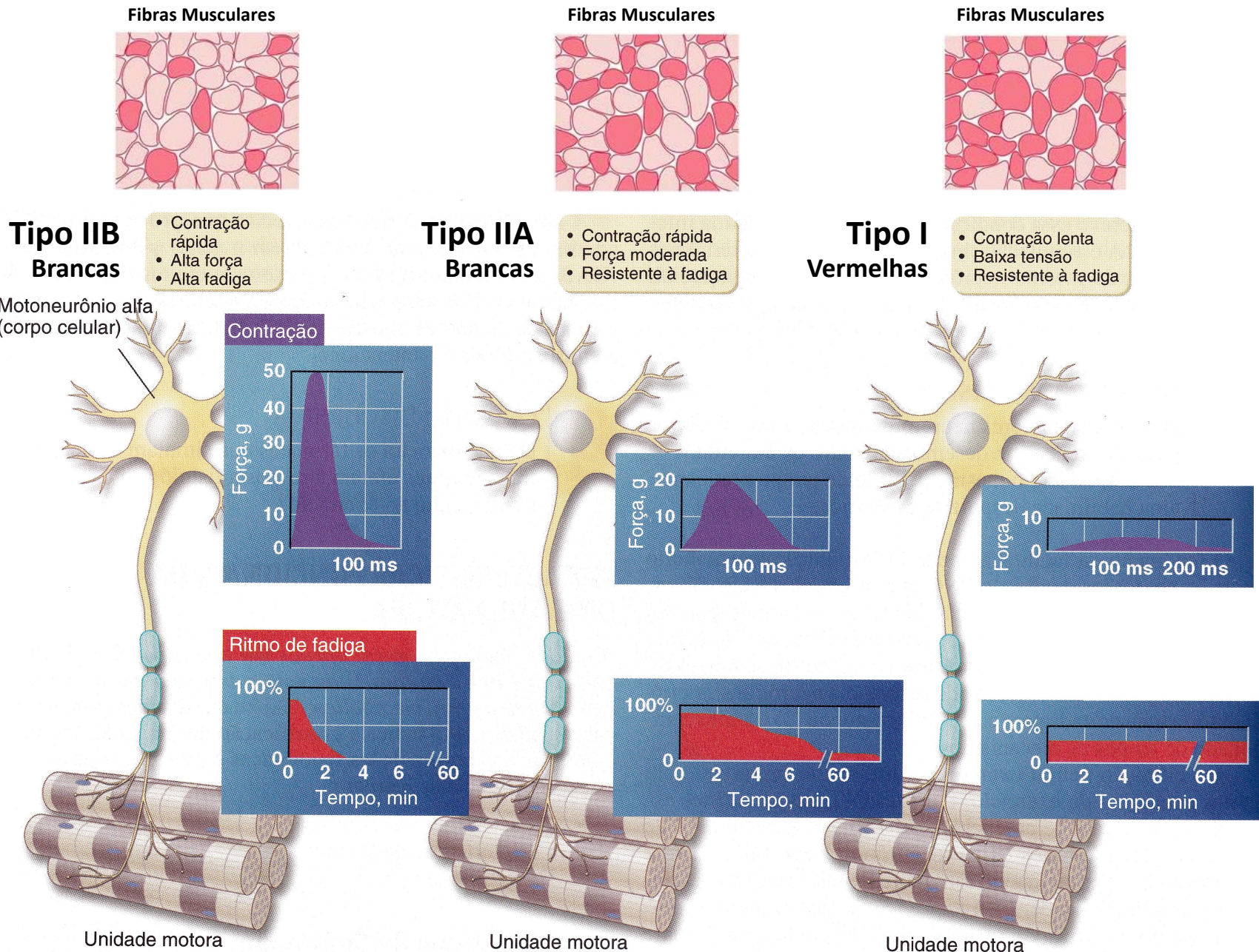
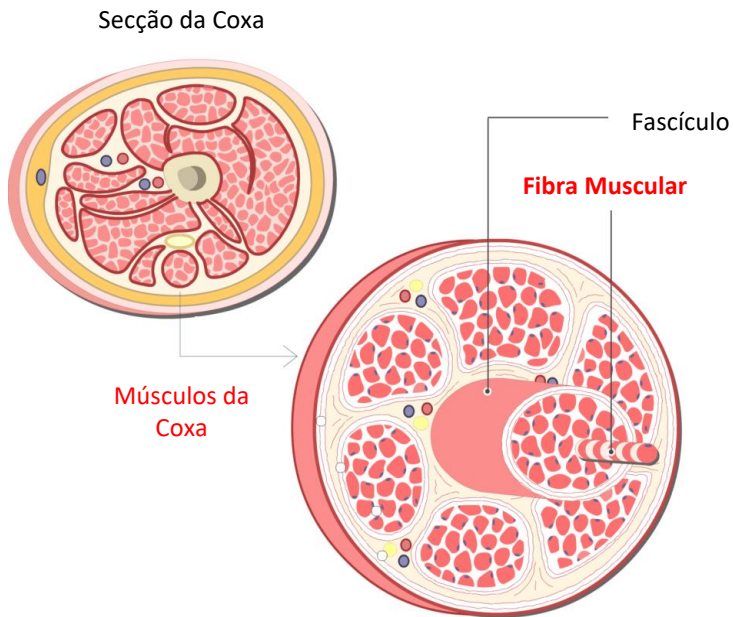


FIG. 19.13 • Características de velocidade, força e fadiga das unidades motoras. Os motoneurônios “fásicos” são acionados rapidamente com seqüências curtas; os motoneurônios “tônicos” são acionados lenta porém continuamente.

Miologia

5. Determinação das Ações Musculares



MUSCLES DU BRAS

X. Biceps.
VV Brachial.
U. Long Supinateur.
U. 2. Premier Radial.

2. 4. Eminence Hypothenar et court fléchisseur du Petit Doigt.
1. 3. Adducteur du Pouce. * Ce trait pointillé indique la division
du tendon du Biceps X.
u Tubérosité interne de l'humérus.
X. Os Cubitus.

1. Os du Pouce.
2. - De l'Index.
3. - Du Milieu.
4. - De l'Annulaire.
5. - De l'Annulaire.

MIOLOGIA

Relacionar o músculo esquelético
com a função articular

O músculo esquelético e a função articular estão intimamente ligados, formando o sistema musculoesquelético. O músculo é o elemento **ativo** do movimento, e a articulação é o elemento **passivo** (o fulcro) que permite esse movimento.

A relação entre o músculo esquelético e a função articular pode ser sistematizada na seguinte tabela:

Função Articular	Ação do Músculo Esquelético	Descrição/Mecanismo
1. Produção de Movimento (Função Dinâmica)	Contração e Relaxamento	Os músculos ligam-se aos ossos que compõem a articulação através dos tendões. A contração do músculo (encurtamento) puxa os ossos, causando a flexão, extensão, rotação ou outros movimentos na articulação.
2. Estabilidade Articular (Função Protetora)	Estabilização Dinâmica	A tensão muscular (mesmo sem movimento visível – contração isométrica) mantém as superfícies articulares (osso com osso) em contato e alinhadas. Isto é crucial para proteger os ligamentos e a cápsula articular de tensões excessivas e prevenir a luxação.
3. Controlo do Movimento	Controlo Agonista/Antagonista	Os músculos agem em pares (agonista e antagonista) para controlar a velocidade e a amplitude do movimento. O antagonista relaxa gradualmente (ou contrai-se eccentricamente) para desacelerar e proteger a articulação no final do movimento.
4. Manutenção da Postura	Contração Tónica	Músculos posturais (ricos em fibras Tipo I) mantêm uma contração constante (tónus) para sustentar o corpo contra a gravidade, mantendo a articulação numa posição funcional sem fadiga rápida (essencial para articulações de carga, como as do joelho e coluna).
5. Absorção de Choque	Contração Excêntrica Controlada	Durante atividades de impacto (e.g., aterrar de um salto), os músculos alongam-se sob tensão (contração excêntrica) para absorver a energia cinética, protegendo a cartilagem e as estruturas articulares do impacto direto.

MIOLOGIA

Reconhecer os principais tipos de ação muscular (dinâmica concêntrica e excêntrica, estática, ciclo muscular alongamento/ encurtamento).

Tipos de Ação Muscular

A ação muscular é a forma como o músculo esquelético gera tensão para interagir com uma carga (como um peso ou a força da gravidade), resultando ou não em movimento articular.

Os principais tipos de ação muscular são classificados em **Dinâmicos** (isotônicos) e **Estáticos** (isométricos), com o **Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE)** sendo uma combinação explosiva das ações dinâmicas.

Tipo de Ação	Característica Principal	Movimento no Músculo	Efeito na Articulação/Exemplo	Função
Dinâmica Concêntrica (Aceleradora)	Força muscular maior que a resistência.	Encurtamento (Origem e inserção se aproximam).	Aceleração do segmento corporal. Ex: Levantar o peso na rosca bíceps.	Produz ou acelera o movimento.
Dinâmica Excêntrica (Travadora)	Força muscular menor que a resistência.	Alongamento sob tensão (Origem e inserção se afastam).	Desaceleração do segmento corporal. Ex: Baixar o peso (controladamente) na rosca bíceps.	Desacelera, controla o movimento e absorve o choque.
Estática (Isométrica)	Força muscular igual à resistência.	Não há alteração no comprimento do músculo.	Manutenção da postura ou de uma posição articular. Ex: Segurar o peso parado no meio da rosca bíceps.	Estabiliza a articulação e mantém a postura.
Ciclo Alongamento/Encurtamento (CAE)	Combinação rápida de ações excêntrica e concêntrica.	Alongamento (excêntrico) seguido imediatamente por um encurtamento (concêntrico).	Ação explosiva, como saltar. Ex: Agachar rapidamente antes de saltar (contramovimento).	Aumenta a potência e a eficiência do movimento, utilizando a energia elástica acumulada na fase excêntrica.

MIOLOGIA

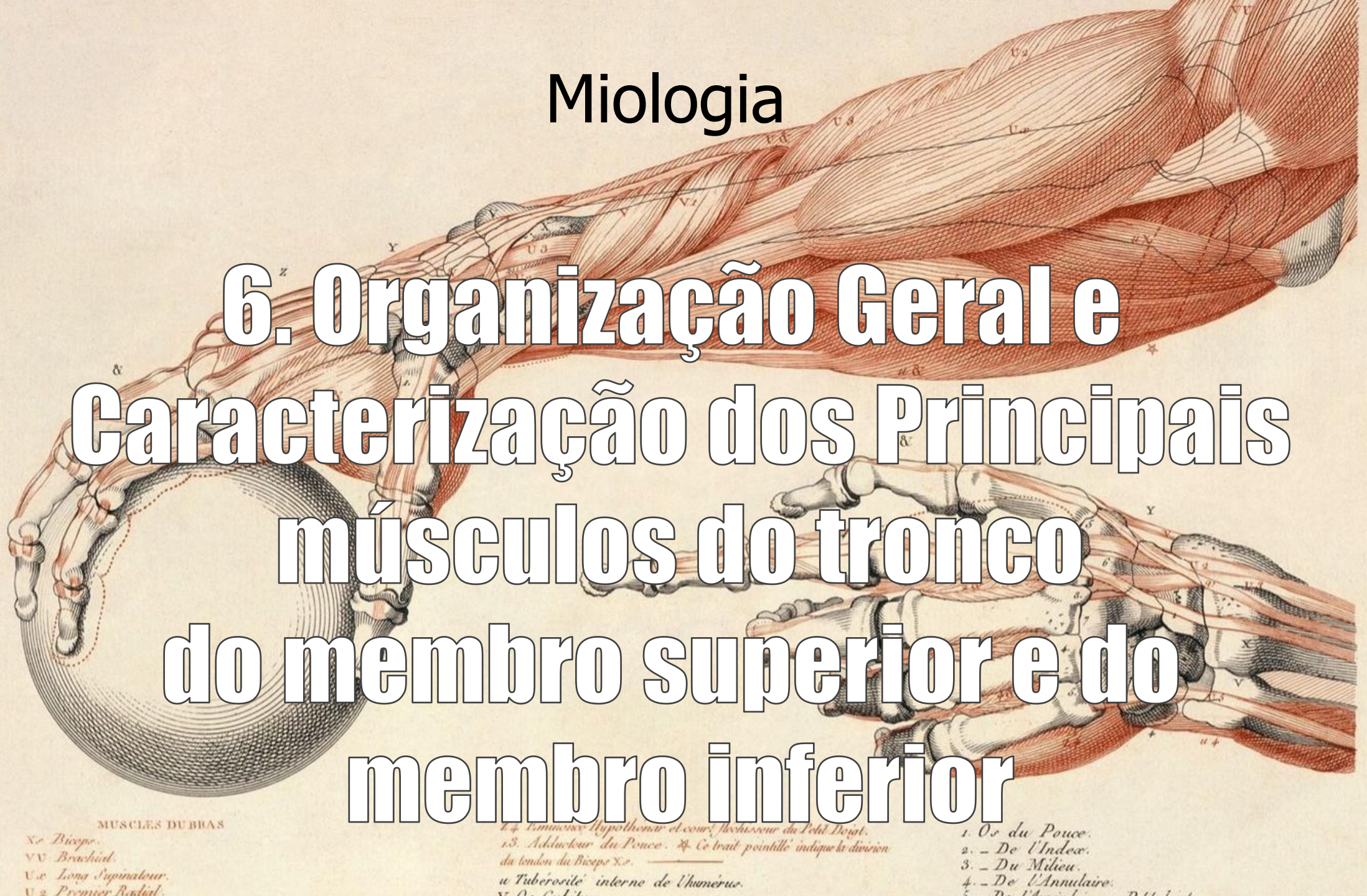
Compreender os papéis funcionais
que os músculos (agonistas,
antagonistas e fixadores)
desempenham no movimento.

A tabela a seguir detalha os principais papéis funcionais que os músculos assumem durante um movimento específico:

Papel Funcional	Definição	Tipo de Ação Dominante	Exemplo no Movimento
Agonista (Motor Primário)	Músculo ou grupo muscular principal que se contrai ativamente para produzir o movimento desejado.	Dinâmica Concêntrica (principalmente) ou Excêntrica (se o movimento for controlado/travado pelo músculo).	O Bíceps Braquial é o agonista na Flexão do Cotovelo (levantar um peso).
Antagonista	Músculo ou grupo muscular que realiza a ação oposta à do agonista.	Relaxa e se alongar para permitir que o agonista atue. Contrai-se Excentricamente para modular e frear o movimento.	O Tríceps Braquial é o antagonista na Flexão do Cotovelo.
Sinergista (Assistente)	Músculo que auxilia o agonista na execução do movimento, adicionando força ou controlando e prevenindo movimentos indesejáveis.	Concêntrica, Isométrica.	O Braquial e o Braquiorradial são sinergistas na Flexão do Cotovelo.
Fixador / Estabilizador	Músculo que se contrai isometricamente para estabilizar a origem do agonista (a parte mais proximal do corpo) e as articulações adjacentes, garantindo que o movimento ocorra de forma eficiente na articulação correta.	Estática (Isométrica).	O Deltóide (médio/posterior) pode atuar como fixador da Articulação do Ombro durante a Flexão do Cotovelo, estabilizando o segmento corporal.

Miologia

6. Organização Geral e Caracterização dos Principais músculos do tronco do membro superior e do membro inferior



MUSCLES DU BRAS

X. Biceps.
VV. Brachial.
U. Long Supinateur.
U. 2. Premier Radial.

1. 4. Eminence Hypothenar et court, fléchisseur du Petit Doigt.
1. 3. Adducteur du Pouce. * Ce trait pointillé indique la division
du tendon du Biceps X.
u Tubérosité interne de l'humérus.
X. Os. Cubitus.

1. Os du Pouce.
2. - De l'Index.
3. - Du Milieu.
4. - De l'Annulaire.
5. - De l'Annulaire.

MIOLOGIA

Conhecer e localizar os principais grupos musculares do tronco, membro superior e membro inferior.

A compreensão dos papéis musculares é essencial para entender a biomecânica humana. A seguir, estão listados e localizados os principais grupos musculares do tronco, membro superior e membro inferior em formato de tabela:

Região Corporal	Grupo Muscular Principal	Localização Geral
TRONCO (Anterior)	Peitorais (Ex: Grande Peitoral)	Frente e parte superior do tórax.
	Abdominais (Ex: Reto do Abdómen, Oblíquos)	Parede anterior e lateral do abdómen.
TRONCO (Posterior)	Dorsais Superficiais (Ex: Trapézio, Grande Dorsal)	Região superior, média e inferior das costas.
	Músculos Espinhais/Profundos	Profundamente junto à coluna vertebral (atuam na extensão e rotação do tronco).
MEMBRO SUPERIOR	Músculos da Cintura Escapular (Ex: Deltóide)	Cobrem e estabilizam a articulação do ombro (glenoumeral).
	Flexores do Braço (Ex: Bíceps Braquial)	Compartimento anterior do braço.
	Extensores do Braço (Ex: Tríceps Braquial)	Compartimento posterior do braço.
	Músculos do Antebraço	Regiões anterior (flexores do punho/dedos) e posterior (extensores do punho/dedos) do antebraço.
MEMBRO INFERIOR	Músculos Coxofémurais/Glúteos (Ex: Grande Glúteo, Pequeno Glúteo)	Região posterior e lateral da anca, responsáveis pela extensão e abdução da coxa.
	Flexores do Quadril (Ex: Psoas-Ilíaco)	Localizados profundamente no abdómen/pélvis, fletem a coxa.
	Anteriores da Coxa (Quadríceps) (Ex: Reto Femoral)	Compartimento anterior da coxa, responsáveis pela extensão do joelho.
	Posteriores da Coxa (Isquiotibiais)	Compartimento posterior da coxa, responsáveis pela flexão do joelho e extensão do quadril.
	Mediais da Coxa (Adutores)	Compartimento interno/medial da coxa, responsáveis pela adução.
	Músculos da Perna (Gastrocnémio/Sóleo)	Compartimento posterior da perna, responsáveis pela flexão plantar (apontar o pé).
	Músculos da Perna (Tibial Anterior)	Compartimento anterior da perna, responsável pela dorsiflexão (levantar o pé).

MIOLOGIA

Caracterizar anatómica e funcionalmente, por região, os grupos musculares mais importantes, relacionando-os com o movimento corporal.

Caracterização dos Principais Grupos Musculares e Movimento Corporal:

A caracterização anatômica e funcional dos principais grupos musculares por região, crucial para a compreensão do movimento corporal, é apresentada na tabela seguinte.

Região	Grupo Muscular	Característica Anatômica/Localização	Principal Movimento/Função Relacionada
TRONCO/PESCOÇO	Esternocleidomastóideo	Músculo superficial e proeminente na região lateral do pescoço, ligado ao esterno, clavícula e mastóide.	Unilateral: Inclinação lateral e Rotação da cabeça. Bilateral: Flexão da cabeça.
	Abdominais (Reto, Oblíquos e Transverso)	Ocupam as paredes anterior e lateral do abdômen, com fibras em diferentes direções (retas, oblíquas, transversas).	Reto: Flexão do Tronco (curvar-se para a frente). Oblíquos: Rotação e Flexão Lateral do Tronco. Transverso: Estabilização da coluna e compressão abdominal.
	Grande Dorsal	O maior e mais potente músculo da parte superior das costas, em forma de leque.	Extensão, Adução (trazer o braço para o corpo) e Rotação Interna do Ombro.
	Trapézio	Grande músculo triangular que se estende do occipital (cabeça) até ao tórax. Possui três porções (superior, média, inferior).	Porção Superior: Extensão do Pescoço, Elevação da Escápula. Porções Média/Inferior: Estabilização e Retração/Depressão da Escápula.

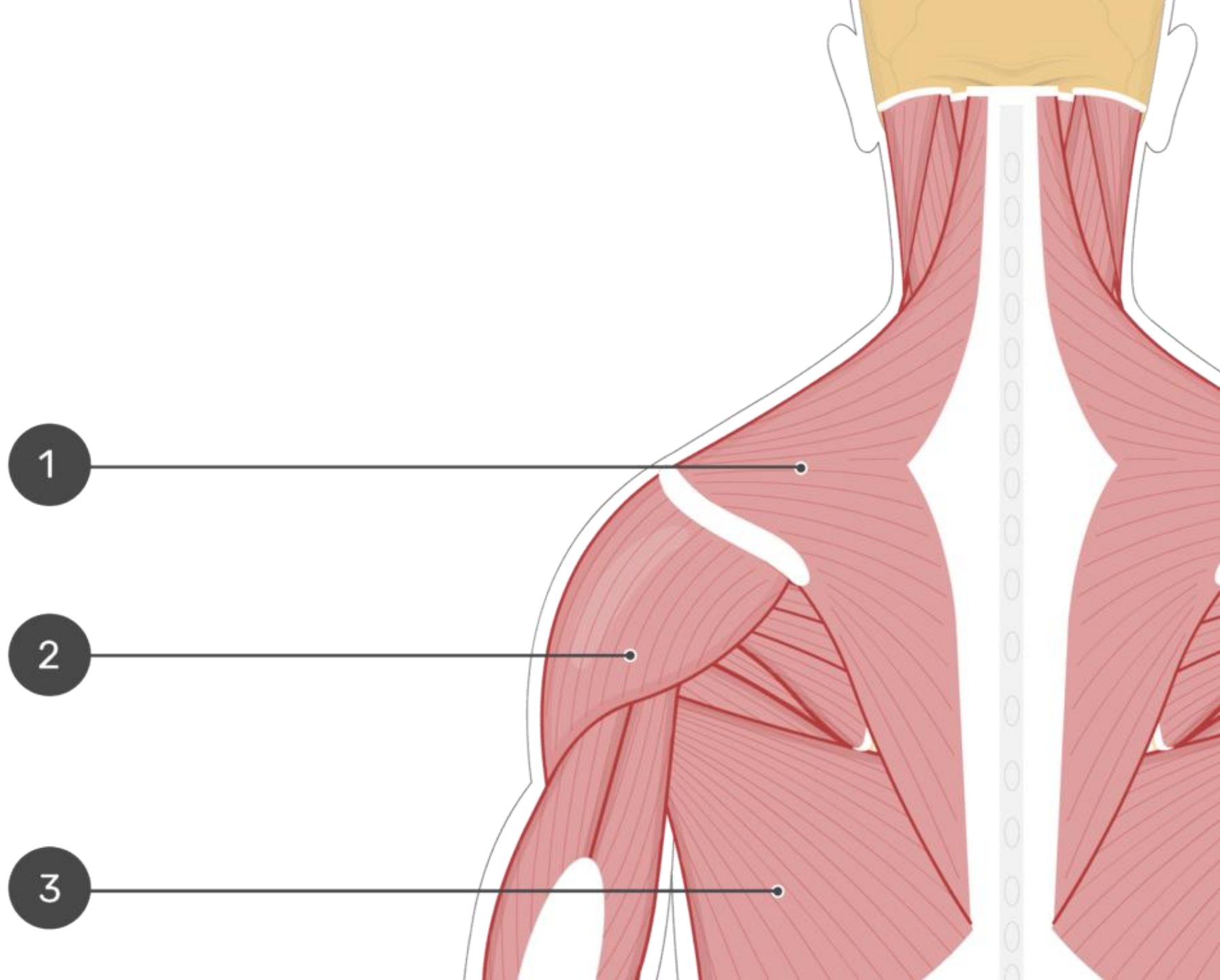
Caracterização dos Principais Grupos Musculares e Movimento Corporal:

Região	Grupo Muscular	Característica Anatômica/Localização	Principal Movimento/Função Relacionada
MEMBRO SUPERIOR	Deltóide	Músculo espesso que confere a forma arredondada ao ombro, dividido em porções anterior, média e posterior.	Abdução (principalmente a porção média), Flexão (anterior) e Extensão (posterior) do Ombro.
	Grande Peitoral	Grande músculo em forma de leque no tórax anterior.	Adução Horizontal (abraçar), Flexão e Rotação Interna do Ombro.
	Bíceps Braquial (Flexor)	Localizado no compartimento anterior do braço (não listado no excerto, mas crucial).	Flexão do Cotovelo e Supinação do Antebraço.
	Tríceps Braquial (Extensor)	Localizado no compartimento posterior do braço (não listado no excerto, mas crucial).	Extensão do Cotovelo.

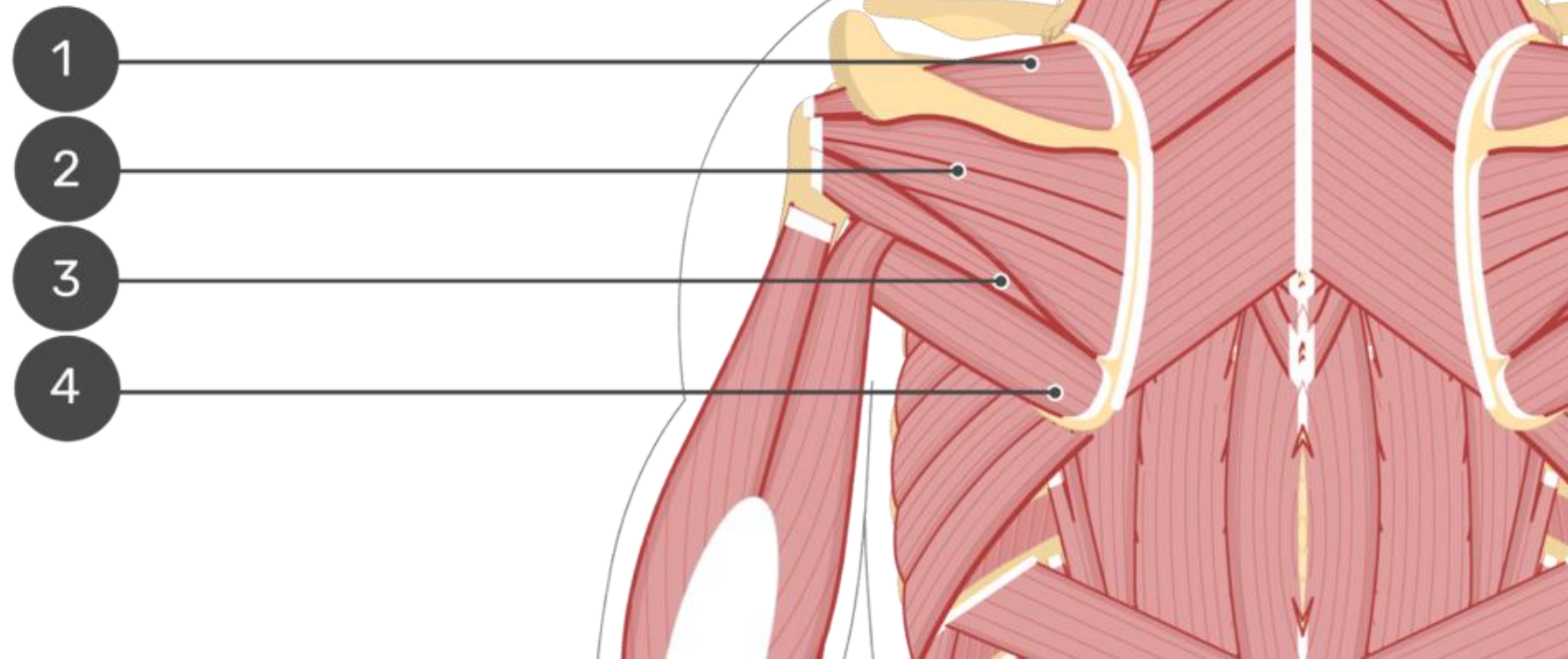
Caracterização dos Principais Grupos Musculares e Movimento Corporal:

Região	Grupo Muscular	Característica Anatômica/Localização	Principal Movimento/Função Relacionada
MEMBRO INFERIOR	Psoas-ilíaco	Músculo potente e profundo que liga o tronco e a coxa.	Flexão do Quadril (levantar a perna) e Anteversão.
	Grande Glúteo	Músculo superficial da nádega, o maior músculo do corpo.	Extensão do Quadril (levantar-se de uma cadeira, subir escadas), Adução.
	Médio e Pequeno Glúteo	Localizados profundamente, na região lateral da anca.	Abdução do Quadril (afastar a perna) e Rotação Interna. Essenciais para a estabilidade pélvica ao caminhar.
	Isquiotibiais (Posteriores da Coxa)	Grupo de três músculos localizados no compartimento posterior da coxa	Flexão do Joelho e Extensão do Quadril.
	Quadríceps Femoral (Reto Femoral incluído)	Grupo de quatro músculos volumosos no compartimento anterior da coxa.	Extensão do Joelho (chutar, esticar a perna). O Reto Femoral também participa da Flexão do Quadril.
	Adutores da Coxa	Grupo de músculos localizados no compartimento medial (interno) da coxa.	Adução da Coxa (trazer a perna para a linha média).

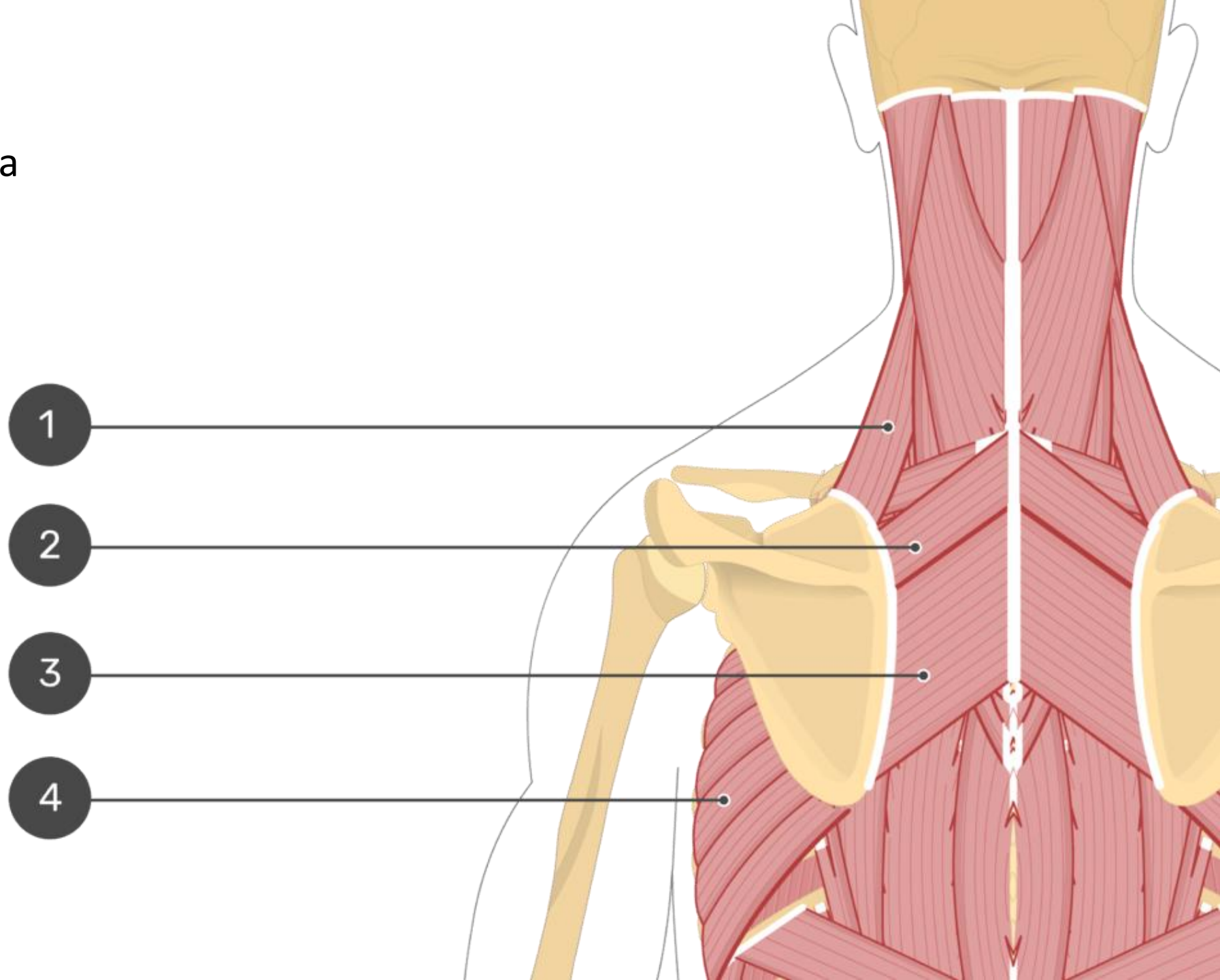
1. Trapézio
2. Deltoide
3. Grande Dorsal



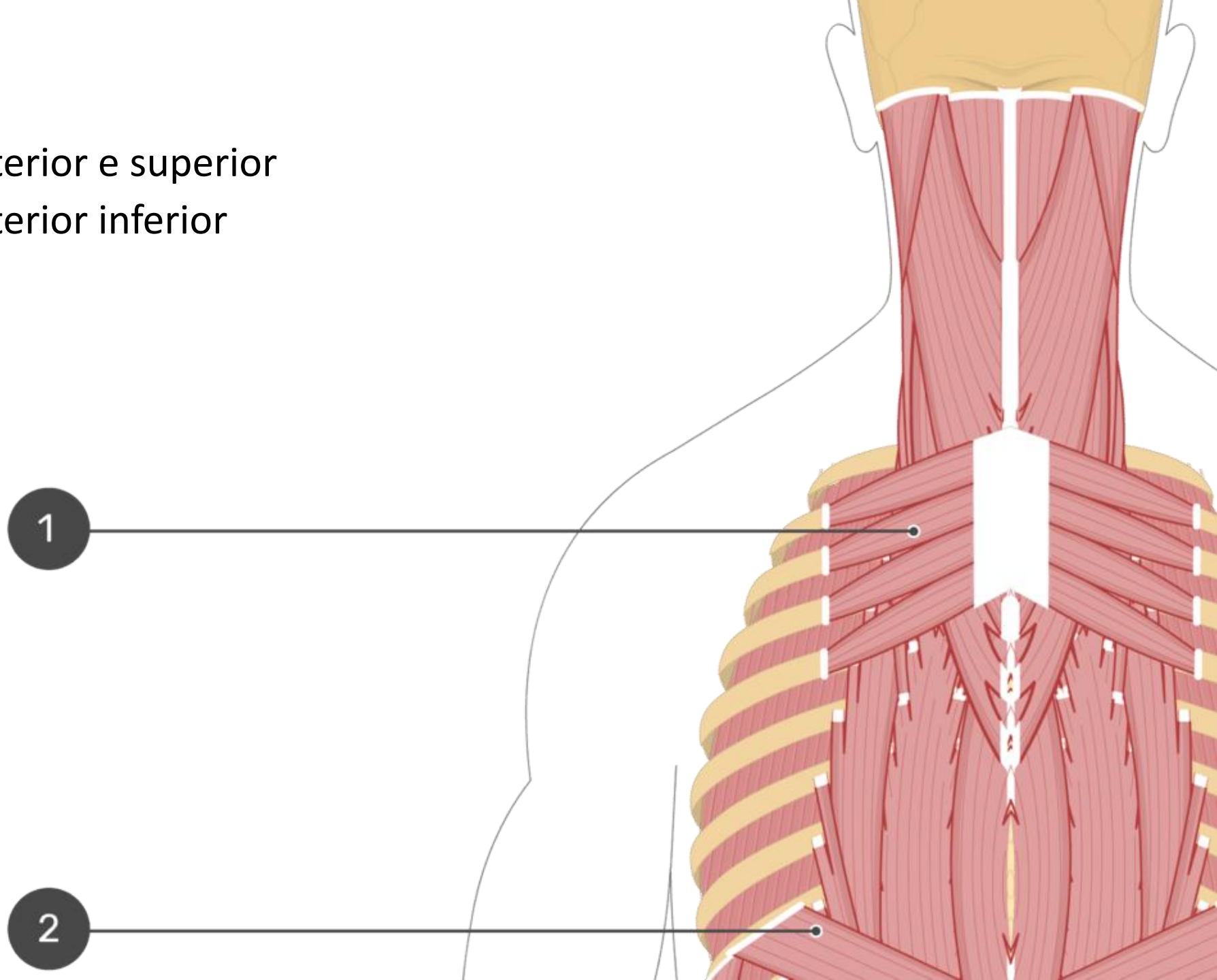
1. Supraespinhoso
2. Infraespinhoso
3. Redondo maior
4. Redondo menor



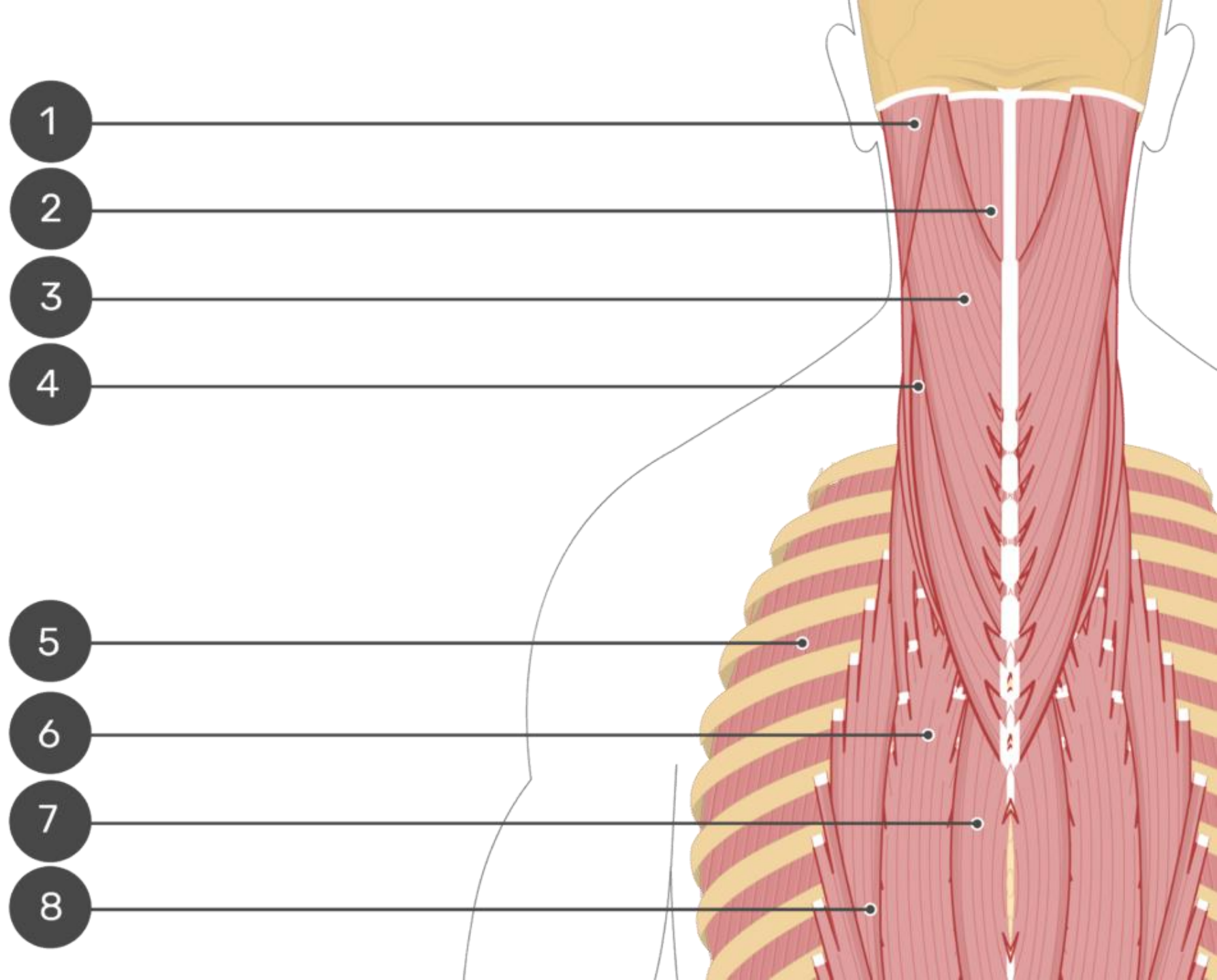
1. Elevador da omoplata
2. Romboide menor
3. Romboide maior
4. Dentado anterior



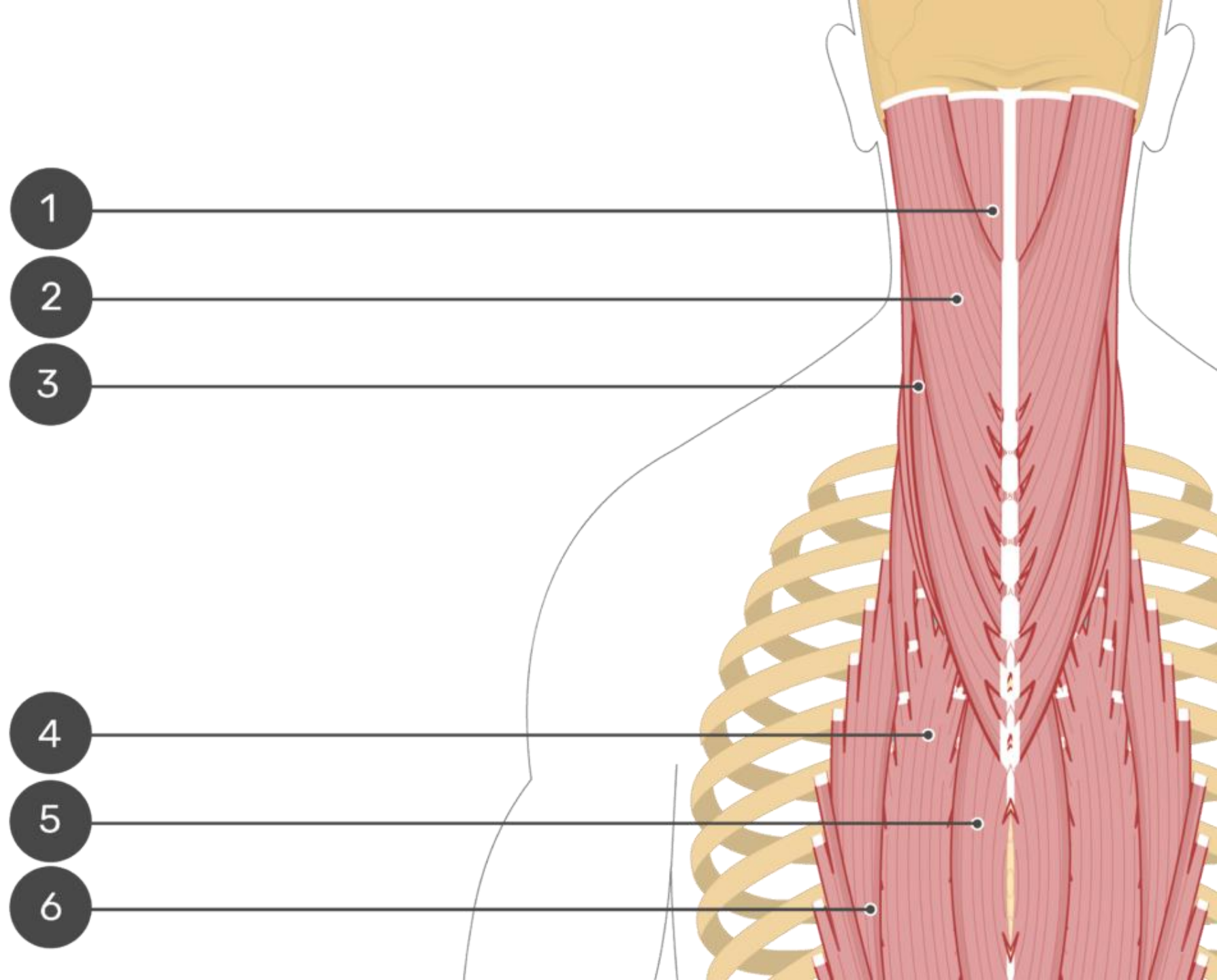
1. Músculo serrato posterior e superior
2. Músculo serrato posterior inferior



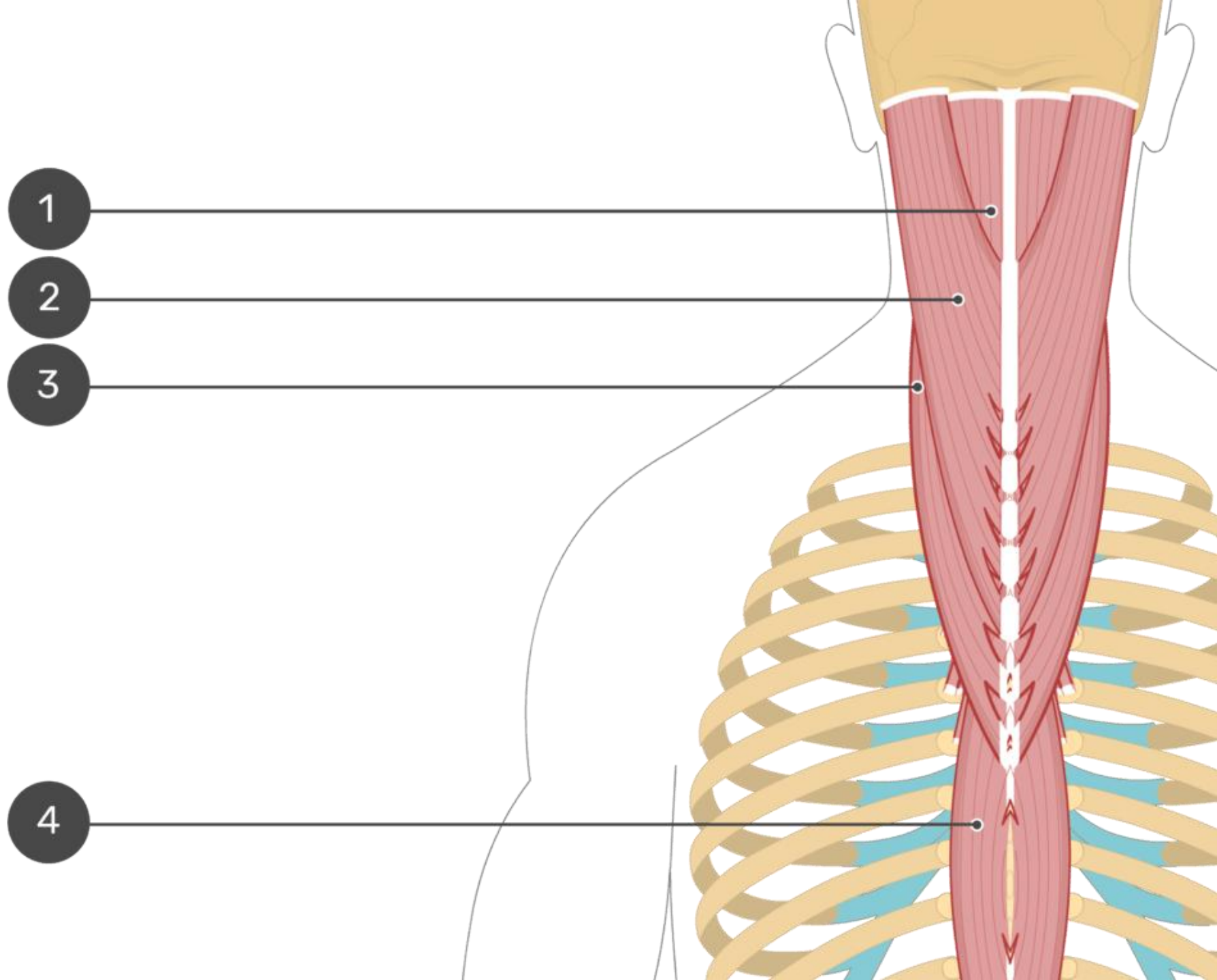
1. Esternocleidomastoideu
2. Semiespinal da cabeça
3. Esplénio da cabeça
4. Esplénio Cervical
5. Intercostais Externos
6. Longuíssimo do Tórax
7. Espinhoso Torácico
8. Iliocostais Torácicos



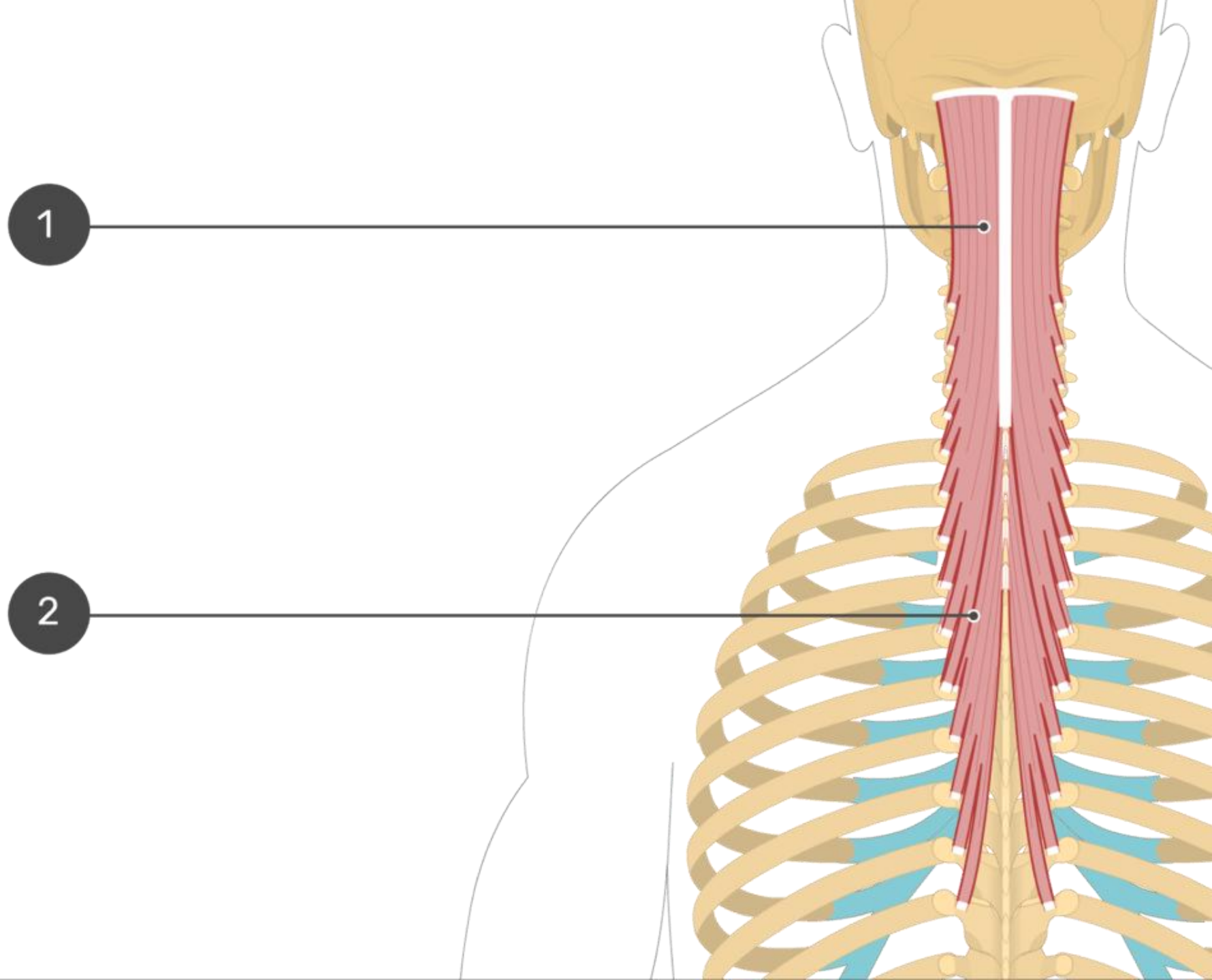
1. Semiespinal da cabeça
2. Esplénio da cabeça
3. Esplénio Cervical
4. Longuíssimo do Tórax
5. Espinal Torácico
6. Iliocostais Torácicos



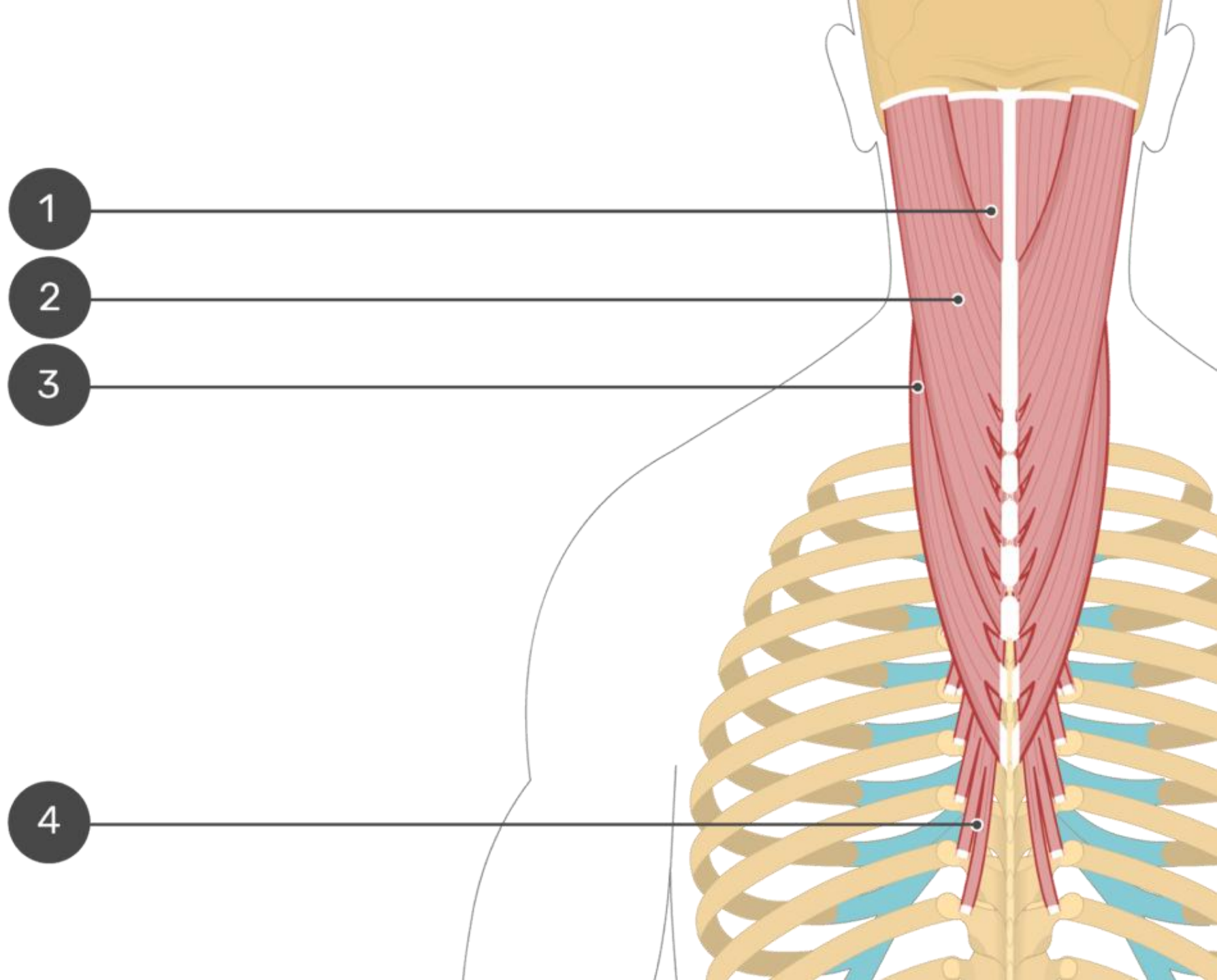
1. Semiespinal da cabeça
2. Esplénio da cabeça
3. Esplénio Cervical
4. Espinal Torácico



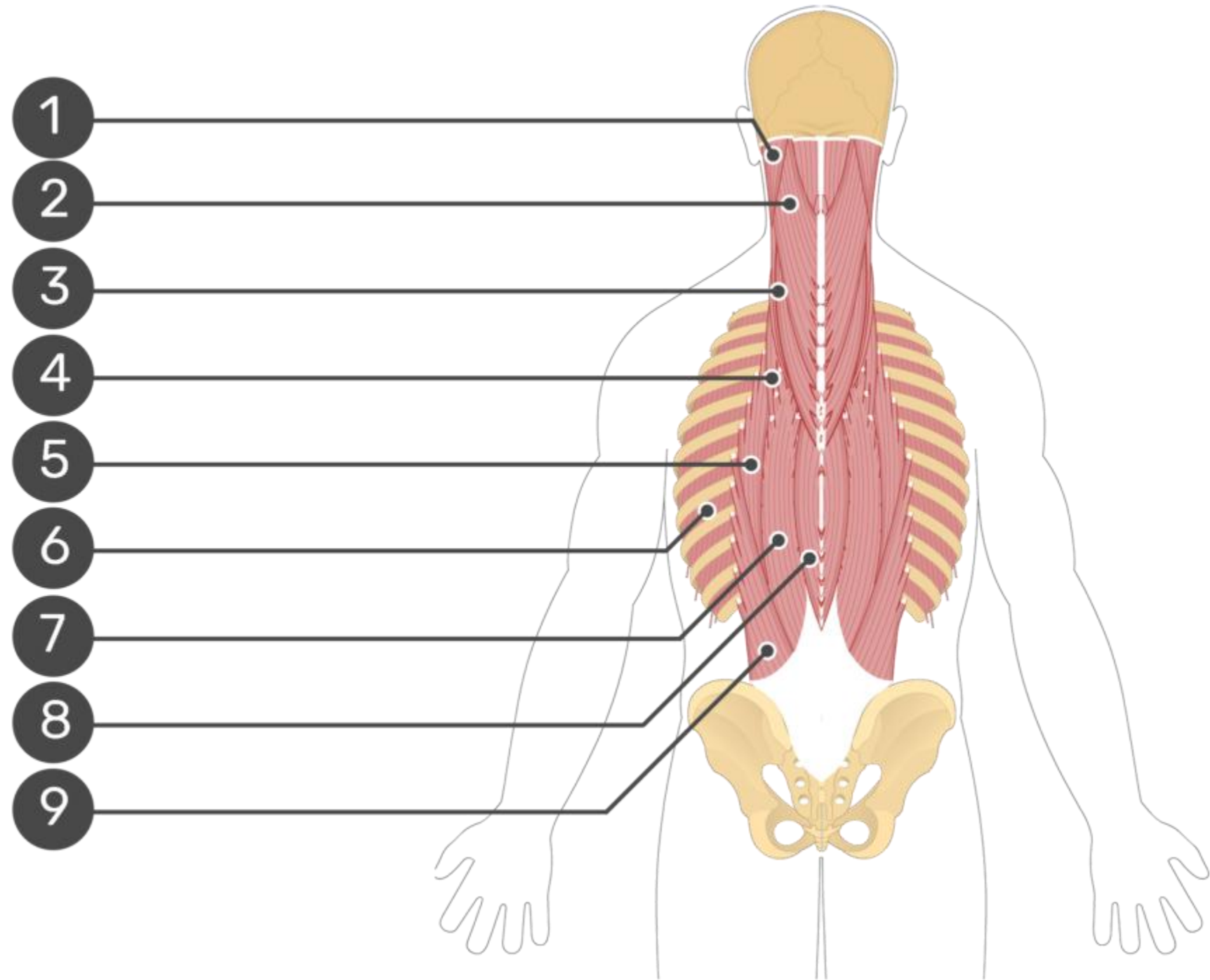
1. Semiespinal da cabeça
2. Semiespinal Torácico



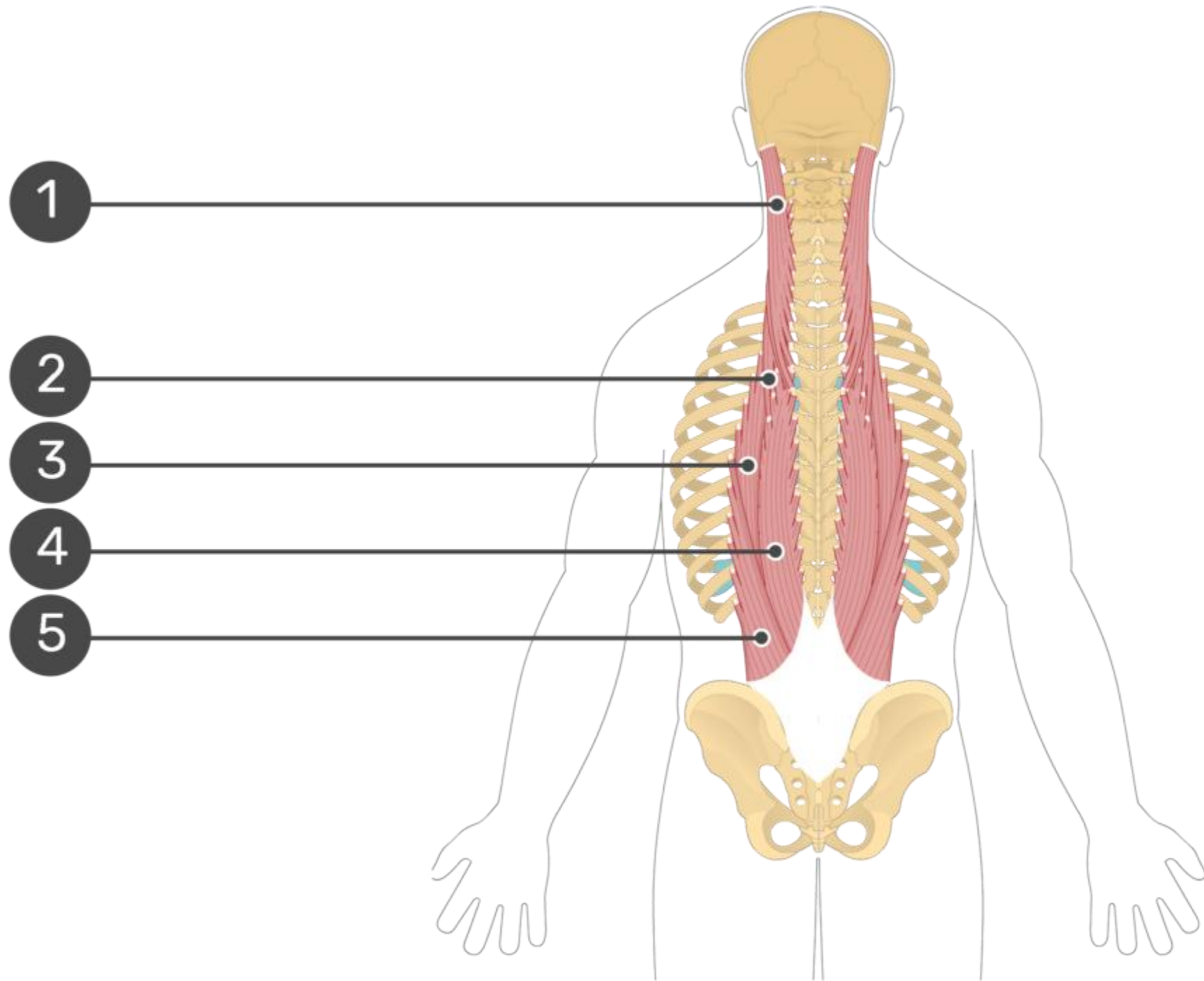
1. Semiespinal da cabeça
2. Esplénio da cabeça
3. Esplénio Cervical
4. Semiespinoso Torácico



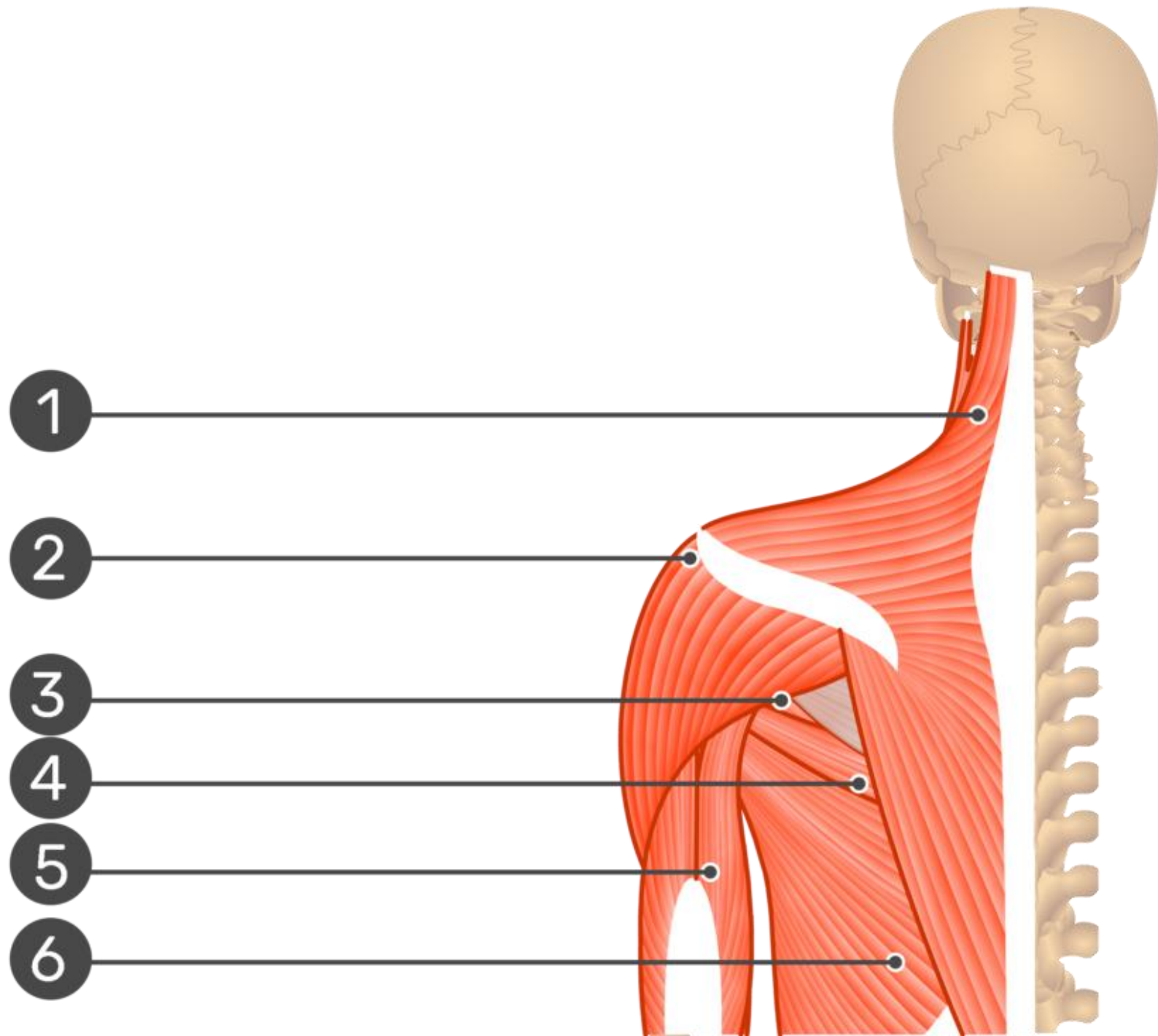
1. Esternocleidomastoideu
2. Esplénio da cabeça
3. Esplénio cervical
4. Iliocostais Cervicais
5. Iliocostais Torácicos
6. Intercostais externos
7. Longuíssimo do tórax
8. Espinal Torácico
9. Iliocostal lombar



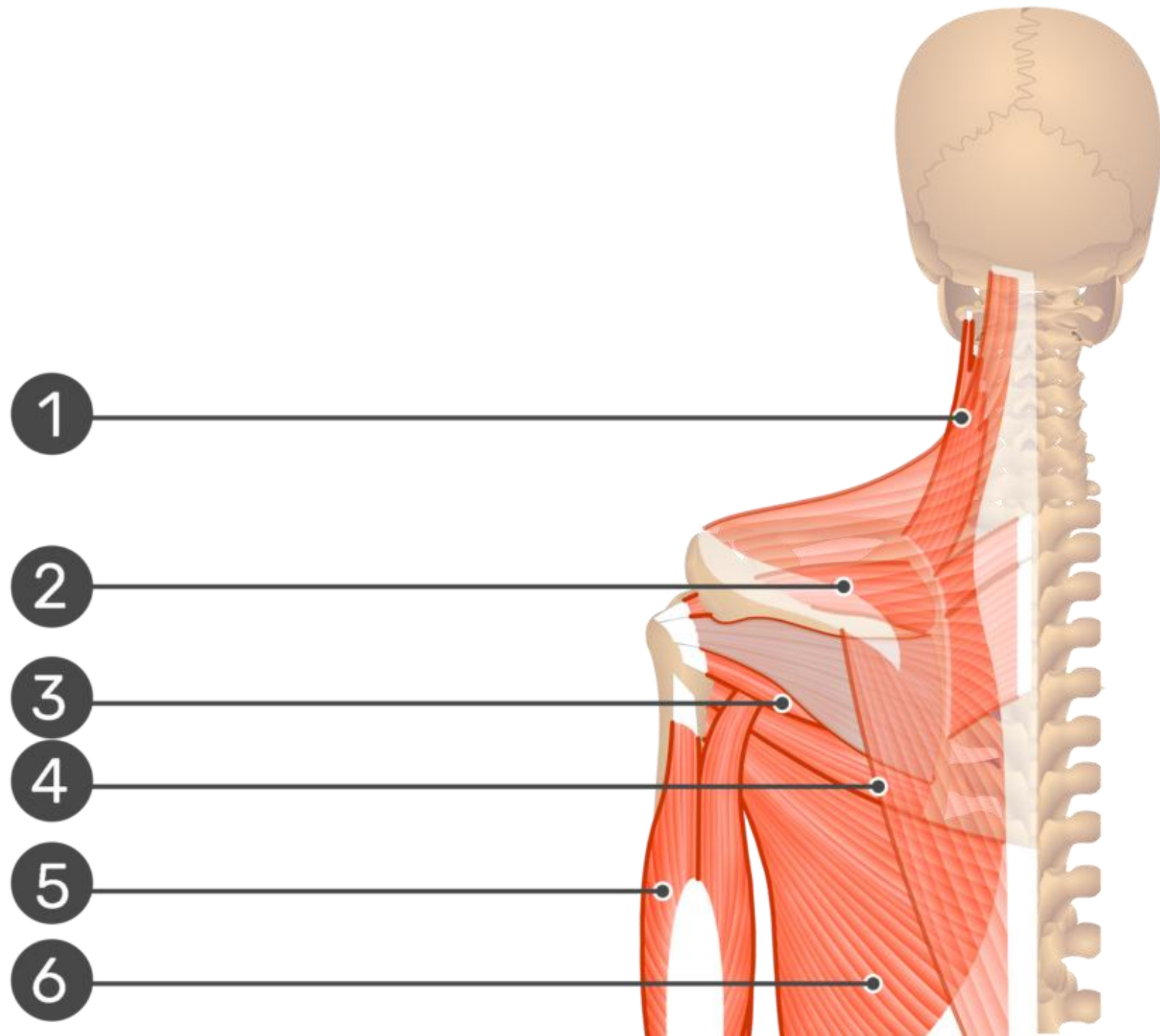
1. Longuíssimo da Cabeça
2. Iliocostais Cervicais
3. Iliocostais Torácicos
4. Longuíssimo Torácico
5. Iliocostal lombar



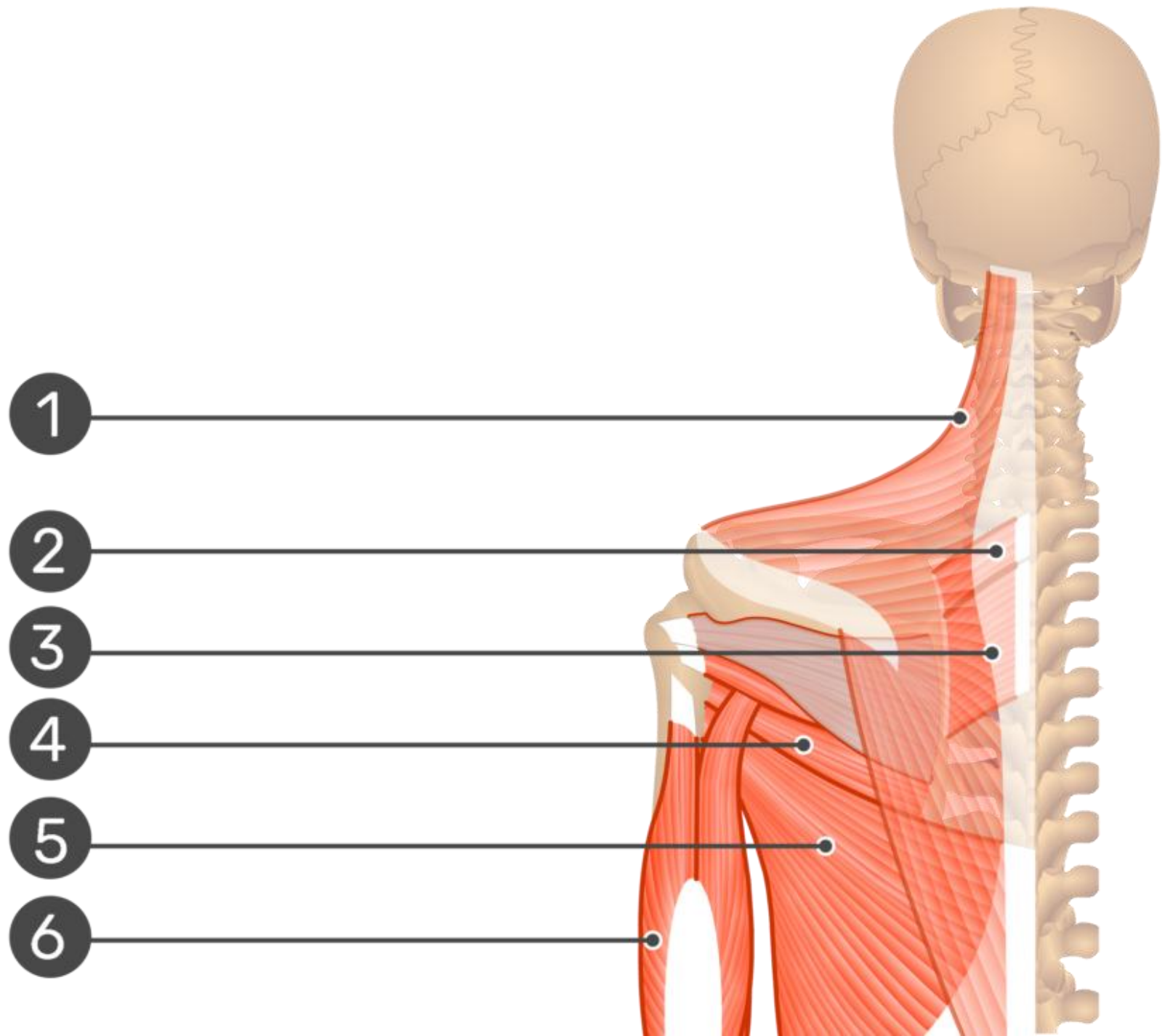
1. Trapézio
2. Deltoide
3. Redondo menor
4. Redondo maior
5. Tricípede Braquial
6. Grande Dorsal



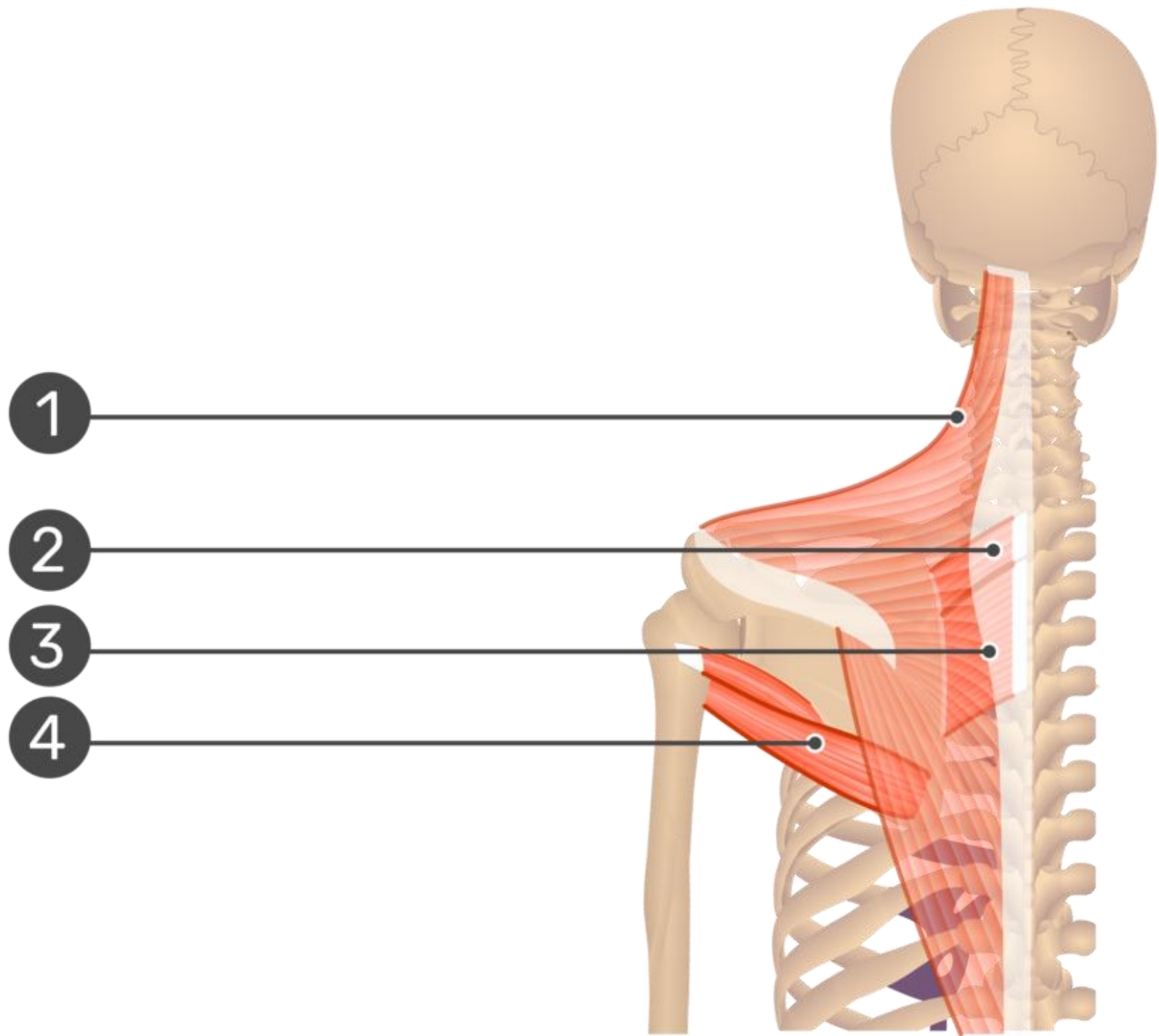
1. Elevador da Homoplata
2. Supraespinoso
3. Redondo menor
4. Redondo maior
5. Tricipede braquial
6. Grande dorsal



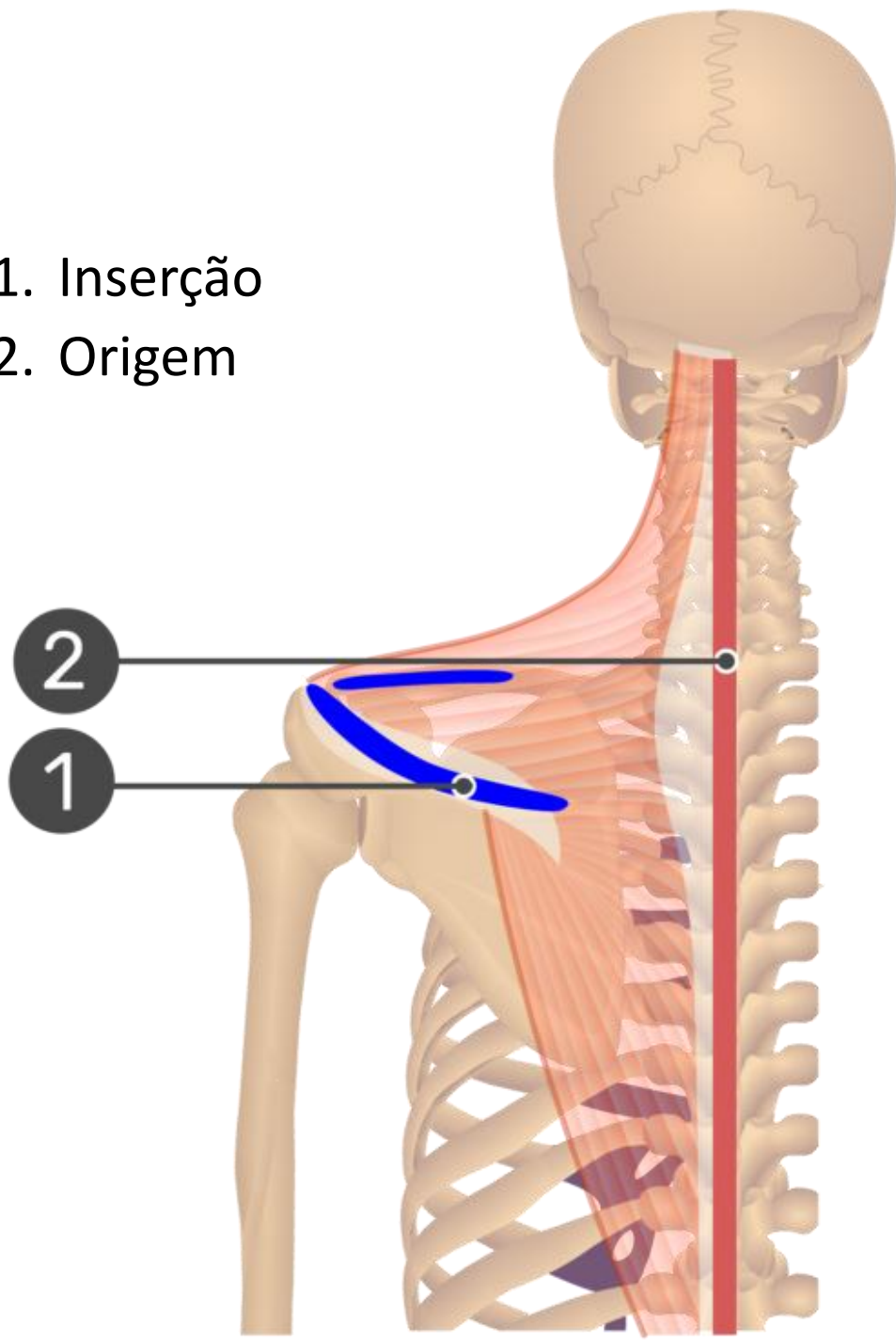
1. Elevador da Homoplata
2. Romboide menor
3. Romboide maior
4. Redondo maior
5. Grande dorsal
6. Tricipede braquial



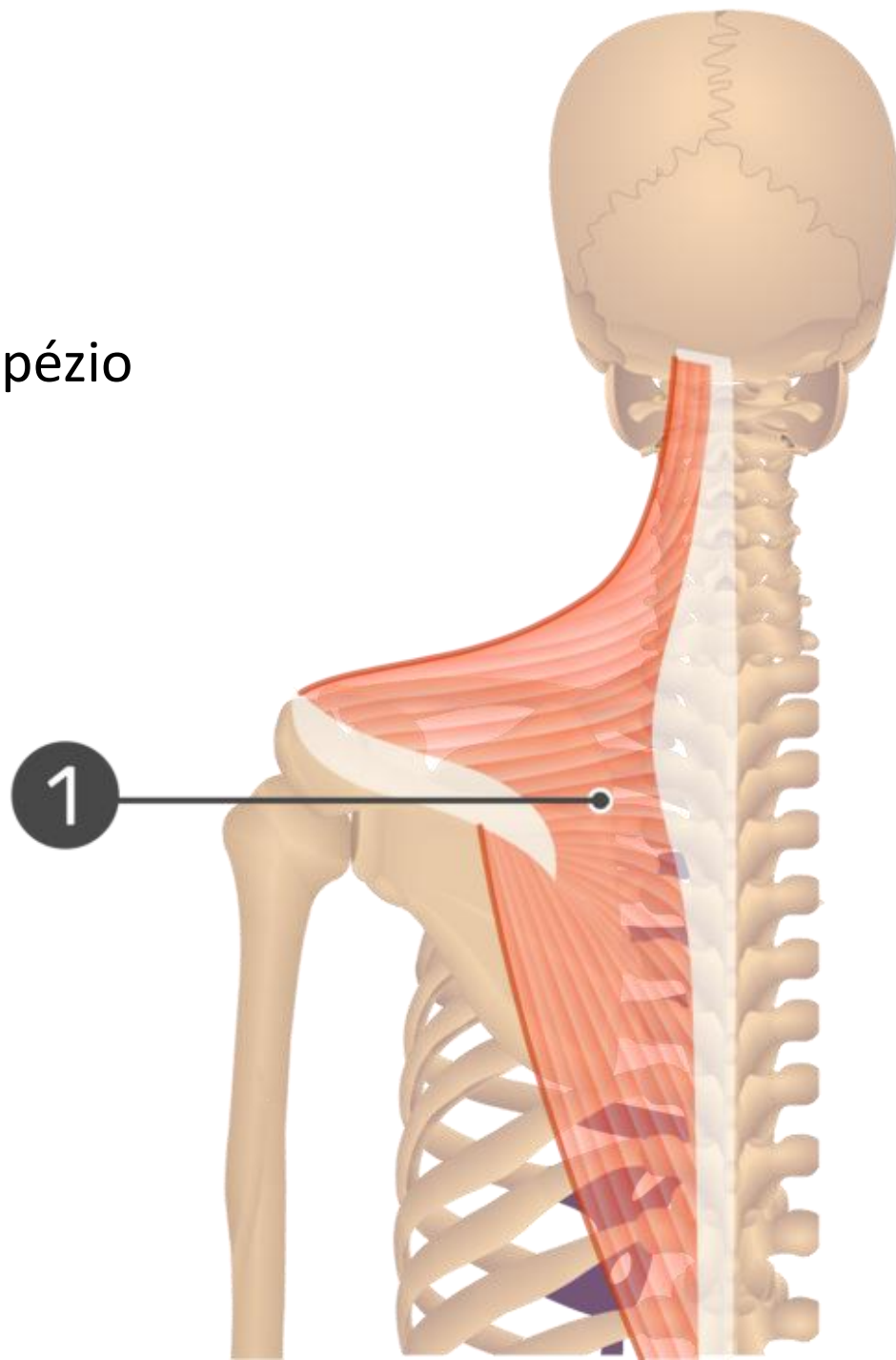
1. Elevador da Homoplata
2. Romboide menor
3. Romboide maior
4. Redondo menor



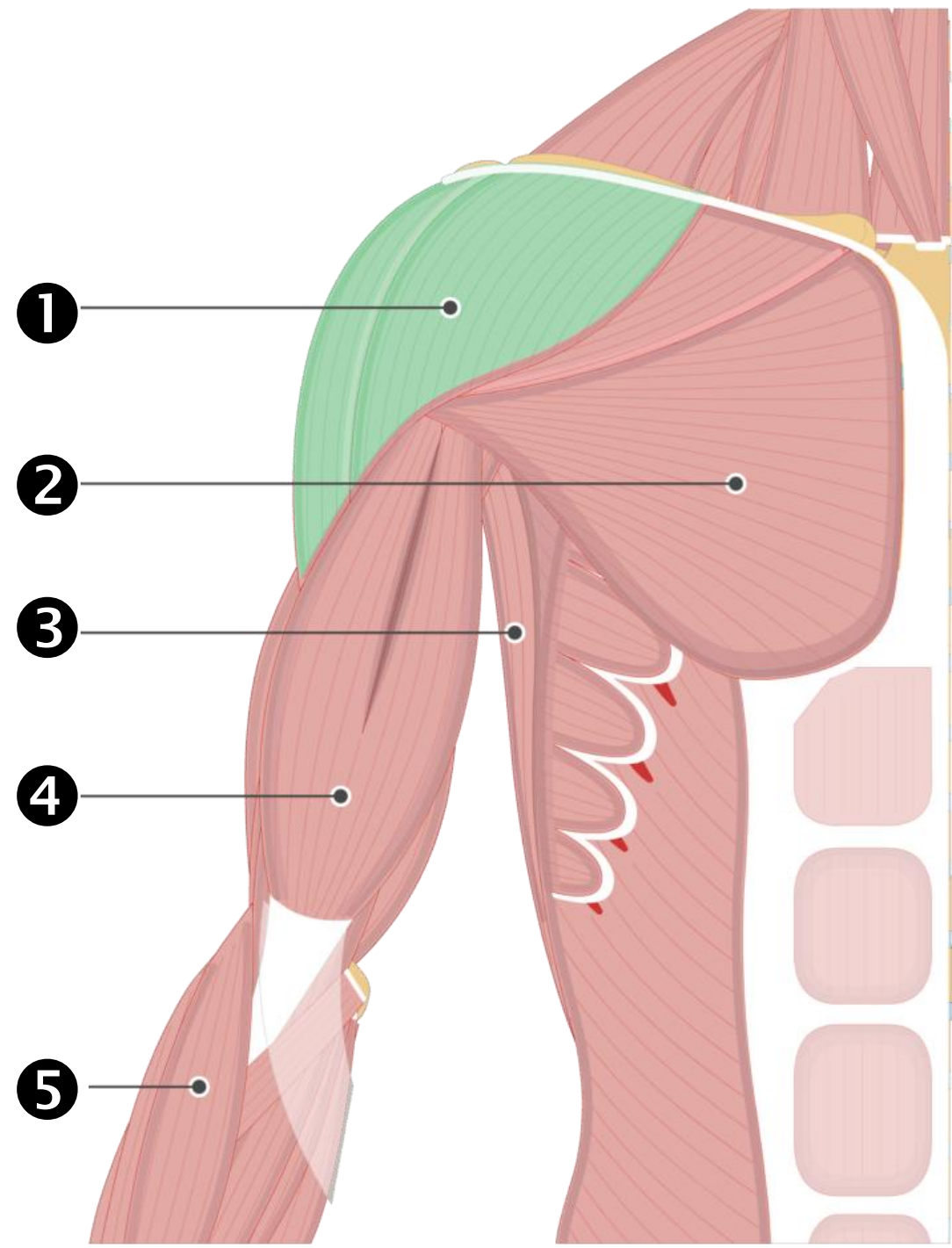
- 1. Inserção
- 2. Origem



- 1. Trapézio

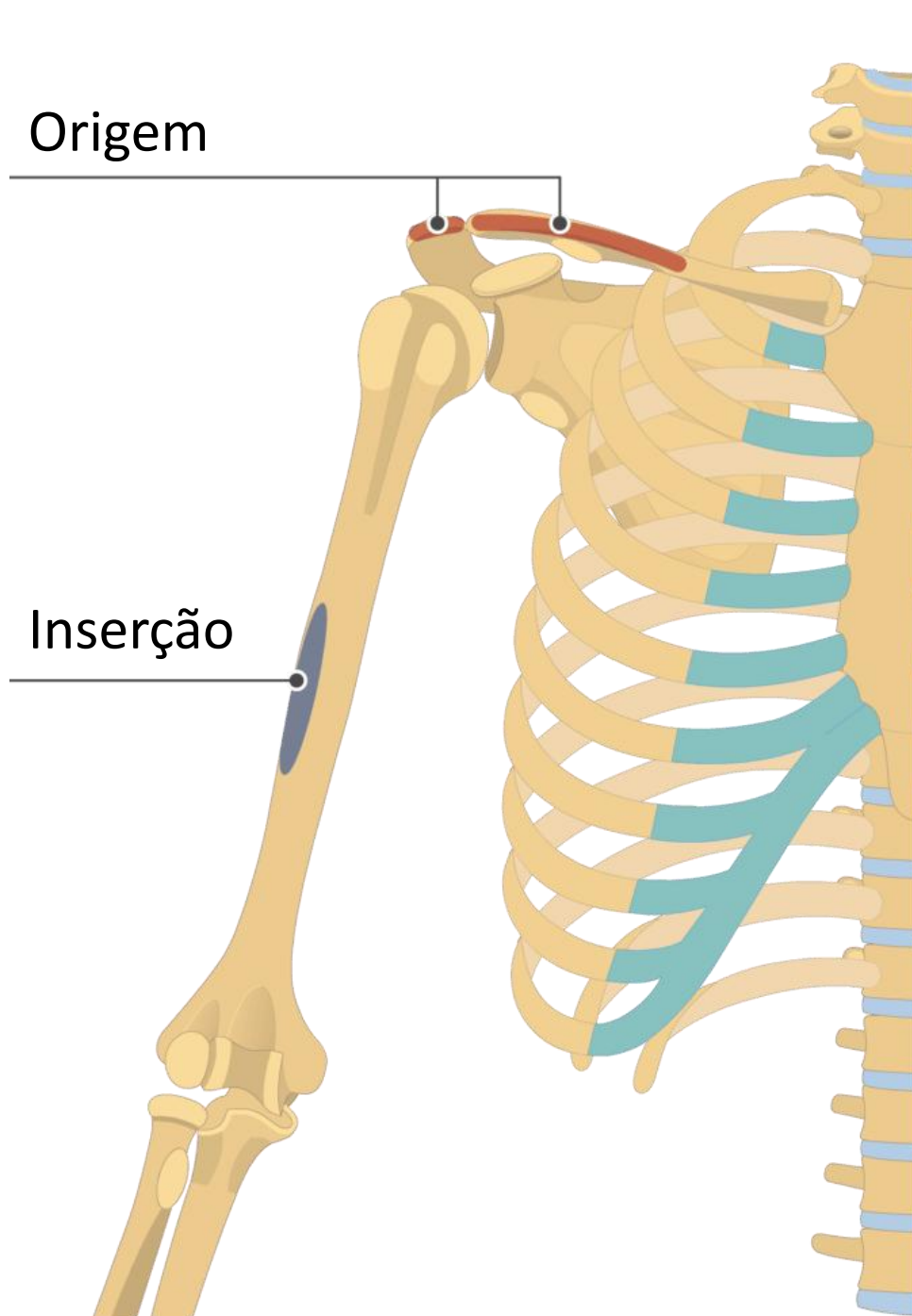


1. Deltoide
2. peitoral maior
3. Grande dorsal
4. Bicipede braquial
5. Braquiradial

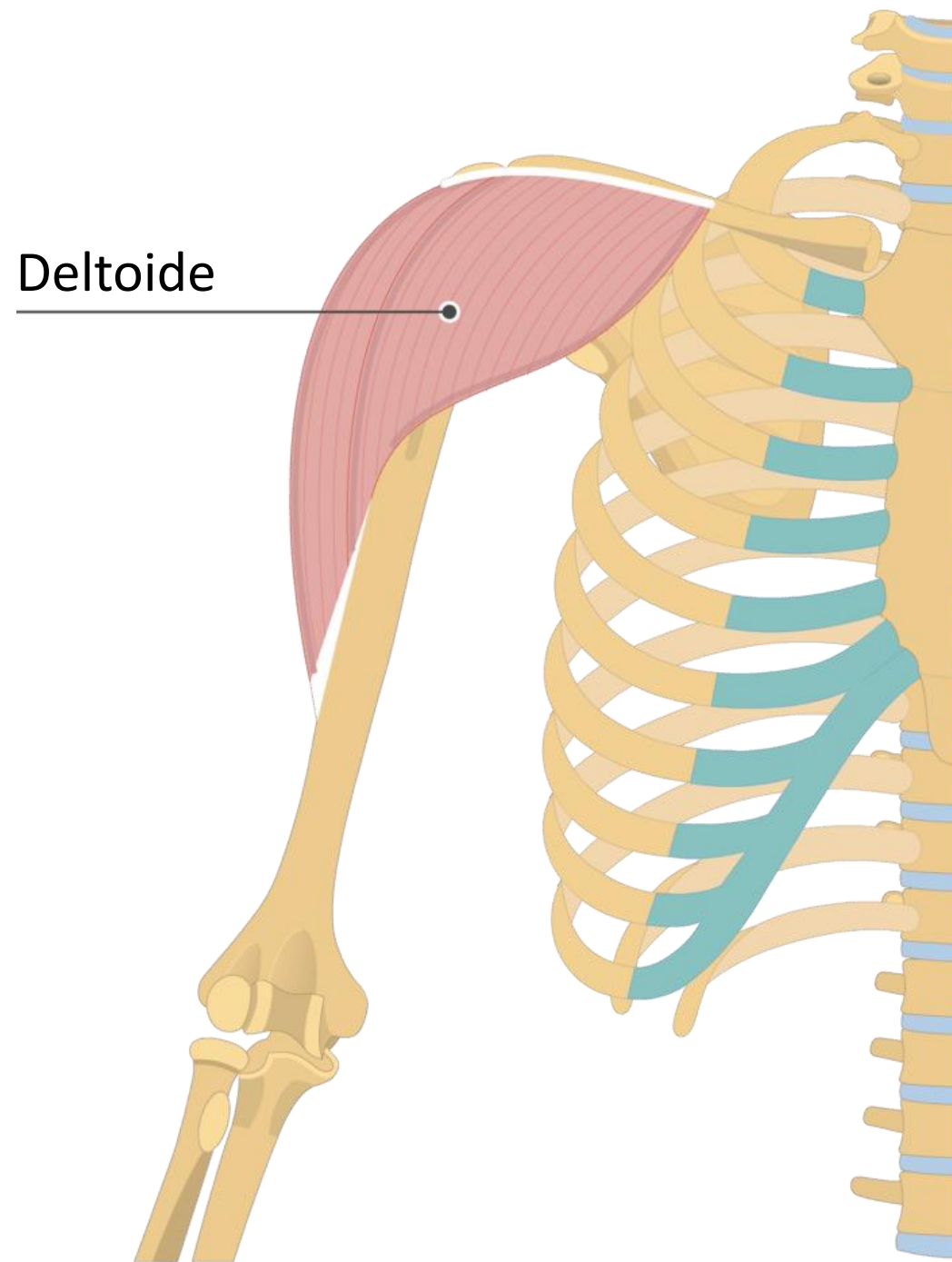


Origem

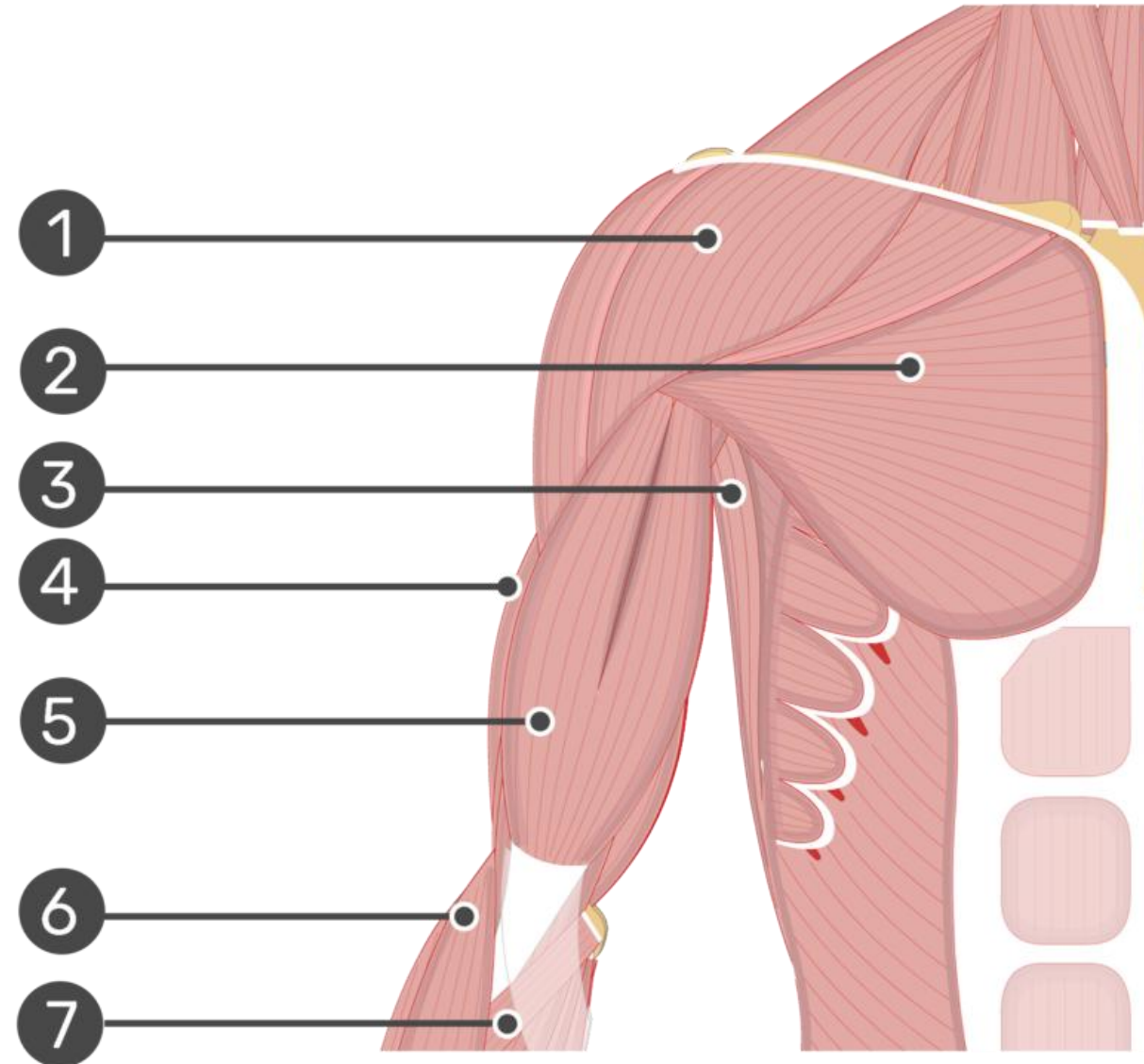
Inserção



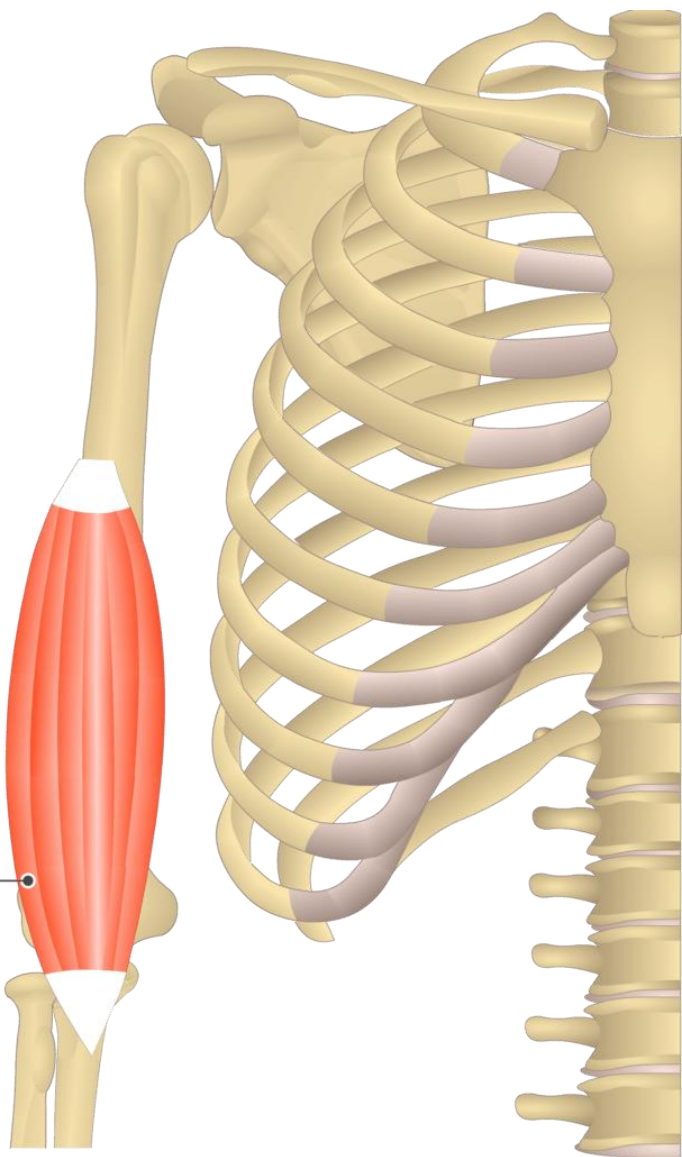
Deltoide



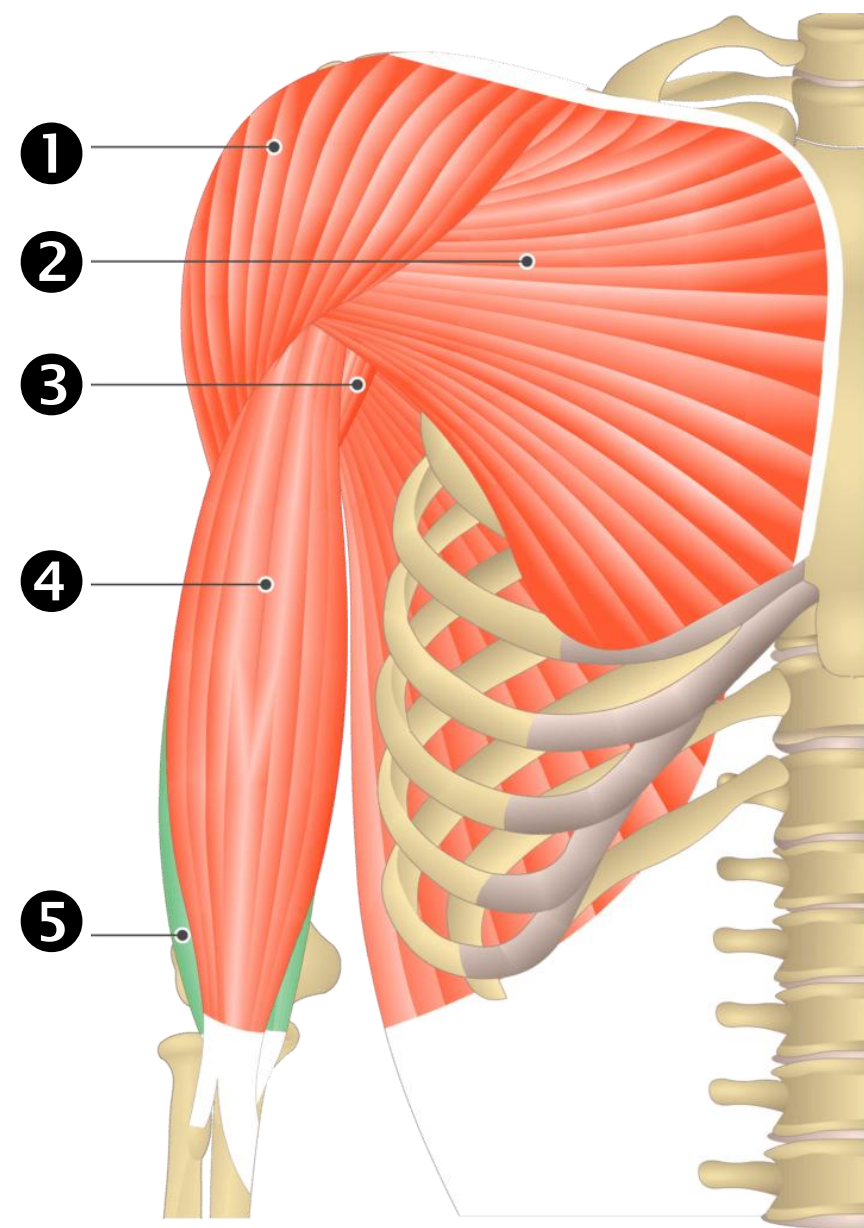
1. Deltoide
2. peitoral maior
3. Grande dorsal
4. Tricipede braquial
5. Bicipede braquial
6. Braquioradial
7. Pronador redondo



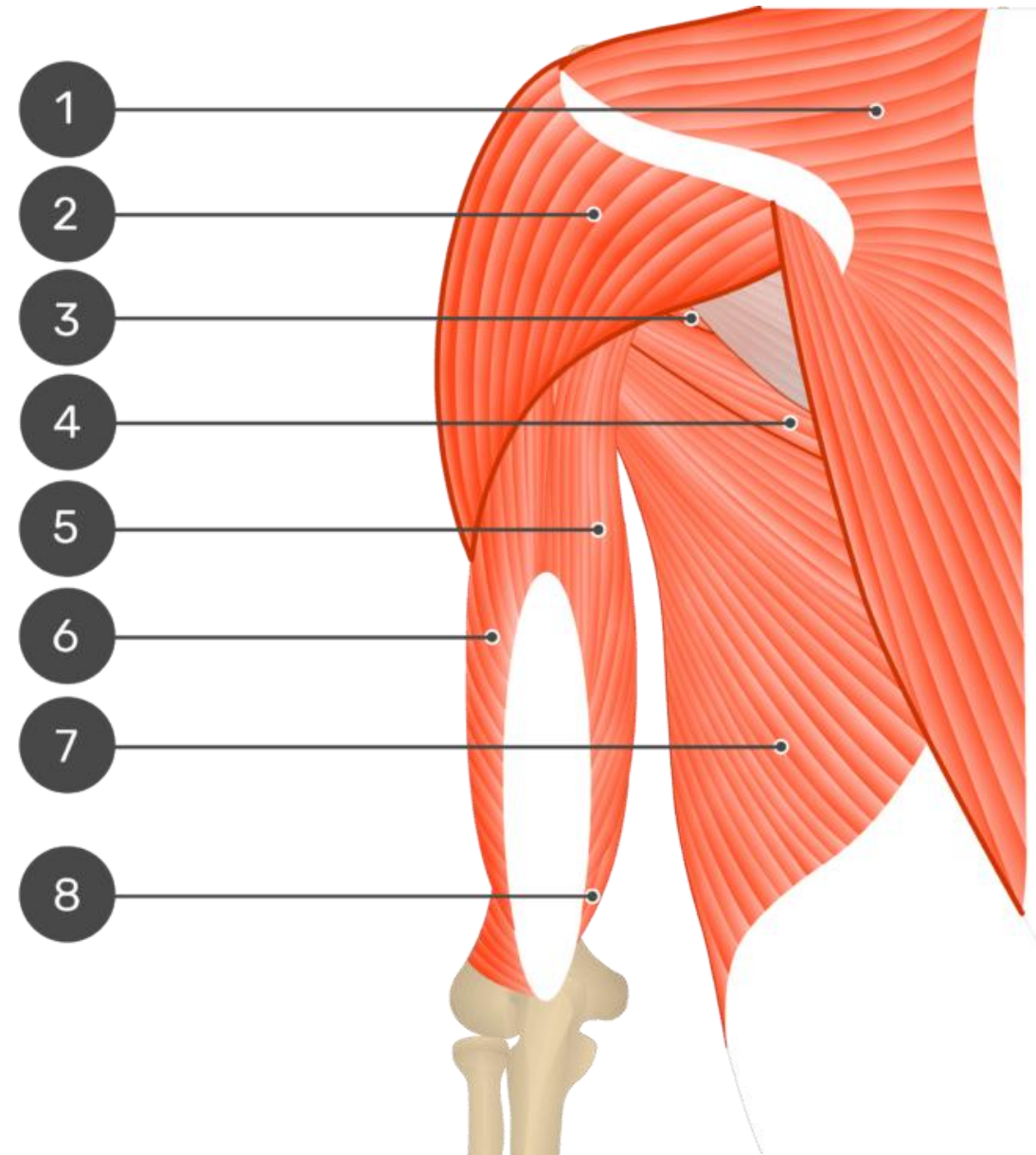
Braquial



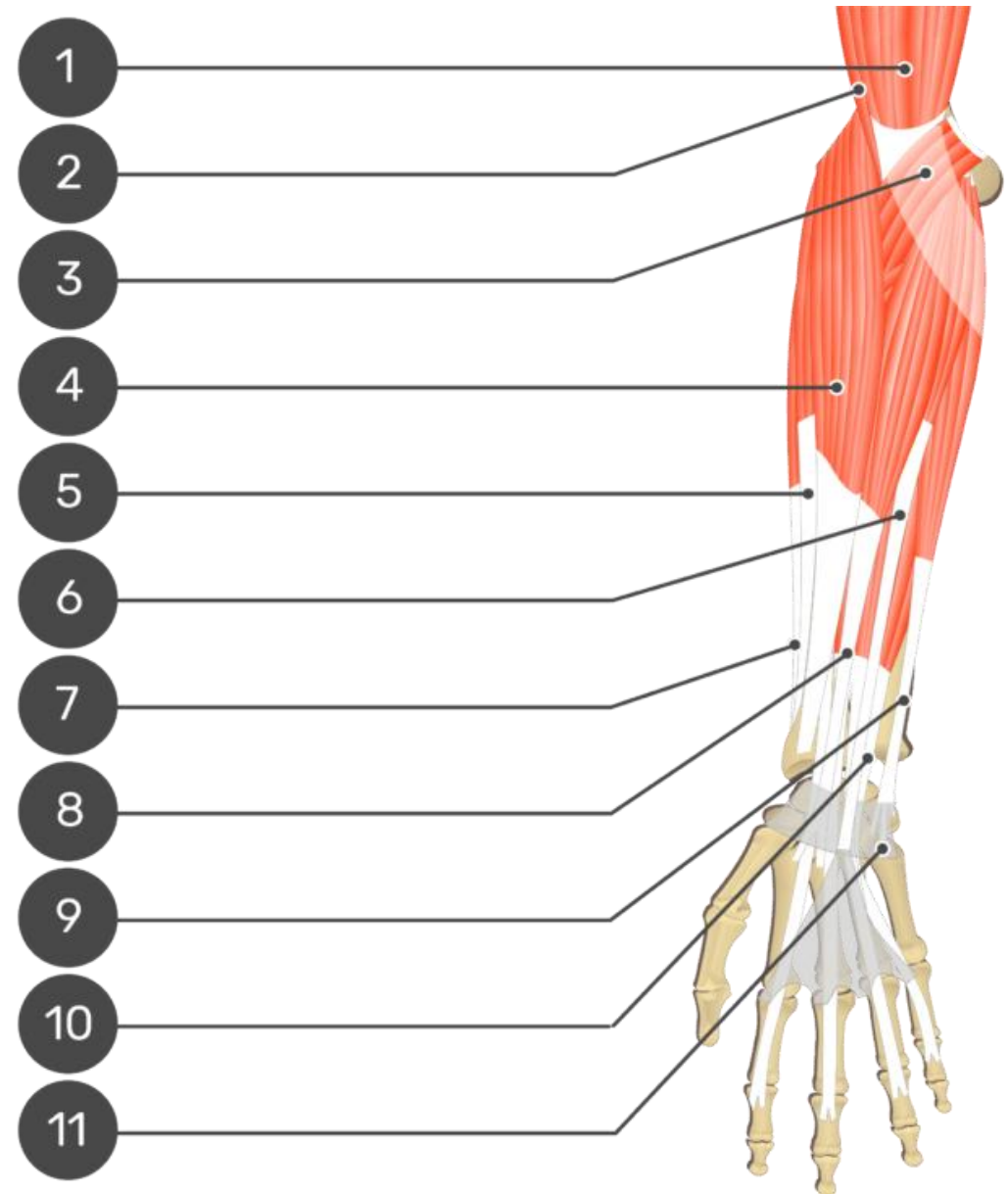
1. Deltoide
2. peitoral maior
3. Coracobraquial
4. Bicipede braquial
5. Braquial

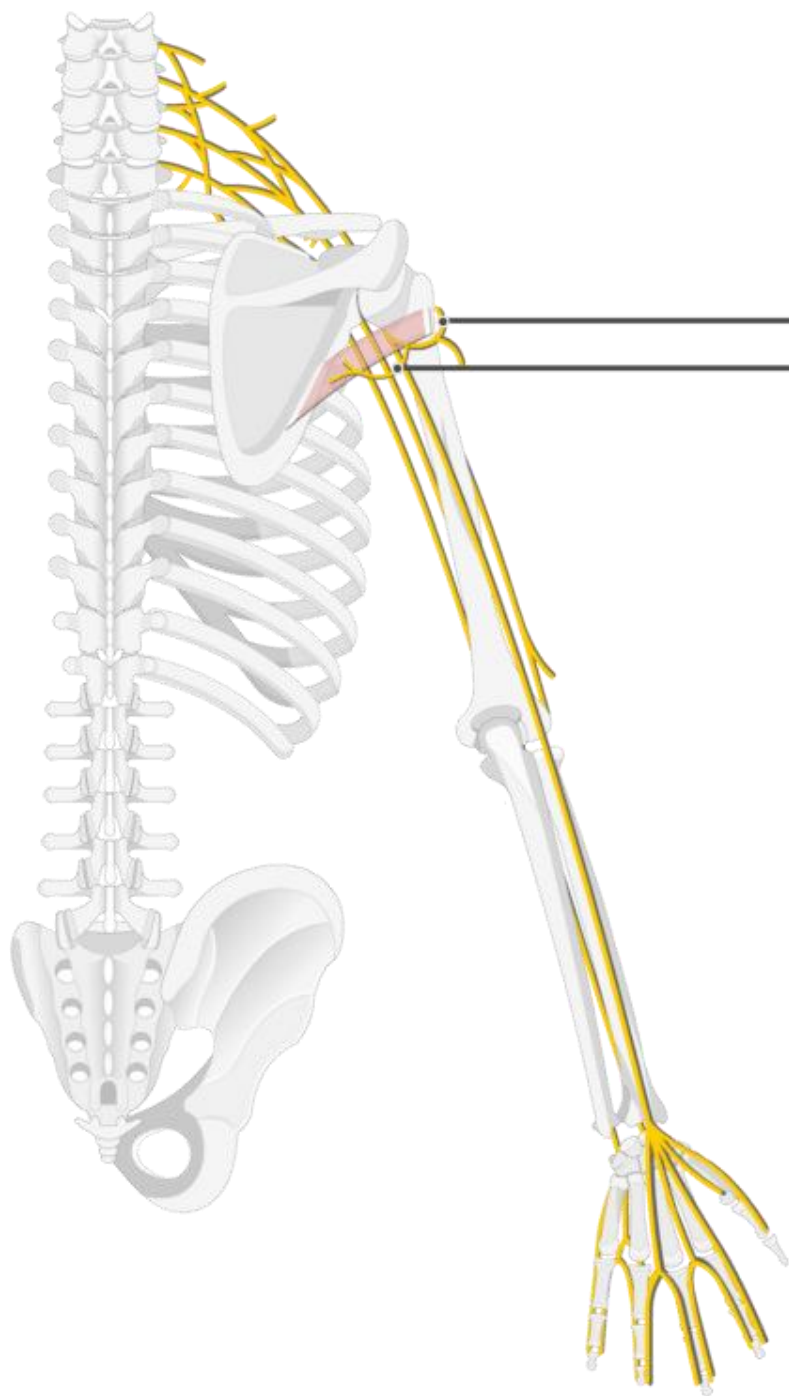


1. Trapézio
2. Deltoide
3. Redondo menor
4. Redondo maior
5. Bicipede braquial: cabeça longa
6. Tricipede braquial: cabeça lateral
7. Grande dorsal
8. Tricipede braquial: cabeça média



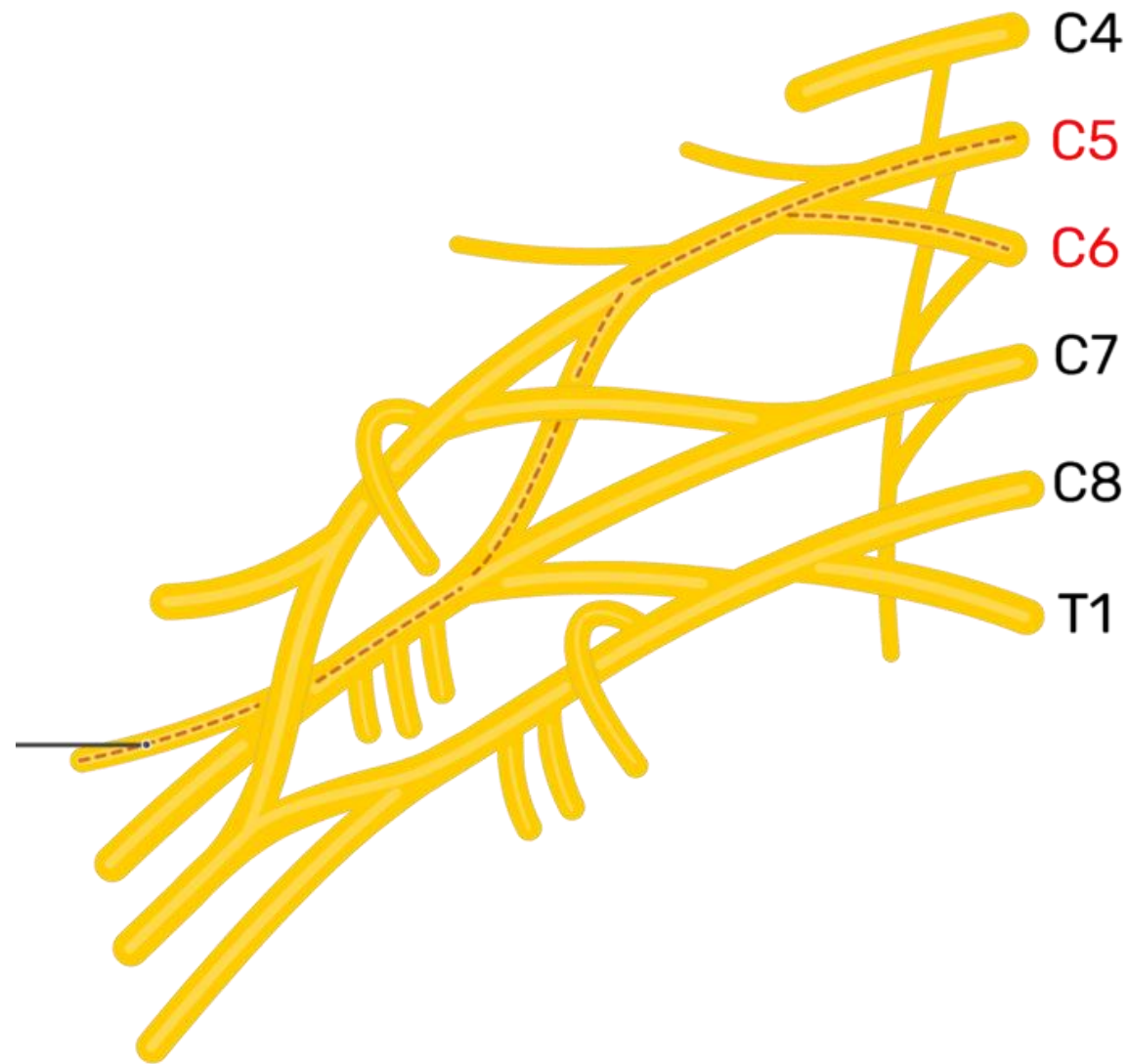
1. Bicipede Braquial
2. Braquial
3. Pronador redondo
4. Braquioradial
5. Extensor carpo radial Longo
6. Palmar longo
7. Extensor carpo radial curto
8. Flexor carpo radial
9. Flexor carpo ulnar
10. Flexor superficial dos dedos
11. Retináculo dos flexores

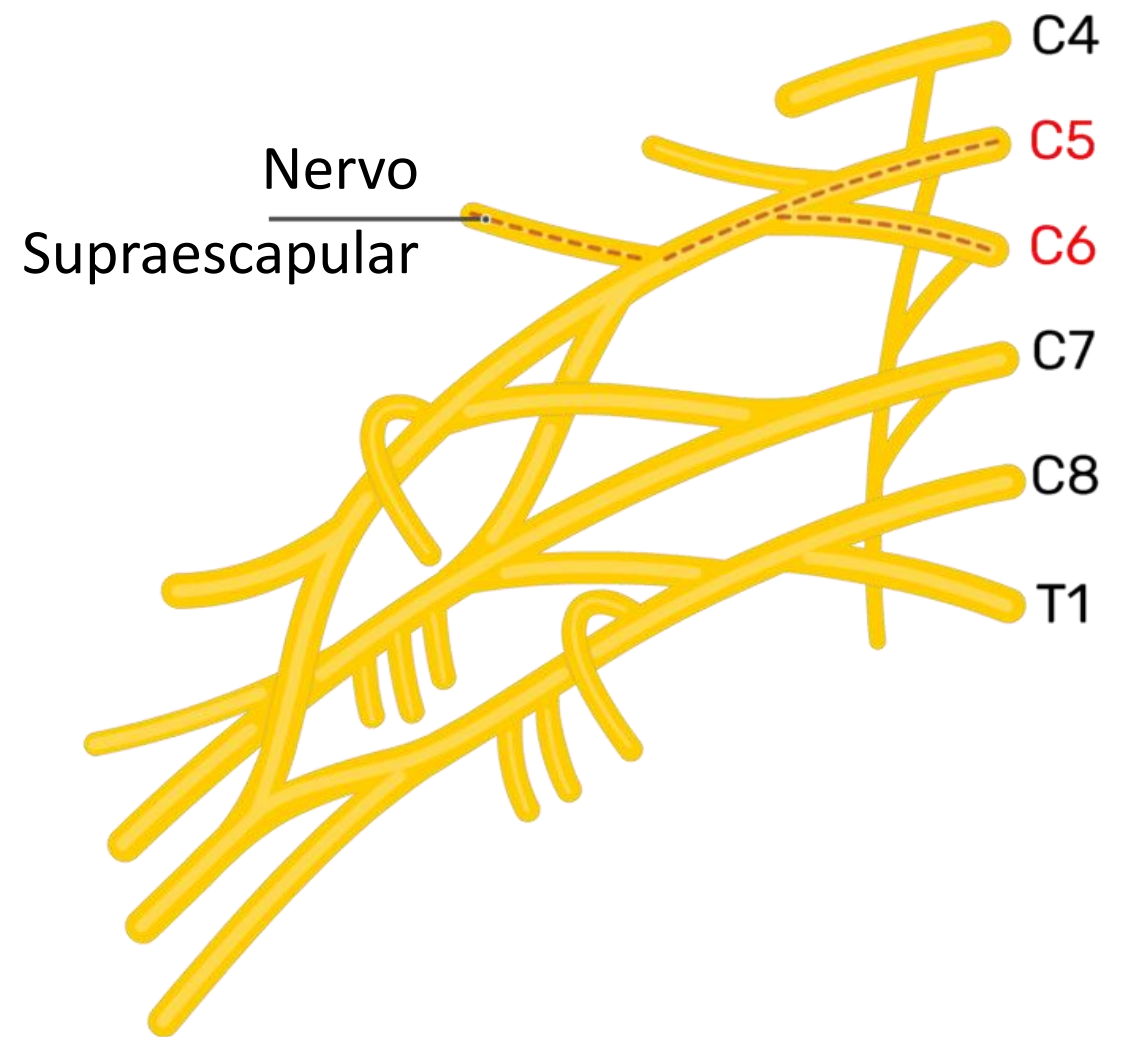
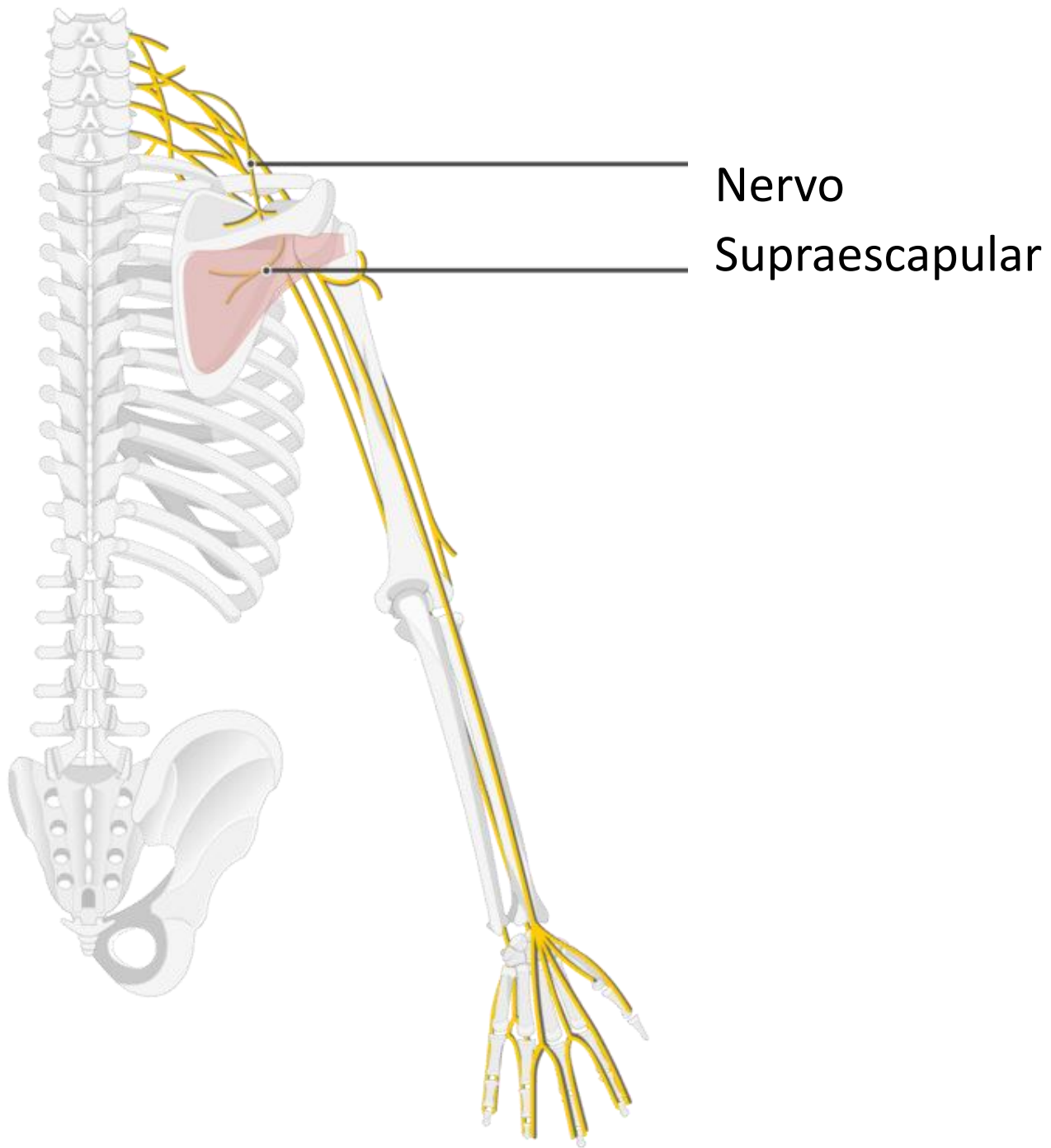


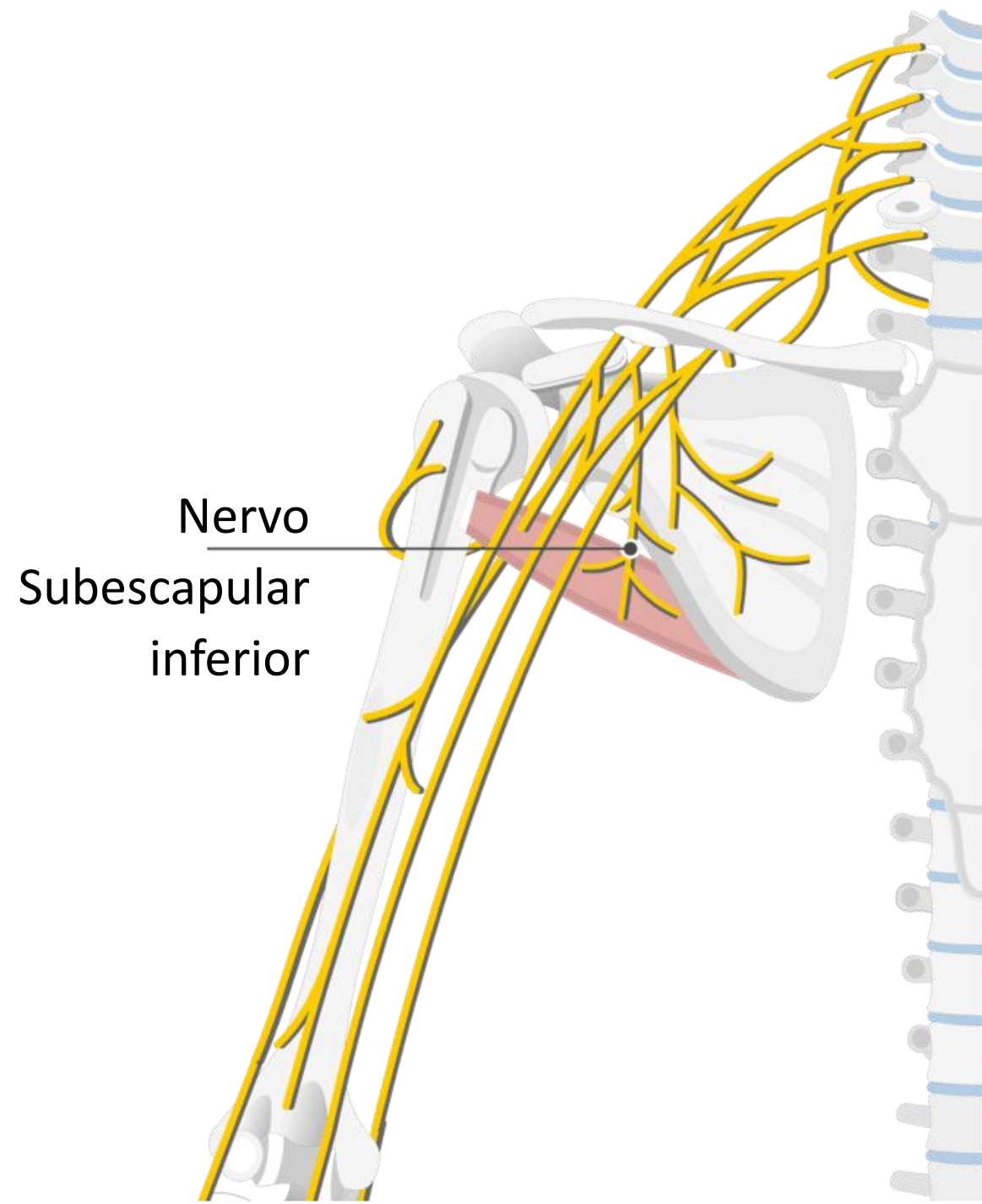
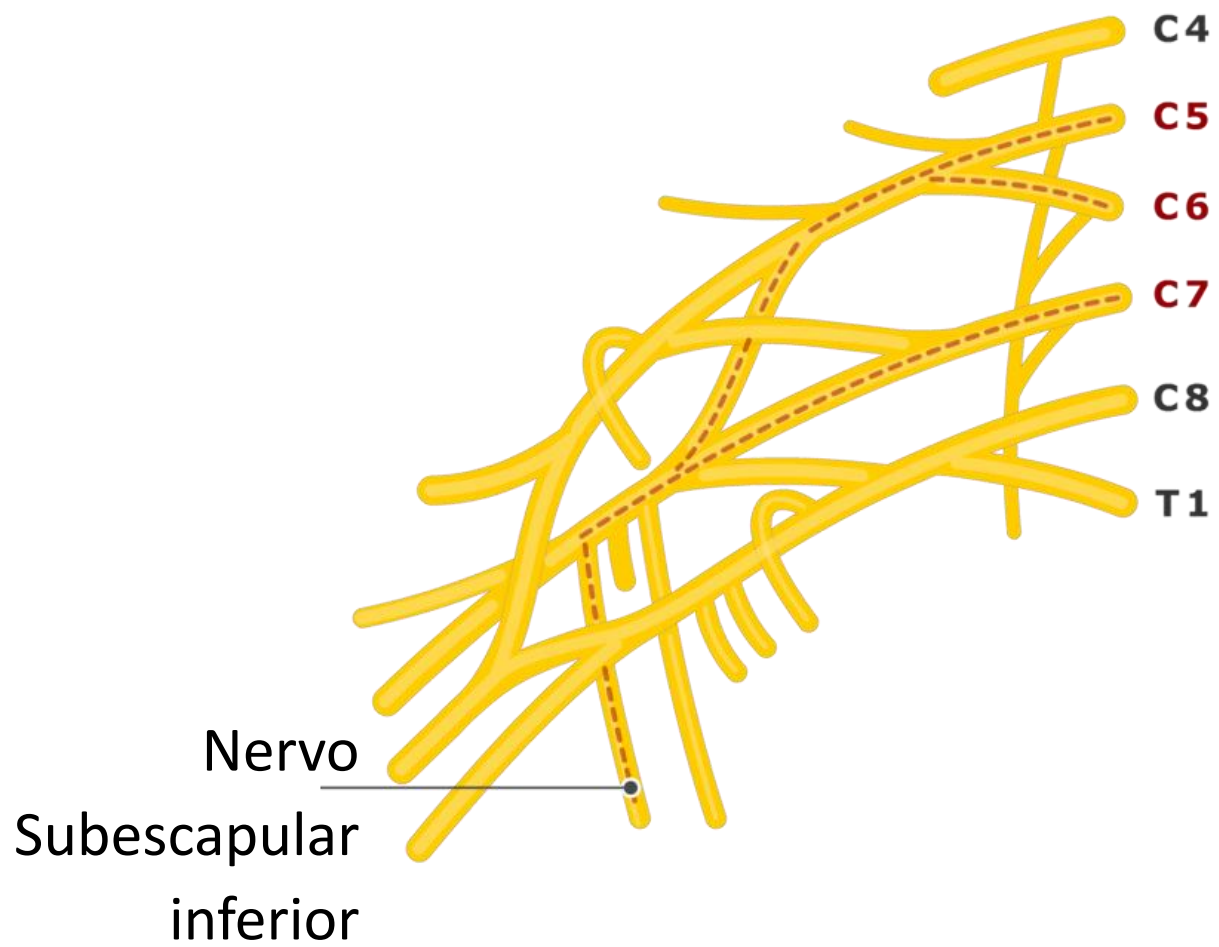


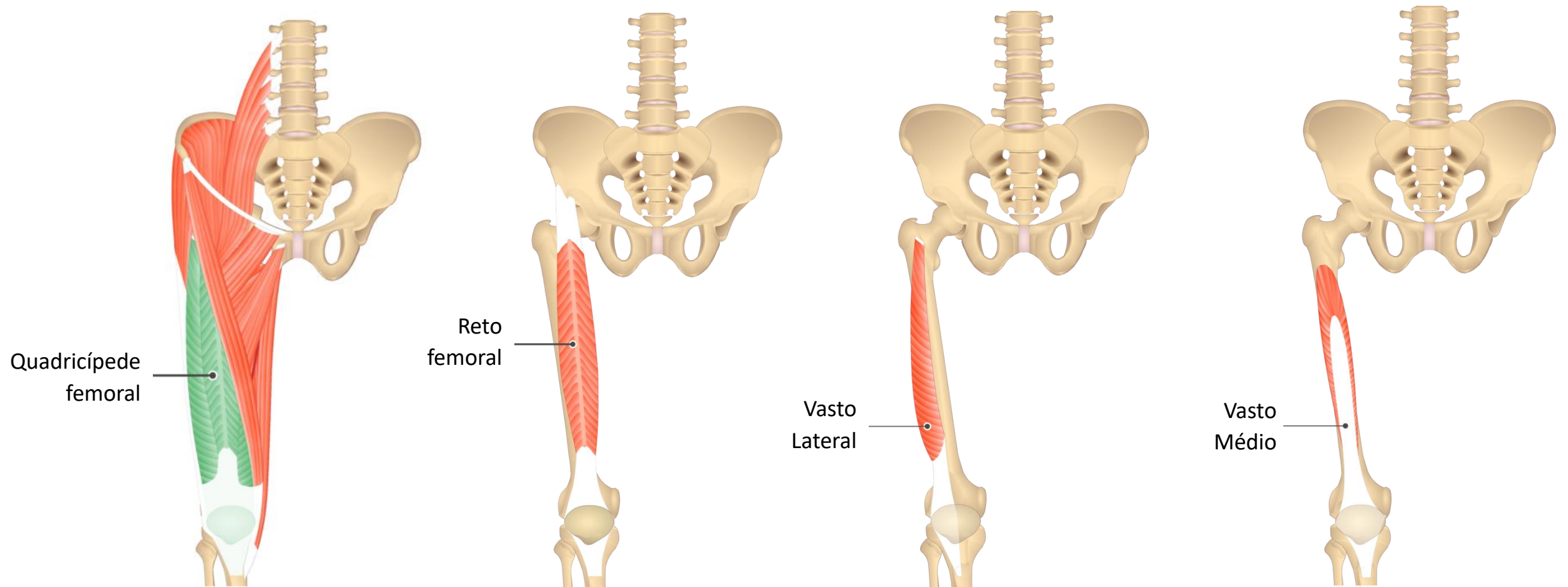
Nervo Axilar

Nervo Axilar

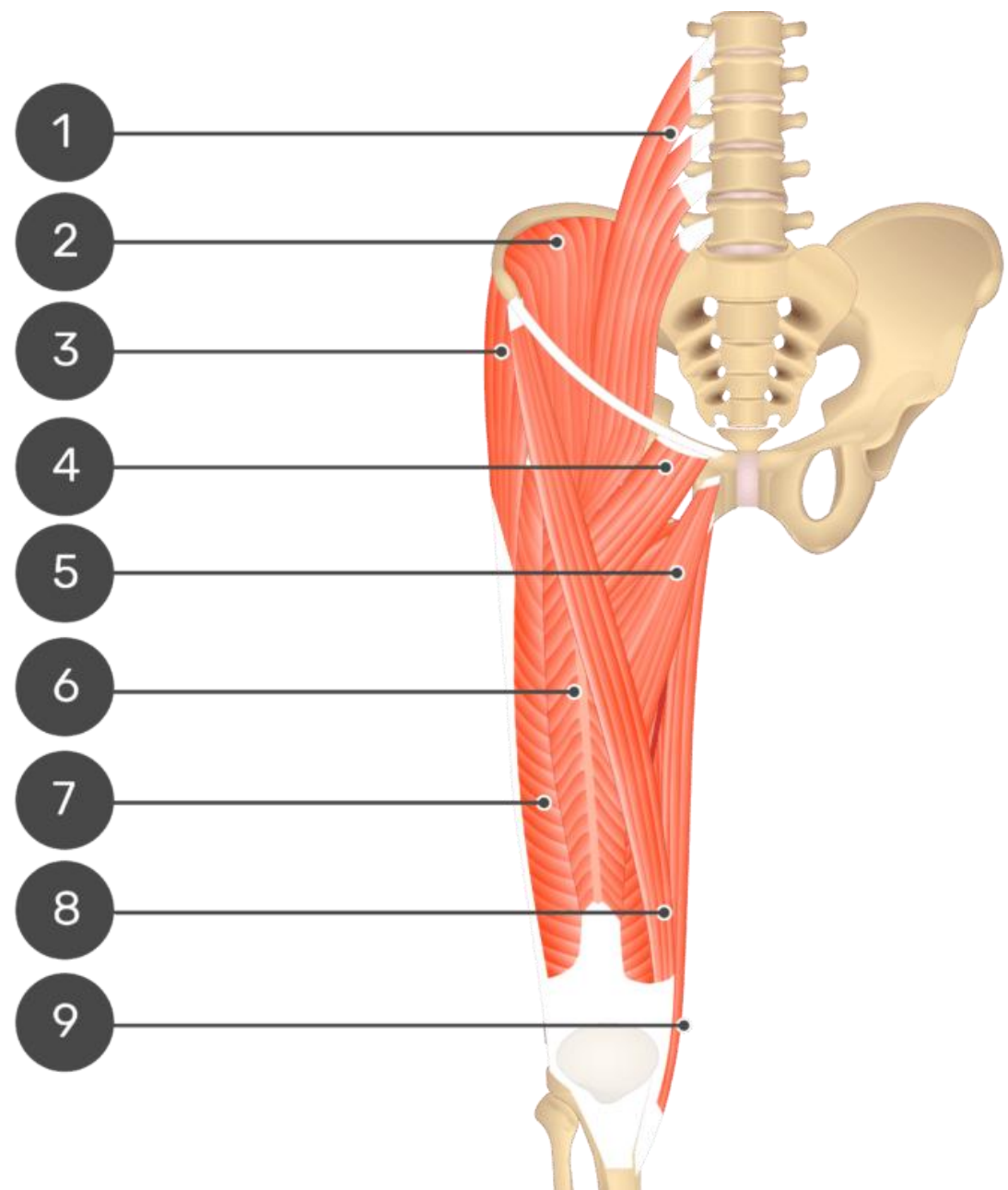




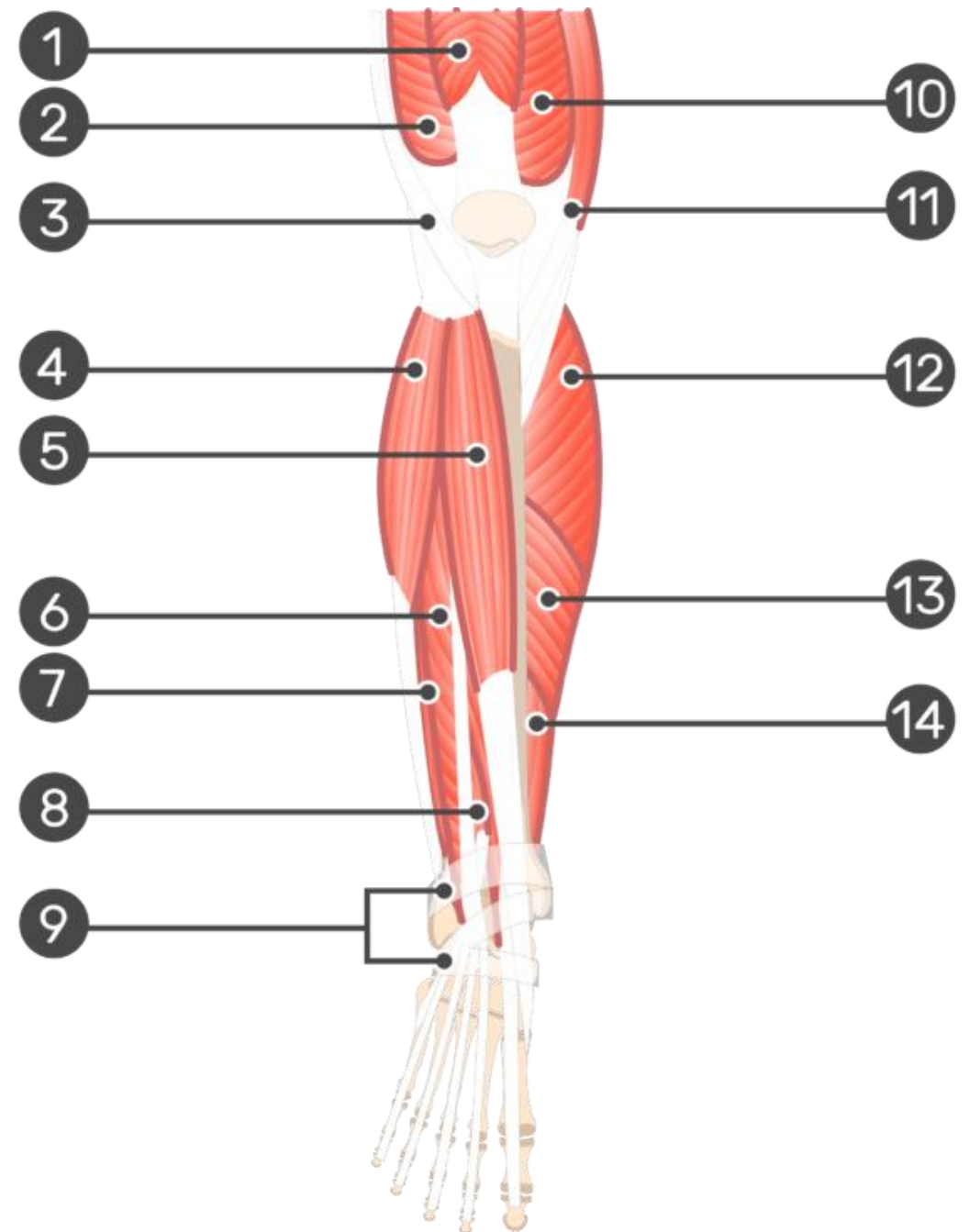




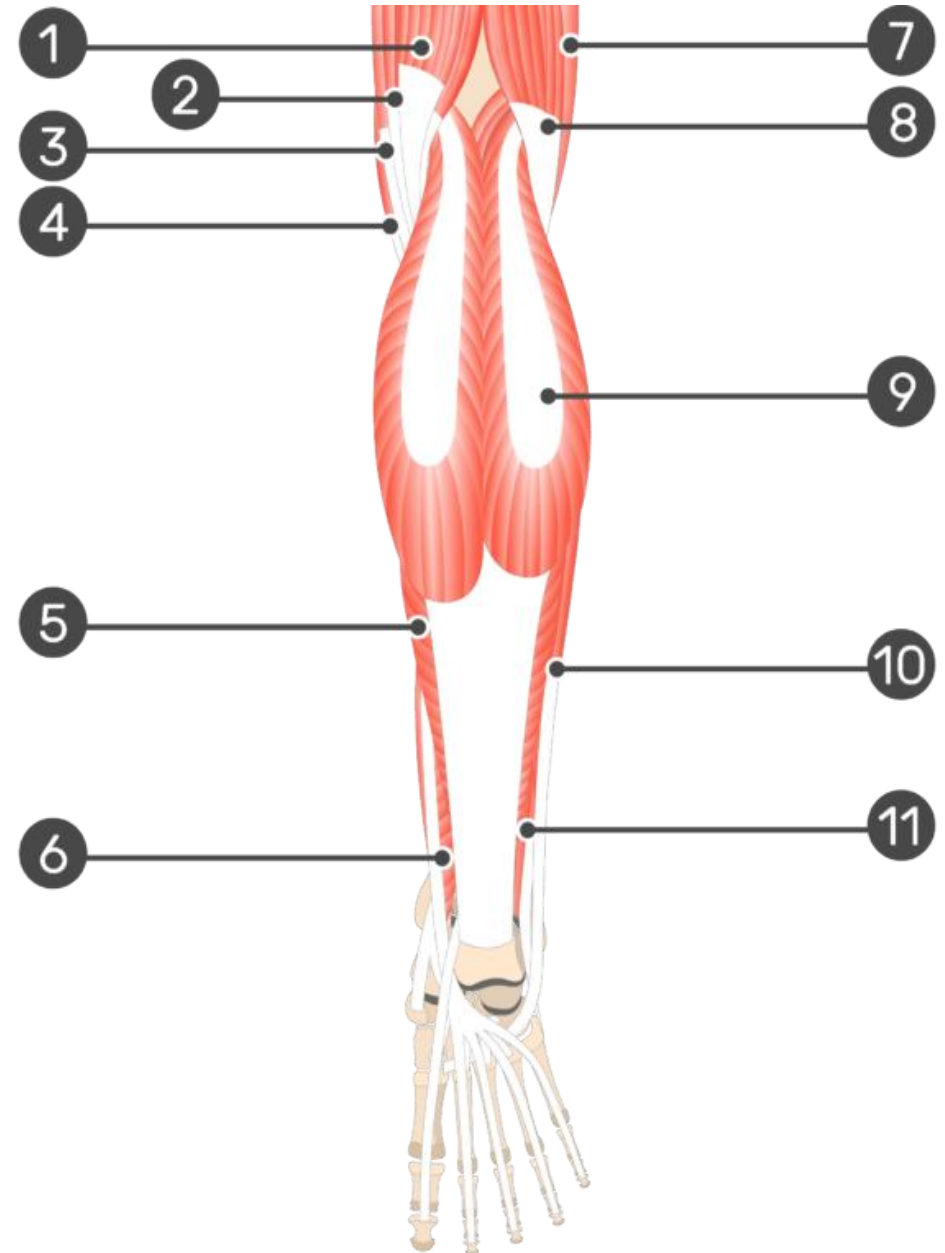
1. Psoas Maior
2. Ilíaco
3. Tensor da Fáscia Lato
4. Pectíneo
5. Adutor longo
6. Reto femoral
7. Vasto lateral
8. Sartorius
9. Gracilis



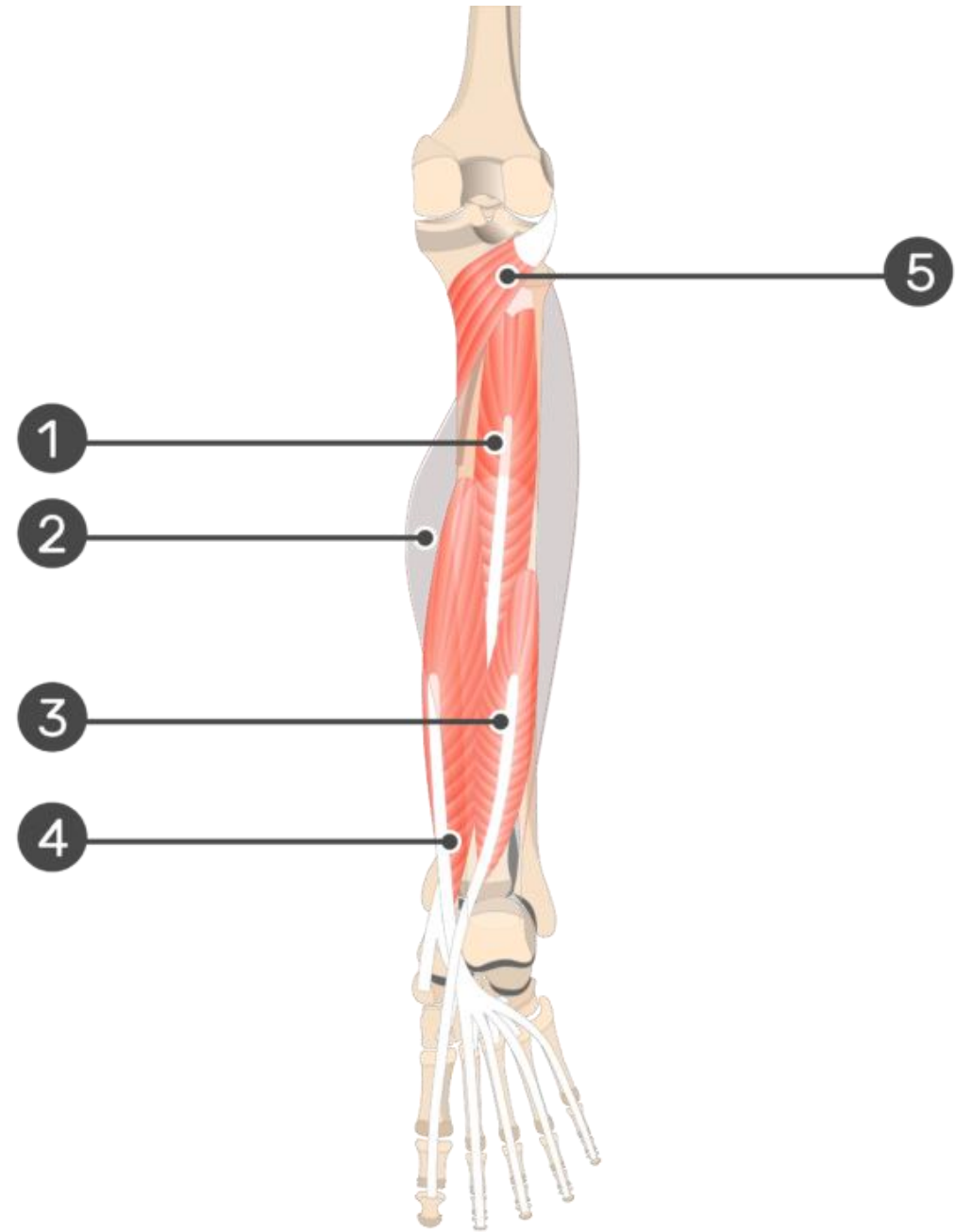
1. Reto femoral
2. Vasto lateral
3. Trato Iliotibial
4. Fibular longo
5. Tibial anterior
6. Extensor digital longo
7. Fibular curto
8. Peroneal terceiro
9. Retináculo dos extensores
10. Vasto Médio
11. Pé de ganso
12. Gastrocnemio
13. Solear
14. Flexor digital longo



1. Semitendinoso
2. Semimembranoso
3. Grácil
4. Sartório
5. Solear
6. Flexor digital longo
7. Vasto lateral
8. Bicipede femural
9. Gastrocnemius
10. Fibular longo
11. Fibular curto



1. Tibial posterior
2. Solear
3. Flexor longo do hálux
4. Flexor longo dos dedos



- 1. Poplíteo
- 2. Tibial posterior
- 3. Flexos longo dos dedos
- 4. Gastrocnemius
- 5. Flexor longo do hálux

