

Tecido Muscular e Contração

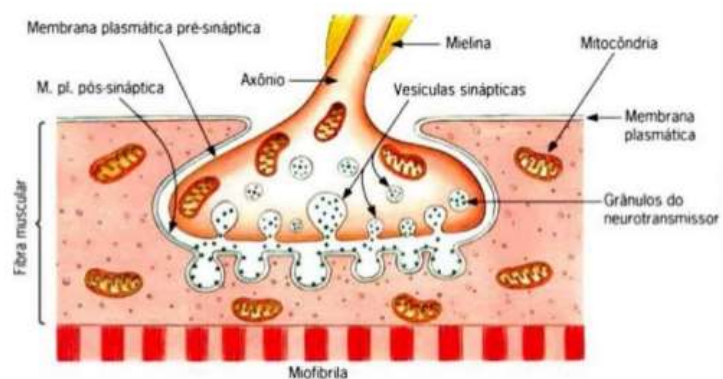
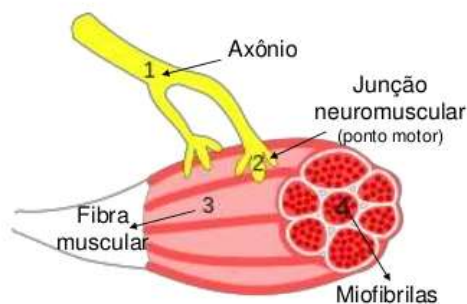
Quer ver esse material pelo Dex? clique [aqui](#)

Resumo

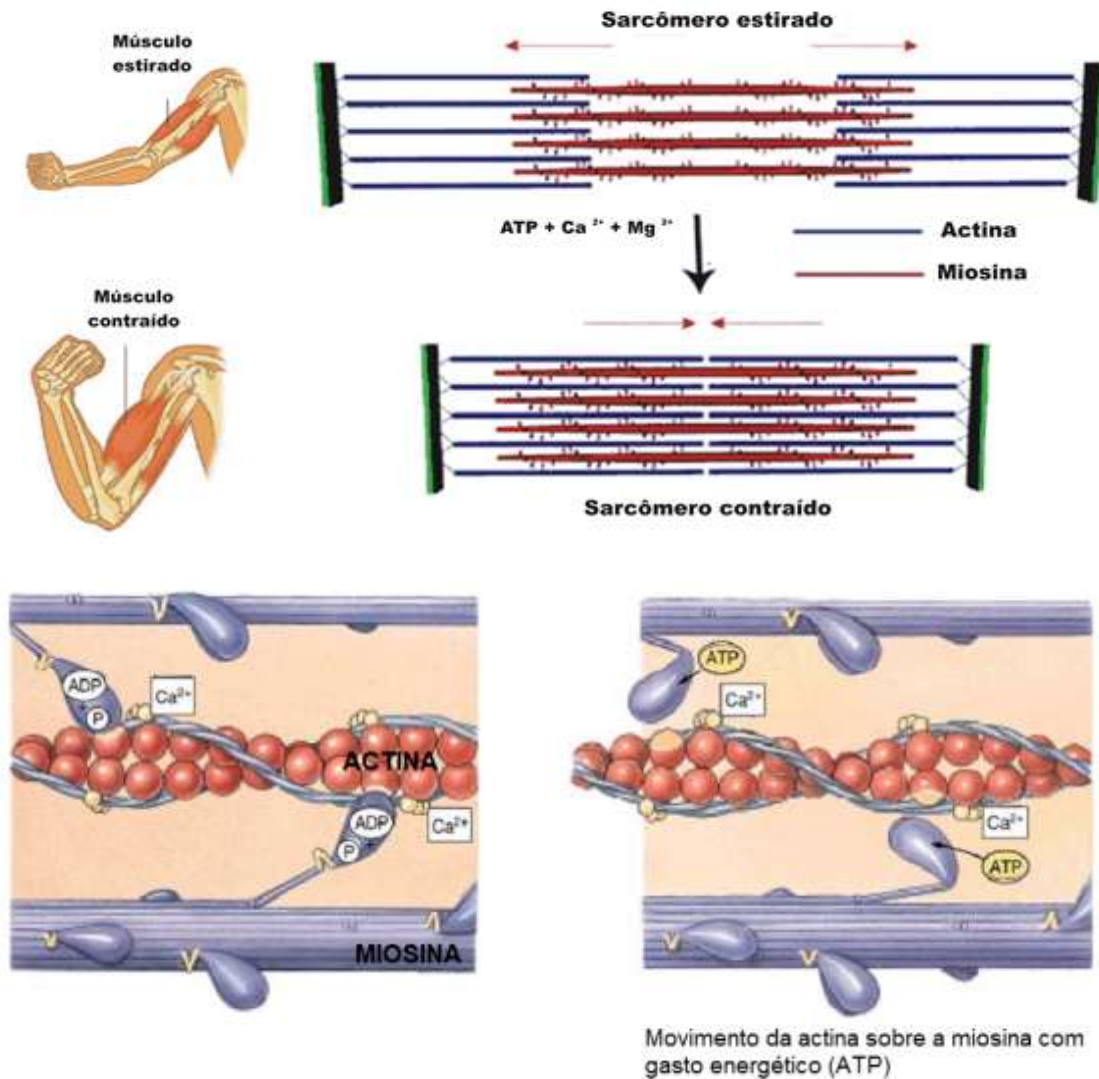
O tecido muscular tem origem embrionária mesodérmica e é formado por células alongadas chamadas de **fibras musculares**. Pode ser dividido em:

- **Tecido muscular liso:** Não possui estrias transversais, são mononucleadas e suas contrações são lentas e involuntárias. Ele está presente no tubo digestivo, útero, bexiga, vesícula biliar, parede das artérias, dentre outros.
- **Tecido muscular estriado cardíaco:** Possui estrias e suas células são longas, ramificadas e mononucleadas. Suas contrações são rápidas e involuntárias. Está presente no coração, podendo ser chamado de miocárdio.
- **Tecido muscular estriado esquelético:** Possui estrias e é composto por células cilíndricas polinucleadas. A sua contração é voluntária, ou seja, é controlada pela pessoa. Pode realizar contrações involuntárias em situações de reflexo. O nome deste músculo vem do fato dele estar ligado ao esqueleto.

Para que ocorra a contração, o músculo recebe uma mensagem química e o seu retículo sarcoplasmático libera íons de cálcio que promovem a união entre as fibras de actina e miosina e, com gasto de ATP, a miosina puxa a actina e encurta a fibra muscular.

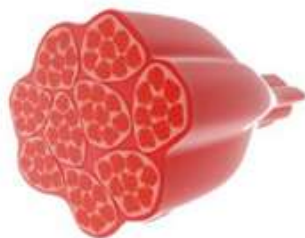


A **contração muscular** se dá quando há deslizamento das fibras de actina sobre as fibras de miosina, na presença de íons cálcio e ATP, causando um encurtamento. Quando o impulso nervoso e a mensagem química acabam, os íons cálcio desligam-se das fibras de actina e miosina e retornam ao retículo sarcoplasmático por transporte ativo.

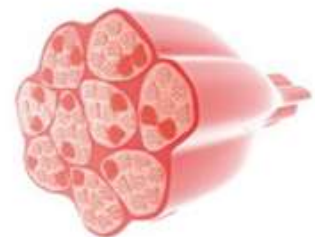


O principal metabolismo utilizado nos músculos é o **aeróbico**, com maior rendimento energético mesmo sendo a partir de reações demoradas, porém também pode realizar a **fermentação láctica**, com menor rendimento energético, porém gera esta energia mais rápido. A fadiga muscular ocorre com o excesso de ácido láctico nos músculos. Músculos mais escuros possuem maior concentração de mioglobina (fibras de contração lenta) para realizar com mais eficiência a respiração aeróbica e músculos mais claro possuem menos mioglobina (fibras de contração rápida).

Tipo I
Muitas mitocôndrias e
vasos sanguíneos



Tipo II
Poucas mitocôndrias e
poucos vasos sanguíneos

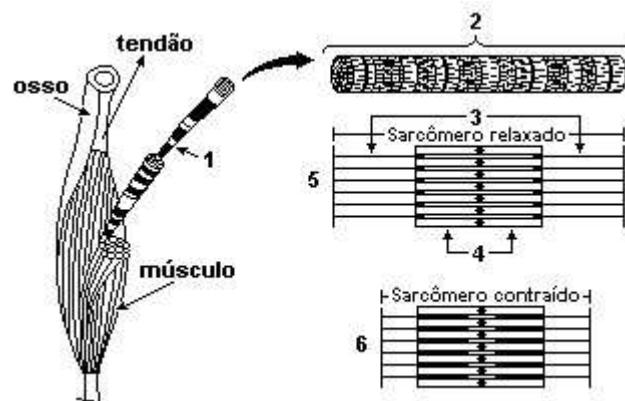


Exercícios

1. Uma das causas de dor e sensação de queimação nos músculos, decorrentes de esforço físico intenso, é a presença de muito ácido láctico nas células musculares. Isso ocorre quando essas células:
 - a) realizam intensa respiração celular, com produção ácido láctico.
 - b) recebem suprimento insuficiente de gás oxigênio e realizam fermentação.
 - c) realizam intensa respiração celular produzindo excesso de ATP.
 - d) recebem estímulos nervosos sucessivos e acumulam neurotransmissores.
 - e) utilizam o açúcar lactose como fonte de energia.

2. Paulo não é vegetariano, mas recusa-se a comer carne vermelha. Do frango, come apenas o peito e recusa a coxa, que alega ser carne vermelha. Para fundamentar ainda mais sua opção, Paulo procurou saber no que difere a carne do peito da carne da coxa do frango. Verificou que a carne do peito
 - a) é formada por fibras musculares de contração lenta, pobres em hemoglobina. Já a carne da coxa do frango é formada por fibras musculares de contração rápida, ricas em mitocôndrias e mioglobina. A associação da mioglobina, que contém ferro, com o oxigênio confere à carne da coxa uma cor mais escura.
 - b) é formada por fibras musculares de contração rápida, pobres em mioglobina. Já a carne da coxa é formada por fibras musculares de contração lenta, ricas em mitocôndrias e mioglobina. A associação da mioglobina, que contém ferro, com o oxigênio confere à carne da coxa uma cor mais escura.
 - c) é formada por fibras musculares de contração rápida, ricas em mioglobina. Já a carne da coxa é formada por fibras musculares de contração lenta, ricas em mitocôndrias e hemoglobina. A associação da hemoglobina, que contém ferro, com o oxigênio confere à carne da coxa uma cor mais escura.
 - d) é formada por fibras musculares de contração rápida, ricas em mioglobina. Já a carne da coxa é formada por fibras musculares de contração lenta, ricas em mitocôndrias e hemoglobina. A associação da hemoglobina, que contém ferro, com o oxigênio confere à carne da coxa uma cor mais escura. Já a mioglobina, que não contém ferro, confere à carne do peito do frango uma coloração pálida.
 - e) e a carne da coxa não diferem na composição de fibras musculares: em ambas, predominam as fibras de contração lenta, pobres em mioglobina. Contudo, por se tratar de uma ave doméstica e criada sob confinamento, a musculatura peitoral, que dá suporte ao voo, não é exercitada. Deste modo recebe menor aporte sanguíneo e apresenta-se de coloração mais clara.

3. Os animais utilizam-se dos músculos para movimentar o corpo ou partes dele. É graças à atividade muscular que conseguem andar, nadar, correr etc. Sobre este assunto, observe a figura adiante e analise as proposições a seguir.



- a) As fibras musculares esqueléticas apresentam em seu citoplasma finíssimas fibras contráteis, os microtúbulos (1).
 - b) Cada miofibrila é formada por uma sequência linear de retículo sarcoplasmático (2).
 - c) Cada sarcômero é constituído por filamentos protéicos de actina (4) e miosina (3).
 - d) A presença de íons cálcio (Ca^{++}) no líquido intracelular é uma condição necessária para que ocorra a contração dos sarcômeros (6).
 - e) No relaxamento dos sarcômeros (5), não há gasto de ATP.
4. Durante a maratona de São Paulo, no dia 2/6/2007, discutiu-se a diferença entre o tempo necessário para completar o percurso para indivíduos do sexo masculino e feminino. Segundo entrevistas com especialistas no assunto, uma das razões para o maior desempenho do homem em relação à mulher seria que ele suportaria uma concentração mais alta de ácido láctico nos músculos durante a corrida. Esse acúmulo de ácido láctico nos músculos é devido a:
- a) excesso de oxigênio no sangue, causado pelo aumento da frequência cardíaca.
 - b) excesso de gás carbônico no sangue pela dificuldade de sua eliminação pela respiração.
 - c) aumento de temperatura corporal causado pelo esforço físico muscular.
 - d) fermentação nos músculos pelo aumento da demanda de energia durante a corrida.
 - e) diminuição da temperatura interna pela perda de calor durante o esforço realizado.

5. Para o alto e avante! Mecanismo único permite que um inseto salte mais de cem vezes sua própria altura.

Um inseto de apenas seis milímetros de comprimento é capaz de pular proporcionalmente mais alto que qualquer outro animal na natureza. O salto da cigarra da espuma (*Philaenus spumarius*) pode chegar a 70 centímetros – mais de 100 vezes sua própria altura. Isso seria o equivalente a um homem que saltasse uma altura de 200 metros, ou um prédio de cerca de 70 andares. A execução dos enormes saltos da cigarra da espuma requer uma grande quantidade de energia, que não pode ser obtida pela contração direta dos músculos em um curto espaço de tempo. A força muscular do inseto é gerada lentamente antes do pulo e é estocada. Assim que os músculos da cigarra geram força suficiente para o salto, ela ‘solta’ suas pernas, que disparam como um gatilho e a projetam no ar.

Disponível em: <<http://www.cienciahoje.uol.com.br/3819>> Acesso em: 15 set. 2009. (Adaptado)




Sobre o assunto do texto, assinale a proposição correta

- a) A fonte primária de energia dos músculos provém da molécula de adenosina trifosfato (ATP), presente nas células.
 - b) A energia necessária para o movimento descrito é gerada pela musculatura do tipo lisa, já que o movimento é lento e contínuo.
 - c) A cigarra mencionada no texto (*Philaenus spumarius*) é um artrópode, pertencente ao grupo dos aracnídeos.
 - d) Os mecanismos de produção de energia na célula envolvem a participação direta de organelas celulares, como os lisossomos.
 - e) O exemplo de movimento citado no texto (salto) é incomum e pode parecer desnecessário entre os insetos, já que todos possuem asas e podem voar.
6. Para que ocorra o processo de contração muscular, há necessidade de íons Ca^{2+} e de energia armazenada nas moléculas de ATP. Sobre esse processo e com base nos conhecimentos de química, assinale o que for correto.
- a) Os íons Mg^{2+} promovem a ligação dos miofilamentos de actina com os de miosina.
 - b) Durante o repouso, a concentração de íons cálcio no interior do retículo endoplasmático é menor do que a concentração do sarcoplasma.
 - c) O íon Ca^{2+} possui maior raio do que o elemento Ca, porque apresenta dois elétrons a mais.
 - d) Na molécula de ATP, existem átomos de Potássio que não obedecem à regra do octeto.
 - e) Durante um exercício físico intenso, as reservas de O_2 ligados à mioglobina se esgotam e ocorre acúmulo de ácido láctico no músculo, resultando na fadiga muscular.

7. O ATP gasto durante a contração muscular é rapidamente repostado graças a uma substância que transfere seu grupo fosfato energético para o ADP, transformando-o em ATP. Essa substância é denominada:

- a) adenosina trifosfato
- b) guanosina trifosfato
- c) creatina-fosfato
- d) miosina-fosfato
- e) actina-fosfato

8. O tecido muscular é constituído por células alongadas, altamente especializadas e dotadas de capacidade contrátil. A capacidade de contração desse tecido é que proporciona os movimentos dos membros, das vísceras e de outras estruturas do organismo. O quadro abaixo apresenta os três tipos de células musculares com suas principais características.

Células	Forma o tecido	Contração	Núcleos por célula
	I	voluntária	vários
	II	III	um
	cardíaco	involuntária	IV

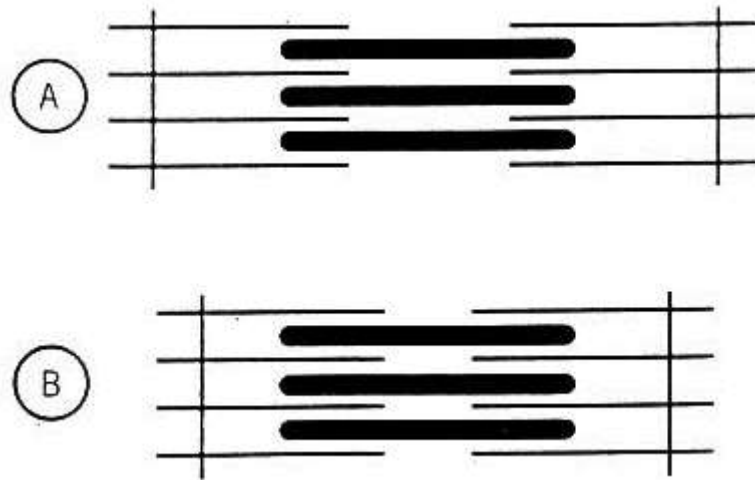
A alternativa que preenche corretamente os espaços de I a IV é:

- a) esquelético, liso, involuntária, vários
- b) esquelético, liso, voluntária, vários
- c) liso, esquelético, involuntária, um
- d) liso, esquelético, voluntária, vários
- e) esquelético, liso, involuntária, um

9. O tradicional bife de carne de boi é constituído por:

- a) tecido muscular liso, que se caracteriza por apresentar contrações involuntárias.
- b) tecido muscular estriado fibroso, que se caracteriza por apresentar contração involuntária.
- c) tecido muscular liso, que se caracteriza por apresentar contrações constantes e vigorosas.
- d) tecido muscular estriado, caracterizado por apresentar contrações peristálticas reguladas pelo cálcio.
- e) tecido muscular estriado esquelético, que se caracteriza por realizar contrações voluntárias.

10. O esquema a seguir representa o mecanismo de ação dos filamentos proteicos de actina e miosina que constituem as fibrilas de um músculo estriado:



Podemos afirmar que, da situação A para B ocorreu:

- Relaxamento muscular com produção de ATP.
- Relaxamento muscular com consumo de íons cálcio.
- Relaxamento muscular com formação do complexo actomiosínico.
- Contração muscular com formação do complexo actomiosínico.
- Contração muscular com consumo de creatina.

Gabarito

1. **B**

A fermentação láctica é utilizada pelo músculo quando não há aporte suficiente de oxigênio nas células, para que ele não fique sem ATP.

2. **B**

Em partes do frango, onde há contração rápida, observa-se pouca mioglobina e mitocôndrias, já na coxa da galinha existem maiores quantidades de mitocôndria e mioglobina que ajudam no processo de respiração celular.

3. **D**

No momento da contração muscular, o cálcio é liberado pelo retículo sarcoplasmático, e cria um sítio de ligação entre a miosina e a actina. Por conta disso, as fibras proteicas conseguem deslizar e contrair.

4. **D**

O aumento na demanda de energia faz com que haja maior consumo de oxigênio. Com menos aporte de oxigênio nas células, é realizado o processo de fermentação láctica.

5. **A**

Tanto para contração quanto para o relaxamento muscular, há um gasto energético, sendo que a molécula responsável por disponibilizar energia é o ATP.

6. **E**

Quando a disponibilidade de oxigênio abaixa na célula muscular, esta passa a realizar fermentação láctica para que possa manter o nível de energia.

7. **C**

A creatina-fosfato, ou fosfocreatina, tem função de armazenar a energia produzida de maneira mais estável que o ATP. Quando o organismo entrar em atividade física, caso o ATP disponível acabe, a fosfocreatina disponibiliza energia para que o ADP se ligue a um P, formando ATP novamente.

8. **E**

O tecido estriado esquelético apresenta estrias nas células e vários núcleos, enquanto o músculo liso não apresenta estrias nas células. O músculo liso também apresenta contração involuntária, enquanto o estriado cardíaco tem apenas um núcleo por célula.

9. **E**

A carne do bife é feita de tecido muscular estriado esquelético, com contração voluntária.

10. **D**

De A para B vemos que houve a contração do tecido muscular, com o deslizamento das fibras de actina sobre as de miosina, formando o complexo actomiosínico.