

## **Aula 00**

*Fisioterapia em Traumatologia p/  
Concursos - Curso Regular 2020 (Com  
Videoaulas)*

Autor:  
**Gislaine dos Santos Holler**

22 de Janeiro de 2020

## Sumário

1 - Introdução ao sistema muscular .....	4
1.2 - Tecido Muscular .....	4
1.2 – Organização morfológica do músculo estriado esquelético .....	6
1.3 – Fibras musculares .....	8
2 – Contração muscular .....	11
2.1 – Tipos de contração muscular .....	19
3 – Fusos musculares e órgãos tendinosos de golgi .....	21
4 – Fisiologia do exercício .....	25
4.1 – Energia para a contração muscular .....	25
4.2– Adaptações ao exercício físico .....	28
4.3– Fadiga muscular .....	32
5 – Introdução a anatomia .....	33
5.1 – Articulações .....	38
Questões Comentadas .....	43
Lista de Questões .....	65
Gabarito .....	76



## APRESENTAÇÃO DO CURSO

Iniciamos nosso **Curso Regular de Fisioterapia em Traumato-ortopedia, Desportiva e Reumatologia** em teoria e questões, voltado para prova objetiva.

Trata-se do curso mais completo de Legislação Específica para **Fisioterapeuta** que dispomos. Neste curso serão abordados **TODOS** os temas dos Editais em geral. Os assuntos serão tratados para atender aquele que está iniciando os estudos na área, como aquele que está estudando há mais tempo.

Para tornar o nosso estudo mais completo, é muito importante resolver questões anteriores para nos situarmos diante das possibilidades de cobrança.

Essas observações são importantes pois permitirão que possamos organizar o curso de modo focado, voltado para acertar questões objetivas e discursivas.

Esta é a nossa proposta!

Vistos alguns aspectos gerais da matéria, teçamos algumas considerações acerca da **metodologia de estudo**.

As aulas em *.pdf* tem por característica essencial a **didática**.

Para tanto, o material será permeado de **esquemas, gráficos informativos, resumos, figuras**, tudo com a pretensão de “chamar atenção” para as informações que realmente importam.

Com essa estrutura e proposta pretendemos conferir segurança e tranquilidade para uma **preparação completa, sem necessidade de recurso a outros materiais didáticos**.

Finalmente, destaco que um dos instrumentos mais relevantes para o estudo em *.PDF* é o **contato direto e pessoal com o Professor**, pelo nosso **fórum de dúvidas**. Aluno nosso não vai para a prova com dúvida! Por vezes, ao ler o material surgem incompreensões, dúvidas, curiosidades, nesses casos basta acessar o fórum e nos enviar uma mensagem.

Além disso, teremos videoaulas! Essas aulas destinam-se a complementar a preparação. Quando estiver cansado do estudo ativo (leitura e resolução de questões) ou até mesmo para a revisão, abordaremos alguns pontos da matéria por intermédio dos vídeos. Com outra didática, você disporá de um conteúdo complementar para a sua preparação. Ao contrário do PDF, evidentemente, **AS VIDEOAULAS NÃO ATENDEM A TODOS OS PONTOS QUE VAMOS ANALISAR NOS PDFS, NOSSOS MANUAIS ELETRÔNICOS**. Por vezes, haverá aulas com vários vídeos; outras que terão videoaulas apenas em parte do conteúdo; e outras, ainda, que não conterão vídeos. Nosso foco é, sempre, o estudo ativo!



## APRESENTAÇÃO PESSOAL

Por fim, resta uma breve apresentação das professoras responsáveis pelo conteúdo. As professoras Mara Ribeiro e Gislaine Holler, irão ministrar as aulas desse módulo. A Prof<sup>a</sup> Mara responsável pelas videoaulas e a Prof<sup>a</sup> Gislaine pelos PDFs. Falaremos brevemente sobre cada:

- ✚ Prof<sup>a</sup> Gislaine Holler, graduada em Fisioterapia (2013) e pós-graduada em Fisioterapia Traumatológica e Desportiva e Dermatofuncional. Iniciei minha vida de concursista em 2014, com êxitos nos concursos voltados à fisioterapia, sendo aprovada na Secretaria de Saúde do Distrito Federal (2014), Prefeitura Municipal de Bela Vista do Toldo – SC (2015) e Prefeitura Municipal de Canoinhas – SC (2015). Há 4 anos especialista em concursos públicos na área da Fisioterapia.
- ✚ Prof<sup>a</sup> Mara Ribeiro formada em fisioterapia e pós-graduada em Fisioterapia Neurofuncional pela Universidade Estadual de Londrina, Mestre em Gerontologia pela Universidade Católica de Brasília e Doutora em Ciências Médicas pela Universidade de Brasília. Leciona no ensino superior há 15 anos, em cursos de graduação e pós-graduação, em diversas disciplinas ligadas ao Sistema Locomotor. É fisioterapeuta do Hospital das Forças Armadas - Brasília. Há 4 anos especialista em concursos públicos na área da Fisioterapia.

Deixaremos abaixo os nossos contatos para quaisquer dúvidas ou sugestões. Teremos o prazer em orientá-los da melhor forma possível nesta caminhada

**Instagram:** [https://www.instagram.com/fisio\\_estrategiaconcursos](https://www.instagram.com/fisio_estrategiaconcursos)  
<https://www.instagram.com/prof.gislaineholler>  
<https://www.instagram.com/profa.mara>

**Facebook:** @fisioestrategiaconcursos

## CRONOGRAMA DE AULAS

Vejamos a distribuição das aulas:

AULA	CONTEÚDO	DATA
00	Apresentação do Curso / Introdução	22/01/2020
01	Fisiologia musculoesquelética	02/04/2020
02	Fraturas	12/02/2020
03	Avaliação do Sistema Musculoesquelético parte I– Professora Gislaine Holler	17/02/2020
04	Avaliação do Sistema Musculoesquelético parte II– Professora Gislaine Holler	22/02/2020
05	Avaliação do Sistema Musculoesquelético parte III– Professora Gislaine Holler	27/02/2020
06	Avaliação do Sistema Musculoesquelético parte IV– Professora Gislaine Holler	12/03/2020
07	Introdução à anatomia humana e anatomia dos membros superiores.	22/03/2020
09	Afecções dos membros superiores	30/03/2020
10	Anatomia dos membros inferiores	03/04/2020
11	Afecções dos membros inferiores	17/04/2020
12	Anatomia e afecções da coluna vertebral	02/05/2020
13	Afecções reumatológicas	12/05/2020



## 1 - Introdução ao sistema muscular

Nessa parte da matéria, falaremos do músculo estriado esquelético. Os músculos possuem:

↳ **Ventre muscular:** é a parte contrátil;

↳ **Tendão:** quando as extremidades dos músculos são cilíndricas. Composto por tecido conjuntivo denso;

↳ **Aponeuroses:** quando são laminares. Composto por tecido conjuntivo denso.

↳ **Fáscia muscular:** é uma lâmina de tecido conjuntivo fibroso que circunda os músculos e outros órgãos do corpo.

↳ **Bainhas Tendíneas** (fibrosas): são estruturas que formam pontes entre as superfícies ósseas sobre as quais deslizam os tendões.

↳ **Bolsas Sinoviais:** são encontradas entre os músculos ou entre um músculo e um osso. Possibilitam o deslizamento muscular.

Os músculos podem ser classificados de acordo com a sua **função** em:

**Agonistas:** São os músculos principais que ativam um movimento específico do corpo, eles se contraem ativamente para produzir um movimento desejado. Exemplo: Pegar uma chave sobre a mesa, agonistas são os flexores dos dedos.

**Antagonistas:** Músculos que se **opõem à ação dos agonistas**, quando o agonista se contrai, a antagonista relaxa progressivamente, produzindo um movimento suave. Exemplo: idem anterior, porém os antagonistas são os extensores dos dedos.

**Sinergistas:** São aqueles que participam estabilizando as articulações para que não ocorram movimentos indesejáveis durante a ação principal. Exemplo: idem anterior, os sinergistas são estabilizadores do punho, cotovelo e ombro.

**Fixadores:** Estabilizam a origem do agonista de modo que ele possa agir mais eficientemente. Estabilizam a parte proximal do membro quando a parte distal se move.

### 1.2 - Tecido Muscular

O tecido muscular tem como função: movimentos corporais e contratilidade. Tem como componentes:

↳ Células alongadas com grande quantidade de filamentos citoplasmáticos (miosina e actina), sarcolema (membrana), sarcoplasma (citoplasma), REL (retículo sarcoplasmático), sarcossomas (mitocôndrias).

↳ Tecido conjuntivo denso modelado (produto de sustentação das células musculares): tendão e fáscias.



Temos alguns **tipos** de tecido muscular, vejamos:

## ESTRIADO

↳ **Esquelético** - (sarcômeros) – núcleos periféricos, miosina, actina, tropomiosina e troponina. Contração rápida e voluntária; multinucleada.

↳ **Cardíaco** – sincícios (células alongadas que se anastomosam), com discos intercalares (GAP junctions, desmossoma e Zônula de adesão), núcleo dentro do sincício. Célula com pouco núcleo; contração involuntária.

**LISO** (núcleos centrais) – células fusiformes de contração lenta, unidade contrátil: filamentos grossos de miosina e filamentos finos de actina, não há troponina – há calmadolina; filamentos finos de tropomiosina. Encontrados na parte vascular e na parte de vísceras, única com capacidade de regeneração total.

Nesse módulo vamos aprofundar no **tecido muscular estriado esquelético**. Esse tecido realiza contração **voluntária**. Possui miócitos longos, multinucleados (núcleos periféricos) e os miofilamentos organizam-se em **estrias longitudinais e transversais**.



### AOCP - EBSERH – 2016

**Assinale a alternativa correta.**

- A) Os músculos estriados esqueléticos exercem exclusivamente a contração involuntária.
- B) O coração é formado por musculatura lisa, involuntária.
- C) O perimísio é a camada mais externa de tecido conjuntivo que envolve todo o músculo.
- D) Músculos sinergistas são aqueles que se opõem à ação do agonista.
- E) Um mesmo músculo pode exercer ação agonista ou antagonista, dependendo do movimento realizado.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

- A) Os músculos estriados esqueléticos exercem exclusivamente a contração involuntária. **Item errado. Esses músculos têm contração voluntária.**
- B) O coração é formado por musculatura ~~lisa~~, involuntária. **Item errado. O correto é musculatura estriada.**
- C) O perimísio é a camada mais externa de tecido conjuntivo que envolve todo o músculo. **Item errado. O correto é o epimísio. Estudaremos a seguir sobre isso.**
- D) Músculos sinergistas são aqueles que se opõem à ação do agonista. **Item errado. Esses são os antagonistas.**



E) Um mesmo músculo pode exercer ação agonista ou antagonista, dependendo do movimento realizado. Item correto. É isso mesmo. Bem simples. Resposta da questão.

**Gabarito: E.**

## 1.2 – Organização morfológica do músculo estriado esquelético

O músculo apresenta em sua estrutura da sua superfície externa a sua estrutura interna o seguinte:

↪ Fáschia muscular ou Epimísio - tem a função de formar uma camada de deslizamento em relação ao músculo vizinho e dar ao músculo sua forma. Papel vital na transferência de tensão muscular para o osso. Envolve um conjunto de fascículos.

↪ Estrutura muscular como um todo.

↪ Perimísio - Esta é formada por fibras de colágeno e elásticas. Protege as fibras musculares e cria caminhos para vasos e nervos.

↪ Fascículos – É um conjunto de fibras musculares.

↪ Endomísio - Levam os capilares e nervos que nutrem e inervam cada fibra muscular, também servem como isolante para atividades neurológicas dentro do músculo. Envolve as fibras musculares.

↪ Fibra muscular – conjunto de miofibrilas.

↪ Sarcolema – membrana onde o potencial de ação se propaga (causando contração das miofibrilas). Envolve cada miofibrila.

↪ Retículo sarcoplasmático – um extenso saco que armazena íons cálcio, junto ao sarcolema

↪ Sarcoplasma – Líquido que banha as miofibrilas, meio aquoso onde circula o cálcio, os ATPs, ADPs.

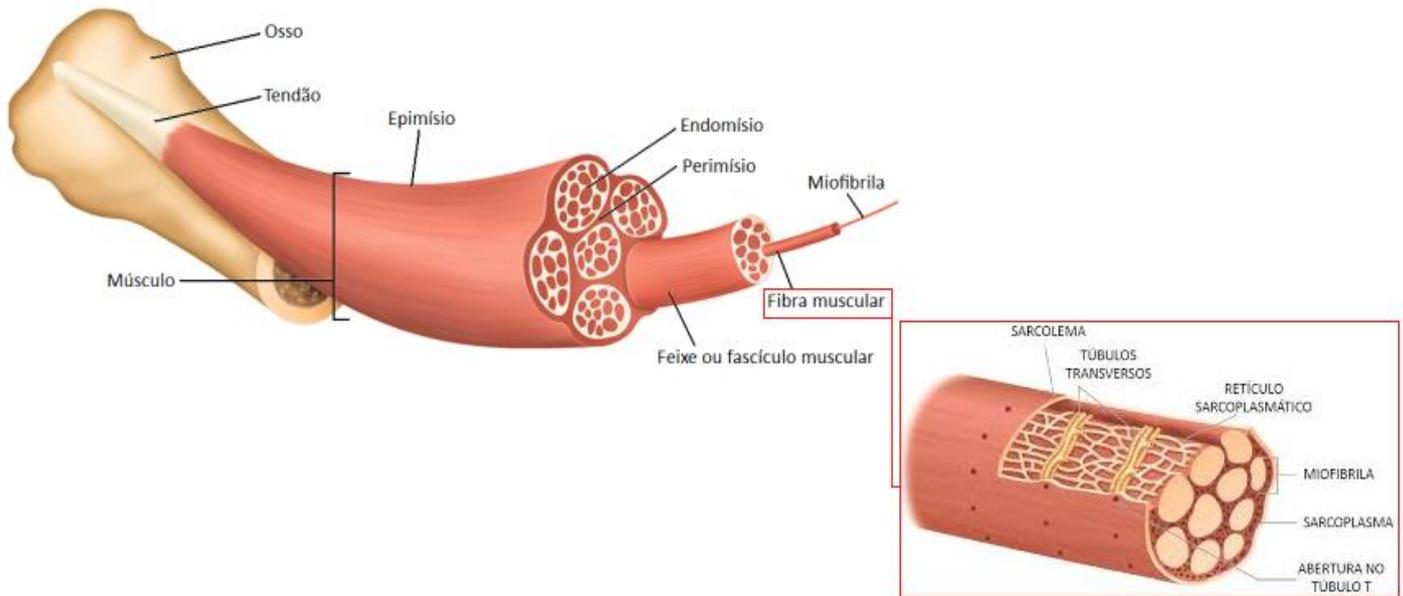
↪ Miofibrilas – responde a ação dos íons cálcio gerando contração. Conjunto de sarcômeros, este sendo formado por um conjunto de miofilamentos.

↪ Miofilamentos: actina e miosina.

As 3 camadas acima (epimísio, perimísio e endomísio se afunilam em suas extremidades e unem-se às bainhas do tecido intramuscular, formando um denso e resistente tecido conjuntivo dos **tendões**.

Para assimilar melhor essas informações, vejamos a figura abaixo:





Decorem a ordem de profundidade dos envoltórios:

- 1) EPIMÍCIO = mais externo. Envolve todos os fascículos formando o músculo.
- 2) PERIMÍCIO = envolve cada fascículo.
- 3) ENDOMÍCIO = mais interno. Envolve cada fibra muscular.

Conjunto de miofibrila → fibra muscular → **endomísio**

Conjunto de fibras musculares → fascículo muscular → **perimísio**

Conjunto de fascículo muscular → ventre muscular → **epimísio**



### AOCP – EBSEH/HE-UFPEL - 2015

O sistema muscular é formado por um conjunto de órgãos denominados músculos. Estes podem ser classificados de várias formas e apresentar alguns órgãos acessórios, como o epimísio. O que é o epimísio?

- A) Tecido conjuntivo fibroso que liga o músculo aos ossos.
- B) Bainha conjuntiva que envolve todo o músculo protegendo-o de ter atrito com os músculos próximos durante uma contração.
- C) Tecido conjuntivo fibroso que liga os músculos entre si.
- D) Bainha fibrosa que envolve a fibra muscular.
- E) Tecido conjuntivo que envolve os fascículos.

Comentários: O epimísio é um dos envoltórios, sendo o mais externo, envolvendo o conjunto de fascículos, ou seja, tem como função formar uma camada de deslizamento em relação ao músculo vizinho e dar ao músculo sua forma. A partir disso, vejamos as assertivas:

- A) Tecido conjuntivo fibroso que liga o músculo aos ossos = **esse é o conceito de tendão. Item errado.**
- B) Bainha conjuntiva que envolve todo o músculo protegendo-o de ter atrito com os músculos próximos durante uma contração. **Item correto.**
- C) Tecido conjuntivo fibroso que liga os músculos entre si. **Item errado. Não temos tecido conjuntivo que ligam os músculos entre si. Temos uma membrana (tecido conjuntivo) que envolve grupos musculares (aponeurose). Assim como temos a fáscia superficial que separa a pele dos músculos.**
- D) Bainha fibrosa que envolve a fibra muscular = **endomísio. Item errado.**
- E) Tecido conjuntivo que envolve os fascículos = **perimísio. Item errado.**

**Gabarito: B**

## 1.3 – Fibras musculares

Vamos abrir um tópico apenas com a classificação das fibras musculares. É um tema importante, ou seja, muita atenção! As fibras musculares podem ser classificadas em **tipo I** (lentas) e **tipo II** (rápidas).

### FIBRAS DE CONTRAÇÃO LENTA (OU VERMELHAS) OU OXIDATIVAS LENTAS (TIPO I)



- ↪ São fibras vermelhas com alto grau de mioglobina, realizam trabalho com baixo tempo de contração e são adequadas para trabalhos prolongados e de baixa intensidade. São encontradas em maiores quantidades nos músculos posturais;
- ↪ Alto número de mitocôndrias e conteúdo de mioglobina;
- ↪ Baixas concentrações de enzimas glicolíticas;
- ↪ Alta capacidade oxidativa - enzimas oxidativas (metabolismo aeróbico). A enzima succinato desidrogenase, que é uma enzima típica do metabolismo aeróbico, encontra-se em quantidade elevadas e constitui um marcador deste tipo de fibra.
- ↪ Baixa atividade de ATPase miofibrilar;
- ↪ Fibras com diâmetro menor;
- ↪ Menor tensão e **mais resistentes a fadiga.** A contração é mais lenta e menos fadigável por causa da velocidade de produção de ATP pelo processo aeróbio é bem menor do que a velocidade das vias anaeróbicas e a reserva de substratos para oxidação aeróbica é maior no processo aeróbio.

### FIBRAS DE CONTRAÇÃO INTERMEDIÁRIA OU RÁPIDA OXIDATIVA-GLICOLÍTICA (TIPO IIA)

- ↪ Fibra branca de contração rápida intermediária, porque pode sustentar atividade por um longo período por estar combinada com uma capacidade moderadamente bem desenvolvida para transferência de energia tanto aeróbica quanto anaeróbica (predominante).
- ↪ Quantidade mediana de mitocôndrias.
- ↪ Não é uma fibra de fadiga rápida.

### FIBRAS DE CONTRAÇÃO RÁPIDA (OU BRANCAS) OU GLICOLÍTICAS RÁPIDA (TIPO IIB)

- ↪ Fibra branca que proporciona rápida produção de força e fadiga rapidamente. Possui o maior potencial anaeróbico e constitui a “verdadeira” fibra rápida-glicolítica
- ↪ Alta capacidade para a transmissão eletroquímica dos potenciais de ação;
- ↪ Obtém energia quase exclusivamente por glicólise anaeróbica, usando apenas glicose e glicogênio, o que origina uma grande acumulação de ácido lático no final do exercício.



- ↳ Menor número de mitocôndrias e conteúdo de mioglobina;
- ↳ Altas concentrações de enzimas glicolíticas;
- ↳ Baixa capacidade oxidativa;
- ↳ Alta atividade de ATPase miofibrilar por isso, levam a metade do tempo das fibras de Contração Lenta para atingirem o pico de tensão;
- ↳ Fibras com diâmetro maior;
- ↳ Maior tensão e **fadigam rapidamente**.
- ↳ Velocidade máxima mais elevada.

Alguns autores citam a fibra tipo II c. Normalmente é uma fibra rara e indiferenciada que pode participar da reinervação ou da transformação das unidades motoras.



#### **A0CP - EBSEH/HU-UFS/SE - 2014**

**Assinale a alternativa correta sobre as características dos tipos de fibras musculares.**

- A) As fibras lentas são fibras de contração rápidas do tipo IIb e IIa, essas fibras são ricas em enzimas glicolíticas. as quais provêm a capacidade anaeróbica.
- B) As fibras rápidas são do tipo I, possuem muitas enzimas oxidativas.
- C) As fibras do tipo IIb possui a  $V_{m\acute{a}x}$  (velocidade de encurtamento) mais elevada.
- D) As fibras do tipo I possui atividade da APTase elevada.
- E) As fibras do tipo IIa possui números de mitocôndrias muito baixos.

Comentários: Vejamos as assertivas:

- A) As fibras lentas são fibras de contração rápidas do tipo IIb e IIa, essas fibras são ricas em enzimas glicolíticas, as quais proveem a capacidade anaeróbica. **Item errado. As fibras lentas são fibras de contração lentas do tipo I, não são ricas em enzimas glicolíticas.**
- B) As fibras rápidas são do tipo I, possuem muitas enzimas oxidativas. **Item errado. As fibras lentas são do tipo I.**
- C) As fibras do tipo IIb possui a  $V_{m\acute{a}x}$  (velocidade de encurtamento) mais elevada. **Item correto! Isso mesmo que vimos durante a aula. Resposta da questão.**

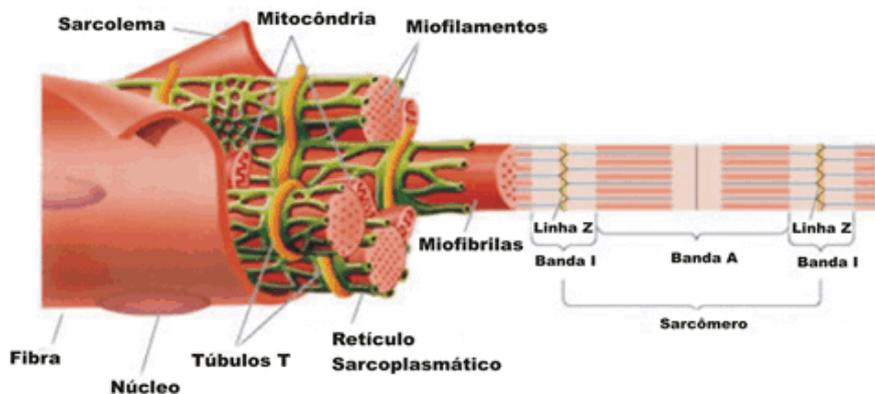


- D) As fibras do tipo I possui atividade da APTase elevada. **Item errado. As fibras do tipo II possuem atividade de ATPase, maior nas fibras IIb.**
- E) As fibras do tipo IIa possui números de mitocôndrias muito baixos. **Item errado. As fibras do tipo IIa possuem número moderado de mitocôndrias. Valores muito baixos são nas fibras do tipo IIb.**

**Gabarito: C**

## 2 – Contração muscular

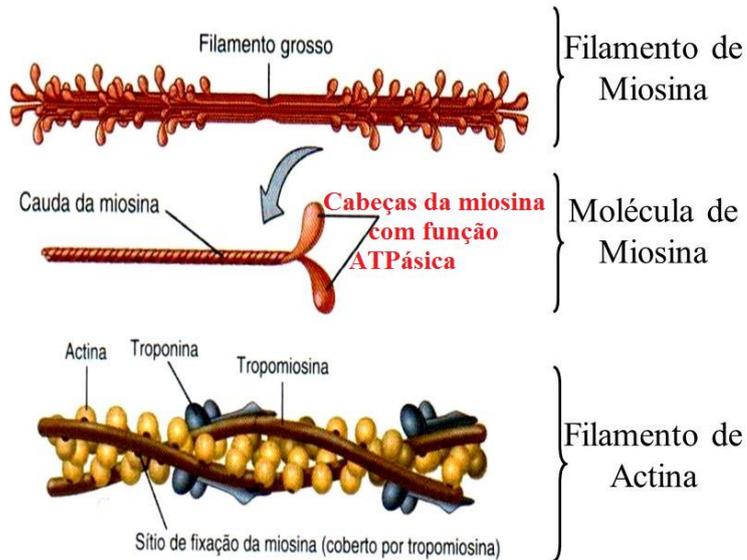
Para entendermos sobre a contração muscular é fundamental aprofundarmos em algumas das estruturas envolvidas no processo:



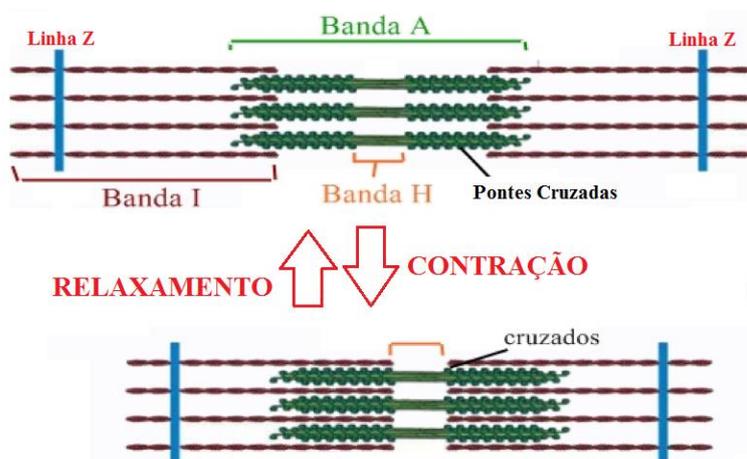
- ↳ **Miofilamentos** (proteínas contráteis): actina (filamentos finos) e miosina (filamentos grossos). São diferenciados um do outro pelo peso molecular, maior no filamento de miosina;
- ↳ **Banda I** (isotrópica): filamentos finos. Faixa mais externa do sarcômero;
- ↳ **Banda A** (ansiotrópica): filamentos finos e grossos. Faixa central do sarcômero;
- ↳ **Banda H**: Filamentos grossos;
- ↳ **Linhas Z**: conecta uma miofibrila a outra. Filamentos de proteína;
- ↳ **Sarcômero**: situado entre as duas linhas Z sucessivos, onde as unidades de actina e miosina se repetem ao longo da miofibrila.



Os filamentos grossos são compostos por miosina (duas cabeças com função ATPásica). Já os **filamentos finos** são compostos por **ACTINA, TROPOMIOSINA E TROPONINA** (T, I, C). A tropomiosina é uma proteína filamentar que cobre o sítio de ligação da actina. As troponinas ligam-se ao cálcio e modificam a conformação da tropomiosina. O filamento de actina é inibido pelo complexo troponina-tropomiosina. Mais tarde veremos que esse complexo é ativado pela estimulação dos íons cálcio.



Durante a contração muscular, o que ocorre com o sarcômero? Ocorre o encurtamento do sarcômero! A banda I diminui de tamanho, enquanto os filamentos de actina penetram na banda A e a banda H também diminui à medida que esses filamentos são sobrepostos pelos filamentos finos.

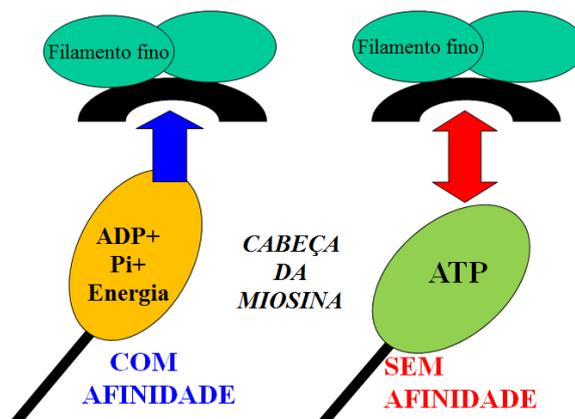


Para esse deslizamento acontecer precisamos de ENERGIA. E como conseguimos essa energia? Vejamos o que acontece:

1. Cabeça da miosina quebra ATP, através da ATPase, em ADP e Pi (fosfato inorgânico).
2. Movimento do complexo troponina-tropomiosina libera sítios de ligação.
3. Alteração conformacional gera mudança nas forças intramoleculares = movimento da cabeça da miosina.
4. Ligação de outra molécula de ATP após a liberação do ADP e Pi faz com que a cabeça de miosina volte ao normal (relaxamento muscular).
5. Após isso, o ciclo se reinicia.



Só há contração (ligação dos filamentos) se ocorrer o processo de ATPase em ADP e Pi. A ligação direta do ATP não gera a contração muscular!!!



Além de energia também necessitamos de **íons Cálcio** ( $\text{Ca}^{++}$ ) **para** ocorrer a contração muscular. Em seguida entenderemos o papel do  $\text{Ca}^{++}$  nesse processo.

Vimos o processo de contração muscular de forma macroscópica, agora vamos ver mais detalhadamente. Para iniciar a contração do músculo estriado necessitamos de estímulo voluntário. Após isso ramos nervosos se encaminham para o tecido muscular e se ramificam, atingindo células musculares individuais ou grupos delas.

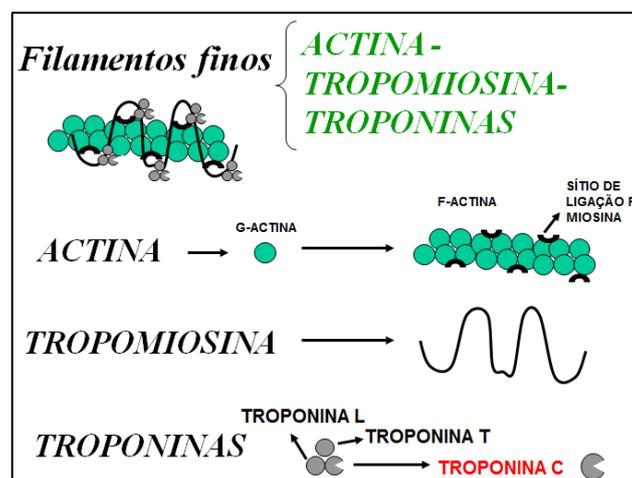


Vejamos todo o processo:

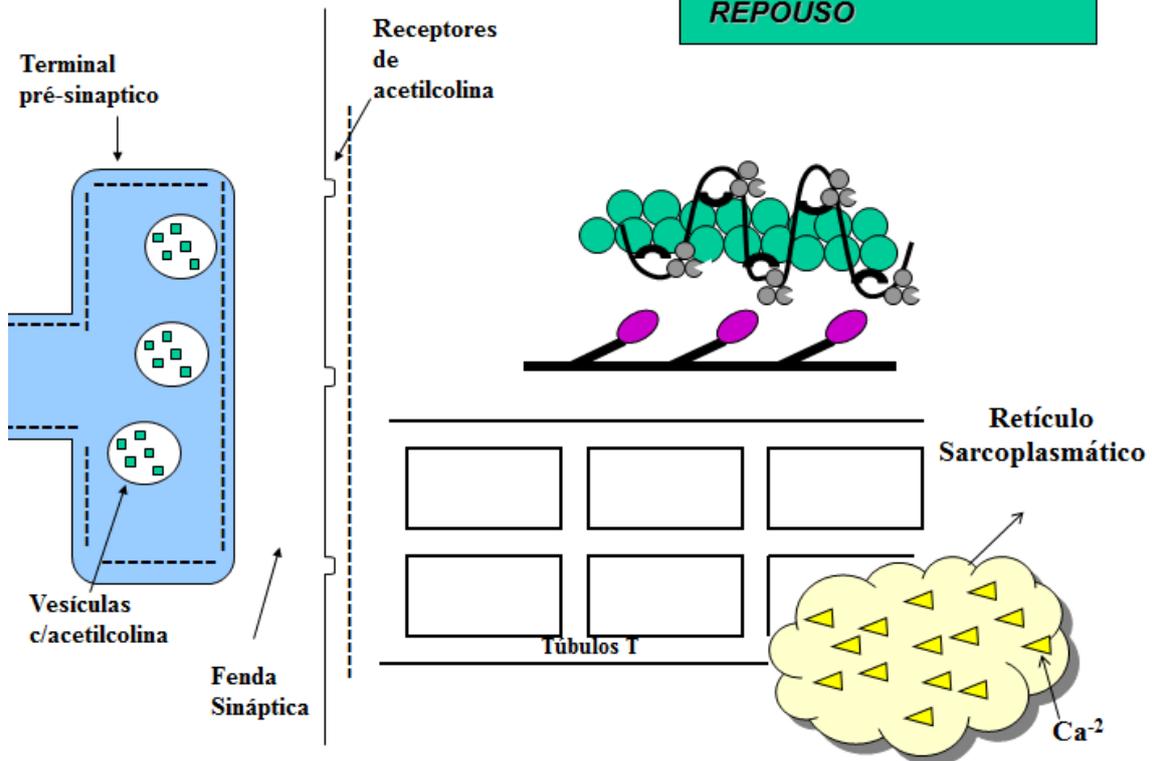
1. Terminal **pré-sináptico** na **JUNÇÃO NEUROMUSCULAR** (sinapse entre o axônio e a placa da membrana plasmática do músculo) em repouso.
2. Estímulo provoca despolarização do terminal pré-sináptico.
3. Abertura dos canais de Cálcio voltagem-dependentes.
4. Cálcio penetra no terminal pré-sináptico e provoca a liberação do neurotransmissor ACETILCOLINA na fenda sináptica;
5. A ACETILCOLINA liga-se aos seus receptores, estimulando o terminal pós-sináptico (FIBRA MUSCULAR). Abrindo canais acetilcolina dependentes. Esses canais permitem que uma grande quantidade de íons sódio flua para dentro da membrana da fibra muscular no ponto terminal neural. Isso desencadeia potencial de ação na fibra muscular.
6. O potencial de ação cursa ao longo da membrana da fibra muscular da mesma forma como o potencial de ação cursa pelas membranas neurais.
7. O potencial de ação despolariza a membrana da fibra muscular, onde faz com que o retículo sarcoplasmático libere para as miofibrilas grande quantidade de íons cálcio, que estavam armazenados no interior do retículo sarcoplasmático.
8. Os íons cálcio ligam-se à troponina C modificando sua conformação;
9. A tropomiosina libera o sítio ativo (onde a cabeça da miosina se ligará).
10. Ligação entre miosina e actina, ocorrendo a contração muscular.
11. Após, **os íons cálcio** são bombeados de volta para o retículo sarcoplasmático, onde permanecem armazenados até que um novo potencial de ação chegue e inicie novamente o ciclo. E uma nova molécula de ATP se liga à cabeça de miosina, causando relaxamento muscular.



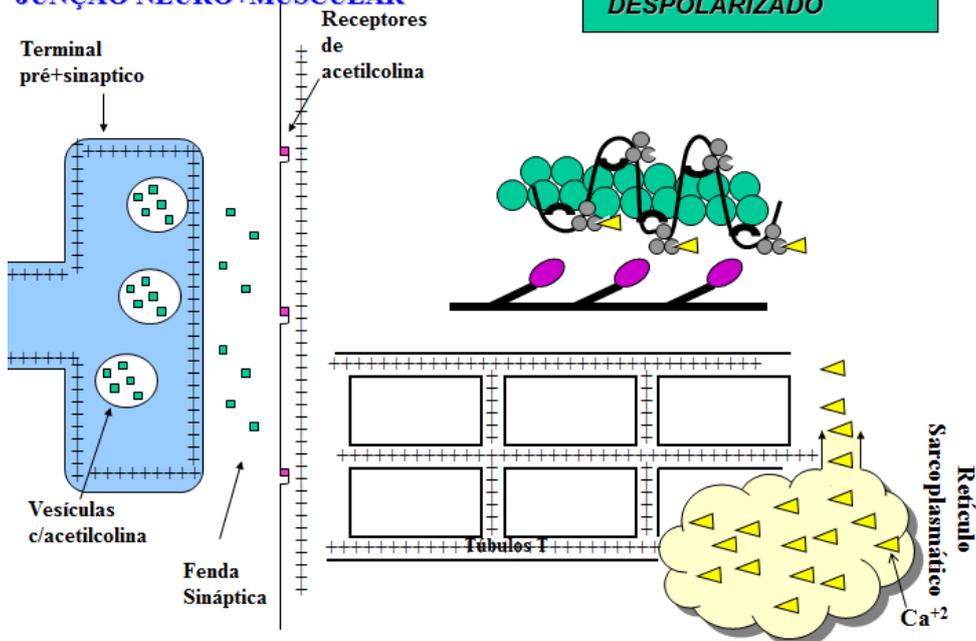
Identifique o processo de acordo com as imagens e vai traçando a rota correta.

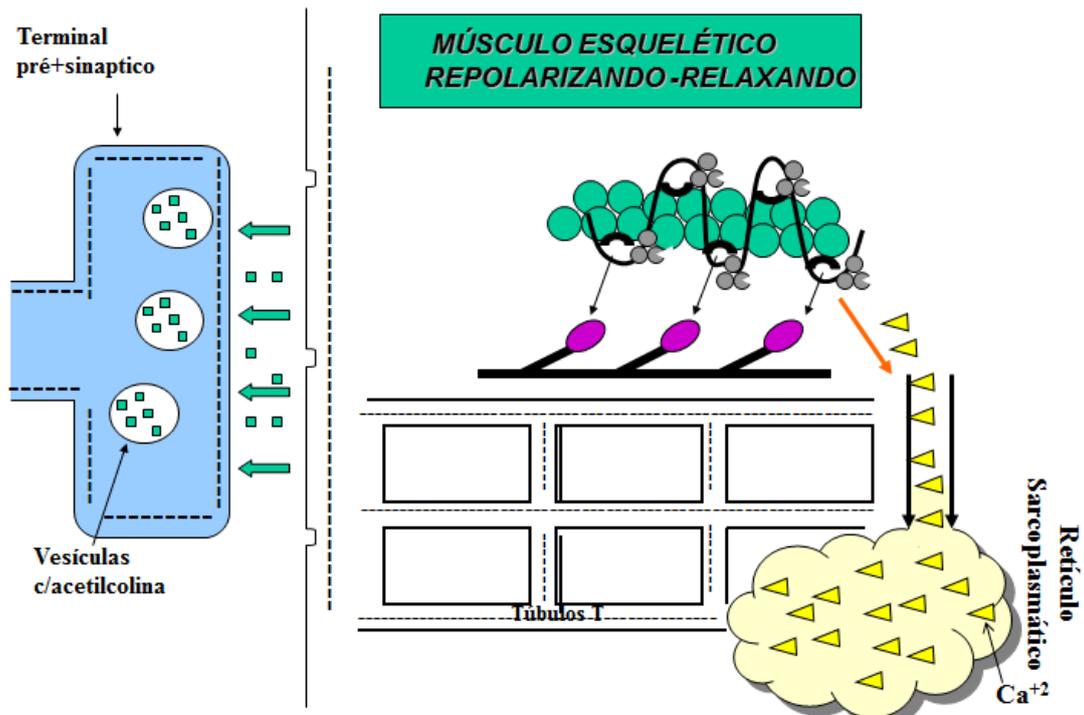
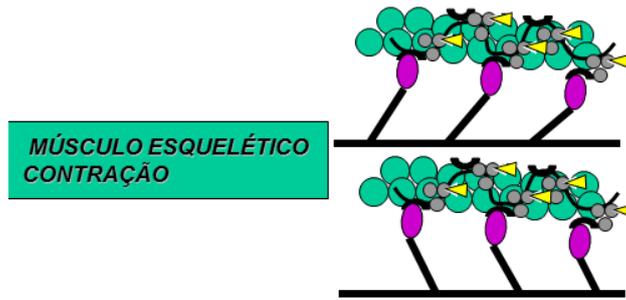


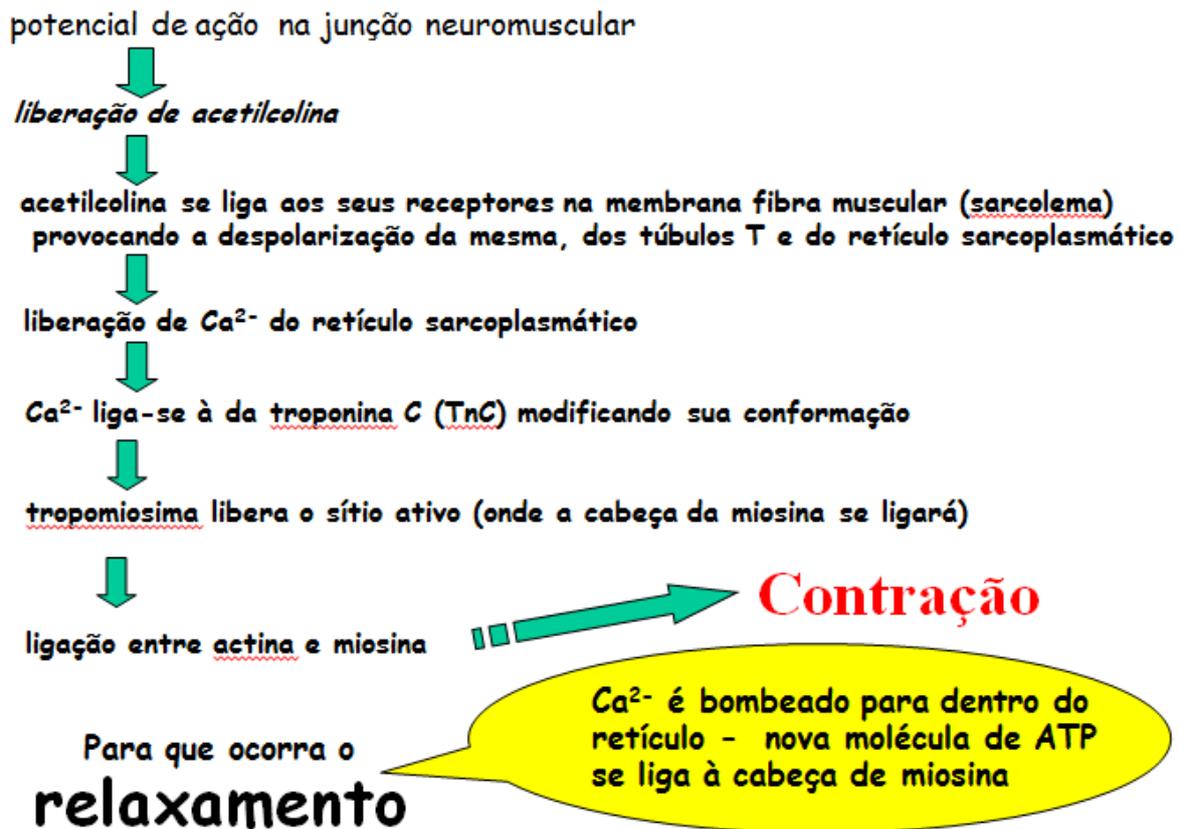
## JUNÇÃO NEURO-MUSCULAR



## POTENCIAL DE AÇÃO NA JUNÇÃO NEURO+MUSCULAR







**CETREDE – PREFEITURA MUNICIPAL DE AQUIRAZ - 2017**

**Sobre a contração muscular, analise a afirmativa a seguir.**

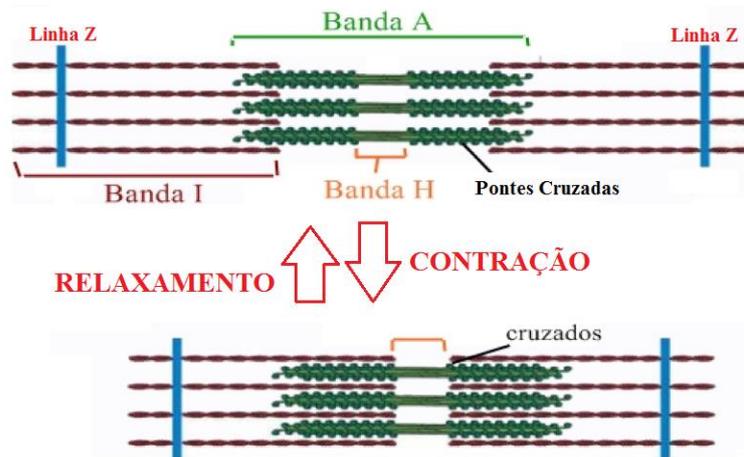
A cabeça da \_\_\_\_\_ empurra os filamentos de \_\_\_\_\_, gerando a contração muscular. Em condições de relaxamento, este ponto de conexão entre os filamentos está ocupado por uma terceira proteína denominada \_\_\_\_\_.

Marque a opção que preenche CORRETA e respectivamente as lacunas.

- A) actina / tropomiosina / acetilcolina
- B) miosina / actina / tropomiosina
- C) acetilcolina / miosina / actina
- D) actina / tropomiosina / miosina
- E) tropomiosina / miosina / actina.

Comentários: A cabeça da miosina empurra os filamentos de actina em direção à linha média. Como vimos na figura:





Em condições de relaxamento, este ponto de conexão entre os filamentos está ocupado por uma terceira proteína denominada tropomiosina. Vimos que é necessário a tropomiosina liberar os sítios de ligação da miosina na actina para que ocorra a contração muscular. No relaxamento muscular, a tropomiosina “bloqueia” esses sítios de ligação.

**Gabarito: B.**

**COTEC/ UNIMONTES - PREF. CAPITÃO ENÉAS/MG - 2015**

**Sobre a estrutura e filamentos dos músculos estriados esqueléticos, marque a afirmativa CORRETA.**

- A) Cada miofibrila contém filamentos espessos e delgados interdigitados, dispostos longitudinalmente nos sarcômeros.
- B) Os filamentos delgados de miosina contém tropomiosina, uma proteína reguladora que permite a formação de pontes cruzadas, quando se liga ao cálcio.
- C) Os filamentos espessos de actina são encontrados na banda A, no centro dos sarcômeros.
- D) Os túbulos T formam uma extensa rede tubular interna e são responsáveis pelo armazenamento e liberação de cálcio para o acoplamento excitação-contração.

Comentários: Vejamos as assertivas:

- A) Cada miofibrila contém filamentos espessos e delgados interdigitados, dispostos longitudinalmente nos sarcômeros. **Item correto.**
- B) Os filamentos delgados de miosina contém tropomiosina, uma proteína reguladora que permite a formação de pontes cruzadas, quando se liga ao cálcio. **Os filamentos delgados (finos) contém troponina, tropomiosina e actina. A tropomiosina é uma proteína filamentar que cobre o sítio de ligação da actina. As troponinas ligam-se ao cálcio e modificam a conformação da tropomiosina. Item errado.**
- C) Os filamentos espessos de actina são encontrados na banda A, no centro dos sarcômeros. **A actina faz parte dos filamentos finos (delgados) e são encontrados na banda I. Item errado.**
- D) Os túbulos T formam uma extensa rede tubular interna e são responsáveis pelo armazenamento e liberação de cálcio para o acoplamento excitação-contração. **Os túbulos T não armazenam cálcio. A função**

principal desses túbulos é transmitir o impulso nervoso até as membranas dos retículos sarcoplasmáticos, promovendo a liberação de  $\text{Ca}^{2+}$  e posteriormente a contração muscular.

Gabarito: A

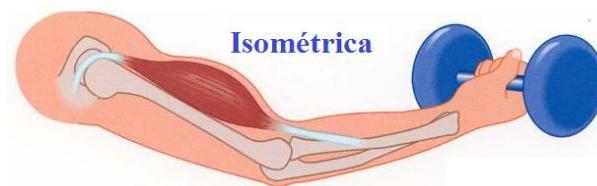
## 2.1 – Tipos de contração muscular

São três tipos de contração muscular:

### ↪ AÇÃO MUSCULAR ISOMÉTRICA

A tensão muscular é gerada contra uma resistência para manter a posição de um segmento, neste caso há um aumento da seção transversal do músculo sem, no entanto, ocorrer movimento.

Atividade isométrica é utilizada para estabilizar partes do corpo.



### ↪ AÇÃO MUSCULAR ISOTÔNICA EXCÊNTRICA

Quando um músculo é sujeito a um torque externo maior que o interno dentro do músculo, ocorre alongamento do músculo, a ação é denominada **excêntrica**.

Os músculos antagonistas ao movimento são os músculos que estão em atividade excêntrica, logo são os músculos que controlam o movimento.

A musculatura em atividade excêntrica é usada para reduzir a velocidade de um segmento perto do final da amplitude do movimento.

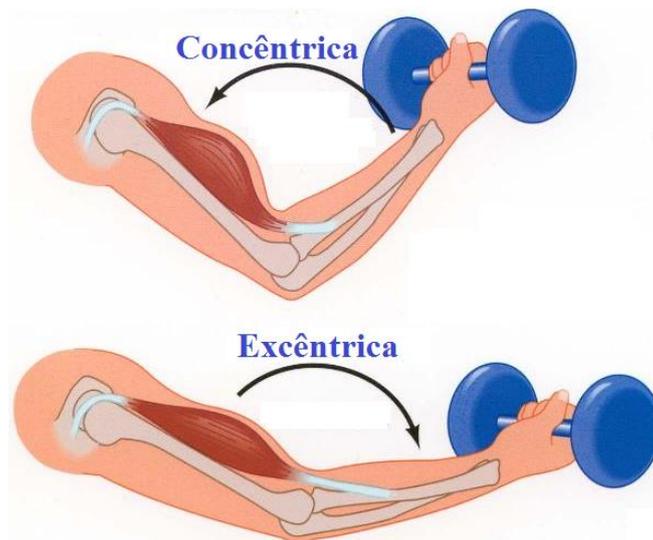
É uma atividade eficiente que consome pouco oxigênio, quando o trabalho é efetuado sem sobrecarga.

Exemplo: no membro superior são os flexores que levantam os segmentos concentricamente e os abaixam excêntricamente.

### ↪ AÇÃO MUSCULAR ISOTÔNICA CONCÊNTRICA

A ação muscular concêntrica precisa desenvolver um resultado de força maior que a força da gravidade, o resultado da força muscular é maior que a força muscular excêntrica e a isométrica.





### ↳ AÇÃO MUSCULAR ISOCINÉTICA

A contração isocinética se dá por meio da utilização do “Dinamômetro Isocinético”, onde o indivíduo realiza um esforço muscular máximo ou submáximo que se acomoda à resistência do aparelho. A contração ocorre em uma **velocidade constante**, permitindo mensurar a força aplicada pelo músculo em toda a amplitude articular do movimento.



### IDECAN – PREFEITURA DE SÃO GONÇALO DO RIO BAIXO/MG - 2017

O mecanismo dominante que mantém o aumento na força muscular a longo prazo é um aumento no tamanho do músculo, e existe forte relação entre o tamanho e a força do músculo tanto em homens quanto em mulheres. O desenvolvimento da força muscular durante um período prolongado depende do aumento contínuo do tamanho do músculo. Uma vez ativado, um músculo tenderá encurtar e exercer força sobre o tendão; em seguida, essa força é transferida para as estruturas esqueléticas. A resistência encontrada durante a ação muscular determinará o movimento resultante. São três os tipos de ações musculares. Com relação a esses três tipos de ações, marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

( ) Contração concêntrica (CON) ou de encurtamento: ocorre quando a tensão desenvolvida é maior que a resistência e o músculo encurta. Essa ação é produzida pela fase de elevação (concêntrica) dos exercícios de treinamento contrarresistência como supino, agachamento e flexão dos braços.

( ) Contração excêntrica (EXC) ou de alongamento: ocorre quando a tensão desenvolvida é inferior à resistência e o músculo tenta encurtar, mas, na realidade, é alongado. Essa ação muscular é produzida na fase de abaixamento (excêntrica) dos exercícios de treinamento de contrarresistência.

( ) Contração isométrica (ISOM) ou estática: ocorre quando a tensão desenvolvida é igual à resistência encontrada e o comprimento da musculatura permanece essencialmente inalterado. Essa ação muscular é observada quando o indivíduo tenta exercer uma força contra um objeto imóvel como, por exemplo, uma parede.

A sequência está correta em

(A) V, V, V.

(B) V, V, F.

(C) V, F, V.

(D) F, V, V.

Comentários: Questão bem simples. Vamos ver as alternativas:

(V) Contração concêntrica (CON) ou de **encurtamento**: ocorre quando a tensão desenvolvida é maior que a resistência e o músculo encurta. Essa ação é produzida pela fase de elevação (concêntrica) dos exercícios de treinamento contra resistência como supino, agachamento e flexão dos braços. Item correto. É o que vimos durante a aula.

(V) Contração excêntrica (EXC) ou de **alongamento**: ocorre quando a tensão desenvolvida é inferior à resistência e o músculo tenta encurtar, mas, na realidade, é alongado. Essa ação muscular é produzida na fase de abaixamento (excêntrica) dos exercícios de treinamento de contra resistência. Item correto. É o que vimos durante a aula.

(V) Contração isométrica (ISOM) ou **estática**: ocorre quando a tensão desenvolvida é igual à resistência encontrada e o comprimento da musculatura permanece essencialmente inalterado. Essa ação muscular é observada quando o indivíduo tenta exercer uma força contra um objeto imóvel como, por exemplo, uma parede. Item correto. É o que vimos durante a aula.

**Gabarito: A.**

### 3 – Fusos musculares e órgãos tendinosos de golgi

As terminações musculares são mecanorreceptores da sensibilidade tecidual profunda, que detectam deformação mecânica. Os músculos e tendões têm dois tipos especiais de receptores: os fusos musculares e os órgãos tendinosos de Golgi.

O fuso muscular é sensível à mudança do comprimento do músculo (receptor sensitivo), protegendo a fibra muscular contra a ruptura quando há excesso de estiramento. Já o OTG é sensível ao estiramento do tendão e tensão muscular.

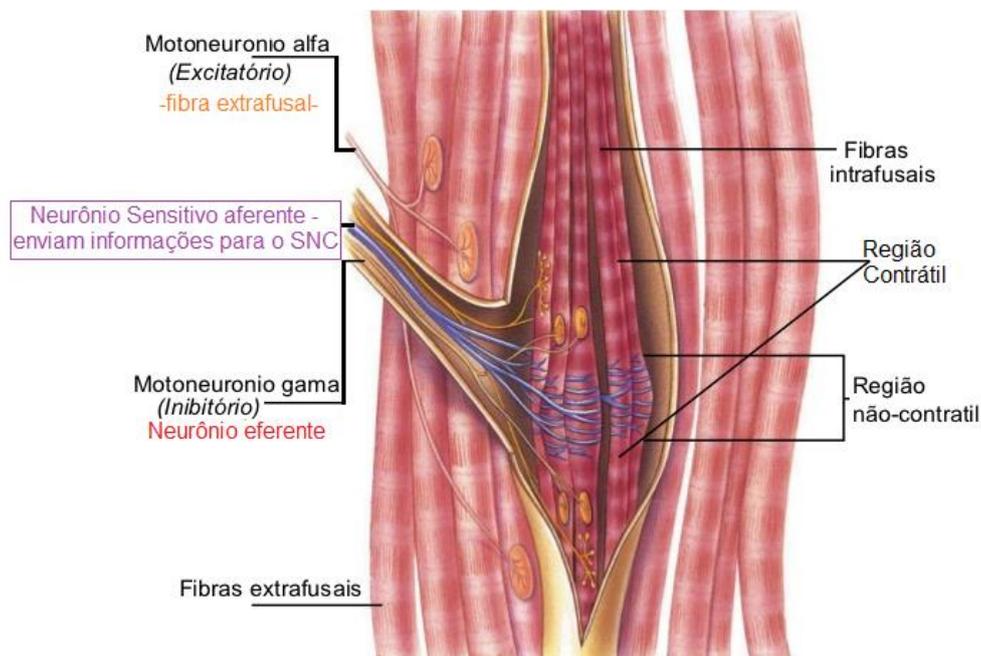
**Localização:** os fusos musculares estão localizados no centro das fibras musculares (entre as fibras contráteis extrafusais dos músculos) e o OTG na junção miotendínea (fibras extrafusais com o tendão).





Antes de explicar como é realizada a regulação da geração de força muscular pelo fuso muscular e pelo OTG, vamos falar um pouco da estrutura do fuso muscular.

O fuso muscular consiste de uma cápsula de tecido conjuntivo que engloba as  **fibras intrafusais** . Como podemos observar na figura, as fibras intrafusais tem uma área contrátil (extremidade) e uma área não contrátil (central – presença de neurônios sensitivos que enviam informações ao SNC).

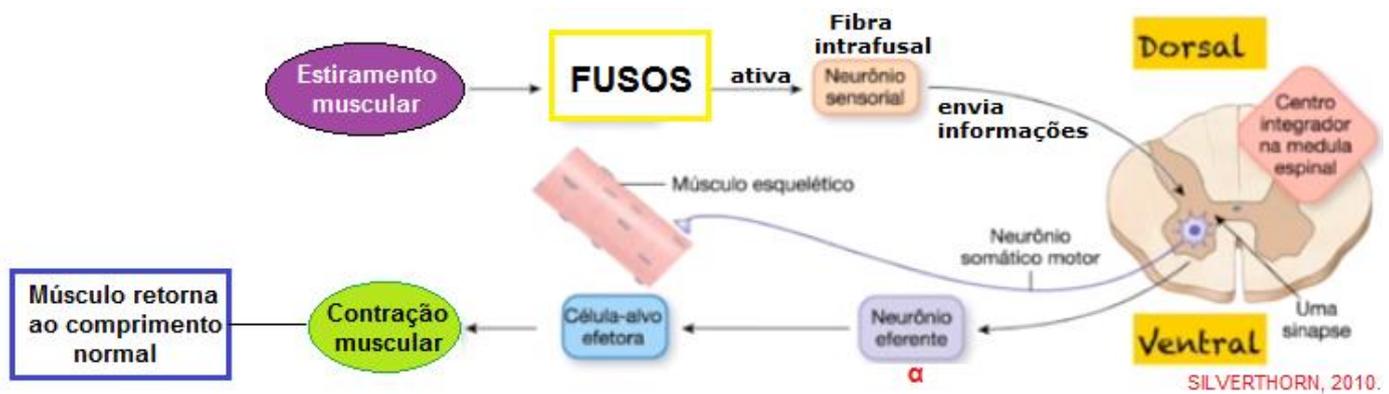


Fibras extrafusais são fibras contráteis (geração de força) – inervados pelo neurônio motor alfa (eferente).

Fibras intrafusais:

- ↳ Extremidades da fibra intrafusil: neurônios motores gama;
- ↳ Região central: neurônios sensoriais (aferente).

Vamos ver como o fuso responde ao estiramento muscular:



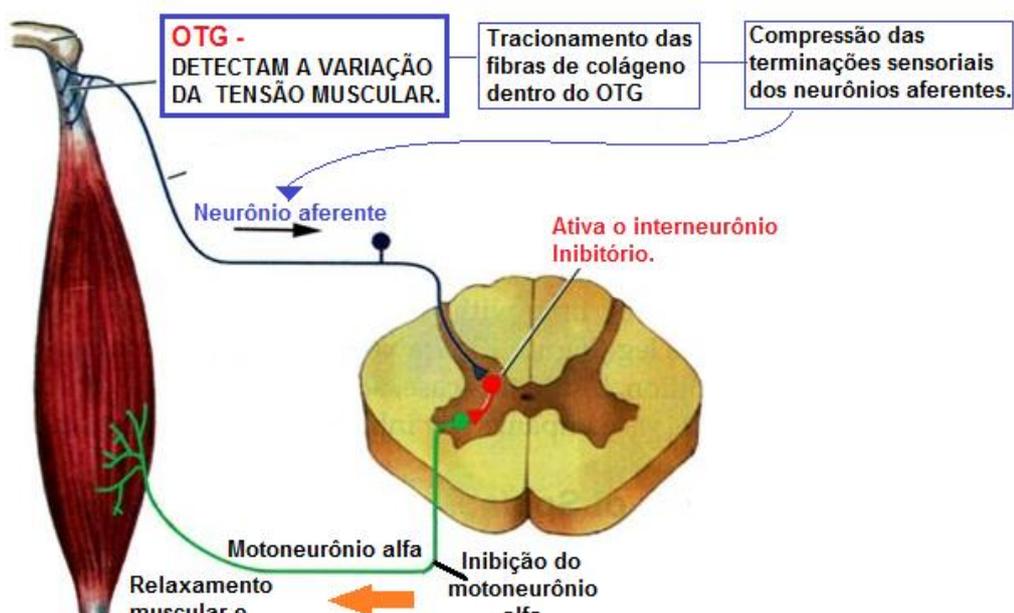
De uma forma geral, quando há um estiramento, os neurônios sensoriais enviam informações, que irá gerar respostas através do motoneurônio alfa (fibra extrafusal) e do motoneurônio gama (fibra intrafusal). Essas fibras se contraem simultaneamente para voltar à posição inicial do músculo.

Se o fuso é ativado quando há estiramento, o que ocorre com o fuso quando o músculo contrai normalmente? Aí podemos falar da **coativação alfa-gama**. Nesse caso, o neurônio motor  $\alpha$  (fibra extrafusal) e o neurônio motor  $\gamma$  (extremidade contrátil da fibra intrafusal) são ativados ao mesmo tempo. O que não altera a frequência de disparo do neurônio aferente (fibra intrafusal central), mantendo a função do fuso.

Com a coativação alfa-gama, podemos perceber que o neurônio sensorial é ativo de forma constante, enviando informações de como “estão” os músculos o tempo todo, mesmo com o músculo em repouso. Sendo assim, os neurônios motores alfa continuam recebendo sinais **tônicos** dos fusos musculares. Isso faz com que as fibras extrafusais mantenham certo nível de tensão mesmo no repouso. Essa tensão é chamado de TÔNUS muscular.

Agora vamos entrar no assunto OTG. Eles respondem principalmente à tensão de um músculo durante uma contração isométrica. Além disso, eles estão dispostos em série com as fibras musculares, o que diferencia dos fusos musculares, que estão em paralelo.

Para ativar o OTG é necessário ocorrer uma tensão muscular (excesso de carga, por exemplo). Vejamos abaixo como é esse processo.



Outro ponto que não coloquei antes para não confundirem. Os neurônios aferentes dos fusos e dos OTGs recebem nomenclatura diferentes:

↪ Fuso muscular: aferentes Ia (diâmetro médio, transmite sinais para a medula espinhal com velocidade entre 70 e 120 m/s) e II.

↪ OTG: aferentes Ib (diâmetro médio, velocidade de condução elevada).



#### IDECAN - PREF. SIMONÉSIA/MG - 2016

As fibras musculares, que compõem os fusos neuromusculares (fibras intrafusais), possuem uma inervação motora fornecida pelo motoneurônio gama ( $\gamma$ ) que age:

- A) promovendo um encurtamento das fibras Ia.
- B) como modulador da sensibilidade dos fusos neuromusculares.
- C) como receptor sensorial do movimento e é localizado no corno posterior da medula espinhal.
- D) com sua ativação levando à contração das fibras extrafusais, produz um estiramento da região externa ao fuso neuromuscular.

Comentários: O fuso muscular é sensível à mudança do comprimento do músculo (receptor sensitivo), protegendo a fibra muscular contra a ruptura quando há excesso de estiramento. Relembrando o motoneurônio gama transmite impulsos para as fibras intrafusais e o motoneurônio alfa transmite impulsos para as fibras extrafusais. Vejamos as assertivas:

- A) promovendo um encurtamento das fibras Ia. **Item errado. O motoneurônio gama ativa as extremidades da fibra intrafusil.**
- B) como modulador da sensibilidade dos fusos neuromusculares. **Item correto. Ele modula a sensibilidade dos fusos neuromusculares. Por exemplo, quando há um estiramento, o motoneurônio gama é ativado. Resposta da questão.**
- C) como receptor sensorial **do movimento** e é localizado no corno posterior da medula espinhal. **Item errado. Ele é um neurônio motor que é ativado quando recebe informações dos neurônios sensoriais das fibras intrafusais de que há mudança do comprimento do músculo.**
- D) com sua ativação levando à contração das fibras extrafusais, produz um estiramento da região externa ao fuso neuromuscular. **Item errado. A ativação do motoneurônio gama leva à contração das fibras intrafusais. O motoneurônio alfa que leva à contração das fibras extrafusais.**

**Gabarito: B**



## 4 – Fisiologia do exercício

A fisiologia do exercício estuda as respostas fisiológicas do organismo decorrente do exercício físico. Nessa aula estudaremos as vias para obtenção de energia para realizar o exercício físico, assim como as adaptações ao exercício físico. Falaremos da maneira mais sucinta possível. Iniciaremos com a fisiologia musculoesquelética e alguns pontos que devemos lembrar, pois pode cair na sua prova.

### 4.1 – Energia para a contração muscular

Para conseguirmos realizar atividades físicas necessitamos de energia (ATP), certo? A energia pode ser produzida de forma anaeróbica (lática ou alática) ou aeróbica (depende de oxigênio). O que determina qual delas será utilizada é a **intensidade e duração da atividade física**, pois cada uma tem suas propriedades bioquímicas.

Falaremos de maneira sucinta disso através da tabela abaixo.

VIA	ENERGIA POR	INTENSIDADE DOS EXERCÍCIOS
Anaeróbica alática (sem O <sub>2</sub> e não forma ácido lático)	Hidrólise da creatina-fosfato.	Exercícios rápidos ou situações de transição <b>imediate</b> (2 a 20 segundos) e de alta potência.
Anaeróbica lática (Liberação de ácido lático)	Via glicolítica (na falta de oxigênio, transforma em ácido pirúvico → Ácido Lático).	Exercícios entre 20 segundos e 2 minutos. Mais de 45 segundos podem combinar as três vias.
Aeróbica	Via glicolítica (ou oxidativa), formando ácido pirúvico que passa pela mitocôndria, ciclo de Krebs e cadeia respiratória.	Exercícios de longa duração.

**LEMBRE-SE:** Para esforços máximos ou submáximos a necessidade de recrutamento das fibras musculares tipo II implica o predomínio da produção de energia pela via glicolítica, com baixo rendimento energético e rápida instalação da fadiga muscular. Por outro lado, as características das fibras do tipo I permitem que as suas necessidades energéticas sejam supridas pela fosforilação oxidativa otimizando o gasto de ATP e minimizando a produção de ácido lático.

Vamos aprofundar rapidamente nas vias energéticas. É importante para a prova!

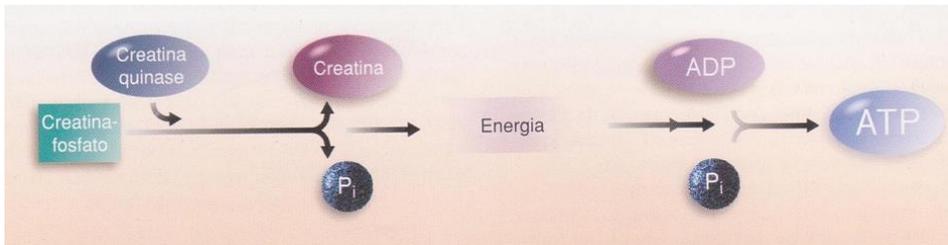


## VIA ANAERÓBICA

Como vimos na tabela, temos duas vias anaeróbicas: ATP-CP (ou ATP-PC ou fosfagênico ou adenosina-fosfocreatina) e glicolítica (principal via anaeróbica).

O sistema ATP-CP tem as seguintes características:

↳ O fosfato de creatinina (CP) armazena fosfato de grande energia e pode liberar essa energia para o ADP, formando mais ATP através da seguinte reação:



↳ Essa reação ocorre no sarcoplasma da célula muscular sem a presença de oxigênio.

↳ Fornece energia para atividades explosivas curtas e rápidas. Energia imediata!

↳ Principal fonte de energia durante os primeiros 30 segundos de exercício intenso.

↳ Quando o músculo descansa, o suprimento de ATP- CP é repostado.

Já o **sistema glicolítico anaeróbico**, consideravelmente mais complexo do que o relativo ao sistema ATP-CP, requer um conjunto de 12 reações enzimáticas para degradar o glicogênio a ácido lático. Deste modo, é possível converter rapidamente uma molécula de glicose em 2 de ácido lático, formando paralelamente 2 ATP, sem necessidade de utilizar moléculas de oxigênio. Outras características:

↳ A produção de energia no músculo resulta do desdobramento rápido dos hidratos de carbono (HC) armazenados, sob a forma de glicogênio, em ácido lático. Os hidratos de carbono provenientes da alimentação são convertidos em glicose e armazenados nos vários tecidos sob a forma de glicogênio (dois grandes reservatórios de glicogênio: fígado e músculo esquelético).

↳ Processo anaeróbico que decorre no citosol das fibras esqueléticas.

↳ Energia a curto prazo.

↳ Quantidades significativas de ácido lático que se vão acumulando no músculo durante exercício, provocam uma acidose intensa (libertação de H<sup>+</sup>) que conduz a uma fadiga progressiva. O que pode gerar o bloqueio progressivo dos próprios processos de formação de ATP na fibra esquelética.

**ATENÇÃO!** Como vimos na tabela, temos a via glicolítica anaeróbica e a aeróbica. A diferença é que na anaeróbica temos o ácido lático como subproduto e na aeróbica, CO<sub>2</sub> (gás carbônico) e H<sub>2</sub>O (água).



## VIA AERÓBICA OU OXIDATIVA

Apresenta as seguintes características:

- ↳ A via aeróbica envolve a via glicolítica, porém formando ácido pirúvico que passa pela mitocôndria, ciclo de Krebs (não iremos aprofundar) e cadeia respiratória.
- ↳ A molécula de glicose é quebrada, formando 2 moléculas de piruvato, com 3 carbonos. No final, a molécula de glicose libera água e CO<sub>2</sub>.
- ↳ Atividades físicas com uma duração superior a 2 minutos dependem, absolutamente, da presença e utilização do oxigênio (via aeróbica);
- ↳ A produção de energia aeróbia na célula muscular é assegurada pela oxidação mitocondrial dos hidratos de carbono (glucose- glicogênio) e dos lipídeos (ácidos graxos), sendo pouco significativa a contribuição energética proveniente da oxidação das proteínas (aminoácidos);

### PR-4 – URFJ - 2014

**Para a realização da atividade muscular, o organismo utiliza basicamente ATP. Existem três vias metabólicas pelas quais ela é produzida. Correlacione-as com suas respectivas características e assinale a alternativa correspondente.**

Vias

- (1) Sistema oxidativo
- (2) Sistema glicolítico
- (3) Sistema ATP-Cr

Características

- ( ) O ATP é produzido através do fracionamento do glicogênio hepático armazenado.
- ( ) A energia liberada é utilizada apenas para prevenir a queda ATP.
- ( ) Envolve vários processos complexos, incluindo o ciclo de Krebs e glicólise aeróbica.

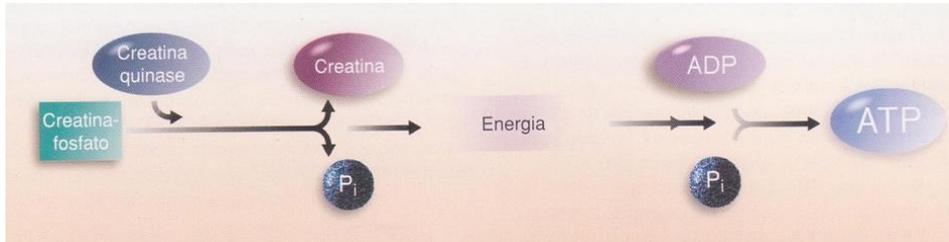
- A) 1, 2, 3
- B) 2, 3, 1
- C) 3, 2, 1
- D) 2, 1, 3
- E) 3, 1, 2



Comentários: Vejamos:

(2) O ATP é produzido através do fracionamento do glicogênio hepático armazenado. **Pessoal, vimos que esse é o sistema glicolítico em geral.**

(3) A energia liberada é utilizada apenas para prevenir a queda ATP. **A energia liberada pela degradação da creatina fosfato não é utilizada diretamente (entenda no esquema abaixo) para a realização do trabalho celular. Esse sistema forma ATP para manter um suprimento relativamente constante, prevenindo a queda de ATP.**



(1) Envolve vários processos complexos, incluindo o ciclo de Krebs e glicólise aeróbica. **Essa foi direta, é o sistema oxidativo.**

**Gabarito: B.**

## 4.2– Adaptações ao exercício físico

O aumento das necessidades dos músculos envolvidos num exercício é suprido pelo aumento do aporte local por parte dos sistemas cardiovascular, respiratório, endócrino e nervoso. Existem múltiplas repostas dos sistemas do corpo humano, determinando uma alteração quase imediata da sua função. Estas repostas constituem as **adaptações agudas do organismo ao exercício** e têm por objetivo a manutenção da capacidade funcional e a sobrevivência do indivíduo durante a duração do mesmo. No fim do exercício, para além das respostas agudas, que visam um retorno rápido a um estado de equilíbrio mais próximo do basal, são as **adaptações crônicas ao exercício**.

Com o treinamento físico aumenta a demanda de energia do organismo. Em decorrência disso, podemos ter várias alterações agudas ou crônicas do exercício, **dependendo** da sua intensidade (submáximo ou máximo), duração, frequência e tipo de exercício (isotônico, isométrico):

### AGUDAS

#### Exercícios estáticos (isométricos):

↪ ↑ FC.

↪ ↑ volume de ejeção.

↪ Manutenção ou ↓ volume sistólico.



↳ Pequeno  $\uparrow$  Débito Cardíaco.

↳  $\uparrow$  Resistência Venosa Periférica  $\Rightarrow$  obstrução mecânica fluxo  $\Rightarrow$  acúmulo metabólitos  $\Rightarrow$  quimiorreceptores  $\Rightarrow$   $\uparrow$  Sistema Nervoso Simpático.

↳ Magnitude = maiores valores, maiores respostas.

### Exercícios Dinâmicos (isotônicos)

↳  $\uparrow$  Sistema Nervoso Simpático  $\Rightarrow$  não por obstrução mecânica  $\Rightarrow$  ativação comando central – mecanorreceptores musculares.

↳  $\uparrow$  Frequência cardíaca e Volume sistólico =  $\uparrow$  débito cardíaco

↳ Vasodilatação muscular ativa  $\Rightarrow$   $\downarrow$  RVP (resistência vascular periférica)  $\uparrow$  PAS (pressão arterial sistólica) e mantém ou  $\downarrow$  PADiastólica.

↳ Alteram com a intensidade. Para uma mesma intensidade de esforço submáximo, o indivíduo treinado apresenta o mesmo débito cardíaco, porém às custas de frequência cardíaca mais baixa e volume sistólico maior.

↳  $\uparrow$  Ventilação (hiperventilação)

↳  $\uparrow$  Vascularização cerebral

↳ Quanto maior a massa muscular exercitada de forma dinâmica, maior é o aumento da frequência cardíaca, porém menor é o aumento da pressão arterial.

↳ Adaptação muscular aguda a um aumento da resistência passa pelo aumento da frequência, do número e do tipo de fibras musculares recrutadas. Os primeiros motoneurônios a serem recrutados são aqueles mais facilmente despolarizados, ou seja, aqueles para que é necessário um estímulo menor para atingir um potencial de ação. O principal fator de que depende esta sensibilidade é a sua superfície de membrana e as suas dimensões. Como os motoneurônios menores inervam unidades motoras constituídas por fibras menores esta situação traduz-se na ativação primária das fibras musculares do tipo I, posteriormente IIa e IIb. A partir do momento em que é atingido o limiar de despolarização das fibras maiores as fibras menores se encontram em constante ativação.

↳ O fluxo sanguíneo muscular pode aumentar cerca quinze a vinte vezes durante o treinamento físico. Pelo aumento do fluxo sanguíneo e da perda de fluídos para o espaço extracelular secundário ao aumento da osmolaridade do mesmo e ao aumento da pressão hidrostática nos capilares (maior fluxo sanguíneo muscular), podemos constatar ao final do treino algum edema e rubor na região.

### EXERCÍCIOS PROGRESSIVOS

↳  $\uparrow$  Fluxo – músculo ativo  $\Rightarrow$   $\uparrow$  captação  $O_2$



↪ ↑ DC EXERCÍCIO ⇒ ↓ RVP e ↑ PAM – pressão arterial média (↑ PAS e ↓ PAD)

↪ ↑ FC e Volume sistólico ⇒ aumento da carga de trabalho do miocárdio

## EXERCÍCIOS RESISTIDOS

↪ Quando realizado em alta intensidade temos componentes isotônicos e isométricos. Porém as respostas cardiovasculares são semelhantes aos exercícios estáticos.

↪ Aumento da PA e FC.

## CRÔNICAS

↓ PA – hipertensos

↓ DC e BRADICARDIA – REPOUSO

↓ Tônus simpático cardíaco

↓ FC – REPOUSO. Essa redução parece ser devido à redução da hiperatividade do sistema simpático, aumento da atividade parassimpática, mudança no marca-passo cardíaco ou mesmo melhora da função sistólica.

Diminui a resposta taquicárdica quando realiza um exercício da mesma intensidade.

↑ Volume cardíaco ⇒ dimensões – cavidade e espessamento das paredes → HIPERTROFIA EXCÊNTRICA - atletas

↑ Volume plasmático

↑ Volume de ejeção – repouso e exercício

↑ Volume Sistólico – transição repouso-exercício

↑ Retorno venoso - ↑ volume diastólico final

↑ Número de alvéolos - ↑ captação de oxigênio – melhora da aptidão cardiorrespiratória

**MUSCULATURA ESQUELÉTICA:** grandes adaptações na densidade capilar, na estrutura proteica miofibrilar e na sua composição enzimática. Resultando em:

↪ Maior eficiência na utilização de lipídios como substrato energético,

↪ Retardando a utilização de glicogênio muscular,

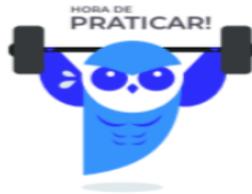
↪ Prolongando o tempo de exercício e

↪ Aumentando a intensidade de esforço que pode ser sustentado.



De uma forma geral, podemos concluir que o exercício físico aumenta a função do ventrículo esquerdo, diminui a disfunção endotelial (diminui o enrijecimento das artérias), diminui tônus simpático, aumenta sensibilidade à insulina, aumenta a captação de glicose, aumenta HDL, diminui LDL, aumenta massa muscular, ou seja, aumenta a capacidade funcional como um todo.

Entenderão melhor no decorrer das questões. Esse assunto quase não é cobrado em provas, porém temos que saber.



#### CESPE – STJ – 2015

**Com base nas adaptações ao treinamento físico previstas nas diretrizes da reabilitação cardíaca da Sociedade Brasileira de Cardiologia, julgue os itens que se seguem.**

(A) O treinamento aeróbico regular é capaz de produzir adaptações benéficas na frequência cardíaca e na pressão arterial, em decorrência da redução da hiperatividade parassimpática e aumento da atividade simpática.

**Comentários:** O treinamento aeróbico regular produz adaptações benéficas na FC e PA. Essas variáveis diminuem. A frequência cardíaca parece ser devido à redução da hiperatividade simpática, aumento da atividade parassimpática, mudança no marcapasso cardíaco ou mesmo melhora da função sistólica. Já a diminuição da PA pode ser devido à diminuição na resistência vascular periférica (devido diminuição da atividade simpática ou ao aumento da liberação de prostaglandina) e diminuição no débito cardíaco (explicado pela diminuição do volume plasmático, do volume sistólico e da frequência cardíaca). **Ou seja, as adaptações benéficas na FC e PA são decorrentes da redução da atividade simpática e aumento da atividade parassimpática. Item errado.**

**Gabarito: Errado.**

(B) O tecido muscular esquelético já adaptado ao exercício é capaz de extrair maior quantidade de oxigênio durante a atividade física, o que permite ao indivíduo treinado atingir a mesma intensidade de exercício, com menor débito cardíaco, comparado a um indivíduo sedentário.

**Comentários:** É o que ocorre, sendo explicado por todas as adaptações benéficas que falamos durante a aula.

**Gabarito: Certo.**



(C) A maioria dos estudos mostra melhora na função ventricular de pacientes portadores de insuficiência cardíaca que se submetem a treinamento aeróbico, pois a realização dessas atividades promove melhora da fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

**Comentários:** A maioria dos estudos mostra mínima ou nenhuma melhora da fração de ejeção do ventrículo esquerdo em resposta ao treinamento físico. Nos pacientes portadores de insuficiência cardíaca, a melhora da classe funcional obtida com o treinamento físico é secundária às adaptações periféricas ao exercício, não havendo correlação entre a fração de ejeção do ventrículo esquerdo em repouso e a capacidade funcional. Item errado.

**Gabarito: Errado.**

(D) O treinamento físico aeróbico é capaz de desenvolver adaptações na estrutura proteica miofibrilar e na composição enzimática da musculatura cardíaca, de maneira a acelerar o consumo de glicogênio muscular e de prolongar o tempo de exercício.

**Comentários:** O que está errado na questão é que há retardamento do consumo de glicogênio muscular.

**Gabarito: Errado.**

(E) Os efeitos crônicos da prática regular de exercícios relacionam-se, fundamentalmente, com a melhora da distribuição do fluxo sanguíneo nos segmentos corporais e com as adaptações específicas da musculatura esquelética.

**Comentários:** Item correto. Foi o que vimos, as alterações cardiovasculares e da musculatura esquelética.

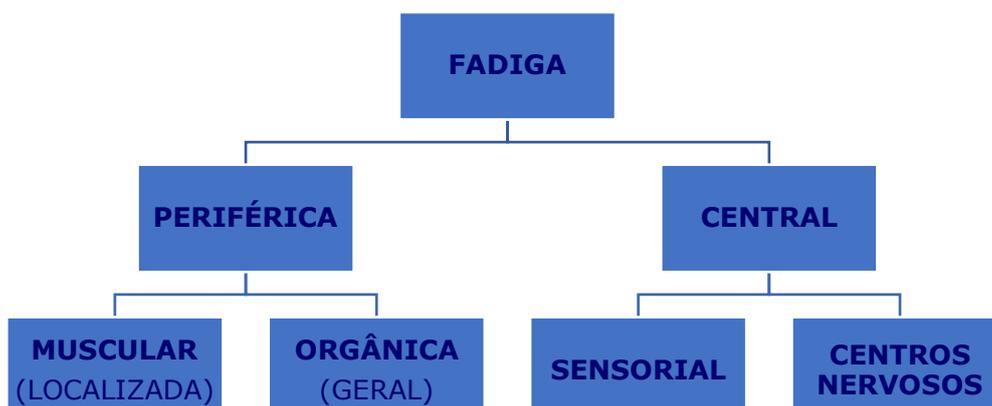
**Gabarito: Certo.**

### 4.3– Fadiga muscular

Entende-se por fadiga a redução da produção da força máxima do músculo e caracterizada pela capacidade reduzida de realizar trabalho.

A fadiga tem causa multifatorial, dependente do tipo de exercício. Pode ser por causa dos sistemas energéticos, acúmulo de subprodutos metabólicos, sistema nervoso e/ou falha no mecanismo contrátil.

Algumas literaturas classificam a fadiga em periférica ou central. Falaremos mais da periférica.



A fadiga pode ser classificada em aguda, subaguda e crônica. A aguda ocorre durante o exercício, a subaguda há uma sobrecarga pós microciclos e a crônica ocorre um estado permanente de fadiga (overtraining).

Podemos dividir os fatores **fadiga periférica** em neurais e mecânicos. Vamos ver esquematicamente os dois.

#### Fatores neurais:

↳ **Associada a falhas** → junção neuromuscular, sarcolema, túbulos transversos ou no RS.

↳ **Junção neuromuscular** → potencial de ação, alteração na taxa de disparo do motoneurônio. A taxa de disparo declina com a fadiga durante esforço estático máximo e tem sido proposto que esta resposta é uma adaptação benéfica para preservar a propriedade contrátil do músculo em estado de fadiga.

↳ **Sarcolema e túbulos T** → sarcolema → sitio de fadiga → incapacidade manter concentrações de  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  durante estimulação repetida → bomba  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  → não mantida → despolarização gradual do sarcolema → alteração da função dos túbulos transversos → redução de liberação de  $\text{Ca}^{++}$  do retículo sarcoplasmático.

#### Fatores mecânicos:

↳ Ciclagem da ponte cruzada → depende do (1) arranjo funcional actina-miosina ; (2)  $\text{Ca}^{++}$  disponível p/ se unir à troponina → ligação ao sítio ativo da actina e (3) ATP.

↳ exercício excêntrico → ruptura física do sarcômero → redução capacidade de produzir tensão.

↳ concentração elevada de  $\text{H}^+$  → ↑ formação de lactato → **FADIGA** através de:

↓ força p/ ponte cruzada

interferência da ligação  $\text{Ca}^{++}$  - troponina

inibe liberação de  $\text{Ca}^{++}$  do RS

↓ bomba  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$

Ainda temos alguns questionamentos referentes aos processos que podem levar à fadiga.

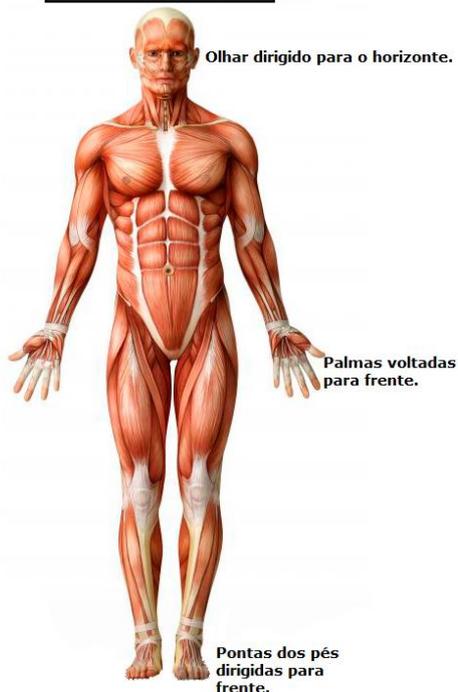
## 5 – Introdução a anatomia

A Anatomia é a ciência que estuda a constituição e o desenvolvimento do corpo humano micro e macroscopicamente.

Vamos relembrar a posição anatômica do corpo através da figura abaixo. É importante relembrar para entendermos os planos de delimitação e secção do corpo, pois podem cair na prova.



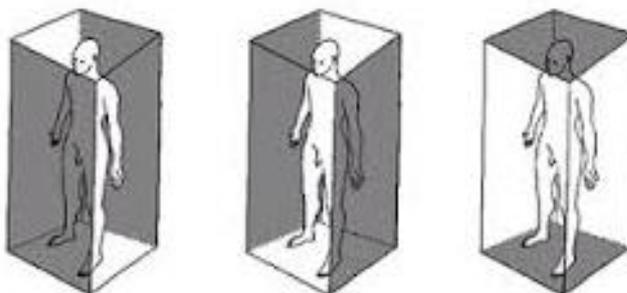
**POSIÇÃO ORTOSTÁTICA**



Temos os planos de delimitação e secção, assim como os eixos do corpo humano. Não podemos confundir! Para não confundir, é só associar o significado das palavras. Os planos de delimitação sempre estarão por fora do corpo, delimitando o espaço dele. Os planos de secção cortam/dividem o corpo em partes. O eixo deve ser perpendicular ao plano de secção. Para entender melhor, veremos abaixo:

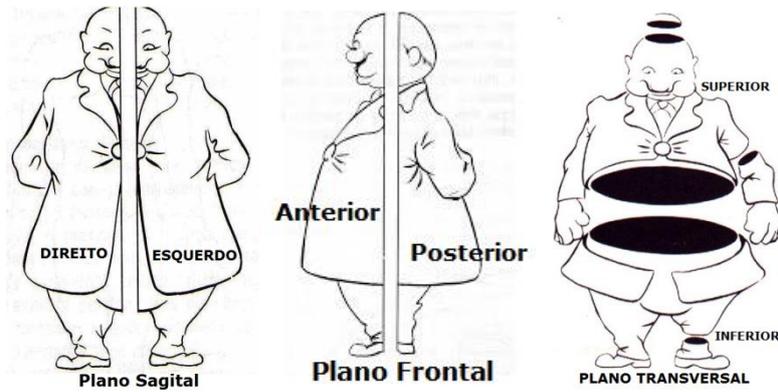
**PLANOS DE DELIMITAÇÃO**

- Plano anterior / posterior
- Plano lateral direito / esquerdo
- Plano superior / inferior



**PLANOS DE SECÇÃO**

- Secção Sagital
- Secção frontal
- Secção transversal



Eixo sagital - ântero-posterior

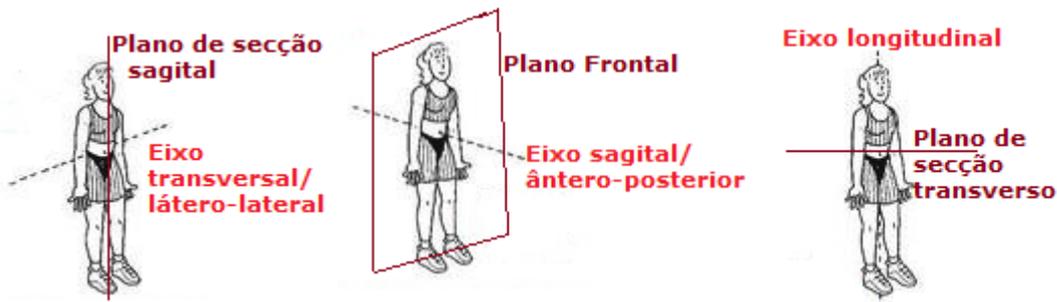
**EIXOS**

Eixo longitudinal - crânio-caudal

Eixo transversal - látero-lateral

Muito importante entender os eixos para analisarmos a realização de um movimento. O eixo de movimento deve ser sempre ao plano no qual se realiza o movimento em questão.

Dessa forma, todo movimento é realizado em um plano determinado e o seu eixo de movimento sempre será perpendicular àquele plano (plano sagital - eixo látero-lateral / plano frontal - eixo ântero-posterior / plano transverso – eixo longitudinal).



Cada plano de secção/ eixo são realizados alguns movimentos:

↪ **Plano sagital** - eixo transverso: flexão e extensão;

↪ **Plano frontal** - eixo sagital: adução e abdução;

↪ **Plano transverso** - eixo longitudinal: adução horizontal, abdução horizontal, rotação medial e rotação lateral.



### IBFC – EBSERH - 2016

Correlacione corretamente os movimentos abaixo relacionados, os planos e eixos onde ocorrem.

- |                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| (1) flexão.          | (A) transversal/ longitudinal. |
| (2) adução.          | (B) combinado/combinado.       |
| (3) rotação lateral. | (C) sagital/transversal.       |
| (4) eversão.         | (D) frontal/ântero-posterior.  |

A correlação correta se estabelece em:

- A) 1D, 2A, 3B, 4C
- B) 1A, 2C, 3D, 4B
- C) 1B, 2D, 3A, 4C
- D) 1C, 2D, 3A, 4B
- E) 1C, 2A, 3B, 4D

**Comentários:** Vamos relembrar:

Plano sagital - eixo transversal: flexão e extensão;

Plano frontal - eixo sagital: adução e abdução;

Plano transversal - eixo longitudinal: adução horizontal, abdução horizontal, rotação medial e rotação lateral.

- |                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| (1) flexão.          | (C) sagital/transversal.       |
| (2) adução.          | (D) frontal/ântero-posterior.  |
| (3) rotação lateral. | (A) transversal/ longitudinal. |
| (4) eversão.         | (B) combinado/combinado.       |

**Gabarito: D.**



## AOCP - EBSERH/HE-UFSCAR - 2015

### Assinale a alternativa correta.

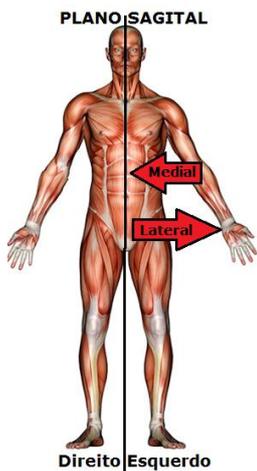
- A) O plano que divide o corpo humano em duas partes iguais (direito e esquerdo) é denominado sagital mediano.
- B) O plano frontal são todos os planos que dividem o corpo horizontalmente, dividindo o corpo em duas metades diferentes, superior e inferior.
- C) O plano transversal são todos os planos verticais com trajeto paralelo à sutura coronal do crânio, dividindo o corpo em anterior e posterior.
- D) O termo lateral deve ser utilizado para referir-se a estruturas mais próximas do plano sagital mediano.
- E) O termo distal refere-se a estruturas mais próximas da raiz do membro ou de seu ponto de inserção.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

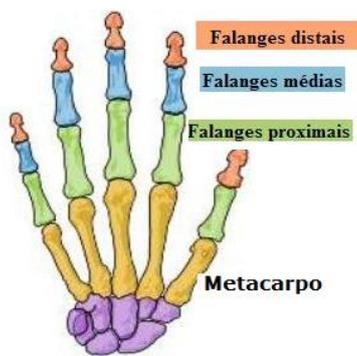
- A) O plano que divide o corpo humano em duas partes iguais (direito e esquerdo) é denominado sagital mediano. **Item correto.**



- B) O plano **frontal** são todos os planos que dividem o corpo horizontalmente, dividindo o corpo em duas metades diferentes, superior e inferior. **Item errado. O correto seria: plano transversal.**
- C) O plano **transversal** são todos os planos verticais com trajeto paralelo à sutura coronal do crânio, dividindo o corpo em anterior e posterior. **Item errado. O correto seria plano frontal.**
- D) O termo **lateral** deve ser utilizado para referir-se a estruturas mais próximas do plano sagital mediano. **Item errado. Quanto mais próximo da linha média do corpo (plano sagital mediano), mais medial a estrutura está. Lembrem-se que o plano sagital pode ser em qualquer parte do corpo (linhas paralelas). As retas nas ilustrações são colocadas na linha média para facilitar o entendimento.**



E) O termo distal refere-se a estruturas mais próximas da raiz do membro ou de seu ponto de inserção. **Item errado. Não vimos na aula, mas veremos abaixo um exemplo. Se colocarmos o metacarpo como referência, as falanges mais próximas do metacarpo serão as falanges proximais, após serão as médias e as falanges que ficam mais longe do ponto de referência serão as falanges distais.**

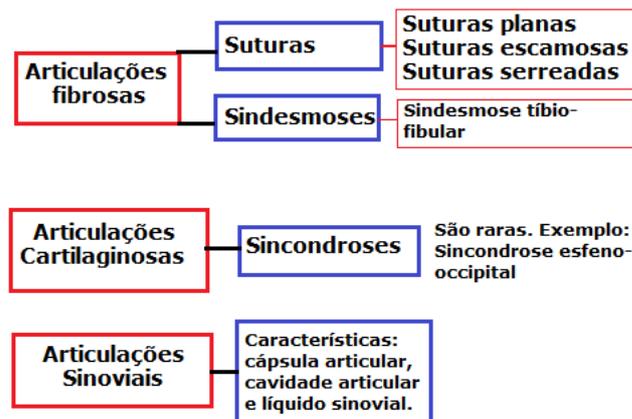


Gabarito: A

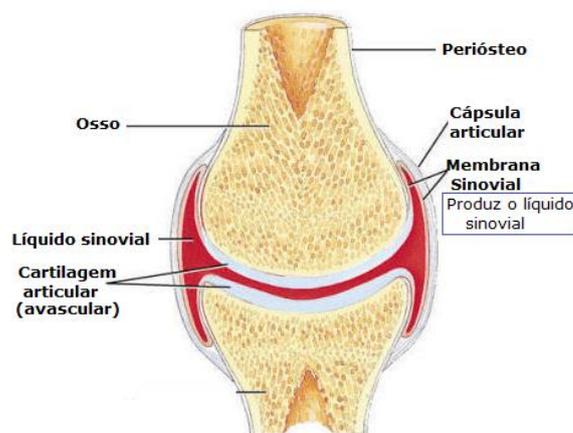
## 5.1 – Articulações

Já falamos sobre os ossos e músculos, vamos falar sobre as articulações de uma forma bem resumida.

As articulações unem os ossos. De acordo com o movimento potencial, as articulações podem ser diartroses (articulações sinoviais) e sinartroses (fibrosas e cartilaginosas).



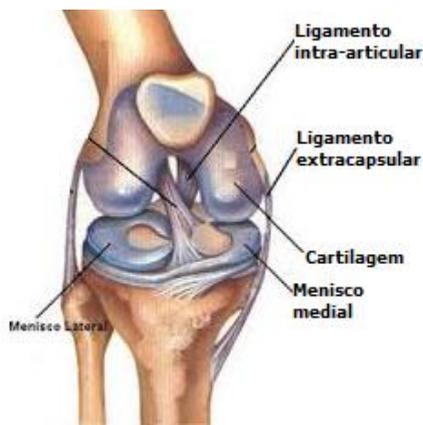
Vamos ser mais específicos com as **articulações sinoviais**. Vejamos suas estruturas:



A cartilagem articular é avascular e não é inervada, ou seja, sua nutrição é precária, o que torna a regeneração mais difícil e lenta.

A cápsula articular possui duas membranas: sinovial (interna) e fibrosa (externa). Podem estar compostas por ligamentos capsulares.

Nesse tipo de articulação também podemos encontrar ligamentos extra-capsulares, intra-articulares, discos intra-articulares (articulações esternoclaviculares e têmporomandibular) meniscos (articulação do joelho).



### Classificação funcional das articulações sinoviais

Essa classificação é realizada de acordo com os movimentos que a articulação realiza. Pode ser classificadas em:

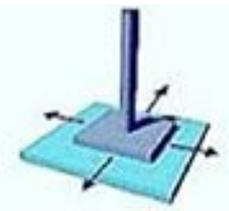
**Monoaxial:** realiza movimentos em torno de um eixo. Por exemplo, cotovelo – realiza apenas flexão e extensão.

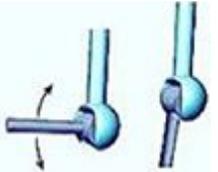
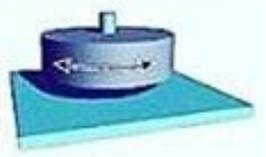
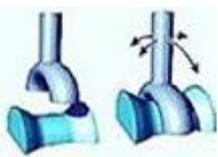
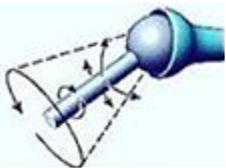
**Biaxial:** dois eixos. Por exemplo, articulação rádio-cárpica – realiza flexão/extensão e adução/abdução.

**Triaxial:** três eixos. Por exemplo, ombro – realiza flexão/extensão, abdução/adução e rotação lateral/rotação medial.

### Classificação morfológica das articulações sinoviais

Essa classificação é realizada de acordo com a forma das superfícies articulares.

TIPOS	CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL	EXEMPLOS
Plana 	Não axial - deslizamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Sacroilíaca</li> <li>↳ Acrômio clavicular</li> <li>↳ atlanto-axial lateral</li> <li>↳ sínfise púbica</li> <li>↳ intermetatarsais</li> <li>↳ fêmur-patelar</li> </ul>

<p>Gínglimo (dobradiça)</p> 	<p>Monoaxial flexão/extensão</p>	<p>–</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Úmero-ulnar</li> <li>↳ Talocrural</li> </ul>
<p>Trocoide ou pivô</p> 	<p>Monoaxial – rotação; pronação/supinação</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Rádio-ulnar proximal</li> <li>↳ Úmerorradial</li> <li>↳ Atlantoaxial</li> </ul>
<p>Condilar</p> 	<p>Biaxial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Rádiorcárpica</li> <li>↳ Temporomandibular</li> <li>↳ Fêmur-tibial</li> </ul>
<p>Em sela</p> 	<p>Monoaxial  Triaxial  biaxial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Talocrural</li> <li>↳ Esternoclavicular</li> <li>↳ Carpometacarpo do polegar</li> <li>↳ Interfalangeana*</li> </ul>
<p>Esferóide</p> 	<p>Triaxial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Glenoumeral</li> <li>↳ Quadril</li> </ul>

\*Alguns autores classificam a interfalangeana como gínglimo. No decorrer das aulas falaremos sobre as possíveis classificações de cada articulação de maneira mais específica. Não decorem, lembrem-se dos desenhos, pois uma articulação pode ter duas classificações, ok?





**IBFC – EBSEH - 2016**

Assinale a alternativa incorreta. Anatomicamente, as articulações são classificadas de acordo com sua mobilidade. Entre as articulações diartrodiais estão:

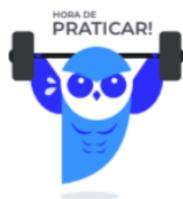
- A) condiloidal
- B) sincondrose
- C) trocoidal
- D) enartrodial
- E) selar

**Comentários:** O enunciado pede a alternativa incorreta. Essa questão é bem simples. Qual das alternativas não é uma classificação das articulações sinoviais? Apenas a letra B não é. Enartrodial é o mesmo que esferoide.

**Gabarito: B.**



## QUESTÕES COMENTADAS



### 1. IBFC – EBSERH - 2017

Analise as afirmativas abaixo, dê valores Verdadeiro (V) ou falso (F) e assinale a alternativa que apresenta a sequência correta de cima para baixo, nas afirmações sobre estrutura e ação do músculo estriado.

- ( ) O axônio com suas diversas ramificações, as fibras musculares inervadas por ele e o neurônio são conhecidos como unidade motora.
- ( ) Quando um músculo se contrai concentricamente é antagonista nas ações articulares resultantes.
- ( ) O músculo, mesmo relaxado, possui um turgor ou sensação de firmeza denominada tensão residual.
- ( ) Contração estática ou isométrica é quando um músculo desenvolve uma tensão que é insuficiente para mover uma parte do corpo para uma dada resistência.

A sequência correta é:

- A) F-F-F-V
- B) V-F-V-F
- C) V-F-F-V
- D) F-F-V-V
- E) V-V-F-F

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

(V) O axônio com suas diversas ramificações, as fibras musculares inervadas por ele e o neurônio são conhecidos como unidade motora. **Item verdadeiro.** Em outras palavras a unidade motora é o conjunto de um neurônio motor e das fibras musculares por ele inervadas.

(F) Quando um músculo se contrai concentricamente é antagonista nas ações articulares resultantes. **Item falso.** Quando um músculo sofre uma contração com encurtamento muscular (contração concêntrica), diz-se que ele é agonista (executam o movimento) para as ações articulares resultantes.



(F) O músculo, mesmo relaxado, possui um turgor ou sensação de firmeza denominada tensão residual. **Item falso. Vimos que o músculo (normal) mantém um certo nível de tensão mesmo no repouso, chamado de tônus muscular.**

(V) Contração estática ou isométrica é quando um músculo desenvolve uma tensão que é insuficiente para mover uma parte do corpo para uma dada resistência. **Item verdadeiro. Essa também pode ser uma forma de definir a contração isométrica, em que a resistência é igual à tensão, não gerando movimento.**

**Gabarito: C.**

## 2. GESTÃO DE CONCURSOS – PREF. RIBEIRÃO DAS NEVES/MG - 2015

**O tecido conjuntivo apresenta como função principal fornecer suporte estrutural e funcional aos outros tecidos corporais, estando presente nos tendões, ligamentos, cápsulas, ossos, cartilagens e envoltórios musculares. Ao contrário dos outros tecidos biológicos, cujas propriedades dependem primariamente de seus constituintes celulares, as características do tecido conjuntivo são determinadas pela quantidade, tipo e organização da matriz extracelular. A partir dessas informações, avalie as afirmativas a seguir:**

I. O tecido conjuntivo frouxo adapta-se com o encurtamento e contração de suas fibras caso não haja movimento adequado, como no caso de uma imobilização.

II. As cicatrizes são formadas por tecido denso e sem orientação, se não forem submetidas a estímulos mecânicos.

III. As fâscias musculares estão em continuidade com os tendões e aponeuroses musculares, formando um sistema interligado, adaptado à transmissão de tensões mecânicas.

IV. As diversas fases do processo de reparo do tecido conjuntivo não interferem na redução do risco de recidiva das lesões musculoesqueléticas.

Estão CORRETAS as afirmativas:

A) I, II, III e IV.

B) I, II e III, apenas.

C) II, III e IV, apenas.

D) I, II e IV, apenas.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

I. O tecido conjuntivo frouxo adapta-se com o encurtamento e contração de suas fibras caso não haja movimento adequado, como no caso de uma imobilização. **Não entraremos em detalhes nesse módulo sobre tecido conjuntivo, mas a questão está correta.**



II. As cicatrizes são formadas por tecido denso e sem orientação, se não forem submetidas a estímulos mecânicos. **Item correto.** Lembre-se que tecido denso é o mesmo que tecido fibroso.

III. As fâscias musculares estão em continuidade com os tendões e aponeuroses musculares, formando um sistema interligado, adaptado à transmissão de tensões mecânicas. **Item correto!**

IV. As diversas fases do processo de reparo do tecido conjuntivo **não** interferem na redução do risco de recidiva das lesões musculoesqueléticas. **Item errado.** As fases do processo de reparo do tecido conjuntivo interferem na redução do risco de recidiva das lesões musculoesqueléticas. Esse item foi tranquilo.

**Gabarito: B**

### 3. IADES - EBSERH - HC-UFTM - 2013

A transmissão de um impulso elétrico, proveniente de um potencial de ação de uma fibra nervosa, chega à fenda sináptica e libera um neurotransmissor, que se liga a um receptor na membrana pós-sináptica e desencadeia um potencial de ação na fibra muscular, promovendo a contração dessa fibra. O neurotransmissor liberado na fenda sináptica é

- A) a adrenalina.
- B) a noradrenalina.
- C) a  $\beta$  endorfina.
- D) a serotonina.
- E) a acetilcolina.

**Comentários:** Vimos que é a acetilcolina.

**Gabarito: E.**

### 4. AOCP - EBSERH/HU-UFS/SE - 2014

**Assinale a alternativa que apresenta a definição correta da junção neuromuscular.**

- A) Descreve uma contração muscular na qual há desenvolvimento de tensão, mas o músculo não encurta.
- B) Membrana celular que circunda uma fibra muscular.
- C) Tensão máxima desenvolvida por um músculo em resposta a uma alta frequência de estimulação.
- D) Sinapse entre o axônio e a placa de uma membrana plasmática do músculo.



E) Tecido conjuntivo que envolve o fascículo.

**Comentários:** Como vimos, a junção neuromuscular é a sinapse entre o axônio e a placa da membrana plasmática do músculo. Também pode ser chamada de placa motora. Resposta: letra D.

**Gabarito: D**

## 5. AOCP - EBSEH/HU-UFGD - 2014

**Assinale a alternativa que corresponde à sequência temporal correta dos eventos na junção neuromuscular.**

A) Captação de  $\text{Ca}^{2+}$  na terminação pré-sináptica; liberação de acetilcolina (Ach); despolarização da placa motora do músculo.

B) Potencial de ação no nervo motor; despolarização da placa motora do músculo; captação de  $\text{Ca}^{2+}$  na terminação nervosa pré-sináptica.

C) Liberação de  $\text{Ca}^{2+}$ ; potencial de ação no nervo motor; potencial de ação no músculo.

D) Captação de  $\text{Ca}^{2+}$ , potencial de ação na placa motora; potencial de ação no músculo.

E) Liberação de Ach; potencial de ação na placa motora do músculo; potencial de ação no músculo.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

(A) Captação de  $\text{Ca}^{2+}$  na terminação pré-sináptica; liberação de acetilcolina (Ach); despolarização da placa motora do músculo. **Item correto.** É isso que ocorre na terminação pré-sináptica quando há a captação de  $\text{Ca}^{2+}$  = liberação de acetilcolina. E após despolarização da junção neuromuscular ou placa motora.

(B) Potencial de ação no nervo motor; despolarização da placa motora do músculo; captação de  $\text{Ca}^{2+}$  na terminação nervosa pré-sináptica. **Item errado.** Potencial de ação no neurônio, captação de  $\text{Ca}^{2+}$  na terminação nervosa pré-sináptica, despolarização da placa motora (junção neuromuscular).

(C) Liberação de  $\text{Ca}^{2+}$ ; potencial de ação no nervo motor; potencial de ação no músculo. **Item errado.** Liberação de  $\text{Ca}^{2+}$  onde? Sempre é necessário especificar de onde vem ou para onde vai.

(D) Captação de  $\text{Ca}^{2+}$ , potencial de ação na placa motora; potencial de ação no músculo. **Item errado.** Como vimos nas alternativas anteriores.

(E) Liberação de Ach; potencial de ação na placa motora do músculo; potencial de ação no músculo. **Item errado.** O potencial de ação na placa motora após alguns eventos libera acetilcolina.

**Gabarito: A**



## 6. AOCP - EBSERH/HE-UFSCAR - 2015

**Sobre o mecanismo molecular da contração muscular, assinale a alternativa INCORRETA.**

- A) A contração muscular ocorre por um mecanismo de deslizamento dos filamentos de miosina e actina.
- B) Uma característica importante da cabeça de miosina é que ela funciona como uma enzima ATP-ásica.
- C) O filamento de actina é formado apenas por actina, tropomiosina e troponina.
- D) O filamento de miosina é formado apenas por tropomiosina e troponina.
- E) O filamento de actina é inibido pelo complexo troponina-tropomiosina. A ativação é estimulada pelos íons de cálcio.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

- (A) A contração muscular ocorre por um mecanismo de deslizamento dos filamentos de miosina e actina. **Item correto! Foi o que vimos durante a aula.**
- (B) Uma característica importante da cabeça de miosina é que ela funciona como uma enzima ATP-ásica. **Item correto. Decorem isso. As cabeças da miosina têm como função quebrar ATP.**
- (C) O filamento de actina é formado apenas por actina, tropomiosina e troponina. **Item correto. Alguns autores chamam de filamento de actina ao invés de filamentos finos.**
- (D) O filamento de miosina é formado apenas por tropomiosina e troponina. **Item errado. O filamento grosso ou filamento de miosina é formado por miosina.**
- (E) O filamento de actina é inibido pelo complexo troponina-tropomiosina. A ativação é estimulada pelos íons de cálcio. **Item correto. É o que vimos na aula.**

**Gabarito: D**

## 7. IADES - EBSERH - HC-UFTM - 2013

**Em relação às contrações isotônicas, podemos observar variações no ventre muscular e na tensão muscular de repouso. A cerca destas propriedades, assinale a afirmativa correta.**

- A) Encurtamento com alteração do tônus, na contração isotônica concêntrica.
- B) Encurtamento sem alteração do tônus, na contração isotônica concêntrica.
- C) Encurtamento com alteração do tônus, na contração isotônica excêntrica.
- D) Encurtamento sem alteração do tônus, na contração isotônica excêntrica.
- E) Manutenção do tamanho sem alteração do tônus na contração isotônica.



Comentários: As contrações isotônicas terão movimentos. Elas podem ser classificadas em concêntricas ou excêntricas. Vejamos as assertivas:

- (A) Encurtamento com alteração do tônus, na contração isotônica concêntrica. **Item correto.** A força muscular consegue vencer a carga imposta, havendo o encurtamento do músculo.
- (B) Encurtamento ~~sem~~ alteração do tônus, na contração isotônica concêntrica. **Item errado.**
- (C) Encurtamento com alteração do tônus, na contração isotônica excêntrica. **Item errado.** Ocorre o alongamento do músculo durante a contração excêntrica.
- (D) Encurtamento sem alteração do tônus, na contração isotônica excêntrica. **Item errado.** Ocorre o alongamento do músculo durante a contração excêntrica.
- (E) Manutenção do tamanho sem alteração do tônus na contração isotônica. **Item errado.**

Gabarito: A.

#### 8. PR-4 – URFJ – 2014

**Durante a realização de exercícios aeróbicos são utilizadas algumas fontes de energia. A seguir estão algumas destas supostas fontes. Analise as afirmativas e assinale a alternativa que contém somente a(s) correta(s).**

- I. Os carboidratos são transformados em glicose e são a fonte de energia preferida pelo corpo.
- II. A gordura também pode ser utilizada como fonte de energia, porém há pouca reserva corporal.
- III. A proteína é utilizada como fonte de energia nos casos de queda energética extrema e inanição.
- A) A afirmativa I está correta.
- B) A afirmativa II está correta.
- C) Somente a afirmativa III está correta.
- D) As afirmativas I e III estão corretas.
- E) Todas as afirmativas estão corretas.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

- I. Os carboidratos são transformados em glicose e são a fonte de energia preferida pelo corpo. **Item correto.** É isso que ocorre. Como vimos a glicose é a primeira fonte de energia preferida pelo corpo, após lipídeos e por último proteínas.



II. A gordura também pode ser utilizada como fonte de energia, porém há pouca reserva corporal. **Item errado. Sabemos que temos muita reserva corporal de lipídeos.**

III. A proteína é utilizada como fonte de energia nos casos de queda energética extrema e inanição. **Item correto. A proteína só utilizada nesses casos mais extremos. Primeiro os carboidratos e lipídeos são utilizados. Resposta da questão: letra D.**

**Gabarito: D.**

### 9. IADES - EBSERH - HC-UFTM - 2013

**Assinale a alternativa que indica onde o quadríceps realiza uma contração do tipo isotônica excêntrica.**

- A) Subir degrau.
- B) Descer degrau.
- C) Estender o joelho.
- D) Fletir o joelho.
- E) Levantar a partir da posição sentado.

**Comentários:** O quadríceps é um músculo que realiza flexão do quadril e extensão do joelho de forma concêntrica. Quando realizamos uma contração excêntrica, realizamos um alongamento “junto” com a força muscular. Então a única alternativa é a letra B.

**Gabarito: B.**

### 10. IADES - EBSERH/HUPES – UFBA - 2014

**O exercício isocinético apresenta como característica principal o (a)**

- A) comprimento constante da fibra muscular.
- B) velocidade angular constante.
- C) ausência de movimento articular visível.
- D) encurtamento físico do músculo, à medida que uma resistência é vencida.
- E) alongamento físico do músculo, enquanto se tenta controlar a carga.



**Comentários:** Não confundam! Isocinético é diferente de isotônico ou isométrico. Isocinético é quando utilizamos o dinamômetro, em que há velocidade angular constante.

**Gabarito: B.**

#### 11. UNIUV –PREF. JAGUARIAÍVA/PR - 2015

**A contração muscular \_\_\_\_\_ ocorre quando o músculo se contrai, produzindo força, sem mudar seu comprimento. Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna:**

- A) Isométrica;
- B) Isotônica excêntrica;
- C) Isocinética;
- D) Isotérmica;
- E) Isotônica concêntrica.

**Comentários:** Essa foi tranquila! A contração que não muda o comprimento do músculo é a isométrica.

**Gabarito: A**

#### 12. CONPASS - PREF. BONITO DE SANTA FÉ/PB - 2015

**Tipo de contração que aumenta a capacidade de força muscular ao mesmo tempo em que suas fibras são alongadas:**

- A) Concêntrica
- B) Isométrica
- C) Isocinética
- D) Intrínseca
- E) Excêntrica

**Comentários:** Quando as fibras musculares se alongam, a inserção e a origem se afastam. Isso ocorre na contração excêntrica.

**Gabarito: E**



### 13. LEGALLE CONCURSOS - PREF. NOVA ESPERANÇA DO SUL/ RS - 2015

Em relação aos Órgãos Tendinosos de Golgi (OTGs) podemos afirmar que:

- A) Os OTGs residem fora dos tendões musculares.
- B) O OTG é estimulado pela tensão produzida nas fibras musculares.
- C) Os impulsos nervosos descarregados pelo OTG são transmitidos por grandes axônios eferentes de condução rápida à medula espinhal e cerebelo.
- D) Os OTGs são compostos por fibras extrafusais e intrafusais.
- E) Os OTGs existem em paralelo enquanto os fusos musculares existem em série.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

- (A) Os OTGs residem fora dos tendões musculares. **Item errado. Eles estão na junção miotendínea.**
- (B) O OTG é estimulado pela tensão produzida nas fibras musculares. **Item correto. É isso mesmo. Resposta da questão.**
- (C) Os impulsos nervosos descarregados pelo OTG são transmitidos por grandes axônios eferentes de condução rápida à medula espinhal e cerebelo. **Item errado. Sem pé, nem cabeça. São transmitidos por neurônios aferentes à medula espinhal.**
- (D) Os OTGs são compostos por fibras extrafusais e intrafusais. **Item errado. As fibras intra e extrafusais são dos músculos.**
- (E) Os OTGs existem em paralelo enquanto os fusos musculares existem em série. **Item errado. O correto seria o contrário: OTGs em série e fusos musculares em paralelo.**

**Gabarito: B**

### 14. FGV - PREF. CUIABÁ/MT - 2015

Assinale a opção que indica o receptor considerado sensível ao estímulo de estiramento muscular.

- A) Órgão tendinoso de Golgi
- B) Corpúsculos de Meissner



- C) Fuso neuromuscular
- D) Corpúsculos de Merkel
- E) Corpúsculos de Pacini

**Comentários:** Estiramento muscular = fusos musculares (letra C). Vejamos as outras assertivas:

- (A) Orgão tendinoso de Golgi: sensível à tensão muscular e estiramento do tendão.
- (B) Corpúsculos de Meissner: tato e pressão vibratória.
- (D) Corpúsculos de Merkel: tato e pressão.
- (E) Corpúsculos de Pacini: captam especialmente estímulos vibráteis e pressão.

**Gabarito: C**

#### 15. CAIPIMES - PREF. RIO GRANDE DA SERRA/SP - 2015

**Para que ocorra cinestesia existem muitos tipos de receptores que contribuem nessa tarefa do corpo humano. Essas percepções cinestésicas se relacionam com os centros corticais. No entanto, os 2 principais receptores que atuam em nível periférico, formando um sistema de regulação básico são:**

- A) corpúsculos de Meissner e terminações nervosas livres.
- B) órgãos tendinosos de Golgi e fusos musculares.
- C) corpúsculos de Pacini e terminações nervosas livres.
- D) receptores labirínticos e fusos musculares.

**Comentários:** Para haver cinestesia os OTGs e os fusos musculares formam um sistema básico. O que seria dos músculos sem o tônus muscular normal e o sistema de coativação alfa-gama?

**Gabarito: B**

#### 16. AOCF - EBSERH/HC-UFG - 2015

**Sobre a energética da contração muscular, assinale a alternativa correta.**

- A) A concentração de ATP na fibra muscular é suficiente para manter a contração máxima por 10 a 20 segundos.



- B) As contrações isométricas encurtam o músculo.
- C) As contrações isotônicas não encurtam o músculo.
- D) As fibras lentas são fibras musculares menores, inervadas por fibras nervosas menos calibrosas, têm baixa capilaridade e pequena quantidade de mitocôndrias.
- E) A atrofia muscular começa, quase imediatamente, quando o músculo perde sua inervação, pois ele deixa de receber os sinais contráteis que são necessários para manter o tamanho normal do músculo.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

- (A) A concentração de ATP na fibra muscular é suficiente para manter a contração máxima por 10 a 20 segundos. **Item errado. Depende do tipo de fibra muscular.**
- (B) As contrações isométricas encurtam o músculo. **Item errado. Esse tipo de contração não há mudança do comprimento muscular.**
- (C) As contrações isotônicas não encurtam o músculo. **Item errado. As contrações isotônicas (concêntrica e excêntrica) mudam o comprimento muscular. A aula detalhada sobre essas contrações estão na parte de Biomecânica.**
- (D) As fibras lentas são fibras musculares menores, inervadas por fibras nervosas menos calibrosas, têm baixa capilaridade e pequena quantidade de mitocôndrias. **Item errado. As fibras lentas tem grande quantidade de mitocôndrias.**
- (E) A atrofia muscular começa, quase imediatamente, quando o músculo perde sua inervação, pois ele deixa de receber os sinais contráteis que são necessários para manter o tamanho normal do músculo. **Item correto! É isso que ocorre quando o músculo perde a sua inervação. Essa é a resposta da questão.**

**Gabarito: E**

## 17. AACP - EBSEH/HU-UFMS - 2014

**Assinale a alternativa INCORRETA sobre o músculo estriado.**

- A) O ATP pode ser produzido por glicólise e por oxidação fosforilativa apenas nas células musculares rápidas.
- B) A utilização de ATP é muito mais intensa nos músculos esqueléticos rápidos, menor nos músculos esqueléticos lentos e no coração, e menor nos músculos lisos.
- C) A actina e miosina, dispostas respectivamente nos filamentos finos e grossos, são as principais proteínas contráteis do músculo.
- D) As contrações são produzidas como resultado do aumento do cálcio em resposta a potenciais de ação.



E) Os potenciais de ação do músculo esquelético são decorrentes de aumentos súbitos de permeabilidade ao sódio no sarcolema.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

(A) O ATP pode ser produzido por glicólise e por oxidação fosforilativa apenas nas células musculares rápidas. **Item errado. Por esses dois mecanismo seria as células musculares rápidas tipo IIa. No tipo I é produzido por oxidação e no tipo IIb por glicólise.**

(B) A utilização de ATP é muito mais intensa nos músculos esqueléticos rápidos, menor nos músculos esqueléticos lentos e no coração, e menor nos músculos lisos. **Item correto. Quanto mais rápido, mais ATP utilizado. Os músculos lisos são os mais lentos. Essa economia na utilização de energia pelo músculo liso é extremamente importante para a economia global de energia do corpo, dado que órgãos como os intestinos, a bexiga urinária e outras vísceras devem manter sua contração muscular tônica durante todo o dia.**

(C) A actina e miosina, dispostas respectivamente nos filamentos finos e grossos, são as principais proteínas contráteis do músculo. **Item correto. Filamentos finos = actina, tropomiosina e troponina. Filamentos grossos = miosina.**

(D) As contrações são produzidas como resultado do aumento do cálcio em resposta a potenciais de ação. **Item correto. É uma das condições para ocorrer a contração muscular.**

(E) Os potenciais de ação do músculo esquelético são decorrentes de aumentos súbitos de permeabilidade ao sódio no sarcolema. **Item correto. Como vimos anteriormente no processo de contração muscular.**

**Gabarito: A**

## 18. AOCF - EBSERH/HU-UFMS - 2014

**Assinale a alternativa INCORRETA sobre a estrutura do tecido muscular esquelético.**

A) Os filamentos de miosina são constituídos de um número determinado de moléculas de tripsina.

B) O músculo está arranjado em fibras paralelas entre si e ao longo eixo do músculo que facilita o encurtamento.

C) Incluídas dentro de cada sarcômero, estão duas proteínas contráteis, actina e miosina.

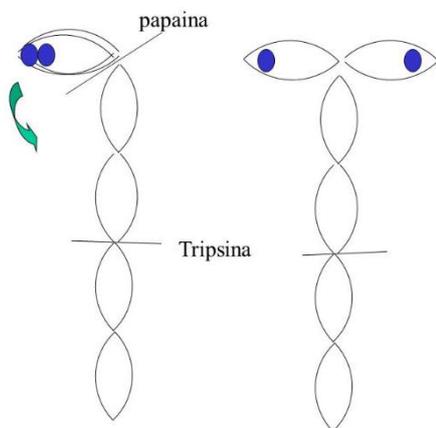
D) O filamento de actina é globular, e encontrado duas proteínas reguladoras, troponina e tropomiosina.

E) No repouso, a troponina e tropomiosina bloqueiam os sítios ativos sobre o filamento de actina e assim inibem a interação de actina e miosina.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:



(A) Os filamentos de miosina são constituídos de um número determinado de moléculas de tripsina. Não vimos durante a aula sobre isso, mas a tripsina é uma enzima hidrolítica que pode quebrar a miosina, não é um componente da miosina. A miosina pode ser quebrada (clivagem) pela ação proteolítica da tripsina originando dois fragmentos chamados meromiosina leve (MML) e meromiosina pesada (MMP). A meromiosina pesada contém a cabeça da miosina. A papaína também é uma enzima hidrolítica que também quebra a miosina, mas a cabeça da miosina. **Item errado.**



(B) O músculo está arranjado em fibras paralelas entre si e ao longo eixo do músculo que facilita o encurtamento. **Item correto.**

(C) Incluídas dentro de cada sarcômero, estão duas proteínas contráteis, actina e miosina. **Item correto.**

(D) O filamento de actina é globular, e encontrado duas proteínas reguladoras, troponina e tropomiosina. **Item correto. A actina é globular, como vimos nas figuras anteriormente.**

(E) No repouso, a troponina e tropomiosina bloqueiam os sítios ativos sobre o filamento de actina e assim inibem a interação de actina e miosina. **Item correto.**

**Gabarito: A**

## 19. COTEC/ UNIMONTES - PREF. CAPITÃO ENÉAS/MG - 2015

**Sobre a estrutura e filamentos dos músculos estriados esqueléticos, marque a afirmativa CORRETA.**

A) Cada miofibrila contém filamentos espessos e delgados interdigitados, dispostos longitudinalmente nos sarcômeros.

B) Os filamentos delgados de miosina contém tropomiosina, uma proteína reguladora que permite a formação de pontes cruzadas, quando se liga ao cálcio.

C) Os filamentos espessos de actina são encontrados na banda A, no centro dos sarcômeros.

D) Os túbulos T formam uma extensa rede tubular interna e são responsáveis pelo armazenamento e liberação de cálcio para o acoplamento excitação-contração.



**Comentários:** Vejamos as assertivas:

(A) Cada miofibrila contém filamentos espessos e delgados interdigitados, dispostos longitudinalmente nos sarcômeros. **Item correto.**

(B) Os filamentos delgados de miosina contém tropomiosina, uma proteína reguladora que permite a formação de pontes cruzadas, quando se liga ao cálcio. **Os filamentos delgados (finos) contém troponina, tropomiosina e actina. A tropomiosina é uma proteína filamentar que cobre o sítio de ligação da actina. As troponinas ligam-se ao cálcio e modificam a conformação da tropomiosina. Item errado.**

(C) Os filamentos espessos de actina são encontrados na banda A, no centro dos sarcômeros. **A actina faz parte dos filamentos finos (delgados) e são encontrados na banda I. Item errado.**

(D) Os túbulos T formam uma extensa rede tubular interna e são responsáveis pelo armazenamento e liberação de cálcio para o acoplamento excitação-contração. **Os túbulos T não armazenam cálcio. A função principal desses túbulos é transmitir o impulso nervoso até as membranas dos retículos sarcoplasmáticos, promovendo a liberação de  $Ca^{2+}$  e posteriormente a contração muscular.**

**Gabarito: A**

## 20. EDUCA - PREFEITURA DE MATURÉIA – PB - 2016

**As fibras musculares tipo II<sub>B</sub> caracterizam-se por velocidade de contração:**

A) Rápida, conteúdo mitocondrial baixo e conteúdo de mioglobina baixo.

B) Lenta, conteúdo mitocondrial alto e conteúdo de mioglobina baixo.

C) Rápida, conteúdo mitocondrial baixo e conteúdo de mioglobina alto.

D) Lenta, conteúdo mitocondrial alto e conteúdo de mioglobina alto.

E) Lenta, conteúdo mitocondrial baixo e conteúdo de mioglobina baixo.

**Comentários:** Vimos que as fibras musculares tipo II<sub>B</sub> caracterizam-se por velocidade de contração rápida, ou seja, eliminamos as alternativas B, D e E. Também vimos que o número de mitocôndrias e mioglobina é baixo. Letra A. Abaixo um quadro com o resumo dos tipos de fibras musculares.

**Gabarito: A.**

	FIBRAS OXIDATIVAS (I)	FIBRAS OXIDATIVAS-GLICOLÍTICAS (IIa)	FIBRAS GLICOLÍTICAS RÁPIDAS (IIb)
<b>Diâmetro</b>	Menor	Intermediário	Maior
<b>Mioglobina</b>	Muita	Moderado	Pouca



<b>Cor</b>	Vermelha	Rosada	Branca
<b>Geração de ATP</b>	Aeróbico Metabolismo Oxidativo	Aeróbico e anaeróbico	Anaeróbico Metabolismo Glicolítico
<b>Contração</b>	Lenta	Rápida	Rápida

## 21. FCM – IF FARROUPILHA - 2016

### Enumere as etapas da contração muscular:

- ( ) Chegada do impulso nervoso à junção neuromuscular.
- ( ) Potencial de ação propagado sobre as fibras, liberação de cálcio, seguida por sua ligação com troponina.
- ( ) Movimento entre actina e miosina, desligamento entre o cálcio e troponina e, conseqüente, relaxamento muscular.
- ( ) Mudança de tropomiosina em actina, seguida de exposição ao sítio de ligação da miosina.
- ( ) Liberação da acetilcolina na junção neuromuscular.
- ( ) Interação entre actina e miosina.
- ( ) Energia potencial da liberação da miosina.

A seqüência correta é

- A) 3-1-4-7-2-6-5
- B) 1-3-7-2-6-5-4
- C) 1-4-2-5-7-3-6
- D) 3-1-7-4-2-5-6
- E) 1-3-7-4-2-5-6

**Comentários:** Tente fazer essa sem olhar o gabarito. Essa questão é um resumo simples de como ocorre a contração muscular. Vejamos as assertivas:

- (1) Chegada do impulso nervoso à junção neuromuscular.
- (3) Potencial de ação propagado sobre as fibras, liberação de cálcio, seguida por sua ligação com troponina.



(7) Movimento entre actina e miosina, desligamento entre o cálcio e troponina e, conseqüente, relaxamento muscular.

(4) Mudança de tropomiosina em actina, seguida de exposição ao sítio de ligação da miosina.

(2) Liberação da acetilcolina na junção neuromuscular.

(5) Interação entre actina e miosina.

(6) Energia potencial da liberação da miosina.

**Gabarito: E.**

## 22. FCC - TRT - 23ª REGIÃO (MT) - 2016

**Luiza, 55 anos, com diagnóstico de artrite reumatoide, encontra-se em fase aguda da doença. Nessa fase, é essencial repouso, posicionamento de modo a prevenir deformidades e ainda prevenir atrofia muscular. O tipo de contração indicado nessa fase, visando prevenir a atrofia muscular, é**

A) Concêntrica.

B) Excêntrica.

C) Isométrica.

D) Qualquer tipo de contração.

E) Isocinética.

**Comentários:** Pessoal, decorem isso! Apenas para prevenir deformidades e atrofia muscular em uma fase que é necessário repouso, o tipo de contração é a isométrica (sem movimento).

**Gabarito: C**

## 23. FCC - TRT 3ª REGIAO - 2016

**Após exercício vigoroso, o corpo precisa de tempo para se restaurar até voltar ao estado que estava antes do exercício. A recuperação do exercício agudo, em que a capacidade de produção de força do músculo retorna para 90 a 95% da capacidade pré-exercício, geralmente, leva**

A) 30 a 60 segundos.

B) 60 a 90 segundos.



- C) 90 a 120 segundos.
- D) 180 a 240 segundos.
- E) 120 a 180 segundos.

**Comentários:** Autores falam que para 90% são necessários 3 minutos (180 segundos) pelo menos. Alguns autores falam de 3 a 4 minutos (240 segundos), ou seja, menos de 3 minutos não há a recuperação de 90 a 95% da capacidade pré-exercício. Resposta da questão: 3 a 4 minutos – 180 a 240 segundos.

**Gabarito: D.**

#### 24. AOCP - EBSERH/HU-UFS/SE - 2014

**Os atletas de endurance apresentam um melhor enchimento ventricular devido**

- A) à diminuição da frequência cardíaca.
- B) ao aumento do retorno venoso. Item correto.
- C) à diminuição do retorno venoso.
- D) à diminuição do volume de ejeção.
- E) à diminuição da pressão arterial.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

- (A) à diminuição da frequência cardíaca. **Item errado. A frequência cardíaca no atleta de endurance diminui pela ↓ do tônus simpático cardíaco.**
- (B) ao aumento do retorno venoso. **Item correto. Quanto maior o aumento do retorno venoso, mais sangue entra pelo átrio e vai para o ventrículo. Cronicamente (atleta endurance), melhora o enchimento ventricular.**
- (C) à diminuição do retorno venoso. **Item errado. Não melhora o enchimento ventricular.**
- (D) à diminuição do volume de ejeção. **Item errado. Há aumento no volume de ejeção quando há melhora do enchimento ventricular.**
- (E) à diminuição da pressão arterial. **Item errado. Não tem relação.**

**Gabarito: B**

#### 25. AOCP - EBSERH/HU-UFJF - 2015



A fisiologia do exercício é o estudo das respostas e adaptações fisiológicas que ocorrem como resultado do exercício praticado de forma aguda ou cronicamente, sendo de extrema importância seu conhecimento pelo profissional fisioterapeuta, principalmente para sua aplicação na reabilitação cardíaca. Considerando as informações apresentadas, assinale a alternativa correta.

- A) O teste ergométrico ou teste de esforço é uma ferramenta invasiva para avaliar a resposta do sistema cardiovascular ao exercício.
- B) Fosfatos armazenados, glicólise oxigênio independente e metabolismo oxidativo são fontes de energia fornecidas para que ocorra a contração muscular.
- C) O corpo humano possui 2 (dois) tipos de fibras musculares, as do tipo I (brancas) são de contração rápida, já as do Tipo II (vermelhas) são de contração lenta.
- D) Os limites do sistema cardiopulmonar são classicamente definidos pelo VO<sub>2</sub> máximo, expresso pela equação de Fick: VO<sub>2</sub>máx = FC (frequência cardíaca) / FiO<sub>2</sub> (fração inspirada de oxigênio).
- E) As fibras musculares do tipo I chegam à exaustão mais rapidamente que as fibras musculares do tipo II.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

- (A) O teste ergométrico ou teste de esforço é uma ferramenta **invasiva** para avaliar a resposta do sistema cardiovascular ao exercício. **Item errado. Não é uma ferramenta invasiva.**
- (B) Fosfatos armazenados, glicólise oxigênio independente e metabolismo oxidativo são fontes de energia fornecidas para que ocorra a contração muscular. **Item correto. São as três vias de obter energia.**
- (C) O corpo humano possui 2 (dois) tipos de fibras musculares, as do tipo I (brancas) são de contração rápida, já as do Tipo II (vermelhas) são de contração lenta. **Item errado. Tipo I- contração lenta; tipo II – contração rápida.**
- (D) Os limites do sistema cardiopulmonar são classicamente definidos pelo VO<sub>2</sub> máximo, expresso pela equação de Fick: VO<sub>2</sub>máx = FC (frequência cardíaca) / FiO<sub>2</sub> (fração inspirada de oxigênio). **Item errado.**

$$CO = \frac{VO_2}{C_A - C_V}$$

$$VO_2 = (CO \times C_A) - (CO \times C_V)$$

Onde:

CO = Débito Cardíaco (Cardiac Output);

VO<sub>2</sub> = Consumo de Oxigênio;

CA = Concentração de Oxigênio no sangue arterial (retirado de uma artéria periférica);



CV = Concentração de Oxigênio no sangue venoso (retirado da artéria pulmonar).

(E) As fibras musculares do tipo I chegam à exaustão mais rapidamente que as fibras musculares do tipo II.  
**Item errado. O correto seria: as fibras musculares do tipo II chegam à exaustão mais rapidamente que as fibras musculares do tipo I.**

**Gabarito: B**

## 26. AOCP - EBSERH/MEAC e HUWC-UFC - 2015

Se as células musculares podem obter energia por meio da respiração aeróbica ou de fermentação, quando um atleta desmaia após corrida de 1000 m, por falta de oxigenação adequada de seu cérebro, o gás oxigênio que chega aos músculos também não é suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares, que passam a acumular:

- A) ácido lático.
- B) ácido acético.
- C) glicose.
- D) gás carbônico.
- E) oxigênio.

**Comentários:** Como vimos, temos três vias de obtenção de energia, quando não tem oxigênio - via anaeróbica. Quando no exercício há falta de oxigênio, transforma em ácido pirúvico e após em ácido lático. Letra correta = ácido lático (letra A)

**Gabarito: A**

## 27. AOCP - EBSERH/ HUSM-UFSM/RS - 2014

Se as células musculares podem obter energia por meio da respiração aeróbica ou de fermentação, quando um atleta desmaia após corrida de 1000 m, por falta de oxigenação adequada de seu cérebro, o gás oxigênio que chega aos músculos também não é suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares, que passam a acumular:

- A) ácido lático.
- B) ácido acético.
- C) glicose.



- D) gás carbônico.
- E) oxigênio.

**Comentários:** Deixei essa questão para observarem que a banca repete questões às vezes em outras provas.

**Gabarito: A.**

## 28. FAFIPA – FEAES DE CURITIBA/PR – 2015

**Os músculos são metabolicamente ativos e têm de gerar energia para se movimentar. A energia necessária ao exercício fica armazenada no composto:**

- A) Creatinina fosfato.
- B) Adenosina trifosfato (ATP).
- C) Tropomiosina.
- D) Proteoglicanas.

**Comentários:** ATP!!!

**Gabarito: B.**

## 29. IDECAN - PREF. SIMONÉSIA/MG - 2016

**As fibras musculares, que compõem os fusos neuromusculares (fibras intrafusais), possuem uma inervação motora fornecida pelo motoneurônio gama ( $\gamma$ ) que age:**

- A) promovendo um encurtamento das fibras Ia.
- B) como modulador da sensibilidade dos fusos neuromusculares.
- C) como receptor sensorial do movimento e é localizado no corno posterior da medula espinal.
- D) com sua ativação levando à contração das fibras extrafusais, produz um estiramento da região externa ao fuso neuromuscular.

**Comentários:** O fuso muscular é sensível à mudança do comprimento do músculo (receptor sensitivo), protegendo a fibra muscular contra a ruptura quando há excesso de estiramento. Relembrando o motoneurônio gama transmite impulsos para as fibras intrafusais e o motoneurônio alfa transmite impulsos para as fibras extrafusais. Vejamos as assertivas:



(A) promovendo um encurtamento das fibras Ia. **Item errado. O motoneurônio gama ativa as extremidades da fibra intrafusil.**

(B) como modulador da sensibilidade dos fusos neuromusculares. **Item correto. Ele modula a sensibilidade dos fusos neuromusculares. Por exemplo, quando há um estiramento, o motoneurônio gama é ativado. Resposta da questão.**

(C) como receptor sensorial do movimento e é localizado no corno posterior da medula espinal. **Item errado. Ele é um neurônio motor que é ativado quando recebe informações dos neurônios sensoriais das fibras intrafusais de que há mudança do comprimento do músculo.**

(D) com sua ativação levando à contração das fibras extrafusais, produz um estiramento da região externa ao fuso neuromuscular. **Item errado. A ativação do motoneurônio gama leva à contração das fibras intrafusais. O motoneurônio alfa que leva à contração das fibras extrafusais.**

**Gabarito: B.**

### 30. LEGALLE CONCURSOS - Pref. Nova Esperança do Sul/ RS - 2015

**Em relação aos Órgãos Tendinosos de Golgi (OTGs) podemos afirmar que:**

A) Os OTGs residem fora dos tendões musculares.

B) O OTG é estimulado pela tensão produzida nas fibras musculares.

C) Os impulsos nervosos descarregados pelo OTG são transmitidos por grandes axônios eferentes de condução rápida à medula espinhal e cerebelo.

D) Os OTGs são compostos por fibras extrafusais e intrafusais.

E) Os OTGs existem em paralelo enquanto os fusos musculares existem em série.

**Comentários:** Vejamos as assertivas:

(A) Os OTGs residem fora dos tendões musculares. **Item errado. Eles estão na junção miotendínea.**

(B) O OTG é estimulado pela tensão produzida nas fibras musculares. **Item correto. É isso mesmo. Resposta da questão.**

(C) Os impulsos nervosos descarregados pelo OTG são transmitidos por grandes axônios eferentes de condução rápida à medula espinhal e cerebelo. **Item errado. Sem pé, nem cabeça. São transmitidos por neurônios aferentes à medula espinhal.**

(D) Os OTGs são compostos por fibras extrafusais e intrafusais. **Item errado. As fibras intra e extrafusais são dos músculos.**



(E) Os OTGs existem em paralelo enquanto os fusos musculares existem em série. **Item errado. O correto seria o contrário: OTGs em série e fusos musculares em paralelo.**

**Gabarito: B**

### 31. CAIPIMES - PREF. RIO GRANDE DA SERRA/SP - 2015

Para que ocorra cinestesia existem muitos tipos de receptores que contribuem nessa tarefa do corpo humano. Essas percepções cinestésicas se relacionam com os centros corticais. No entanto, os 2 principais receptores que atuam em nível periférico, formando um sistema de regulação básico são:

- A) corpúsculos de Meissner e terminações nervosas livres.
- B) órgãos tendinosos de Golgi e fusos musculares.
- C) corpúsculos de Pacini e terminações nervosas livres.
- D) receptores labirínticos e fusos musculares.

**Comentários:** Para haver cinestesia os OTGs e os fusos musculares formam um sistema básico. O que seria dos músculos sem o tônus muscular normal e o sistema de coativação alfa-gama?

**Gabarito: B**



## LISTA DE QUESTÕES

### 1. IBFC – EBSERH - 2017

**Analise as afirmativas abaixo, dê valores Verdadeiro (V) ou falso (F) e assinale a alternativa que apresenta a sequência correta de cima para baixo, nas afirmações sobre estrutura e ação do músculo estriado.**

- ( ) O axônio com suas diversas ramificações, as fibras musculares inervadas por ele e o neurônio são conhecidos como unidade motora.
- ( ) Quando um músculo se contrai concentricamente é antagonista nas ações articulares resultantes.
- ( ) O músculo, mesmo relaxado, possui um turgor ou sensação de firmeza denominada tensão residual.
- ( ) Contração estática ou isométrica é quando um músculo desenvolve uma tensão que é insuficiente para mover uma parte do corpo para uma dada resistência.

A sequência correta é:

- A) F-F-F-V
- B) V-F-V-F
- C) V-F-F-V
- D) F-F-V-V
- E) V-V-F-F

### 2. GESTÃO DE CONCURSOS – PREF. RIBEIRÃO DAS NEVES/MG - 2015

**O tecido conjuntivo apresenta como função principal fornecer suporte estrutural e funcional aos outros tecidos corporais, estando presente nos tendões, ligamentos, cápsulas, ossos, cartilagens e envoltórios musculares. Ao contrário dos outros tecidos biológicos, cujas propriedades dependem primariamente de seus constituintes celulares, as características do tecido conjuntivo são determinadas pela quantidade, tipo e organização da matriz extracelular. A partir dessas informações, avalie as afirmativas a seguir:**

- I. O tecido conjuntivo frouxo adapta-se com o encurtamento e contração de suas fibras caso não haja movimento adequado, como no caso de uma imobilização.
- II. As cicatrizes são formadas por tecido denso e sem orientação, se não forem submetidas a estímulos mecânicos.
- III. As fáscias musculares estão em continuidade com os tendões e aponeuroses musculares, formando um sistema interligado, adaptado à transmissão de tensões mecânicas.



IV. As diversas fases do processo de reparo do tecido conjuntivo não interferem na redução do risco de recidiva das lesões musculoesqueléticas.

Estão CORRETAS as afirmativas:

- A) I, II, III e IV.
- B) I, II e III, apenas.
- C) II, III e IV, apenas.
- D) I, II e IV, apenas.

### 3. IADES - EBSERH - HC-UFTM - 2013

**A transmissão de um impulso elétrico, proveniente de um potencial de ação de uma fibra nervosa, chega à fenda sináptica e libera um neurotransmissor, que se liga a um receptor na membrana pós-sináptica e desencadeia um potencial de ação na fibra muscular, promovendo a contração dessa fibra. O neurotransmissor liberado na fenda sináptica é**

- A) a adrenalina.
- B) a noradrenalina.
- C) a  $\beta$  endorfina.
- D) a serotonina.
- E) a acetilcolina.

### 4. AOCP - EBSERH/HU-UFS/SE - 2014

**Assinale a alternativa que apresenta a definição correta da junção neuromuscular.**

- A) Descreve uma contração muscular na qual há desenvolvimento de tensão, mas o músculo não encurta.
- B) Membrana celular que circunda uma fibra muscular.
- C) Tensão máxima desenvolvida por um músculo em resposta a uma alta frequência de estimulação.
- D) Sinapse entre o axônio e a placa de uma membrana plasmática do músculo.
- E) Tecido conjuntivo que envolve o fascículo.

### 5. AOCP - EBSERH/HU-UFGD - 2014

**Assinale a alternativa que corresponde à sequência temporal correta dos eventos na junção neuromuscular.**



- A) Captação de  $\text{Ca}^{2+}$  na terminação pré-sináptica; liberação de acetilcolina (Ach); despolarização da placa motora do músculo.
- B) Potencial de ação no nervo motor; despolarização da placa motora do músculo; captação de  $\text{Ca}^{2+}$  na terminação nervosa pré-sináptica.
- C) Liberação de  $\text{Ca}^{2+}$ ; potencial de ação no nervo motor; potencial de ação no músculo.
- D) Captação de  $\text{Ca}^{2+}$ , potencial de ação na placa motora; potencial de ação no músculo.
- E) Liberação de Ach; potencial de ação na placa motora do músculo; potencial de ação no músculo.

#### 6. AOCP - EBSERH/HE-UFSCAR - 2015

**Sobre o mecanismo molecular da contração muscular, assinale a alternativa INCORRETA.**

- A) A contração muscular ocorre por um mecanismo de deslizamento dos filamentos de miosina e actina.
- B) Uma característica importante da cabeça de miosina é que ela funciona como uma enzima ATP-ásica.
- C) O filamento de actina é formado apenas por actina, tropomiosina e troponina.
- D) O filamento de miosina é formado apenas por tropomiosina e troponina.
- E) O filamento de actina é inibido pelo complexo troponina-tropomiosina. A ativação é estimulada pelos íons de cálcio.

#### 7. IADES - EBSERH - HC-UFTM - 2013

**Em relação às contrações isotônicas, podemos observar variações no ventre muscular e na tensão muscular de repouso. A cerca destas propriedades, assinale a afirmativa correta.**

- A) Encurtamento com alteração do tônus, na contração isotônica concêntrica.
- B) Encurtamento sem alteração do tônus, na contração isotônica concêntrica.
- C) Encurtamento com alteração do tônus, na contração isotônica excêntrica.
- D) Encurtamento sem alteração do tônus, na contração isotônica excêntrica.
- E) Manutenção do tamanho sem alteração do tônus na contração isotônica.

#### 8. PR-4 – URFJ – 2014

**Durante a realização de exercícios aeróbicos são utilizadas algumas fontes de energia. A seguir estão algumas destas supostas fontes. Analise as afirmativas e assinale a alternativa que contém somente a(s) correta(s).**



- I. Os carboidratos são transformados em glicose e são a fonte de energia preferida pelo corpo.
- II. A gordura também pode ser utilizada como fonte de energia, porém há pouca reserva corporal.
- III. A proteína é utilizada como fonte de energia nos casos de queda energética extrema e inanição.
- A) A afirmativa I está correta.
- B) A afirmativa II está correta.
- C) Somente a afirmativa III está correta.
- D) As afirmativas I e III estão corretas.
- E) Todas as afirmativas estão corretas.

### 9. IADES - EBSERH - HC-UFTM - 2013

**Assinale a alternativa que indica onde o quadríceps realiza uma contração do tipo isotônica excêntrica.**

- A) Subir degrau.
- B) Descer degrau.
- C) Estender o joelho.
- D) Fletir o joelho.
- E) Levantar a partir da posição sentado.

### 10. IADES - EBSERH/HUPES – UFBA - 2014

**O exercício isocinético apresenta como característica principal o (a)**

- A) comprimento constante da fibra muscular.
- B) velocidade angular constante.
- C) ausência de movimento articular visível.
- D) encurtamento físico do músculo, à medida que uma resistência é vencida.
- E) alongamento físico do músculo, enquanto se tenta controlar a carga.

### 11. UNIUV –PREF. JAGUARIAÍVA/PR - 2015



A contração muscular \_\_\_\_\_ ocorre quando o músculo se contrai, produzindo força, sem mudar seu comprimento. Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna:

- A) Isométrica;
- B) Isotônica excêntrica;
- C) Isocinética;
- D) Isotérmica;
- E) Isotônica concêntrica.

### 12. CONPASS - PREF. BONITO DE SANTA FÉ/PB - 2015

Tipo de contração que aumenta a capacidade de força muscular ao mesmo tempo em que suas fibras são alongadas:

- A) Concêntrica
- B) Isométrica
- C) Isocinética
- D) Intrínseca
- E) Excêntrica

### 13. LEGALLE CONCURSOS - PREF. NOVA ESPERANÇA DO SUL/ RS - 2015

Em relação aos Órgãos Tendinosos de Golgi (OTGs) podemos afirmar que:

- A) Os OTGs residem fora dos tendões musculares.
- B) O OTG é estimulado pela tensão produzida nas fibras musculares.
- C) Os impulsos nervosos descarregados pelo OTG são transmitidos por grandes axônios eferentes de condução rápida à medula espinhal e cerebelo.
- D) Os OTGs são compostos por fibras extrafusais e intrafusais.
- E) Os OTGs existem em paralelo enquanto os fusos musculares existem em série.

### 14. FGV - PREF. CUIABÁ/MT - 2015

Assinale a opção que indica o receptor considerado sensível ao estímulo de estiramento muscular.

- A) Orgão tendinoso de Golgi



- B) Corpúsculos de Meissner
- C) Fuso neuromuscular
- D) Corpúsculos de Merkel
- E) Corpúsculos de Pacini

#### 15. CAIPIMES - PREF. RIO GRANDE DA SERRA/SP - 2015

Para que ocorra cinestesia existem muitos tipos de receptores que contribuem nessa tarefa do corpo humano. Essas percepções cinestésicas se relacionam com os centros corticais. No entanto, os 2 principais receptores que atuam em nível periférico, formando um sistema de regulação básico são:

- A) corpúsculos de Meissner e terminações nervosas livres.
- B) órgãos tendinosos de Golgi e fusos musculares.
- C) corpúsculos de Pacini e terminações nervosas livres.
- D) receptores labirínticos e fusos musculares.

#### 16. AOC - EBSERH/HC-UFG - 2015

Sobre a energética da contração muscular, assinale a alternativa correta.

- A) A concentração de ATP na fibra muscular é suficiente para manter a contração máxima por 10 a 20 segundos.
- B) As contrações isométricas encurtam o músculo.
- C) As contrações isotônicas não encurtam o músculo.
- D) As fibras lentas são fibras musculares menores, inervadas por fibras nervosas menos calibrosas, têm baixa capilaridade e pequena quantidade de mitocôndrias.
- E) A atrofia muscular começa, quase imediatamente, quando o músculo perde sua inervação, pois ele deixa de receber os sinais contráteis que são necessários para manter o tamanho normal do músculo.

#### 17. AOC - EBSERH/HU-UFMS - 2014

Assinale a alternativa INCORRETA sobre o músculo estriado.

- A) O ATP pode ser produzido por glicólise e por oxidação fosforilativa apenas nas células musculares rápidas.
- B) A utilização de ATP é muito mais intensa nos músculos esqueléticos rápidos, menor nos músculos esqueléticos lentos e no coração, e menor nos músculos lisos.



- C) A actina e miosina, dispostas respectivamente nos filamentos finos e grossos, são as principais proteínas contráteis do músculo.
- D) As contrações são produzidas como resultado do aumento do cálcio em resposta a potenciais de ação.
- E) Os potenciais de ação do músculo esquelético são decorrentes de aumentos súbitos de permeabilidade ao sódio no sarcolema.

#### 18. AOCP - EBSEH/HU-UFMS - 2014

**Assinale a alternativa INCORRETA sobre a estrutura do tecido muscular esquelético.**

- A) Os filamentos de miosina são constituídos de um número determinado de moléculas de tripsina.
- B) O músculo está arranjado em fibras paralelas entre si e ao longo eixo do músculo que facilita o encurtamento.
- C) Incluídas dentro de cada sarcômero, estão duas proteínas contráteis, actina e miosina.
- D) O filamento de actina é globular, e encontrado duas proteínas reguladoras, troponina e tropomiosina.
- E) No repouso, a troponina e tropomiosina bloqueiam os sítios ativos sobre o filamento de actina e assim inibem a interação de actina e miosina.

#### 19. COTEC/ UNIMONTES - PREF. CAPITÃO ENÉAS/MG - 2015

**Sobre a estrutura e filamentos dos músculos estriados esqueléticos, marque a afirmativa CORRETA.**

- A) Cada miofibrila contém filamentos espessos e delgados interdigitados, dispostos longitudinalmente nos sarcômeros.
- B) Os filamentos delgados de miosina contém tropomiosina, uma proteína reguladora que permite a formação de pontes cruzadas, quando se liga ao cálcio.
- C) Os filamentos espessos de actina são encontrados na banda A, no centro dos sarcômeros.
- D) Os túbulos T formam uma extensa rede tubular interna e são responsáveis pelo armazenamento e liberação de cálcio para o acoplamento excitação-contração.

#### 20. EDUCA - PREFEITURA DE MATURÉIA – PB - 2016

**As fibras musculares tipo II<sub>B</sub> caracterizam-se por velocidade de contração:**

- A) Rápida, conteúdo mitocondrial baixo e conteúdo de mioglobina baixo.
- B) Lenta, conteúdo mitocondrial alto e conteúdo de mioglobina baixo.
- C) Rápida, conteúdo mitocondrial baixo e conteúdo de mioglobina alto.



- D) Lenta, conteúdo mitocondrial alto e conteúdo de mioglobina alto.
- E) Lenta, conteúdo mitocondrial baixo e conteúdo de mioglobina baixo.

## 21. FCM – IF FARROUPILHA - 2016

### Enumere as etapas da contração muscular:

- ( ) Chegada do impulso nervoso à junção neuromuscular.
- ( ) Potencial de ação propagado sobre as fibras, liberação de cálcio, seguida por sua ligação com troponina.
- ( ) Movimento entre actina e miosina, desligamento entre o cálcio e troponina e, conseqüente, relaxamento muscular.
- ( ) Mudança de tropomiosina em actina, seguida de exposição ao sítio de ligação da miosina.
- ( ) Liberação da acetilcolina na junção neuromuscular.
- ( ) Interação entre actina e miosina.
- ( ) Energia potencial da liberação da miosina.

A seqüência correta é

- A) 3-1-4-7-2-6-5
- B) 1-3-7-2-6-5-4
- C) 1-4-2-5-7-3-6
- D) 3-1-7-4-2-5-6
- E) 1-3-7-4-2-5-6

## 22. FCC - TRT - 23ª REGIÃO (MT) - 2016

**Luiza, 55 anos, com diagnóstico de artrite reumatoide, encontra-se em fase aguda da doença. Nessa fase, é essencial repouso, posicionamento de modo a prevenir deformidades e ainda prevenir atrofia muscular. O tipo de contração indicado nessa fase, visando prevenir a atrofia muscular, é**

- A) Concêntrica.
- B) Excêntrica.
- C) Isométrica.
- D) Qualquer tipo de contração.



E) Isocinética.

### 23. FCC - TRT 3º REGIAO - 2016

**Após exercício vigoroso, o corpo precisa de tempo para se restaurar até voltar ao estado que estava antes do exercício. A recuperação do exercício agudo, em que a capacidade de produção de força do músculo retorna para 90 a 95% da capacidade pré-exercício, geralmente, leva**

- A) 30 a 60 segundos.
- B) 60 a 90 segundos.
- C) 90 a 120 segundos.
- D) 180 a 240 segundos.
- E) 120 a 180 segundos.

### 24. AOCP - EBSERH/HU-UFS/SE - 2014

**Os atletas de endurance apresentam um melhor enchimento ventricular devido**

- A) à diminuição da frequência cardíaca.
- B) ao aumento do retorno venoso. Item correto.
- C) à diminuição do retorno venoso.
- D) à diminuição do volume de ejeção.
- E) à diminuição da pressão arterial.

### 25. AOCP - EBSERH/HU-UFJF - 2015

**A fisiologia do exercício é o estudo das respostas e adaptações fisiológicas que ocorrem como resultado do exercício praticado de forma aguda ou cronicamente, sendo de extrema importância seu conhecimento pelo profissional fisioterapeuta, principalmente para sua aplicação na reabilitação cardíaca. Considerando as informações apresentadas, assinale a alternativa correta.**

- A) O teste ergométrico ou teste de esforço é uma ferramenta invasiva para avaliar a resposta do sistema cardiovascular ao exercício.
- B) Fosfatos armazenados, glicólise oxigênio independente e metabolismo oxidativo são fontes de energia fornecidas para que ocorra a contração muscular.
- C) O corpo humano possui 2 (dois) tipos de fibras musculares, as do tipo I (brancas) são de contração rápida, já as do Tipo II (vermelhas) são de contração lenta.



D) Os limites do sistema cardiopulmonar são classicamente definidos pelo VO<sub>2</sub> máximo, expresso pela equação de Fick:  $VO_{2m\acute{a}x} = FC$  (frequência cardíaca) /  $FiO_2$  (fração inspirada de oxigênio).

E) As fibras musculares do tipo I chegam à exaustão mais rapidamente que as fibras musculares do tipo II.

#### 26. AOCP - EBSERH/MEAC e HUWC-UFC - 2015

Se as células musculares podem obter energia por meio da respiração aeróbica ou de fermentação, quando um atleta desmaia após corrida de 1000 m, por falta de oxigenação adequada de seu cérebro, o gás oxigênio que chega aos músculos também não é suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares, que passam a acumular:

- A) ácido láctico.
- B) ácido acético.
- C) glicose.
- D) gás carbônico.
- E) oxigênio.

#### 27. AOCP - EBSERH/ HUSM-UFSM/RS - 2014

Se as células musculares podem obter energia por meio da respiração aeróbica ou de fermentação, quando um atleta desmaia após corrida de 1000 m, por falta de oxigenação adequada de seu cérebro, o gás oxigênio que chega aos músculos também não é suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares, que passam a acumular:

- A) ácido láctico.
- B) ácido acético.
- C) glicose.
- D) gás carbônico.
- E) oxigênio.

#### 28. FAFIPA – FEAES DE CURITIBA/PR – 2015

Os músculos são metabolicamente ativos e têm de gerar energia para se movimentar. A energia necessária ao exercício fica armazenada no composto:

- A) Creatinina fosfato.
- B) Adenosina trifosfato (ATP).



- C) Tropomiosina.
- D) Proteoglicanas.

### 29. IDECAN - PREF. SIMONÉSIA/MG - 2016

**As fibras musculares, que compõem os fusos neuromusculares (fibras intrafusais), possuem uma inervação motora fornecida pelo motoneurônio gama ( $\gamma$ ) que age:**

- A) promovendo um encurtamento das fibras Ia.
- B) como modulador da sensibilidade dos fusos neuromusculares.
- C) como receptor sensorial do movimento e é localizado no corno posterior da medula espinal.
- D) com sua ativação levando à contração das fibras extrafusais, produz um estiramento da região externa ao fuso neuromuscular.

### 30. LEGALLE CONCURSOS - Pref. Nova Esperança do Sul/ RS - 2015

**Em relação aos Órgãos Tendinosos de Golgi (OTGs) podemos afirmar que:**

- A) Os OTGs residem fora dos tendões musculares.
- B) O OTG é estimulado pela tensão produzida nas fibras musculares.
- C) Os impulsos nervosos descarregados pelo OTG são transmitidos por grandes axônios eferentes de condução rápida à medula espinhal e cerebelo.
- D) Os OTGs são compostos por fibras extrafusais e intrafusais.
- E) Os OTGs existem em paralelo enquanto os fusos musculares existem em série.

### 31. CAIPIMES - PREF. RIO GRANDE DA SERRA/SP - 2015

**Para que ocorra cinestesia existem muitos tipos de receptores que contribuem nessa tarefa do corpo humano. Essas percepções cinestésicas se relacionam com os centros corticais. No entanto, os 2 principais receptores que atuam em nível periférico, formando um sistema de regulação básico são:**

- A) corpúsculos de Meissner e terminações nervosas livres.
- B) órgãos tendinosos de Golgi e fusos musculares.
- C) corpúsculos de Pacini e terminações nervosas livres.
- D) receptores labirínticos e fusos musculares.



## GABARITO

GABARITO



1. C
2. B
3. E
4. D
5. A
6. D
7. A
8. D
9. D
10. B
11. A
12. E
13. B
14. C
15. B
16. E
17. A
18. A
19. A
20. A
21. E
22. C
23. D
24. B
25. B
26. A
27. A
28. B
29. B
30. B
31. B



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.