

Continue



Contração muscular o que é

No estado conhecido como rigor mortis (ou contraura pós-morte), ocorre uma perda do fornecimento de ATP que seria necessário para o relaxamento muscular. Assim a musculatura permanece contraída por até 25 horas após a morte, sendo que o relaxamento só ocorrerá com a degradação das proteínas musculares. Em temperaturas mais elevadas essa degradação pode ocorrer mais cedo e o estado de rigor mortis então irá durar menos tempo. Há algumas doenças que afetam o funcionamento normal do mecanismo de contração da musculatura esquelética que vimos agora pouco. Uma delas é a miastenia grave. Nessa doença, a comunicação entre o motoneurônio e as fibras musculares inervadas por esse está prejudicada. Em alguns casos isso se deve ao fato de que o indivíduo portador dessa doença começa a produzir anticorpos contra os receptores de acetilcolina, o que causa uma diminuição desses receptores na superfície da membrana celular ou um mau funcionamento dos mesmos. Alguns sintomas provocados por essa doença são fadiga, fraqueza muscular, falta de ar, entre outros. Dentre as medidas comuns para o tratamento, há o uso de drogas que inibam a ação de acetilcolinesterases (enzimas que degradariam a acetilcolina) e a plasmafereze, um procedimento que visa remover do plasma sanguíneo os anticorpos contra os receptores de acetilcolina. Outra doença bastante conhecida é a distrofia muscular de Duchenne. Os pacientes portadores dessa doença produzem pouco ou não produzem a proteína distrofina, a qual está relacionada com o ancoramento dos filamentos de actina às proteínas integrais da membrana plasmática das células musculares. Caracteristicamente, os pacientes sofrem atrofia dos músculos que vai progredindo com o passar da idade levando à morte, em muitos casos, devido à insuficiência respiratória. Essa doença tem um caráter genético, possuindo, um padrão de herança recessiva ligada ao cromossomo X. Assim, ela só afeta homens, uma vez que esses só possuem um único cromossomo X. Basta, então, que para isso eles sejam filhos de uma mãe portadora e recebam tal cromossomo carregando o alelo mutante. Difícilmente uma mulher seria afetada por essa doença, pois para isso ela deveria ser filha de um pai portador da doença, algo que seria muito incomum. Cãibras Boa parte das pessoas já teve ou pelo menos já ouviu falar sobre cãibra. Trata-se de uma dor muscular súbita que dá a sensação de que o músculo “deu um nó”, e que normalmente desaparece também rapidamente. Há muito tempo os pesquisadores têm estudado a origem das cãibras, e houve uma época em que se achava que a perda de água e eletrólitos pelo suor era a principal causa destas. Assim, uma das formas dos atletas evitarem as cãibras era ingerir suco de pickles durante os treinos, mas isso não resolvia o problema. Com o tempo, novas observações permitiram avanços nos estudos sobre esse mau funcionamento do músculo. Pesquisadores observaram que, se a perda de água e eletrólitos era o que causava cãibra, porque ela ocorria com mais frequência em alguns músculos do que em outros? Afinal, se assim fosse, esperava-se que as cãibras afetassem praticamente o corpo todo, pois a falta de água e eletrólitos deveria afetar todos os músculos. Além disso, observou-se também que as cãibras eram mais comuns em músculos que estavam sobre trabalho intenso, como os músculos das pernas durante uma corrida. Atualmente ainda não se sabe ao certo qual o mecanismo molecular das cãibras, e muitas pesquisas estão sendo desenvolvidas com o objetivo de elucidar tal mecanismo. Através de estudos descobriu-se que alguns tipos de cãibras estão relacionados a fatores que podem de alguma forma causar anormalidades metabólicas nos músculos, como frio intenso, ausência de fluxo sanguíneo ou exercício intenso. Alguns estudos apontam que possivelmente a origem das cãibras está mais relacionada com os estímulos neurais recebidos pelo músculo durante o trabalho muscular. O músculo recebe estímulos que irão sinalizar para a sua contração e relaxamento, e em uma situação normal esses sinais estão equilibrados. A cãibra seria então o resultado de um desequilíbrio desses sinais, e então o músculo ou parte dele se contrai em um momento em que ele deveria estar relaxado, daí a dor súbita e o frequente aparecimento de “nós” na musculatura afetada durante a cãibra. As cãibras noturnas são relativamente comuns em pessoas idosas, e geralmente afetam a musculatura da panturrilha e/ou a musculatura dos pés. Uma hipótese conhecida como “hipótese do agachamento” (squatting hypothesis) sugere que o nosso hábito moderno de sentar em vez de agachar (para descansar ou para usar o banheiro, por exemplo), como o faziam os nossos ancestrais, levou a um encurtamento dos tendões dos músculos das pernas e um alongamento inadequado, o que pode ter contribuído com a tendência ao desenvolvimento de cãibras musculares nas pernas. Outros fatores que podem contribuir com a cãibra noturna são o uso de cobertores muito pesados (que atrapalhem o relaxamento adequado dos dedos dos pés) e/ou a falta do hábito de fazer exercícios de alongamento. Musculatura cardíaca A musculatura cardíaca, como o próprio nome sugere, está presente no coração e é responsável pelas contrações rítmicas que impulsionam a circulação sanguínea pelo corpo (figura 7). Como vimos, esse tecido também apresenta um aspecto estriado ao microscópio, devido à disposição das fibras de actina e miosina. Uma particularidade do tecido cardíaco é a sua capacidade de auto estimulação, de modo que as contrações não dependem de um estímulo direto proveniente do sistema nervoso como ocorre na musculatura esquelética. De fato, podemos observar batimentos nas células cardíacas mesmo em uma placa de cultura! (não é difícil encontrar vídeos na internet sobre isso). O SNC irá atuar no sentido de regular a frequência dos batimentos cardíacos de acordo com as necessidades imediatas do organismo: durante uma corrida o coração bate muito mais rápido do que quando estamos dormindo, por exemplo. Confira um artigo completo que falamos sobre a Biofísica da Contração Muscular para esclarecer todas as suas dúvidas. Ao final, confira alguns materiais educativos para complementar ainda mais os seus estudos. Boa leitura! Biofísica da Contração Muscular A força muscular é um conjunto de forças cuja origem está no tecido muscular. Fisiologicamente, nesse tecido, acontecem interações de proteínas que geram mudanças de configuração, proporcionando, assim, uma contração rápida e voluntária. A ação dessa força é consequência da transformação de energias, como descrito. Nesse processo, o músculo transforma energia química em trabalho e calor, onde a sua contração é medida pela alteração da força exercida em seus pontos fixos ou pelo simples encurtamento das fibras musculares. Sendo assim, a musculatura transmite uma resposta a estimulação para o meio ambiente por meio de movimentos. Quando o músculo se contrai contra uma carga, ele realiza trabalho. Isso significa que a energia é transferida do músculo para a carga externa, para levantar um objeto até a maior altura ou para superar a resistência ao movimento. Em termos matemáticos, o trabalho é definido pela equação: T = C x D, na qual T é o rendimento do trabalho, C é a carga e D a distância do movimento contra a carga. A energia necessária para se realizar trabalho é derivada de reações químicas nas células musculares durante a contração. SE LIGA! A contração muscular é um processo extraordinário que permite a geração de força para mover ou resistir a uma carga. Em fisiologia muscular, a força produzida pela contração muscular é chamada de tensão muscular. A contração, a geração de tensão pelo músculo, é um processo ativo que necessita de energia fornecida pelo ATP, já o relaxamento é a liberação da tensão que foi produzida durante a contração. Do ponto de vista morfológico, pode-se diferenciar entre músculo esquelético, músculo cardíaco e músculo liso. Esses três tipos de músculo apresentam peculiaridades no mecanismo de contração. A maioria dos músculos esqueléticos está unida aos ossos do esqueleto, o que capacita esses músculos a controlarem os movimentos corporais. O músculo cardíaco é encontrado apenas no coração e movimenta o sangue pelo sistema circulatório. Os músculos esquelético e cardíaco são classificados como músculos estriados, devido ao padrão alternado de bandas claras e escuras observado na microscopia óptica. A contração muscular esquelética envolve uma série de eventos celulares, que tem início na junção neuromuscular através da conversão de um sinal químico (a acetilcolina liberada pelo neurônio motor somático) em um sinal elétrico na fibra muscular, seguida da etapa de acoplamento excitação-contração, que é o processo onde os potenciais de ação musculares produzem um sinal de cálcio, o qual, por sua vez, ativa o ciclo de contração-relaxamento. Por fim, no nível molecular, o ciclo de contração-relaxamento é explicado pela teoria dos filamentos deslizantes da contração muscular. SE LIGA! Nos músculos intactos, um único ciclo de contração-relaxamento é chamado de abalo muscular. A unidade básica de contração em um músculo esquelético da placa motora. Imagem: Abertura do receptor nicotínico de acetilcolina. Fonte: Fisiologia humana: uma abordagem integrada. SILVERTHORN, Dee Unglaub. 7. ed. Porto Alegre (2017) Jnção Neuromuscular As vias motoras somáticas, que controlam a musculatura esquelética, diferem das vias autonômicas, tanto anatômica quanto funcionalmente. Sabe-se que as vias motoras somáticas são constituídas por um neurônio único que se origina no SNC e projeta seu axônio até o tecido-alvo, que é sempre um músculo esquelético e só sempre excitatório, diferentemente das vias autonômicas, que podem ser excitatórias ou inibidoras. A sinapse entre um neurônio motor somático e uma fibra muscular esquelética é chamada de junção neuromuscular. Assim como todas as outras sinapses, a junção neuromuscular tem três componentes: o terminal axonal pré-sináptico do neurônio motor, contendo vesículas sinápticas e mitocôndrias, a fenda sináptica e a membrana pós-sináptica da fibra muscular esquelética. No terminal axonal há muitas mitocôndrias que fornecem trifosfato de adenosina (ATP), a fonte de energia que é usada para a síntese de transmissor excitatório: a acetilcolina (ACh). O receptor nicotínico da acetilcolina media a neurotransmissão pós-sináptica na junção neuromuscular e nos gânglios autônomos periféricos. Sabe-se que o receptor nicotínico no adulto é composto por cinco peptídeos: dois peptídeos α, um peptídeo β, um peptídeo γ e um peptídeo δ. Imagem: Receptor nicotínico de acetilcolina. Fonte: Farmacologia básica e clínica. Katzung, I.3. ed. Porto Alegre (2017) A ativação de receptor nicotínico causa despolarização da célula nervosa ou da membrana da placa terminal neuromuscular, devido à ligação de duas moléculas de acetilcolina aos receptores nas subunidades α-β e β-γ, o que determina a abertura do canal. O movimento subsequente de sódio e de potássio através do canal está associado a uma despolarização graduada da membrana da placa motora, sendo essa mudança de voltagem potencial da placa motora. Imagem: Abertura do receptor nicotínico de acetilcolina. Fonte: Fisiologia humana: uma abordagem integrada. SILVERTHORN, Dee Unglaub. 7. ed. Porto Alegre (2017) Se o potencial for pequeno, a permeabilidade e o potencial da placa motora normalizam-se e, dessa forma, não há propagação de um impulso da região da placa motora para o restante da membrana muscular. Entretanto, se o potencial da placa motora for grande, a membrana muscular adjacente é despolarizada e ocorre propagação de um potencial de ação ao longo de toda a fibra muscular. Imagem: Potencial de ação muscular. Fonte: Fisiologia humana: uma abordagem integrada. SILVERTHORN, Dee Unglaub. 7. ed. Porto Alegre (2017) Em relação aos aspectos quantitativos dos potenciais musculares, o potencial de repouso da membrana é de cerca de -80 a -90 milivolts nas fibras musculares esqueléticas, o mesmo das grandes fibras nervosas mielinizadas. A duração do potencial de ação é de 1 a 5 milissegundos no músculo esquelético, cerca de cinco vezes mais prolongado que nos grandes nervos mielinizados. A velocidade de condução é de 3 a 5 m/s, cerca de 1/13 da velocidade de condução nas grandes fibras nervosas mielinizadas que excitam o músculo esquelético. SE LIGA! A magnitude do potencial da placa motora está diretamente relacionada com a quantidade de acetilcolina liberada. No músculo esquelético, o influxo resultante de sódio que despolariza a fibra muscular dispara um potencial de ação que leva a contração da célula muscular esquelética. A ação da acetilcolina na placa motora terminal do músculo esquelético é sempre excitatória, produzindo contração muscular. Posts relacionados E aí, doc! Vamos falar sobre mais um assunto? Agora vamos comentar sobre a Contração Muscular, um dos principais processos fisiológicos.O Estratégia MED vai te ajudar em mais um conceito que vai enriquecer muito o seu conhecimento e impulsionar o seu crescimento profissional. Tudo certo? Vamos lá!O corpo humano possui três tipos de tecido muscular: esquelético, cardíaco e liso. O tecido muscular esquelético, que é o mais comum, conecta-se aos ossos do esqueleto e é responsável pelo controle dos movimentos corporais. Esse tipo de músculo é classificado como estriado devido ao padrão de bandas claras e escuras observadas ao microscópio. Por outro lado, o músculo cardíaco, encontrado exclusivamente no coração, também é estriado e desempenha a função de bombear sangue pelo sistema circulatório. O músculo liso, diferente dos anteriores, é o principal tipo de tecido muscular presente nos órgãos e nas estruturas tubulares internas, como estômago, bexiga e vasos sanguíneos. Sua função principal é mover substâncias para dentro e fora do corpo, além de transportar substâncias dentro do próprio organismo, como no caso do alimento no trato gastrointestinal. Ao contrário dos músculos estriados, o músculo liso não apresenta as bandas transversais típicas, pois seus filamentos contráteis estão dispostos de forma menos organizada.Quanto ao controle da contração muscular, os músculos esqueléticos são geralmente considerados voluntários, ou seja, sob controle consciente, embora possam contrair-se sem a interferência da consciência em algumas situações. Os músculos liso e cardíaco, por sua vez, são classificados como involuntários, pois suas contrações ocorrem sem controle consciente. Contudo, essa classificação não é absoluta, visto que o músculo esquelético pode ser influenciado por neurônios motores somáticos, enquanto os músculos liso e cardíaco possuem múltiplos níveis de controle, incluindo inervação autonômica e modulação hormonal.Fonte: Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada, 7ª Edição - SILVERTHORNA contração muscular é um processo complexo que envolve uma série de etapas coordenadas. Tudo começa quando os potenciais de ação, que são impulsos elétricos, percorrem o nervo motor até alcançarem as terminações nas fibras musculares. Nesse ponto, o nervo libera uma pequena quantidade de acetilcolina, um neurotransmissor essencial para a comunicação entre os nervos e os músculos.A acetilcolina, ao ser liberada, interage com áreas específicas da membrana das fibras musculares, provocando a abertura de canais de cálcio regulados por essa substância. Esses canais permitem a entrada de íons sódio na célula muscular, o que causa uma despolarização local da membrana. Isso é suficiente para ativar canais de sódio dependentes da voltagem, gerando um potencial de ação que se propaga por toda a membrana da fibra muscular, de maneira semelhante ao que ocorre nas fibras nervosas.O potencial de ação que se espalha pela membrana muscular provoca a despolarização desta, resultando em uma corrente elétrica que penetra no interior da fibra muscular. Essa corrente induz o retículo sarcoplasmático, uma estrutura especializada dentro das células musculares, a liberar grandes quantidades de íons cálcio armazenados. Esses íons cálcio são fundamentais para o processo de contração, pois ativam as interações entre os filamentos de miosina e actina, que deslizam um sobre o outro, gerando a contração muscular propriamente dita.Após a contração, os íons cálcio são rapidamente removidos do citoplasma das miofibrilas e bombeados de volta para o retículo sarcoplasmático por meio de uma bomba de cálcio. Essa remoção dos íons cálcio é crucial para que a contração cesse, permitindo que o músculo relaxe e esteja pronto para uma nova contração quando um novo potencial de ação muscular ocorrer.Catálogo nomeado 'Residência' não encontrado.O sarcômero é a unidade contrátil fundamental da miofibrila, responsável pelo mecanismo de contração muscular. Ele é caracterizado por um arranjo preciso e repetitivo de filamentos de actina (fiosos) e miosina (grossejos) que, quando visto ao microscópio óptico, exibe um padrão alternado de bandas claras e escuras. Esse padrão é a base para a organização estrutural do sarcômero, que é delimitado por dois discos Z.Os principais componentes e características do sarcômero incluem:Discos Z: estruturas proteicas em zigzague que marcam os limites de cada sarcômero e servem como pontos de ancoragem para os filamentos finos de actina.Banda I: a região mais clara do sarcômero, composta exclusivamente por filamentos finos e atravessada pelo disco Z.Banda A: a banda mais escura do sarcômero, que engloba todo o comprimento dos filamentos grossos de miosina, com sobreposição dos filamentos finos nas porções laterais.Zona H: a área central da Banda A, mais clara, ocupada apenas por filamentos grossos.Linha M: a linha que divide a Zona H, onde as proteínas ancoram os filamentos grossos, desempenhando papel semelhante ao do disco Z para os filamentos finos.O alinhamento tridimensional dos filamentos dentro do sarcômero é sustentado por uma complexa rede de interações. Cada filamento fino é circundado por três filamentos grossos, enquanto cada filamento grosso é cercado por seis filamentos finos. Duas proteínas chave, titina e nebulina, desempenham papéis essenciais na manutenção dessa organização. A titina, sendo a maior proteína conhecida, estende-se do disco Z até a linha M, estabelecendo a posição dos filamentos contráteis e ajudando o músculo a retornar ao seu comprimento de repouso após o alongamento. Já a nebulina, uma proteína gigante e não elástica, acompanha os filamentos finos de actina e se liga ao disco Z, assegurando o alinhamento adequado dos filamentos dentro do sarcômero.Fonte: Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada, 7ª Edição - SILVERTHORNA contração muscular é um processo que ocorre por meio do deslizamento dos filamentos de actina sobre os filamentos de miosina. Este mecanismo pode ser observado ao comparar o estado relaxado e o estado contraído de um sarcômero, a unidade funcional do músculo. No estado relaxado, os filamentos de actina, que se estendem a partir de dois discos Z adjacentes, apresentam apenas uma leve sobreposição.Quando o músculo se contrai, esses filamentos de actina deslizam por entre os filamentos de miosina, resultando em uma sobreposição máxima. Durante essa ação, os discos Z são puxados para mais perto das extremidades dos filamentos de miosina, encurtando o sarcômero e, consequentemente, o músculo. O deslizamento dos filamentos de actina em relação aos filamentos de miosina é impulsionado pela interação das pontes cruzadas de miosina com os filamentos de actina. Em estado de repouso, essas interações não estão ativas. No entanto, quando um potencial de ação se propaga ao longo da fibra muscular, ele desencadeia a liberação de uma grande quantidade de íons cálcio pelo retículo sarcoplasmático. Esses íons cálcio circulam rapidamente pelas miofibrilas, ativando as forças entre os filamentos de miosina e actina e iniciando a contração muscular.Para que a contração continue, é necessário o fornecimento constante de energia. Essa energia é derivada da molécula de ATP, que é quebrada em ADP (difosfato de adenosina), liberando a energia necessária para sustentar o processo contrátil. Fonte: Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada, 7ª Edição - SILVERTHORNUTON, A.C. e Hall J.E., Tratado de Fisiologia Médica, Editora Elsevier,13ª ed., 2017. -MEYERER, L.SILVERTHORN, D. Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada, 7ª Edição, Artmed, 2017. Os músculos são estruturas presentes em todo o nosso corpo que possuem uma única função: transformar a energia química que ganhamos na ingestão de alimentos em energia cinética ou mecânica, ou seja, em movimento. A nossa musculatura utiliza o oxigênio captado pelos pulmões e os açúcares absorvidos na digestão para produzir reações que liberam energia, possibilitando a contração muscular.Mecanismo da contração muscularO segredo para compreender como os músculos se contraem está na sua estrutura celular. As fibras musculares são construídas a partir da fusão de células que contêm proteínas em filamentos - a actina e a miosina - que formam as miofibrilas.Há muitas delas dentro das fibras musculares. Essas fibras são estruturas alongadas resultantes da união de diversas células. As fibras em conjunto, por sua vez, formam o músculo. Os músculos se dividem em órgãos constituídos por fibras musculares estriadas, que compõem de 80% a 90% do volume total dos músculos de um ser humano, e órgãos de fibras lisas. Os órgãos de fibras estriadas produzem contrações de maneira rápida e voluntária, ou seja, depende da vontade do indivíduo. O coração é a única exceção - o órgão possui tecido muscular de fibras estriadas, porém não produz contrações voluntárias.Representação esquemática da estrutura que compõe os músculos. As miofibrilas são formadas por proteínas estruturais, actina e miosina, diferenciadas pelas faixas claras e escuras.Contração muscularNa contração muscular, a miofibrila se encurta em função do deslizamento dos filamentos de actina sobre os de miosina. O sarcômero é o local onde a ação dessas proteínas acontece. Explicando: imagine um telescópio. Em geral, quando guardados, os telescópios são curtos e portáteis. Quando vamos usá-los, abrimos ele, e vários segmentos saem uns de dentro dos outros, até que o telescópio atinge o seu comprimento máximo.No caso do músculo, quando relaxado, os filamentos de actina e miosina estão esticados - no telescópio, seria como se estivéssemos no comprimento máximo. Quando o músculo se contrai, os filamentos de actina deslizam sobre os de miosina, havendo uma sobreposição - como quando guardamos o telescópio.Ceralmente, o estímulo para a contração muscular inicia-se na parte central do sistema nervoso, sendo propagado pelos neurônios. A contração, ou seja, a interação das proteínas no sarcômero, precisa de energia. Além disso, o processo exige íons de cálcio - eles é que liberam a miosina para que esta efetue a contração. O impulso do sistema nervoso atua na musculatura, liberando uma substância chamada acetilcolina. Essa substância, por sua vez, permite que ocorra a difusão de íons de sódio para o interior das fibras musculares. Além do sódio e do cálcio, o potássio também tem papel fundamental no mecanismo de contração muscular.Na contração muscular, há o deslizamento dos filamentos de actina sobre os de miosina, que se sobrepõem; consequentemente, há o encurtamento do músculo. As unidades formadas por actina e miosina se repetem ao longo da miofibrila e são denominadas sarcômeros.Em algumas situações, como no caso de baixa disponibilidade de oxigênio nas células, ocorre um processo chamado fermentação láctica. Esse processo visa temporariamente manter as contrações musculares, mesmo num cenário de baixa oxigenação. Contudo, as reações da fermentação são capazes de produzir energia em forma de moléculas de ATP (adenosina trifosfato), mas em volume muito menor que o processo normal. A glicose é degradada e produz como subproduto da reação o ácido láctico, responsável pela fadiga muscular.Relaxamento muscularNo relaxamento muscular, as proteínas se desacomplam, causando o alargamento do sarcômero. Como no exemplo da luneta - a contração ocorre no encurtamento e a extensão ou relaxamento quando o comprimento está em seu máximo.E, se a contração necessita dos íons de cálcio e da penetração de íons de sódio e potássio, o relaxamento ocorre quando há pouca concentração desses íons.Representação do relaxamento muscular. Os filamentos de actina e miosina estão relaxados.Antagonismo muscularMuitos músculos atuam em antagonismo muscular, como ocorre nos braços e nas pernas. O nome dado é esse porque determinados movimentos do corpo exigem que dois músculos realizem ações opostas: enquanto um relaxa o outro se contrai. O resultado é uma alavanca. Nos braços, por exemplo, isso ocorre entre o tríceps e o bíceps. Dependendo do movimento, um dos músculos é contraído, enquanto o outro relaxa, permitindo que a contração do primeiro mova a estrutura do braço na direção desejada.Representação do relaxamento muscular.Fadiga e câimbraSe fizermos atividades físicas durante um longo período, o oxigênio reservado na musculatura para garantir a produção de energia na contração pode se esgotar. A contração, a partir daí, entra numa espécie de “back-up” - o processo de fermentação láctica.Nesse processo, a energia dos açúcares é liberada sem a presença do oxigênio - uma reação anaeróbia. A energia é produzida em menor escala e a reação que gera energia cria um subproduto - o ácido láctico, que ao se acumular nos músculos pode causar queimação e levar à fadiga muscular.A fadiga leva a dores críadas a partir da regeneração do músculo. A musculatura tem dificuldades em se contrair, ao menos até que o ácido láctico produzido na reação seja metabolizado.Já na câimbra, a musculatura contrai-se involuntariamente. A contração é mantida, causando dores. O acúmulo de ácido láctico pode criar esse tipo de reação, bem como a ausência de alguns dos sais que garantem o abastecimento dos íons necessários à contração muscular e seu controle, como o potássio e cálcio, assim como a desidratação - já que a liberação de íons depende da hidrólise.Bibliografia:FLOWMAN, S. A.; SMITH, D. L. Exercise physiology. 2. ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2007.Por: Carlos Artur MatosVeja também:Sistema MuscularTecido MuscularO Esqueleto Humano Lana Magalhães Professora de Biologia A contração muscular ocorre quando a actina desliza sobre a miosina nas células musculares, permitindo os movimentos do corpo.As fibras musculares contêm os filamentos de proteínas contráteis de actina e miosina, dispostas lado a lado. Esses filamentos se repetem ao longo da fibra muscular, formando o sarcômero.O sarcômero é a unidade funcional da contração muscular. Sarcômero: relaxamento e contração. Para ocorrer a contração muscular são necessários três elementos:Estímulo do sistema nervoso:As proteínas contráteis, actina e miosina:Energia para a contração, fornecida pelo ATP.Como ocorre a contração muscular?Entenda o passo a passo do mecanismo da contração muscular em uma fibra muscular esquelética: O cérebro envia sinais, através do sistema nervoso, para o neurônio motor que está em contato com as fibras musculares.Quando próximo da superfície da fibra muscular, o axônio perde bainha de mielina e dilata-se, formando a placa motora. Os nervos motores se conectam aos músculos através das placas motoras. Contração do bíceps. Com a chegada do impulso nervoso, as terminações axônicas do nervo motor lançam sobre suas fibras musculares a acetilcolina, uma substância neurotransmissora. A acetilcolina liga-se aos receptores da membrana da fibra muscular, desencadeando um potencial de ação.Nesse momento, os filamentos de actina e miosina se contraem, levando à diminuição do sarcômero e consequentemente provocando a contração muscular.A contração muscular segue a “lei do tudo ou nada”. Ou seja: a fibra muscular se contrai totalmente ou não se contrai. Se o estímulo não for suficiente, nada acontece.Tipos de Contração MuscularA contração muscular pode ser de dois tipos: Contração isométrica: quando o músculo se contrai, sem encurtar o seu tamanho. Exemplo: a manutenção da postura envolve a contração isométrica. Contração isotônica: quando a contração promove o encurtamento do músculo. Exemplo: movimento dos membros inferiores; Contração isocêntrica: ocorre quando o músculo exerce uma força contra uma resistência constante, como, por exemplo, dentro da água, com velocidade controlada. Nauste tipo de contração a tensão é máxima em todos os ângulos da articulação envolvida. É, geralmente, usada para teste de força muscular. Exemplo: hidroterapia.Leia mais sobre o assunto:Tecido MuscularSistema MuscularMúsculos do Corpo HumanoTreine seus conhecimentos: Exercícios sobre sistema muscularAssista este vídeo com o resumo da matéria Sistema Muscular | Resumo Toda Matéria Ver no YouTube UZUNIAN, A.; BIRNER, E. Biologia: volume único. 3a ed. São Paulo: Harbra, 2008. Licenciada em Ciências Biológicas (2010) e Mestre em Biotecnologia e Recursos Naturais pela Universidade do Estado do Amazonas/UEA (2015). Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia pela UEA. MAGALHÃES, Lana. Contração Muscular. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: Acesso em: O que é contração muscular? A contração muscular é um processo fisiológico que ocorre quando as fibras musculares se encurtam e geram tensão. Essa tensão é responsável pelo movimento dos nossos corpos e pela execução de diversas atividades físicas. A contração muscular é um fenômeno complexo que envolve a interação de diferentes estruturas e processos no nosso organismo. Como ocorre a contração muscular? A contração muscular ocorre através da interação entre dois filamentos proteicos presentes nas fibras musculares: a actina e a miosina. Esses filamentos deslizam um sobre o outro, encurtando as fibras musculares e gerando a contração. Esse processo é controlado por sinais elétricos enviados pelo sistema nervoso central, que estimulam a liberação de íons de cálcio em células musculares. Tipos de contração muscular Existem diferentes tipos de contração muscular, que variam de acordo com a intensidade e a duração do estímulo. Os principais tipos são: Contração isotônica A contração isotônica ocorre quando há uma mudança no comprimento do músculo durante a contração. Esse tipo de contração é dividido em duas categorias: concêntrica e excêntrica. Na contração concêntrica, o músculo se encurta enquanto gera tensão, como quando levantamos um peso. Já na contração excêntrica, o músculo se alonga enquanto gera tensão, como quando abaixamos um peso controladamente. Contração isométrica A contração isométrica ocorre quando não há mudança no comprimento do músculo durante a contração. Nesse tipo de contração, o músculo gera tensão, mas não há movimento visível. Um exemplo comum de contração isométrica é quando seguramos um objeto pesado sem movê-lo. Contração auxotônica A contração auxotônica ocorre quando há uma mudança no comprimento do músculo, mas a tensão gerada é constante. Esse tipo de contração é comum em atividades como correr, nadar e pedalar, onde o músculo se encurta e se alonga repetidamente enquanto gera uma tensão constante. Benefícios da contração muscular A contração muscular traz uma série de benefícios para o nosso organismo. Além de ser essencial para a realização de movimentos e atividades físicas, a contração muscular também contribui para a manutenção da postura, o equilíbrio corporal e a estabilidade das articulações. Além disso, a prática regular de exercícios que envolvem a contração muscular promove o fortalecimento dos músculos, o aumento da resistência física e a melhoria da saúde cardiovascular. Problemas relacionados à contração muscular Apesar dos benefícios, a contração muscular também pode estar associada a alguns problemas. Lesões musculares, como distensões e rupturas, podem ocorrer quando há um esforço excessivo ou uma sobrecarga nos músculos. Além disso, doenças neuromusculares, como a distrofia muscular, podem afetar a capacidade de contração dos músculos. Como melhorar a contração muscular Existem diversas estratégias que podem ser adotadas para melhorar a contração muscular. A prática regular de exercícios físicos, especialmente os que envolvem o fortalecimento muscular, é fundamental para manter os músculos saudáveis e funcionando adequadamente. Além disso, uma alimentação equilibrada, rica em nutrientes como proteínas e minerais, também é importante para garantir a saúde muscular. Curiosidades sobre a contração muscular A contração muscular é um processo tão rápido que é difícil de ser percebido a olho nu. Em um músculo saudável, a contração pode ocorrer em questão de milissegundos. Além disso, os músculos do nosso corpo são capazes de gerar uma força impressionante. O músculo mais forte do nosso corpo é o quadríceps femoral, localizado na coxa, que é capaz de gerar uma força de até 400 kg. Conclusão A contração muscular é um processo fundamental para o funcionamento do nosso organismo. Ela permite a realização de movimentos, a manutenção da postura e a execução de atividades físicas. Além disso, a contração muscular traz uma série de benefícios para a saúde e o bem-estar. Portanto, é importante cuidar da saúde muscular através da prática regular de exercícios e de uma alimentação equilibrada. Ouça este artigo: Na contração muscular, a actina desliza sobre os filamentos da miosina, que conservam seus comprimentos originais. A contração se inicia na faixa anisotrópica, ou A, onde a actina e a miosina se sobrepõem. Durante a contração, a faixa isotrópica (I) diminui de tamanho, enquanto os filamentos de actina penetram na faixa A. Concomitantemente, a faixa H, formada somente pelos filamento grossos (miosina) também se reduz, à medida que esses filamentos são sobrepostos pelos filamentos finos (actina). Isso irá resultar em um grande encurtamento do sarcômero. A contração muscular depende da disponibilidade de íons cálcio e o relaxamento muscular está na dependência da ausência destes íons. O fluxo de íons cálcio é regulado pelo retículo sarcoplasmático (RS), para a realização rápida dos ciclos de contração muscular. O RS é uma rede de cisternas do retículo endoplasmático liso, que envolve e separa em feixes cilíndricos grupos de miofilamentos. Quando despolarizado, o RS libera os íons cálcio passivamente até os filamentos finos e grossos. Ao ser polarizado novamente, o RS transporta o íon cálcio de volta às cisternas, interrompendo a atividade contrátil. A contração unidire de cada fibra muscular é responsabilidade do sistema de túbulos T. Esse sistema é constituído por uma rede complexa de invaginações tubulares do sarcômero da fibra muscular. Nervos motores controlam a contração normal das fibras musculares esqueléticas. Ramificados dentro do tecido conjuntivo do perímio neste local de inervação, o nervo perde sua bainha de mielina e forma a dilatação que se situa dentro de uma depressão da superfície da fibra muscular. Esta estrutura é chamada de placa neural ou junção mioneural, onde o axônio possui inúmeras mitocôndrias e vesículas sinápticas, e libera acetilcolina, que se difunde através da fenda sináptica, da placa motora e vai se prender a receptores específicos aos sarcolemas das dobras junccionais. Uma fibra nervosa pode inervar uma única fibra muscular, ou se ramificar e inervar até 160 fibras musculares, formando uma unidade motora. O número de unidades motoras em determinado músculo é relacionado com a delicadeza de movimentos requerida do músculo. Assista no vídeo abaixo (em inglês) o mecanismo de contração muscular. Fontes: Levada, Miriam M. O., Fieri, Walcir J. e Pivesso, Mara Sandra G., Apontamentos Teóricos de Citologia, Histologia e Embriologia, São Paulo: Catalise Editora, 1996. Guyton, Arthur C. e Hall, John E., Tratado de Fisiologia Médica, Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. Texto originalmente publicado em https://www.foitil.com/ Considere fazer uma contribuição: Share – copy and redistribute the material in any medium or format for any purpose, even commercially. Adapt – remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially. The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms. Attribution – You must give appropriate credit , provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use. ShareAlike – If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. No additional restrictions – You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits. You do not have to comply with the license for elements of the material in the public domain or where your use is permitted by an applicable exception or limitation . No warranties are given. The license may not give you all of the permissions necessary for your intended use. For example, other rights such as publicity, privacy, or moral rights may limit how you use the material. Adapt – remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially. The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms. Attribution – You must give appropriate credit , provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use. ShareAlike – If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. No additional restrictions – You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits. You do not have to comply with the license for elements of the material in the public domain or where your use is permitted by an applicable exception or limitation . No warranties are given. The license may not give you all of the permissions necessary for your intended use. For example, other rights such as publicity, privacy, or moral rights may limit how you use the material.