

ENVELHECIMENTO MORFOFUNCIONAL MUSCULOESQUELÉTICA: UMA REVISÃO

Iranilda Moha Hoss, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel, Paraná, Brasil, imohatj@gmail.com
Ms. Gleison Ferreira, Centro Universitário FAG, Cascavel, Paraná, Brasil, gmlf2001@gmail.com.br
Liziane Nunes Conrad Costa, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel, Paraná, Brasil, liziconrad@gmail.com
Thaís Caroline Shnauffer, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel, Paraná, Brasil, thaisschnauffer@hotmail.com
Lucineia de Fátima Chasko Ribeiro, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel, Paraná, Brasil, lucineia.cr@gmail.com
Taciane Stein, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel, Paraná, Brasil, taciaanestein@gmail.com

RESUMO

O tema desse artigo é alterações morfofuncionais na musculatura esquelética estriada na senescência. Envelhecer é um processo natural e implica em mudanças orgânicas gradativas, que são inevitáveis. Isso proporciona um desgaste orgânico, por consequência, alterações no âmbito, social e emocional. A problemática abordada foi sobre esse processo de envelhecimento e as alterações nesse tecido muscular. Buscou-se compreender a senescência, quais são essas alterações musculoesqueléticas e quais fatores ambientais e comportamentais interferem nesse processo, possibilitando uma pessoa a viver mais, com independência e autonomia. O método de pesquisa foi dedutivo, por meio de uma revisão narrativa na literatura. Verificou-se que os déficits nessa musculatura influenciam na autonomia e independência da pessoa idosa, visto que ocorre a sarcopenia, osteopenia fisiológica. Isso contribui para a diminuição da força muscular, *endurance* e velocidade. Isso implica, a longo prazo, em dificuldade de locomoção, mobilidade, atividade de vida diária, e riscos de queda. Além disso, a teoria biológica sobre o processo de envelhecimento, considera que o comportamento de pensamento negativo, ruminação, ambiente estressante e a falta de um propósito de vida contribuem para um envelhecer mais rápido. Os autores apontaram que comportamentos que aliviam o estresse, como a meditação, ioga, contato com a natureza, autoconhecimento, consciência plena, resiliência e um objetivo definido na vida podem contribuir para viver por mais tempo, com autonomia e independência.

Palavras-chave: Envelhecimento morfofuncional. Musculoesquelético. Teoria biológica.

ABSTRACT

The subject of this article is about morphofunctional changes in skeletal muscle striated in senescence. Aging is a natural process and implies gradual organic changes that are inevitable. This provides an organic wear, consequently, changes in scope, social and emotional. The problem addressed was about this process of aging and the changes in this muscle tissue. We sought to understand senescence, what are these musculoskeletal changes and what environmental and behavioral factors interfere in this process, enabling a person to live longer, independence and autonomy. The research method was inductive, through a review in the literature. It was verified that the deficits in this musculature influence the autonomy and independence of the elderly person, since sarcopenia occurs, physiological osteopenia. This contributes to decreased muscle strength, endurance and speed. This implies in the long term, in difficulty of locomotion, mobility, activity of daily life, and risks of fall. In addition, the biological theory about the aging process considers that the behavior of negative thinking, rumination, stressful environment and lack of a life purpose contribute to a faster aging. The authors pointed out that stress-relieving behaviors such as meditation, yoga, contact with nature, self-knowledge, full awareness, resilience and a definite goal in life can contribute to a longer life, with autonomy and independence.

Key Words: Aging morphofunctional, Musculoskeletal, Biological theory.

1 INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida, em especial nos países desenvolvidos, resulta numa grande quantidade de idosos. Em contrapartida, houve uma queda na fecundidade. Isso resulta numa transição demográfica, de forma que modifica a pirâmide etária. Junto com essa nova realidade, vem alguns desafios relacionados a longevidade, entre eles, um envelhecer saudável. Com o tempo surgem as alterações naturais no organismo, de forma que, quanto mais informação sobre esse processo maiores são a chance de aceitá-las e encontrar mecanismos de resiliência.

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2006), envelhecer faz parte de um processo universal, sequencial, acumulativo e que não pode ser revertido. Para ser considerado idoso precisa ter a idade cronológica de 65 anos nos países desenvolvidos e 60 anos nos em desenvolvimento.

Segundo Rocha et.al (2011), o envelhecer, além de ser considerado natural, implica em mudanças orgânicas gradativas, que são inevitáveis. Isso proporciona um desgaste orgânico, por consequência, alterações no âmbito, social e emocional.

Para Gartner e Hiatt (2003), os sistemas orgânicos do corpo humano envolvem os seguintes tecidos: o muscular, o nervoso, o epitelial, e o conjuntivo. Embora, separados didaticamente esses tecidos trabalham de forma integralizada e cooperativa para manter a homeostasia.

Dessa forma, o nosso organismo ao longo dos anos, sofre mudanças tanto no meio interno quanto no externo. A teoria biológica sobre o envelhecimento atribui o fator genético como o responsável desse processo aponta que o segredo está nos telômeros. Diante desse prisma, o envelhecimento ocorre devido a um processo que danifica de forma progressiva o DNA (telômeros e não o genético), fazendo que as células fiquem velhas e disfuncionais. Valer ressaltar que o ambiente externo e o comportamento podem ter influências nesse processo (EPEL; BLACKURN, 2017).

Por isso, algumas pessoas idosas sofrem com as desordens das doenças crônicas com sintomas tais como: dor, limitações na mobilidade, na marcha e por consequência, dificuldade na realização das suas atividades diárias e perda da sua autonomia. Em contrapartida, pessoas com idade cronológica avançada, possuem autonomia, independência e vigor (SPIRDUSO, 2005).

Diante desse contexto, todos envelhecem; não existe uma exceção a essa regra (SPIRDUSO, 2005). No entanto quais são os efeitos desse processo na musculatura esquelética e o que as pessoas que estão na segunda, terceira ou quarta década de vida podem fazer para viver por mais tempo, com independência e autonomia? Se o processo de envelhecimento é individual e único, **quais são as alterações morfofuncionais na musculatura estriada esquelética e quais fatores ambientais e comportamentais que interferem nesse processo, possibilitando uma pessoa a viver mais, com independência e autonomia?**

Nesse sentido, verificou-se as alterações morfofuncionais da musculatura estriada esquelética relacionadas à senescência e quais fatores ambientais e comportamentais podem ter uma influencia nesse processo para o indivíduo viver mais, com autonomia e independência. Diante disso, os objetivos da pesquisa foram pesquisar referencial teórico sobre alterações morfofuncionais. A ênfase foi no tecido muscular, na musculatura estriada esquelética na senescência. Consequente, elaborou-se uma análise dessas alterações e os possíveis fatores comportamentais e ambientais que contribuem a pessoa a viver por mais tempo, com saúde, autonomia e independência.

Segundo Cooper e Schindler (2008), para uma investigação científica é necessário prover-se de uma abordagem de busca das melhores informações e para

tal utilizamos os métodos e técnicas, conforme se descreve na sequência. O método, mais apropriado mostrou-se ser o dedutivo, pois extrai-se da literatura global os conceitos teóricos e o ferramental inerentes ao tema e destes extrair as análises apresentadas nesta pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2007).

Para a compreensão e análise do tema proposto nos pautaremos em acervos bibliográficos físicos de autores com titulação de mestres, doutorado e pós-doctor, e acervos digitais oriundo de bases de dados: SCIELO e PUBMED, visando análise qualitativa e descritiva.

Utiliza-se ainda do estudo de caso bibliográfico, pois, realiza um estudo do objeto da pesquisa que é sobre os aspectos morfofuncionais do envelhecimento musculoesquelético, para assim permitir conhecer apropriadamente a problemática e contribuir para a melhor utilização do conhecimento para a melhoria da qualidade de vida da pessoa idosa.

A análise e a apresentação da sustentação teórica e do ferramental abordados serão realizadas após o planejamento e a execução da pesquisa para a depuração, análise e apresentação do relatório de análise (COOPER; SCHINDLER, 2008). A preparação e descrição dos conhecimentos abordados sucederam-se à etapa de garimpagem. Primeiramente, separaram-se os conhecimentos e o ferramental a serem utilizados.

Diante desse contexto, a compreensão desse processo orgânico no tecido muscular esquelético estriado e dos fatores externos podem contribuir para a pessoa viver com mais autonomia e independência, isto é, um envelhecimento saudável.

Para atingir o objetivo proposto, dividimos o trabalho didaticamente em três tópicos que abordarão a temática da seguinte forma. No primeiro tópico trabalharemos o processo de envelhecimento, com o conceito da teoria biológica. No segundo item abordaremos as alterações morfofuncionais na musculatura estriada esqueléticas. Já no terceiro, apresentamos os fatores ambientais e comportamentais que interferem na autonomia e independência. Por fim, apresentaremos as considerações finais desse trabalho.

2 O PROCESSO DE ENVELHECIMENTO: TEORIA BIOLÓGICA

O início do processo da senescência tem divergências. Para Rocha, et.al (2011), o indivíduo começa a envelhecer a partir do seu nascimento. No entanto, o autor, reconhece que alguns aspectos biológicos e funcionais desse processo demoram para aparecer. Por exemplo, os primeiros sinais de alterações funcionais e estruturais, surgem na terceira década de vida e são gradativas e contínuas.

A senescência, segundo Nashas (2006), pode ser definida como o conjunto de fatores e fenômenos celulares que ocorrem durante o processo natural do envelhecimento. Vale ressaltar que senescência difere do termo senilidade que se refere ao processo patológico do envelhecimento, com presença de desordens nos principais sistemas do corpo humano, tais como: mental, cognitiva, cardiorrespiratória, osteomusculares, urogenital, sensoriais, entre outras.

Ainda sobre o processo supracitado, as modificações tanto morfológicas, fisiológicas, bioquímicas, psicológicas, quanto as ambientais e sociais, que prejudicam os principais sistemas do corpo humano são mais perceptíveis a partir da quarta década de vida (ALMEIDA; VALENTIM; DIEFENBACH, 2004).

Nesse sentido, os fatores internos e externos (ambientais) contribuem para as diferentes formas de envelhecer. Por isso, uma pessoa com 50 anos de idade pode ter uma aparência de 70 anos e limitações proporcionais a essa faixa etária. Por outro lado, existem pessoas com 80 anos de idade que aparentam ter 60 anos e ainda tem vigor físico e mental, autonomia e independência. (BERNARDI; REIS; LOPES, 2008).

O envelhecimento populacional vem com diversos desafios. Segundo a OMS (2006), o fato de ter aumento a longevidade não indica melhor qualidade de vida. Cozzensa (2015), corrobora que o aumento na expectativa de vida na terceira idade, resulta em maior incidência de dor crônica e limitações. Diante desse contexto, a senescência é um processo que necessita de compreensão tanto da parte do profissional quanto do indivíduo para amenizar o lado negativo desse processo.

O processo de envelhecimento natural, segundo a teoria biológica, ocorre devido a um processo que danifica, de forma progressiva, o DNA dos telômeros e não o genético, fazendo assim que as células fiquem velhas e disfuncionais. Vale ressaltar que não se refere as síndromes hereditárias dos telômeros, ou seja, alterações genéticas graves nos genes e sim alterações gradativas relacionadas a idade (EPEL, BLACKBURN, 2017).

O estudo supracitado durou mais de 15 anos e foi realizado em laboratório com um organismo unicelular denominado *Tetrahymina*. No núcleo dessa célula, está o DNA, contendo 20 mil cromossomos e na extremidade desses cromossomos encontra-se os telômeros. Nesse local, existe uma sequência simples, repetida de DNA. Assim, quanto mais sequência tiver mais compridos são os telômeros.

O DNA genético difere do DNA dos telômeros. Primeiramente a localização do DNA dos telômeros é diferente, não está em um gene e sim na extremidade dos cromossomos onde contém os genes. Além disso, ele não determina ou influencia em nossas características físicas, tais como: cor do olho, estatura, entre outras. Ele tem um papel de defesa física, que segundo esse estudo, protege os cromossomos durante a divisão celular, cuja finalidade é manter a integridade e proteger esse material genético contra mutações (EPEL, BLACKBURN, 2017).

O DNA é formado por duas cadeias paralelas, entrelaçadas de quatro unidades de nucleotídeos representados pelas letras A, T, G, C, e que formam um par de base, onde a letra A sempre faz parte com a letra T e a letra C sempre com a letra G. Durante os processos da divisão celular esse material pode não ser replicado corretamente. Para evitar que isso acontece, esses pares de bases são protegidos por uma camada

de proteínas. A função dos telômeros está em garantir essa proteção. Para isso, eles doam um par de base do seu DNA, durante a divisão celular, de forma de que a cada divisão esses telômeros ficam mais curtos. Isso acelera o processo de envelhecimento (EPEL, BLACKBURN, 2017).

No decorrer desse estudo de Blackburn e Epel (2017), perceberam que os telômeros a cada divisão celular, poderia diminuir de comprimento ou ser aumentado. Isso ocorre devido a ação de uma enzima denominada telomerase. De forma simplista essa enzima recria novas terminações nas extremidades dos cromossomos para substituir os desgastados. Ela usa a sequência de RNA para criar uma sequência correta de DNA dos telômeros, ou seja, os telômeros encurtam a cada divisão celular, porém por meio de uma enzima a telomerase pode tornar esse processo mais lento ou até mesmo revertê-lo.

Em resumo, segundo Epel e Blackburn (2017), a enzima telomerase abundante permite que os telômeros mantenham o seu comprimento a cada divisão celular e permitem que as células continuem a se dividir, retardando o processo de envelhecimento. Por outro lado, quando essa enzima está insuficiente, os seus telômeros encurtam de forma rápida e as células param de se dividir, como consequência surge a senescência. Isso implicaria o ritmo de envelhecimento ser rápido ou mais devagar.

Vale ressaltar que as pessoas envelhecem de formas distintas devido a diferença entre o espectro da saúde versus espectro das doenças. O espectro da saúde refere-se ao número de anos em que permanecemos com saúde, na dimensão física, mental e emocional. Em contrapartida, o espectro da doença representa os anos que vivemos com mais diversas doenças existentes. Por isso, a forma com que lidamos com essas situações, o nosso ambiente e nosso estilo de vida, interferem na qualidade de vida e em como envelhecemos (EPEL, BLACKBURN, 2017).

Além disso, existe fator comportamental e ambiental que contribuem para esse processo. Um exemplo, é a exposição ao estresse. A pessoa tem a predisposição genética, e a exposição ao estresse acelera. Nesse sentido, a forma como a pessoa reage a situações estressantes pode interferir na quantidade de vezes que a célula se divide. Por consequência, retarda ou acelera o envelhecimento (EPEL; BLACKBURN, 2017).

Com os telômeros mais curtos, segundo as autoras, Epel e Blackburn (2017), podem surgir alterações morfológicas. Os melanócitos perdem sua capacidade de manter a pele com a tonalidade normal e uniforme. Isso resulta em pintas e manchas senis. Assim como as unhas ficam enrugadas e quebradiças. As alterações abrangem outros tecidos. Por exemplo, os ossos perdem a capacidade de se renovar, pois diminuem a produção de osteoblastos e continua ativo a ação dos osteoclastos. O que resulta em uma perda óssea e também muscular, denominada osteopenia. Já nos órgãos, um exemplo, é que os pulmões ficam enrijecidos e a capacidade pulmonar fica prejudicada. Por fim, as alterações afetam o sistema imunológico enfraquece, o que pode resultar em diversas doenças.

Os estudos de Epel e Blackburn (2017), apontam que indivíduos com telômeros curtos tem uma taxa de mortalidade maior que os indivíduos que possuem os telômeros com maior comprimento. Além disso, relaciona esse menor comprimento a patologias tais como: câncer, doenças vasculares, diabetes, entre outras. Assim como a mães que necessitavam de cuidar de filhos com doenças limitantes ou crônicas visto que o estresse e sentimento de alerta eram constantes.

Além do supracitado, a longevidade normalmente vem acompanhada de alterações musculoesqueléticas, que se não cuidadas adequadamente proporcionam

uma perda funcionalidade e da autonomia (MACIEL, 2010). Consequentemente essa perda de função afeta o emocional, psicológico, piora o estresse. Por isso, necessita a compreensão dessas alterações para manter motivação da longevidade.

3 ALTERAÇÕES MORFOFUNCIONAIS NA MUSCULATURA ESTRIADA ESQUELÉTICAS

O tecido muscular, segundo Guyton e Hall (2011), possui dois tipos de músculos: o liso e o esquelético. Um terceiro tipo, o músculo cardíaco está restrito ao coração. Esses três tipos podem ser classificados de acordo quanto ao tipo de controle efetuado pelo Sistema Nervoso Central, sendo que o músculo esquelético age sob o controle voluntário e o músculo liso e cardíaco sob controle involuntário. Os músculos cardíaco e esquelético também são chamados de estriados, por apresentarem bandas claras e escuras quando observadas no microscópio. Já o músculo liso não apresenta esse bandeamento.

A importância do tecido muscular estriado esquelético, está na quantidade que ele representa de massa tecidual do corpo, são 40% do total dessa massa. O seu volume é constituído cerca de 75 a 92% pelas fibras musculares. Já o restante da sua matriz extracelular é composto por tecido conjuntivo, fibras nervosas e vasos sanguíneos. Vale ressaltar que o seu sarcoplasma (citoplasma) pode conter grânulos de glicogênio, mioglobina e mitocôndrias, esses são elementos importantes para o fornecimento da energia muscular. A principal função desse tecido é proporcionar o movimento. Por isso, distúrbios morfofuncionais nesse tecido podem prejudicar a locomoção, consequentemente as atividades de vida diárias (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2003).

A célula muscular tem característica única e é denominada de fibra muscular. Para Gartner e Hiatt (2003) ela é uma célula longa, cilíndrica, multinucleada, com núcleos na periferia. É excitável, plástica e sua principal atividade é a contração muscular vigorosa, descontínua e voluntária para que resulte no movimento. As fibras são agrupadas de forma paralela, formando feixes ou fascículos. O conjunto desses feixes é revestido por um tecido conjuntivo denominado epimísio. Cada feixe individual é coberto por esse mesmo tecido, porém o nome é diferente, chama-se perimísio. A fibra individual é revestida pelo endomísio. Esse tecido conjuntivo contribui para a distribuição de força de forma uniforme no músculo e a transmissão de força dele para o tendão e os ossos. Além de manter o deslizamento natural entre um músculo e outro durante a contração muscular.

Vale ressaltar que o tecido muscular esquelético estriado possui células adaptadas para uma produção de trabalho mecânico intenso e descontínuo, por isso, necessita de depósitos de compostos ricos em energia. A energia que de forma mais fácil é mobilizada é o ATP (adenosina trifosfato) e a fosfocreatina, ambos são armazenados na célula muscular. Além disso, há energia nos depósitos sarcoplasmático de glicogênio. Essa energia é proveniente da alimentação rica em ácidos graxos e da glicose. Seu objetivo é promover uma explosão de energia com contração vigorosa, rápida e descontínua (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2008).

Quando o músculo exerce uma atividade muito intensa, pode ocorrer uma insuficiência de oxigênio, de forma que a célula recorre ao metabolismo anaeróbico da glicose (glicólise), por essa via, ocorre o aumento da produção de ácido láctico. Isso resulta em câibras e com intensa dor muscular. Outro mecanismo de produção de energia é pelo sistema aeróbico, que não tem o objetivo de contração sustentada ou rápida e sim de forma contínua. A alimentação nesse caso é fundamental, se for adequada com ácidos graxos e glicose pode ser mantido continuamente. Nesse

sentido, os idosos sofrem uma perda tanto no seu paladar quanto em outros fatores que interferem a ponto do seu estado nutricional deteriore (SPIRDUOSO, 2005).

Para Gartner e Hiatt (2003), os sistemas orgânicos agem de forma integrada para manter a homeostasia. As alterações morfológicas no músculo esquelético estriado, por exemplo, podem ocorrer em curto prazo ou de forma gradativa. Os seus diâmetros podem diminuir e ser caracterizado como uma atrofia muscular. Quando esses diâmetros ficam aumentados, denomina-se hipertrofia muscular. Esse processo também pode ocorrer em seus comprimentos, com o acréscimo de sarcômeros (unidade funcional da fibra muscular) na parte distal da fibra.

Junqueira e Carneiro (2008), corrobora e acrescenta que esse tecido é plástico, cuja finalidade é ajustar as diferentes funções requeridas deles. Por isso, os suprimentos vasculares, os diâmetros, os comprimentos e a própria fibra muscular (tipo de fibra muscular), podem sofrer alterações durante a senescência. Os fatores que interfere nessas alterações são: o estado nutricional, o sexo, a idade, e a prática de exercícios físicos.

As fibras de contração lenta contraem-se de forma lenta, pois usam o sistema de energia aeróbico, de forma que, essas fibras metabolizam glicogênio, glicose e gorduras para gerar energia. São denominadas de fibras lentas oxidativas, tipo I, pois elas possuem um equilíbrio entre o consumo e a produção de energia. Em cargas moderadas e um trabalho contínuo, elas são resistentes a fadiga. Por outro lado, as fibras de contração rápida (glicolíticas ou tipo II) usam a energia fosfocreatina e da glicólise (MATSUDO, 200; GUYTON E HIATTI, 2011; SPIRDUOSO, 2005).

Diante desse contexto, com o declínio da massa muscular associada à idade, depois dos 70 anos, deve-se ao decréscimo no tamanho e número das fibras musculares e ao seu desuso. Já a densidade do capilar não sofre alteração durante o processo de envelhecimento. Entretanto a capacidade oxidativa das fibras lentas é inferior no idosos, porém o metabolismo das fibras rápidas glicolíticas não se modifica. Dessa forma, a capacidade respiratória menor dessas fibras deve ser pela diminuição da atividade física e não a senescência. (SPIRDUOSO, 2005).

Entretanto a capacidade do metabolismo enzimático é inferior. No interior das células musculares, existem as organelas denominadas mitocôndrias e dentro delas ocorrem os processo enzimáticos para converter energia com base na alimentação em um tipo de energia que a célula pode utilizar. Por sua vez, a capacidade respiratória de energia é denominada capacidade respiratória muscular. Na senescência ocorre uma diminuição tanta no processo enzimático quanto na capacidade respiratório muscular (SPIRDUOSO, 2005).

Spirduoso (2005), na senescência a força isométrica diminui e a fagabilidade do músculo aumenta. A velocidade do movimento fica diminuída. Entretanto a perda de força muscular entre os 70 e 75 anos ocorrem pela inatividade e não da senescência. Por isso, a pessoa idosa precisa estar motivado e bem preparada para realizar uma tarefa.

Os dos membros superiores tem a função de orientar em relação ao espaço, equilíbrio e possibilita a realização das mais variadas atividades, entre elas a de preensão palmar. Dessa forma, a diminuição da força de membros superiores interfere altera o tempo de reação e estabilidade dessas articulações. Isso trás grandes prejuízos na execução, tais como: de alcance, manutenção, manuseio de objetos, além disso, tarefas como tomar banho, se vestir, se alimentar, enfim nas atividades de vida diárias (AVD'S). Dessa forma, a diminuição da força muscular prejudica a independência funcional desse indivíduo e impacta de forma negativa em sua qualidade de vida (MARQUES FURTADO, 2013; ALOUCH, 2010; BARBOSA, 2018).

Os estudos de Spirduso (2005), relatam que a perda de força muscular inicia nos membros inferiores, posteriormente essa perda ocorre nos membros superiores. Dessa forma, as primeiras alterações no idoso são o aumento do número de quedas. Muitas vezes não se percebe de imediato essa perda de força nas pernas, nem a hipomobilidade. A pessoa tem déficits de desequilíbrio, aumenta o cansaço, as dores demoram para diminuir e as quedas são mais recorrentes. Um exemplo prático, uma mulher idosa pode ter menos dificuldade para sentar em uma cadeira, visto que esse movimento requer uma contração em alongamento dos músculos do quadríceps. No entanto, para se levantar necessita de uma contração em encurtamento dos mesmos músculos. Esses prejuízos na coordenação motora na senescência são devidos a diminuição de unidades motoras de fibras rápidas.

Os ossos também sofrem alterações morfofuncionais. Eles são formados por células denominadas osteoblastos e osteoclastos. As células osteoblastos são responsáveis pela síntese da matriz óssea. Por outro lado, as células de osteoclastos realizam a reabsorção óssea. Elas estão em constante remodelação e equilíbrio. Isso ser importante para o desenvolvimento ósseo durante as fases da vida. O estudo da fisiologia ocorre um predomínio da formação do tecido óssea até a quarta década de vida. Nessa fase, acredita-se que o indivíduo atinja o seu pico máximo de massa óssea, após esse período vem o decréscimo. Isso ocorre devido o número das células osteoblastos diminuírem e a atividade das células osteoclastos manterem-se inalteradas. (GUYTON; HALL, 1997; CAMPOS, 2003).

Diante desse contexto, a senescência, proporciona a perda de massa mineral óssea, com desequilíbrio processo de reabsorção de cálcio, a desmineralização constante da massa e densidade, tornando-se assim uma fragilidade óssea. Assim, associada as alterações no músculo estriado esquelético com a diminuição da massa e força muscular, vem o aumento da incidência de queda e fratura, que interferem na autonomia, deambulação e AVD'S (ASSUNÇÃO, SOUZA E FURTADO, 2008).

Os ossos são unidos uns aos outros e junto com os respectivos ligamentos formam a articulação. Existem algumas classificações de articulação baseada em seus graus de movimentos. A articulação sinovial, possui uma liberdade de movimentos e camadas de células os condrócitos. Como ela permite vários movimentos precisa ter uma boa lubrificação. Esse papel é desempenhado por um líquido composto por água fibras colágenas e proteoglicanas, denominado líquido sinovial. Na senescência diminui a produção desse líquido devido ao afinamento da cartilagem. Isso resulta em diminuição da amplitude do movimento, flexibilidade e alterações posturais (RIBERIRO; ALVES E MEDEIROS, 2009).

Esse processo traz prejuízos a musculatura estriada esquelética. A força muscular, por exemplo, é uma aptidão necessária, uma capacidade importante para qualquer indivíduo. Seja a força muscular esquelética de membro inferior, importante para as atividades de locomoção, quanto a de força de membros superiores, por exemplo, a de preensão palmar, que é importante no alcance e orientação do espaço. Dessa forma, no processo de envelhecimento ter uma força adequada torna-se imprescindível (SPIRDUOSO, 2005).

Além disso, ocorre a perda de massa muscular, força e *endurance*. Isso trás prejuízos ao indivíduo em suas atividades diárias. Níveis moderados de força são necessários para carregar compras, levantar cadeira, entrar e sair do carro, subir escadas, assim como em atividades sociais, ir ao banco, fazer compras em supermercados, atravessar a rua, dançar, viajar de férias entre outras. Vale ressaltar, que prejuízos osteomusculares estão relacionados á mobilidade, locomoção, e maior risco de quedas nos idosos (SPIRDUOSO, 2005).

Segundo Spirduoso (2005), a alimentação precisa ser adequada para cada indivíduo, assim como a quantidade e qualidade desse alimento devem ser observadas visto que uma pessoa que pratica regularmente atividade física teoricamente gasta mais energia que o indivíduo sedentário. Uma nutrição fraca e inatividade física pode dar início a degeneração muscular. Isso resulta em menos força, capacidade funcional, aptidão e mobilidade, de forma que, torna-se com o passar do tempo um idoso dependente. Vale ressaltar que o biótipo masculino é diferente do feminino.

Por fim, o indivíduo que pratica regularmente uma ou mais atividade física tem alterações nessas fibras musculares, isto é, aumenta o seu diâmetro, e o comprimento da fibra (hipertrofia). O exercício físico aumenta a vascularização da fibra de forma que melhora a nutrição muscular, conseqüentemente o indivíduo tem maior energia e vigor. (SPIRDUOSO, 2005).

4 FATORES COMPORTAMENTAIS E AMBIENTAIS

O cérebro está preparado para prever as coisas e não apenas para reagir a elas. Por isso, ele ativa memórias do passado para se antecipar e corrigir essas previsões. Isso resulta em uma emoção, mesmo que inconsciente. Antes do indivíduo agir de uma determinada forma, o pensamento se manifesta em forma de uma emoção. Diante disso, o entendimento das nossas emoções possibilita uma infinidade de escolhas (GEBRAEL, 2017).

Para Epel e Blackburn (2017), alguns comportamentos favorecem para acelerar o envelhecimento. O pensamento negativo, associado a hábito de ruminação, insegurança, ansiedade alta, exposição ao estresse crônico, não conseguir se adaptar as mudanças na vida, não ter um propósito na vida, são alguns exemplos. Por outro lado, o pensamento positivo, o hábito de viver o presente, ou seja, estar na presença, pode contribuir para autoconfiança, tomadas de decisões, desenvolvimento da resiliência, associado a ter um propósito definido para a vida.

A forma que a pessoa reage ao estresse em envelhecer mais rápido ou devagar. A reação fisiológica diante ao estresse pode ser de duas formas: ameaça ou desafio. Caso o indivíduo sinta-se ameaçado diante de uma situação estressante, o seu corpo irá produzir uma reação fisiológica de vasoconstricção. Além da diminuição da atividade do nervo vago, o que aumenta agitação. Com isso, a frequência cardíaca, respiratória e a pressão arterial aumenta. O que pode resultar em desmaio ou perda do controle urinário. Enfim, o organismo fica deficiente em recursos orgânicos para lidar ou resolver a situação. Em contrapartida, o indivíduo que se sente desafiado tem uma reação fisiológica de vasodilatação. O que proporciona uma maior oxigenação para o cérebro com reações fisiológicas antagonistas. (EPEL, BLACKBURN, 2017).

Para exemplificar o supracitado, ao longo da vida o indivíduo pode vivenciar uma situação ou série de situações de perdas ou lutos, tais como: do seu cônjuge, filhos ou pessoas próximas. Além disso, uma perda repentina de emprego, uma aposentadoria indesejada, mudanças na sua rotina, entre outros fatores, podem levá-lo a uma situação de estresse. Se a pessoa se sente ameaçada, ela pode se sentir ansioso, temeroso, incerto, incapaz e isolar-se socialmente com prejuízos em sua autonomia. Por outro lado, a sensação do desafio traz esperança, confiança, energia, forças para enfrentar, superar, desenvolver resiliência, aceitação ou encontrar a melhor solução.

A exposição ao estresse crônico prejudica nosso sistema imunológico, deixando o preguiçoso. Um dos órgãos do sistema imunológico é o timo, que está localizado

atrás do osso esterno no peito e nele existem as células T, que são células de defesa. Quando estão maduras, essas saem do Timo e circulam na corrente sanguínea a procura de células prejudicial, por exemplo, célula cancerígena. Além de identificar, precisa marcar essa célula, isso é feito por uma proteína denominada de CD28 (EPEL; BLACKBURN, 2017).

O mecanismo da imunidade ocorre que quando uma célula é eliminada por essas células T, elas desenvolvem um tipo de memória, de forma que, se a mesma espécie de vírus infectar no futuro, a célula T pode se multiplicar em milhares de células filhas iguais a ela. Dessa forma, juntas podem desenvolver uma resposta imune rápida e de forma eficiente. No entanto, durante essa divisão celular ocorre o encurtamento dos telômeros dessas células T. O resultado é que ao ficarem curtos, a célula envelhece e por consequência perde o seu marcador (CD28), e o corpo fica sem uma resposta imune eficiente, de forma que, o idoso fica mais vulnerável as doenças (EPEL; BLACKBURN, 2017).

Diante desse contexto, a indivíduo precisa encontrar formas de aliviar o estresse e não permitir que ele se torne crônico. Segundo Epel e Blackburn (2017), a consciência plena que pode ser adquirida com a meditação ou micromeditação, por exemplo, enquanto o indivíduo espera em uma fila, pode concentrar seu pensamento, diminuindo a sua frequência desses pensamentos, associado a uma respiração adequada e vivenciar o momento presente. Outras atividades programadas tais como: ioga, atividade físicas regulares, e o contato com a natureza podem ser úteis.

Por fim, um programa regular e gradativo de atividades físicas, permite aos indivíduos manter o nível de força durante muitos anos, assim como aliviar o estresse. Com o programa de treino muscular tanto a força quanto a massa muscular aumentam. Isso reverte os processos de deteriorização relacionados a idade. Além disso, a evidências que as fibras nervosas também são mantidas em função e saudáveis. Já o treino com exercícios aeróbio pode prevenir o declínio de fibras rápidas e lentas. Diante disso, o desuso da musculatura acelera o envelhecimento (SPIRDUOSO, 2005)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações morfofisiológicas do envelhecimento na musculatura esquelética, fatores comportamentais e ambientais podem interferir para que o indivíduo possa viver por mais tempo, com saúde, independência e autonomia.

Para Bernardi e Reis Lopes (2008), essas alterações orgânicas associadas aos fatores externos contribuem para que cada indivíduo envelheça de formas diferentes. Por isso, pessoas com idade cronológica iguais apresentam características diferentes, tais como: vigor físico, emocional e mental.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2006), o processo de envelhecimento natural ou a senescência é um processo irreversível, acumulativo, sequencial e universal, atinge todo os indivíduos, sem exceção e não é patológico. Por isso, é considerado idoso pela cronologia, a pessoa que tem 65 anos nos países desenvolvidos e 60 nos em desenvolvimento.

Os déficits na musculatura esquelética, segundo Spirduoso (2005), alteram a qualidade de vida e autonomia da pessoa idosa, visto que níveis moderados de força são necessários para as atividades de vida diária, tais como: carregar compras, levantar cadeira, entrar e sair do carro, subir escadas, assim como em atividades sociais, ir ao banco, fazer compras em supermercados, atravessar a rua, dançar, viajar de férias entre outras. Isso ocorre em parte pela perda de massa muscular, força e

endurance. Vale ressaltar, que prejuízos osteomusculares estão relacionados á mobilidade, locomoção, e maior risco de quedas nos idosos.

Para as autoras, Epel e Blackburn (2017), os fatores ambientais e emocionais interferem no processo de senescência por diminuírem o comprimento dos telômeros. Nesse sentido, o estresse que deixa o sistema imunológico mais preguiçoso, de forma que aumenta a inflamação sistêmica. Com isso, ocorre o aumento da fragilidade e vulnerabilidade a doenças. Além disso, o comportamento de ruminação, pensamento negativo, estado de alerta constante e a falta de um propósito na vida. Esses fatores contribuem para uma maior divisão celular, conseqüentemente diminuição dos telômeros.

Diante disso, alguns comportamentos, tais como: meditação, micromeditação, ioga, prática de consciência plena, pensamento positivo, ter um propósito definido, desenvolver a resiliência, manter o contato com a natureza, uma alimentação adequada e a regularidade de exercícios físicos são capazes de aumentar o comprimento dos telômeros e assim contribuir para uma vida com autonomia e independência.

REFERÊNCIAS

ALOUCH, Sandra Regina; CAVACO, Natália Sperandio. ***Upper limb functional outcome instruments for poststroke patients: a systematic review.***

Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v.17, n.2, p.178-83, 2010.

BARBOSA Rodrigues Aline, et.al. ***Associação entre doenças crônicas e força de preensão manual de idosos residentes em Florianópolis*** – SC, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n.5, p. 1675-1685, 2018.

BERNARDI, D.F; REIS, M.A.S; LOPES, N.B. ***O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de quedas em idosos: revisão da literatura.*** *Ensaio e Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, Valinhos*, v.12, n.2, p.197-213, 2008.

EPEL Elissa; BLACKBURN Elizabeth. ***O segredo está nos telômeros***, São Paulo- SP, editora Planeta Do Brasil Ltda, 2017.

BRASIL, Ministério da Saúde; Secretaria de Atenção à Saúde; Departamento de Atenção Básica. ***Envelhecimento e saúde da pessoa idosa.*** Brasília, n.19, 2006.

DUARTE, Y, A. O.; ANDRADE, C. L.; LEBRÃO, M. L. ***O Índice de Katz na avaliação da funcionalidade dos idosos.*** *Revista Escola Enfermagem/USP*, v.41, n.2, p. 317-25, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342007000200021 . Acesso em: 12/12/2018.

GUYTON, A.C; HALL, J.E. ***Tratado de fisiologia médica***, 9.ed. Rio de Janeiro: Manolé, 1997.

NAHAS, M. V. ***Atividade física, saúde e qualidade de vida: Conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo.*** Londrina, Editora Mediograf, 4ª edição, 2006.

NICKEL Renato et.al. ***Avaliação de funcionalidade e incapacidade de idosos longevos em acompanhamento ambulatorial utilizando a WHODAS 2.0.*** revista bras.Geriat. gerontol. Rio de Janeiro, v.19, n.6, p. 1015-1021, 2016

MACIEL Gonçalves marcos. ***Atividade física e funcionalidade do idoso.*** *Motriz, Rio Claro*, v.16 n .4, p.1024-1032, 2010.

MATSUDO, S.M, MATSUDO, V.K.RT.L., ***Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física.*** *Rev. Bras.Ciê. e Mov.* v .8 n. 4,

Iranilda Moha Hoss, Gleison Ferreira, Liziane Nunes Conrad Costa, Lucineia Fátima Chasko Ribeiro, Thaís Caroline Schnauffer, Taciane Stein

p. 21-32, 2000.

MARQUES Furtado Raphael et.al. **Força muscular e qualidade de vida em idosos**. Rev. Bras. Geriatr. Gerontol., Rio de Janeiro, v.16, n. 4, p. 805-81, 2013.

LUSTOSA Paccini Lygia et.al. **Effect of a resistance exercise program for sarcopenic elderly women: quasi-experimental study**. Fisioter. Mov., Curitiba, v. 31, 2018.

ORGANIZAÇÃO Mundial Da Saúde (OMS). **O papel da atividade física no Envelhecimento saudável**. Florianópolis, 2006.

RIBEIRO, L.C.C; ALVES, P.B; MEIRA, E. P. **Percepção dos idosos sobre as alterações fisiológicas do envelhecimento**. Ciência, Cuidado e Saúde, Maringá, v.8, n.2, p.220-227, 2009.

ROCHA Leandro et.al. **Senescência e senilidade: novo paradigma na Atenção Básica de Saúde**. Revis. Esc. Enferm. USP, v.41, 2011.

SILVA Cozzensa et.al. **Associação entre a força de preensão manual e atividade física em idosos hipertensos**. Revista. Bras. Geront. Rio de janeiro, v. 18, n. 4, 2015.

SPIRDUSO Waneen. **Dimensões Físicas do Envelhecimento**, 3 ed. Cap. 5, 2005.

Direitos de cópia - creative commons.	
Recebido em:	24-10-19
Aprovado em:	14-11-19
ID do artigo	2645
Editor Científico: Prof. Dr. Osni Hoss, Ph.D.	