

A SARCOPENIA EM IDOSOS E SUA RELAÇÃO COM O DIABETES MELLITUS

Parízia Raiane Araújo Dantas¹
Nilton Fernando de Sousa Oliveira²
Franciele Maiara de Araújo Castro³
Igor Luiz Vieira de Lima Santos⁴
Carliane Rebeca Coelho da Silva⁵

RESUMO

O corpo humano é composto de tecido muscular em grande proporção, exercendo funções essenciais ao nosso organismo. À medida que a idade vai avançando ocorrem diversas alterações fisiológicas e morfológicas em todo o nosso organismo, com isso o nosso corpo passa por uma perda da massa muscular esquelética, funcionalidade e aptidão, processo conhecido como sarcopenia. Muitos dos mecanismos envolvidos com a sarcopenia incluindo resistência à insulina, inflamação crônica e disfunção mitocondrial também se relacionam com a patogênese do diabetes mellitus. O presente trabalho tem por objetivo aprofundar os conhecimentos sobre a sarcopenia, procurando entender as suas causas, além disso, também se preocupa em conhecer qual a relação existente entre a sarcopenia e o diabetes mellitus, e por fim demonstrar algumas medidas de prevenção e tratamento. A sistematização metodológica trata-se de um levantamento bibliográfico a respeito do processo da sarcopenia em idosos e sua relação com o diabetes mellitus, em bases de dados como NCBI, PubMed e Scielo, nos idiomas inglês, português e espanhol, com publicações dos últimos 20 anos. Os resultados demonstraram que a sarcopenia possui uma etiologia multifatorial, que acaba fornecendo meios para que o idoso se encontre em uma situação de vulnerabilidade para doenças crônicas como o diabetes mellitus, incapacidade, dependência e mortalidade. Os tratamentos existentes geralmente são não farmacológicos, como exercícios e nutrição. Recomenda-se um maior incentivo aos idosos a seguir esse tipo de intervenção, pois além de garantir uma grande melhoria em suas funções e independência, proporciona também um aumento na qualidade de vida.

Palavras-chave: Sarcopenia, Diabetes Mellitus, Idoso, Medidas paliativas.

INTRODUÇÃO

¹ Graduanda pelo Curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, parizia.raiane111@gmail.com;

² Graduando do Curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG,, nilton.fernando1998@gmail.com;

³ Graduanda pelo Curso de Farmácia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, francielecastroufcg@gmail.com

⁴ Professor orientador: Doutor em Biotecnologia, Universidade Federal de Campina Grande-Centro de Educação e Saúde, igorsantosufcg@gmail.com.

⁵ Professora orientadora: Doutora em Biotecnologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, carlianerebeca@gmail.com.

O corpo humano é composto pelo tecido muscular em grande proporção, e consequentemente exerce funções essenciais ao nosso organismo. O sistema muscular esquelético é responsável pela manutenção da postura do nosso corpo e da homeostase, além de exercer um importante papel no metabolismo da glicose. Devido a sua função central na mobilidade humana e função metabólica, qualquer alteração que danifique as propriedades contráteis, materiais e metabólicas do músculo esquelético pode comprometer a saúde humana (LANG *et al.*, 2010).

À medida que a idade vai avançando ocorrem diversas alterações fisiológicas e morfológicas em todo o organismo, e com isso, ao longo do tempo a homeostase biológica e a capacidade do organismo se adaptar as novas condições de estresse ambiental vai diminuindo, e o nosso corpo passa por um processo de perda da massa muscular esquelética, funcionalidade e aptidão, processo conhecido como sarcopenia (CUI *et al.*, 2020; LEITE *et al.*, 2012).

A sarcopenia é uma síndrome geriátrica relacionada com a idade e função muscular, que afeta em maior proporção os idosos, e com isso, traz sérias consequências para a vida dos mesmos, como o declínio funcional, deficiência física, fragilidade, aumento do risco de queda, pior qualidade de vida, aumento dos custos com saúde e maior mortalidade, o que compromete diretamente a qualidade de vida dos idosos (FUNG *et al.*, 2019).

Nessa perspectiva, a sarcopenia advém como consequência primária do envelhecimento e como consequência secundária devido a certas causas, dentre elas, doenças crônicas, inatividade e desnutrição. Dessa maneira, esse problema de saúde acaba levando ao comprometimento da funcionalidade do paciente idoso e consequentemente a uma perda de independência (KIZILARSLANOGLU *et al.*, 2016).

Outrossim, a perda da massa muscular é atribuída também devido à resistência à insulina. Estudos recentes têm demonstrado que o Diabetes Mellitus (DM) pode estar associado à sarcopenia, uma vez que, este se caracteriza por ser um distúrbio endócrino que resulta na resistência à insulina e se não tratado pode progredir para sérias complicações. Nesse sentido, as alterações nas fibras musculares de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) geralmente ocorrem devido a complicações e resistência à insulina que por consequência altera o processo de sinalização intracelular, contribuindo para a disfunção metabólica muscular (FUNG *et al.*, 2019).

Pacientes idosos com Diabetes Mellitus geralmente são propensos à sarcopenia. Esses pacientes apresentam um declínio de massa muscular e força nas extremidades inferiores,

embora possua força de preensão idêntica a indivíduos saudáveis, o que pode levar a limitações de mobilidade. O diagnóstico precoce da sarcopenia é fundamental para pacientes com diabetes e a realização de exercícios e intervenção dietética para a manutenção do controle da glicemia pode ser benéfico para impedir a progressão da fraqueza muscular nesses pacientes (MORI *et al.*, 2019).

Nesse contexto, o aumento da idade juntamente com o estilo de vida sedentário em que o idoso pode se submeter, aumenta a probabilidade de taxas mais altas associadas a doenças crônicas, o que por consequência aumentará o número de pacientes com problemas clinicamente relevantes, como a sarcopenia e suas complicações, como também o diabetes mellitus associado à sarcopenia.

Por conseguinte, este trabalho objetiva-se na responsabilidade de aprofundar os conhecimentos a respeito da sarcopenia, uma vez que este problema afeta significativamente a qualidade de vida dos idosos. Ademais, muitos podem ser os fatores que estão envolvidos no desenvolvimento desta doença, por isso, é importante conhecê-los para assim evitar a progressão da doença e junto com ela as consequências na vida dos pacientes idosos. Além disso, alguns dos mecanismos do desenvolvimento da sarcopenia estão associados com a patogênese do DM, dessa forma, o presente estudo também se preocupa em conhecer qual a relação existente entre a sarcopenia e o diabetes mellitus e demonstrar algumas medidas de prevenção e tratamento para um bom prognóstico e melhoria na vida do idoso.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura realizada através de uma revisão bibliográfica como ferramenta para a compreensão da sarcopenia em idosos e a sua relação com o Diabetes Mellitus, além de aprofundar os conhecimentos envolvendo essa temática.

A pesquisa literária ocorreu no primeiro semestre de 2020 em bancos de dados públicos disponíveis on-line sendo concentrada nas plataformas bibliográficas de pesquisas científicas NCBI (National Center for Biotechnology Information), PubMed (Public Medline or Publisher Medline) e Scielo (Scientific Eletronic Library Online) utilizando os seguintes descritores: “Sarcopenia”, “Idosos”, “Envelhecimento”, “Diabetes”, “Exercício” e “Nutrição”, traduzindo-os para a compatibilidade da plataforma de pesquisa que possui o idioma inglês. A utilização dos descritores, isoladamente ou em conjunto, com operadores

booleanos do tipo “AND, OR e NOT” foi empregada para aprimorar as pesquisas garantindo a inclusão dos artigos considerados mais atuais referentes a temática proposta.

Os critérios de inclusão foram estudos que em seu conteúdo trouxessem informações acerca de conceitos da sarcopenia, etiologia da sarcopenia, implicações na vida dos idosos, relação existente entre a sarcopenia e o Diabetes Mellitus, formas de tratamento e prevenção da sarcopenia em idosos, levando em consideração os estudos publicados nos últimos 20 anos. Estudos que não atenderam o tempo cronológico delimitado e que não trouxeram informações concisas acerca da Sarcopenia e também da sua relação com o Diabetes Mellitus foram excluídos. O prosseguimento da análise dos conteúdos encontrados se baseou em uma leitura detalhada dos artigos, resultando em uma seleção dos que atenderiam a compreensão do tema e a necessidade de solucionar a problemática. Por fim, neste artigo foram trabalhados um total de 26 artigos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que a sarcopenia têm sido um dos problemas de saúde mais relevantes que afeta os idosos. Essa é uma condição caracterizada por uma perda involuntária de massa magra e força muscular que é frequentemente associada ao envelhecimento, representando um processo muitas vezes aparentemente inevitável, uma vez que conforme o corpo vai envelhecendo, há uma perda de massa muscular de aproximadamente 1% ao ano, mesmo em indivíduos saudáveis. Como a massa muscular compõe cerca de 45% do nosso corpo, a sarcopenia representa um grande impacto na vida dos idosos, pois contribui para o aceleração do déficit muscular, o que indica por sua vez uma redução rigorosa na qualidade de vida e prognóstico de idosos com sarcopenia (MOREIRA; PEREZ; LOURENÇO, 2019; PELEGRINI, 2018).

Conforme citado por FUNG *et al.* (2019), de acordo com os critérios de diagnóstico definidos pelo Grupo de Trabalho Asiático para sarcopenia (AWGS), a sarcopenia é diagnosticada quando há um declínio na massa muscular (definida como índice de músculo esquelético $<7 \text{ kg} / \text{m}^2$ no sexo masculino e $<5,7 \text{ kg} / \text{m}^2$ no sexo feminino), com declínio na força muscular (definida como aperto de mão força $<26 \text{ kg}$ em homens e $<18 \text{ kg}$ em mulheres) ou baixo desempenho físico (definido como velocidade de marcha de seis metros $\leq 0,8 \text{ m} / \text{s}$) ou ambos (CHEN, 2014).

Com base na população estudada e definição supõe-se que a sarcopenia esteja presente em 5 a 45% dos idosos. Com isso, a crescente demanda de idosos ao ano, devem aumentar os custos relacionados à sarcopenia progressivamente nos próximos 25 anos (CLARK; MANINI, 2010). A presença de declínio funcional em idosos está associada ao aumento da morbimortalidade. Por volta de 14% das pessoas entre 65 e 75 anos precisam de ajuda em atividades da vida diária, e aos 85 anos de idade essa proporção aumenta para 45% (MALAFARINA, 2012).

Nesse contexto, apesar da sarcopenia ser um processo lento, causa um grande impacto na vida dos idosos, comprometendo primordialmente a função física do paciente idoso levando-o a incapacidade e posteriormente se não houver tratamento pode levá-lo a morte. Por esse motivo, a sarcopenia é considerada uma doença geriátrica muito preocupante e nos últimos anos tem recebido grande atenção pelos profissionais da saúde que buscam sempre medidas que possam ajudar a mudar o quadro clínico do paciente para melhor.

A perda da massa muscular pode deixar o idoso mais susceptível a situações de fragilidade, no estudo de Mijnaerends *et al.*, (2013), salientou-se a presença de um risco aumentado de 60% para sarcopenia entre idosos frágeis em uma faixa etária de 60 a 70 anos, e em comparação, em idosos não frágeis esse risco foi de 10%. Ademais, em idosos com idades entre 80 e 90 anos há também um risco aumentado de 60% para sarcopenia (MIJNARENDS *et al.*, 2013). As condições da fragilidade por sua vez são subjacentes a sarcopenia, os idosos frágeis são mais vulneráveis a situações de estresse e possuem um maior risco de perda de equilíbrio físico, assim como os idosos com a sarcopenia que após uma desestabilização são menos capazes de desenvolver desafios físicos e até mesmo mentais quando comparados com idosos saudáveis.

Através de um desequilíbrio entre a síntese de proteínas musculares e a destruição dessas proteínas, alguns fatores ao decorrer do processo de envelhecimento contribuem para a etiologia da sarcopenia. O declínio da massa muscular e força muscular são multifatoriais, estando associado a fatores nutricionais, metabólicos e hormonais (NETA *et al.*, 2018).

Nesse contexto, é importante conhecer os principais fatores relacionados com o desenvolvimento da sarcopenia, pois, com os avanços para a compreensão da etiologia da perda da massa muscular, contribuirá ainda mais para que o diagnóstico e tratamento sejam por sua vez uma prioridade relevante na gestão de idosos e na prevenção de deficiências (ROSENBERG, 2011). Assim sendo, a tabela 01 apresenta os principais fatores etiológicos da sarcopenia.

Tabela 01: Fatores etiológicos relacionados com o desenvolvimento da sarcopenia.

Fatores etiológicos da sarcopenia
Estilo de vida sedentário
Alterações hormonais relacionadas à idade
Inflamações crônicas de baixo grau
Hospitalização
Diminuição da ingestão de proteínas
Disfunção mitocondrial
Idade e gênero
Doenças

Fonte: Adaptado do estudo de MARZETTI, *et al.*, 2017.

Nessa perspectiva, Marzetti *et al.*, 2017 categorizou os fatores etiológicos relacionados com a sarcopenia em quatro categorias, sendo elas: fatores pessoais, hábitos e estilo de vida, inflamação de baixo grau e desequilíbrio de diversas vias hormonais e por fim condições crônicas de saúde. No que diz respeito aos fatores pessoais, a idade e gênero se encaixam, uma vez que, os mesmos colaboram para a prevalência da sarcopenia. Outro fator que colabora para altos riscos de sarcopenia são comportamentos sedentários, como, atividades físicas reduzidas, bem como, repouso prolongado quando o paciente idoso encontra-se hospitalizado e imobilizado (MARZETTI *et al.*, 2017). Além disso, o consumo máximo de oxigênio em repouso e o oxigênio (O₂) reduz à medida que a idade vai aumentando (MARZETTI *et al.*, 2013).

A nutrição tem um grande impacto na saúde muscular, influenciando na homeostase dos miócitos e no metabolismo energético, sendo assim, a ingestão inadequada de proteínas tem sido associada à sarcopenia. Marzetti também ressalta a inflamação de baixo grau e o desequilíbrio de diversas vias hormonais (MARZETTI *et al.*, 2017). Em consenso com os dados de Marzetti *et al.*, (2017), Roubenoff (2000) salienta que, vários hormônios e citocinas tem a capacidade de alterar a massa e a função muscular através de seus efeitos metabólicos, como por exemplo, o hormônio do crescimento (GH), a testosterona e o estrogênio que são diminuídos com a idade e com isso há um decréscimo nos seus efeitos, o que por consequência causam a atrofia muscular, assim como, sarcopenia. Ademais, os hormônios testosterona e estrogênio possuem um efeito indireto na inflamação a partir do envelhecimento (ROUBENOFF, 2000).

Por fim, Marzetti *et al.*, (2017) destaca que muitos problemas de saúde prolongados como, comprometimento cognitivo, distúrbios de humor, diabetes e doenças orgânicas em estágio final estão envolvidos com a perda acelerada de massa e força muscular (MARZETTI

et al., 2017). Em suma, são diversos os fatores que ocasionam o desenvolvimento da sarcopenia, por isso, deve-se haver uma maior atenção por parte dos profissionais de saúde de desenvolver atitudes efetivas para evitar maiores consequências na vida dos pacientes idosos com relação à sarcopenia, garantindo, dessa maneira, uma melhoria na qualidade de vida desses pacientes.

Nesse sentido, alterações relacionadas à idade ocorrem na estrutura das fibras musculares e na junção neuromuscular, nas propriedades contráteis do músculo como resultado de alterações morfológicas musculares, alterações neurodegenerativas que resultam na perda de unidades motoras musculares, e com isso, acaba trazendo sérias consequências (WOO, 2017). Na tabela 02 estão descritas algumas das consequências que a sarcopenia causa na vida dos idosos.

Tabela 02: Consequências decorrentes da sarcopenia.

Consequências da sarcopenia
Aumento da incapacidade física
Aumento da dependência
Aumento do uso de serviços hospitalares
Diminuição da qualidade de vida
Risco de quedas e fraturas
Limitação da mobilidade
Aumento da mortalidade

Fonte: Adaptado do estudo de WOO, 2017.

Com o envelhecer aumenta-se as chances do indivíduo encontrar-se em uma situação de incapacitação, o que o torna mais vulnerável a estar sob situações que afetem a sua saúde, devido a uma diminuição na homeostase biológica e isso se torna mais agravante quando o envelhecimento é acompanhado por doenças, como é o caso da sarcopenia que deixa o idoso totalmente limitado diante de certas condições, fazendo com que o seu estado de saúde diminua drasticamente.

As análises dos dados também demonstraram que os fatores que levam ao desenvolvimento da sarcopenia incluem elementos que por sua vez são interligados com os da diabetes. Uma menor massa muscular levará a um pior controle glicêmico através da menor captação de glicose muscular. Isso leva a maior secreção de insulina e resistência à insulina, que é o passo para o desenvolvimento do diabetes (PERKISAS; VANDEWOUDE, 2016). Nesse sentido, a abordagem clínica do diabetes relaciona-se com os seus aspectos metabólicos e terapêuticos, porém devido ao seu impacto na funcionalidade do idoso, indivíduos com

diabetes, tendem a possuir um processo de envelhecimento mais acelerado, o que favorece o desenvolvimento da sarcopenia mais precocemente.

A resistência à insulina devido ao Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) interfere na cascata de sinalização de insulina intracelular de maneira que provoca a ativação da via mTOR e inibe a autofagia, o que por consequência ocasiona a degradação lisossômica de proteínas e organelas, incluindo as dos músculos. Com a supressão da sinalização de insulina também ocorre à diminuição da atividade da via fosfatidilinositol-3-quinase, levando à diminuição da síntese proteica, que pode ser prejudicial para integridade e função muscular, isso acarretará em uma crescente prevalência de DM2 no mundo, aumentando o número de pacientes idosos em risco de sarcopenia (FUNG *et al.*, 2019). Os hormônios anabólicos são essenciais na conservação da massa muscular por meio da ativação da via fosfatidil-inositol-3-quinase, mas, a resistência à insulina também diminui a atividade dos hormônios anabólicos (MORLEY, 2008).

Além de mecanismos fisiopatológicos, os mecanismos imunológicos também podem estar envolvidos na ocorrência e evolução do DM2, como é o caso do estado crônico de inflamação de baixo grau, que por sua vez, é um dos fatores que apresenta influencia no desenvolvimento da sarcopenia geralmente acompanhado por um fluxo contínuo de antígenos, estresse, fatores oxidativos ou psicológicos que afetam a vida útil do nosso organismo (PERKISAS; VANDEWOUDE, 2016).

Tendo em vista que a sarcopenia possui uma grande relevância clínica, pois colabora efetivamente para o idoso estar sujeito a quedas, fraturas e fragilidade, esse problema se torna ainda maior quando o idoso também é diabético, uma vez que as chances para essas consequências da sarcopenia aumentam cada vez mais.

Nesse sentido, considera-se que tanto na progressão da sarcopenia como na patogênese do Diabetes Mellitus, ambos podem ter mecanismos semelhantes, como por exemplo, a resistência à insulina, inflamação crônica e disfunção mitocondrial. Como resposta à secreção da insulina, em idosos ocorre um aumento na endotelina-1, que contrapõe os efeitos do óxido nítrico, sendo este um processo similar ao que ocorre no diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Dessa forma, a ocorrência aumentada de DM2 com idade avançada pode ser um mecanismo que aumenta a sarcopenia e pode indicar que a insulina endógena diminui a perda de massa muscular (CASALS *et al.*, 2017).

Em um estudo feito por Mori, Kuroda & Matsuhisa (2019), de todos os participantes com diabetes tipo 2, 7,2% foram diagnosticados com sarcopenia. Pacientes com diabetes tipo

2 com idade ≥ 65 anos tiveram taxa significativamente mais alta de sarcopenia. O que nos permite perceber que a idade tem grande relevância com a predominância de doenças crônicas não transmissíveis.

Nesse contexto, pacientes com diabetes que possuem a sarcopenia estão sujeitos a maiores complicações e isso se explica pelo agravamento funcional em diabéticos que favorece um risco maior da incapacidade física de realizar tarefas físicas diárias, esse comprometimento pode ser causado devido à fraqueza muscular.

Com o aumento da idade e por sua vez acúmulo de comorbidades e síndromes geriátricas tornam-se indispensável à procura por benefícios que visem o controle, cuidado e prevenção para o desenvolvimento de doenças em idosos. Como foi visto, a sarcopenia envolve fatores metabólicos, bioquímicos e genéticos que colaboram para o desequilíbrio entre a síntese de proteínas musculares e a quebra de proteína muscular, assim como, alguns de seus mecanismos estão relacionados com o diabetes. Dessa maneira, um bom complemento de proteína, carboidratos complexos e baixa ingestão de gordura saturada juntamente com treinamento físico agem como um forte estímulo à síntese proteica, produzindo um balanço positivo de proteínas e hipertrofia muscular, melhorando a sensibilidade à insulina e função física geral (ABDELHAFIZ; SINCLAIR, 2015).

Nesse contexto, quanto mais precocemente o idoso for diagnosticado e iniciar o tratamento da sarcopenia melhor será para a sua condição de vida, uma vez que, a perda da massa e função muscular pode evoluir muito de modo que a independência do idoso é seriamente prejudicada, devido à diminuição extrema dos níveis de mobilidade e equilíbrio.

Devido a atual ausência de intervenções farmacológicas para sarcopenia, abordagens não farmacológicas é a única opção para prevenir esses maus resultados em pacientes sarcopênicos. Entre intervenções, a atividade física com ou sem suplementação proteica demonstrou ser eficaz em melhorar a massa e função muscular e prevenir deficiência e fragilidade em idosos. Ademais a atividade física garante benefícios sobre doenças metabólicas e cardiovasculares e uma rotina de exercício físico incluindo a resistência pelo menos três vezes na semana ajudaria bastante. Em síntese, os idosos devem ser incentivados a realizar esse tipo de atividade, pois além de garantir uma grande melhoria em suas funções e independência, fornece também um aumento na qualidade de vida. Contudo, o efeito geral do exercício combinado com a suplementação de proteínas também nos fornece resultados positivos sobre a atividade biológica com relação aos mecanismos de sarcopenia em pacientes

mais velhos, uma vez que, ajuda a prevenir a fragilidade, incapacidade, morbidade e mortalidade em idosos (PHU, BOERSMA & DUQUE, 2015).

Considerando isso, uma boa nutrição garante efeitos positivos na vida dos idosos conforme descrito na tabela 03.

Tabela 03: Intervenções nutricionais que ajudam a melhorar a massa e a função muscular.

Intervenções nutricionais para o melhoramento da massa e função muscular
Ingestão de proteínas e aminoácidos
Vitamina D
Creatina monohidratada
Antioxidantes
Ômega-3
Alimentos ricos em nitrato
Restrição calórica
Manipulação da microbiota intestinal

Fonte: Adaptado do estudo de CALVANI *et al.*, 2013.

É importante ressaltar que para haver o cumprimento correto das intervenções nutricionais contra a sarcopenia, é necessário que seja determinado um período de tempo prolongado para que haja resultados positivos com relação ao impacto na melhoria muscular, para isso, o fornecimento de nutrientes deve ser adequado, assim como, a quantidade de ingestão calórica (CALVANI *et al.*, 2013). Nessa perspectiva, deve-se levar em conta que as intervenções nutricionais em indivíduos idosos é um processo mais difícil, já que a maioria dos idosos quando submetidos a este tipo de intervenção diminui bastante a sua ingestão alimentar, além de muitas vezes não haver uma atenção aos componentes nutricionais e intervalo de tempo em que eles estão se alimentando, sendo assim, o acompanhamento de um profissional da área é de grande importância para ajudar ao paciente idoso a se alimentar de um modo e intervalo de tempo corretos.

Nesse sentido, o baixo estado nutricional, consequência de baixos níveis de cálcio e ingestão de proteínas e baixos níveis de vitamina D, é frequentemente encontrado em idosos sarcopênicos frágeis (DICKINSON, VOLPI & RASMUSSEN, 2013). A intervenção nutricional incluindo a suplementação de proteínas é uma importante estratégia terapêutica que tem como objetivo de melhorar função das células satélites no envelhecimento muscular. Dentre as opções de suplementação nutricional para a sarcopenia, a vitamina D foi proposta como a que revelou um maior potencial no tratamento da sarcopenia, pois a mesma efetua um papel na miogênese. No entanto, grandes estudos empregando avaliações padronizadas e reprodutíveis dos músculos, esquemas de tratamento duplo-cego com e sem exercícios são

necessários para possibilitar o efeito da suplementação de vitamina D sobre a função muscular, além disso, são importantes as recomendações de orientação em relação à ingestão de vitamina D (PHU, BOERSM & DUQUE, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, pode-se perceber que, apesar de um número não tanto expressivo de idosos possuírem a sarcopenia, estudos apontam que com o aumento crescente de idosos pelo mundo, aumenta a proporção dessa doença, assim como, os custos para arcar com as despesas, consequentes da doença e isso se torna ainda mais preocupante, pois os fatores que promovem o desenvolvimento da sarcopenia estão associados com a patogênese do Diabetes Mellitus. Além disso, não existe tratamento eficaz para a regressão total da perda da massa muscular e função, mas sim, medidas paliativas para a redução do risco da instalação da sarcopenia no idoso. Portanto, uma boa nutrição e exercícios físicos são as melhores escolhas para que o sistema de saúde possa aconselhar como medidas paliativas através de programas governamentais ou maior exposição sobre o tema. A busca por fármacos que influenciem inibindo ou melhorando as rotas metabólicas participadoras da manutenção da homeostase celular e funcionamento correto dos músculos pode ser de grande utilidade para essa população de idosos em constante aumento na sociedade moderna.

REFERÊNCIAS

- ABDELHAFIZ, Ahmed H.; SINCLAIR, Alan J. Diabetes, nutrition, and exercise. **Clinics in geriatric medicine**, v. 31, n. 3, p. 439-451, 2015.
- CALVANI, Riccardo et al. Current nutritional recommendations and novel dietary strategies to manage sarcopenia. **The Journal of frailty & aging**, v. 2, n. 1, p. 38, 2013.
- CASALS, Cristina et al. Relación entre calidad de vida, actividad física, alimentación y control glucémico con la sarcopenia de adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2. **Nutrición Hospitalaria**, v. 34, n. 5, p. 1198-1204, 2017.
- CHEN, Liang-Kung et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 15, n. 2, p. 95-101, 2014.
- CLARK, Brian C.; MANINI, Todd M. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. **Current opinion in clinical nutrition and metabolic care**, v. 13, n. 3, p. 271, 2010.
- CUI, Mengzhao et al. A cross-sectional study: Associations between sarcopenia and clinical characteristics of patients with type 2 diabetes. **Medicine**, v. 99, n. 2, 2020.
- DICKINSON, Jared M.; VOLPI, Elena; RASMUSSEN, Blake B. Exercise and nutrition to target protein synthesis impairments in aging skeletal muscle. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 41, n. 4, p. 216, 2013.

- FUNG, Foon Yin et al. Prevalence of and factors associated with sarcopenia among multi-ethnic ambulatory older Asians with type 2 diabetes mellitus in a primary care setting. **BMC geriatrics**, v. 19, n. 1, p. 122, 2019.
- KIZILARSLANOGLU, Muhammet C. et al. Sarcopenia em pacientes críticos. **Journal of anesthesiology**, v. 30, n. 5, p. 884-890, 2016.
- LANG, T. et al. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. **Osteoporosis international**, v. 21, n. 4, p. 543-559, 2010.
- LEITE, Leni Everson de Araújo et al. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, n. 2, p. 365-380, 2012.
- MALAFARINA, Vincenzo et al. Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment. **Maturitas**, v. 71, n. 2, p. 109-114, 2012.
- MARZETTI, Emanuele et al. Mitochondrial dysfunction and sarcopenia of aging: from signaling pathways to clinical trials. **The international journal of biochemistry & cell biology**, v. 45, n. 10, p. 2288-2301, 2013.
- MARZETTI, Emanuele et al. Sarcopenia: an overview. **Aging clinical and experimental research**, v. 29, n. 1, p. 11-17, 2017.
- MIJNARENDS, Donja M. et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 14, n. 3, p. 170-178, 2013.
- MOREIRA, Virgílio Garcia; PEREZ, Mariângela; LOURENÇO, Roberto Alves. Prevalence of sarcopenia and its associated factors: the impact of muscle mass, gait speed, and handgrip strength reference values on reported frequencies. **Clinics**, v. 74, 2019.
- MORI, Hiroyasu et al. Association of accumulated advanced glycation end-products with a high prevalence of sarcopenia and dynapenia in patients with type 2 diabetes. **Journal of diabetes investigation**, v. 10, n. 5, p. 1332-1340, 2019.
- MORI, Hiroyasu; KURODA, Akio; MATSUHISA, Munehide. Clinical impact of sarcopenia and dynapenia on diabetes. **Diabetology international**, v. 10, n. 3, p. 183-197, 2019.
- MORLEY, John E. Diabetes, sarcopenia, and frailty. **Clinics in geriatric medicine**, v. 24, n. 3, p. 455-469, 2008.
- NETA, Rosa Sá de O. et al. Sarcopenia, funcionalidade e estado nutricional em idosos residentes na comunidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 21, n. 3, p. 342-351, 2018.
- PELEGRINI, Andreia et al. Sarcopenia: prevalence and associated factors among elderly from a Brazilian capital. **Fisioterapia em Movimento**, v. 31, 2018.
- PERKISAS, Stany; VANDEWOUDE, Maurits. Where frailty meets diabetes. **Diabetes/metabolism research and reviews**, v. 32, p. 261-267, 2016.
- PHU, Steven; BOERSMA, Derek; DUQUE, Gustavo. Exercise and sarcopenia. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 18, n. 4, p. 488-492, 2015.
- ROSENBERG, Irwin H. Sarcopenia: origins and clinical relevance. **Clinics in geriatric medicine**, v. 27, n. 3, p. 337-339, 2011.
- ROUBENOFF, Ronen. Sarcopenia and its implications for the elderly. **European journal of clinical nutrition**, v. 54, n. 3, p. S40-S47, 2000.
- WOO, Jean. Sarcopenia. **Clinics in geriatric medicine**, v. 33, n. 3, p. 305-314, 2017.