

EFEITOS ERGOGÊNICOS DA VITAMINA D E CREATINA NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA SARCOPENIA EM IDOSOS

THE ERGOGENIC EFFECTS OF VITAMIN D AND CREATINE IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF SARCOPENIA IN THE ELDERLY

Bruno Cassenot Schuch¹, Gabriela Fogaça Leite²,
Dienifer Luiza Janner Lipke³, Vitória Frigi Perufó⁴ e Natielen Jacques Schuch⁵

RESUMO

Objetivo: realizar uma revisão bibliográfica dos efeitos da associação da suplementação de vitamina D e creatina na prevenção e tratamento da sarcopenia em idosos. Metodologia: para coleta dos artigos científicos foram utilizados estudos originais, publicados em periódicos indexados em bases de dados. Os resultados dos estudos foram compilados e discutidos para identificar tendências e conclusões relevantes. Resultados: observou-se que dos três artigos revisados abordando a creatina exclusivamente, dois foram de longo prazo e evidenciaram efeitos positivos, e apenas um deles não evidenciou efeitos significativos. Quanto à vitamina D, mesmo sendo estudada nos idosos, sua aplicação na sarcopenia é discutível. Os resultados parecem ser mais promissores quando o indivíduo apresenta baixos níveis séricos de vitamina D. Alguns estudos mostraram resultados positivos ao utilizar a suplementação de vitamina D em indivíduos sarcopênicos, mas é importante ressaltar que apenas um desses estudos a testou isoladamente. Conclusão: a vitamina D e a creatina parecem ser promissoras como suplementos para auxiliar no tratamento da sarcopenia em idosos, embora existam estudos que analisaram separadamente a eficácia da vitamina D e da creatina no combate à sarcopenia, até o momento, não há estudos que tenham investigado especificamente a associação desses dois suplementos para essa condição. Essa lacuna na literatura ressalta a necessidade de pesquisas adicionais para avaliar a possível sinergia ou interação entre a vitamina D e a creatina no contexto da sarcopenia.

Palavras-chave: Envelhecimento; Massa Muscular; Suplementos alimentares.

ABSTRACT

Objective: to carry out a bibliographical review of the effects of the association of vitamin D and creatine supplementation in the prevention and treatment of sarcopenia in the elderly. Methodology: for the collection of scientific articles, original studies were used, published in journals indexed in databases. Study results were compiled and discussed to identify trends and relevant conclusions. Results: among the three reviewed articles addressing creatine exclusively, two were long-term and showed positive effects, and only one of them did not show significant effects. As for vitamin D, even though it has been studied in aging, its application

1 Acadêmico de Nutrição, Universidade Franciscana, Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: brunochuck1@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4287-2145>

2 Acadêmica de Nutrição, Universidade Franciscana, Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: gabrielafoagacaleite@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7571-9680>

3 Acadêmica de Nutrição, Universidade Franciscana, Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: dieniferluiza975@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1491-7683>

4 Acadêmica de Nutrição, Universidade Franciscana, Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: vitoria.frigi24@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0369-6853>

5 Docente Curso de Nutrição e Mestrado em Ciências de Saúde e da Vida, Universidade Franciscana, Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: atielen@ufn.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7963-2104>

in sarcopenia is debatable. The results seem to be more promising when the individual has low serum levels of vitamin D. Some studies have shown positive results when using vitamin D supplementation in sarcopenic individuals, but it is important to emphasize that only one of these studies tested it alone. Conclusion: vitamin D and creatine seem to be promising as supplements to combat sarcopenia in the elderly, although there are studies that have separately analyzed the effectiveness of vitamin D and creatine in combating sarcopenia, so far, there are no studies that have specifically investigated the combination of these two supplements for this condition. This gap in the literature underscores the need for further research to assess the possible synergy or interaction between vitamin D and creatine in the context of sarcopenia.

Keywords: Aging; Dietary Supplements; Muscle Mass.

INTRODUÇÃO

O processo de envelhecimento é caracterizado por alterações biológicas naturais e irreversíveis, inerentes à condição humana. Apesar dos avanços da medicina, esse processo continua a impactar diretamente a saúde e a qualidade de vida dos idosos, resultando em limitações funcionais e aumento da vulnerabilidade a doenças (ZANOTTI; GIAZZON; WENDER, 2019). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), considera-se idoso o indivíduo com idade igual ou superior a 60 anos em países em desenvolvimento, ou a partir de 65 anos em países desenvolvidos (OMS, 2005).

A sarcopenia, definida como a perda progressiva e generalizada de massa e força muscular, é uma das principais consequências do envelhecimento. Em São Paulo, a prevalência dessa condição em indivíduos acima de 60 anos foi de 17%, sendo maior entre mulheres (20%) do que em homens (12%) (DIZ *et al.*, 2017). Essa condição está associada à redução da mobilidade, da autonomia e da qualidade de vida (ARAÚJO; BERTOLINI; JUNIOR, 2014).

De acordo com o European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2), a sarcopenia é reconhecida como uma doença muscular resultante de alterações que se acumulam ao longo da vida, podendo ocorrer antes mesmo da velhice (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). Essa condição envolve reduções significativas na massa magra, especialmente nos membros inferiores, que podem perder de 1% a 2% da massa muscular por ano após os 40 anos (PIERINE; NICOLA; OLIVEIRA, 2009).

Diversas estratégias têm sido propostas para minimizar os efeitos do envelhecimento sobre o sistema musculoesquelético, como a prática regular de treinamento resistido (TR) e a suplementação nutricional. Entre os suplementos estudados, destacam-se a creatina e a vitamina D, por seus potenciais efeitos ergogênicos e terapêuticos (DENISON *et al.*, 2015).

A creatina, uma amina natural sintetizada endogenamente pelos rins, fígado e pâncreas a partir dos aminoácidos glicina e arginina, também pode ser obtida pela alimentação, principalmente por meio do consumo de carnes vermelhas e peixes. No organismo, cerca de 90% da creatina está armazenada no músculo esquelético, na forma livre ou fosforilada (GUALANO *et al.*, 2010). Estudos

indicam que sua suplementação é segura e eficaz para aumentar a força, a resistência e a massa muscular em idosos (CANDOW *et al.*, 2021; TSCHOLL *et al.*, 2010).

Da mesma forma, a deficiência de vitamina D tem sido associada à sarcopenia, bem como a doenças cardiovasculares, obesidade e câncer (REMELLI *et al.*, 2019). Evidências sugerem que níveis adequados dessa vitamina podem contribuir para a manutenção da força e da função muscular em idosos (BO *et al.*, 2019; RONDANELLI *et al.*, 2016). Um estudo de Bell *et al.* (2017) demonstrou que a suplementação combinada de vitamina D (1000 UI), proteína do soro do leite (60 g), creatina (5 g) e ácidos graxos ômega-3 por seis semanas aumentou significativamente a massa muscular de idosos sarcopênicos. Contudo, como os suplementos foram utilizados em conjunto, não é possível determinar o efeito isolado da vitamina D ou da creatina.

Diante da crescente população idosa e das consequências funcionais e clínicas da sarcopenia, torna-se essencial investigar intervenções capazes de retardar sua progressão. A suplementação de vitamina D e creatina surge como uma alternativa promissora, embora ainda existam lacunas na literatura sobre o efeito sinérgico desses compostos. Assim, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre os efeitos individuais e combinados da vitamina D e da creatina na prevenção e tratamento da sarcopenia em idosos, buscando identificar tendências, evidências e perspectivas futuras de aplicação.

METODOLOGIA

Este estudo caracterizou-se como uma revisão narrativa estruturada, de abordagem qualitativa e descritiva, com o objetivo de reunir e sintetizar evidências científicas sobre os efeitos ergogênicos da vitamina D e da creatina na prevenção e tratamento da sarcopenia em idosos. Optou-se por uma revisão narrativa, e não sistemática, por permitir maior flexibilidade na integração de diferentes tipos de evidência (ensaios clínicos, revisões e estudos experimentais) sem seguir rigorosamente todas as etapas formais de uma revisão sistemática. A busca foi realizada nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed (US National Library of Medicine). Foram utilizados os seguintes descritores padronizados do DeCS/MeSH: “Sarcopenia”, “Vitamina D”, “Creatina”, “Suplementação” e “Idosos” (Sarcopenia; Vitamin D; Creatine; Supplementation; Elderly). Os termos foram combinados por operadores booleanos (“AND”, “OR”) de forma a ampliar a sensibilidade da busca. Foram incluídos artigos originais publicados entre 2000 e 2023, em português ou inglês, disponíveis na íntegra e que abordassem o uso de creatina e/ou vitamina D como intervenção na sarcopenia em idosos. Foram excluídos artigos duplicados, revisões, teses, dissertações, protocolos, recomendações e publicações fora do recorte temporal estabelecido.

A seleção dos estudos foi conduzida em três etapas: 1. Identificação: inicialmente, foram identificados 32 artigos nas bases consultadas; 2. Triagem: após leitura de títulos e resumos, 17 artigos

foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão; 3. Elegibilidade e inclusão: após leitura completa, 5 artigos foram excluídos por não apresentarem resultados diretamente relacionados à sarcopenia, resultando em 10 estudos incluídos na revisão.

Para organização dos resultados, foi elaborada uma tabela síntese contendo autores, ano, objetivos, metodologia e principais achados de cada estudo, seguida de uma discussão comparativa. Por fim, procedeu-se à interpretação crítica e integração dos resultados, destacando evidências convergentes e lacunas na literatura.

RESULTADOS

Foram encontrados 32 artigos nas bases de dados consultadas, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados dez artigos para análise. As características dos estudos encontrados estão listadas no Quadro 1 abaixo, com as principais fontes de pesquisas sobre o uso da creatina e Vitamina D como intervenção da sarcopenia em idosos. Os protocolos de estudo foram bastante heterogêneos. Diferentes tipos de atividades físicas foram estudados em diferentes populações que variaram em sexo, ambientes e estado de saúde.

Quadro 1 - Resultado dos achados nas pesquisas sobre os efeitos da creatina e vitamina D aplicados na sarcopenia.

Auto/ano	Objetivo	Metodologia	Resultados
Aguiar <i>et al.</i> (2013)	Investigar os efeitos da creatina no longo prazo combinado com o TR numa população 18 idosas brasileiras	Intervenção de 12 semanas. Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: (i) exercício + creatina (N=9); (ii) exercício + placebo (N=9). Foram administradas 5g/dia de creatina e 3 dias de TR por semana. Os tratamentos foram administrados em dupla ocultação.	Os resultados indicam que a suplementação de creatina a longo prazo combinada com TR melhora a capacidade de realizar tarefas funcionais de força e promove um maior aumento na força máxima, massa livre de gordura e massa muscular em mulheres idosas.
Bauer <i>et al.</i> (2015)	Verificar a eficácia da suplementação proteica, vitamina D e leucina na melhora em indivíduos com sarcopenia.	380 idosos sarcopênicos (65% mulheres e 35% homens) com idade média: 77,7 anos foram divididos em 2 grupos: ativo (n=184) a receber suplemento nutricional com 20 g proteína do soro do leite enriquecido com 4 g leucina e 800 IU de vitamina D, todos 2x/dia antes do pequeno-almoço e do almoço, e grupo controle (n=196) a receber um produto isocalórico para consumir 2x/dia durante 13 semanas.	O estudo em questão confirmou que houve uma melhora na massa muscular apendicular e na força das extremidades inferiores no grupo ativo quando comparados ao grupo controle. Não foram observadas diferenças significativas na força de preensão palmar e na Bateria de Desempenho Físico Curto em ambos os grupos
Rondanelli <i>et al.</i> (2016)	Testar a hipótese de que o suplemento nutricional com proteína de soro de leite, aminoácidos essenciais e vitamina D + TR melhora a sarcopenia	Estudo randomizado duplo-cego, controlado por placebo (130 idosos) (M=77; H=53) durante 12 semanas. A análise da composição corporal foi pela densitometria óssea, força muscular utilizando dinamômetro de preensão manual e índices bioquímicos sanguíneos do estado nutricional e de saúde, foi utilizado para avaliar o estado nutricional, função física e qualidade de vida antes e depois das 12 semanas de intervenção.	Concluiu-se quando comparado atividade física e placebo, a suplementação associada a atividade física aumentou a massa livre de gordura, massa muscular esquelética relativa, distribuição de gordura e força de preensão manual.

El Hajj <i>et al.</i> (2018)	Efeitos da suplementação de vitamina D na força da preensão palmar e massa magra em pré-sarcopênicos.	Participantes do Líbano, deficientes em vitamina D (n= 128) sendo 62 homens e 66 mulheres. Os participantes receberam suplementação de 10.000 UI de colecalciferol (grupo vitamina D; n = 64) para ser tomado 3x/semana, ou um comprimido de placebo (grupo placebo; n = 64) por 6 meses. 115 indivíduos completaram o estudo: 59 tinham peso normal, enquanto 56 eram obesos. Força e avaliação funcional e análise bioquímica foram realizadas no início e após seis meses.	Os resultados demonstram que o uso da vitamina D em idosos pré-sarcopênicos é benéfico. Pois apresentou resultados positivos na massa muscular esquelética. Entretanto não houve êxito na força de preensão palmar quando comparado ao grupo placebo. Evidenciou também que os efeitos da Vitamina D foram mais expressivos no grupo de indivíduos eutróficos.
Pinto <i>et al.</i> (2016)	Examinar a eficácia de suplementação de baixa dose de creatina associada com treino de resistência na massa muscular em indivíduos idosos.	Avaliados 32 homens e mulheres. Dois grupos divididos aleatoriamente: GC: 5g/dia de creatina +TR (n=14) e GP: 5g/dia maltodextrina + TR (n=13). Ambos os grupos foram submetidos a treino de resistência por 12 semanas (60 min 3x/semana).	Foi observado um aumento no índice de massa muscular esquelética no grupo tratado quando comparado ao placebo.
Chami; Candow (2019)	Avaliar o efeito das estratégias de dosagem de suplementação de creatina + TR no desempenho muscular durante o processo de envelhecimento.	Estudo duplo-cego de medidas repetidas com 33 indivíduos. Participantes foram randomizados em três grupos: Creatina-Alta (n=11; 0,3 g/kg/dia de creatina + 0,1 g/kg/dia de maltodextrina), Creatina Moderada (n=11; 0,1 g/kg/dia de creatina + 0,3 g/kg/dia de maltodextrina) ou Placebo (n=11; 0,4 g/kg/dia de maltodextrina) por dez dias consecutivos.	A suplementação de creatina a curto prazo, independente da dosagem e do treinamento de resistência, não evidenciou efeito significativo no desempenho muscular do envelhecimento ou nas tarefas de funcionalidade.
Bo <i>et al.</i> (2019)	Examinar o efeito do suplemento nutricional contendo proteína de soro de leite, vitamina D e E nas medidas de sarcopenia.	60 idosos sarcopênicos participaram do estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo durante 6 meses. A massa muscular medida por análise de bioimpedância além da força muscular (força de preensão manual), função física (velocidade de marcha de 6 m, teste de levantar da cadeira e teste TUG, a qualidade de vida pelo SF-36 e os índices bioquímicos do sangue foram medidos antes e depois da intervenção de seis meses.	A suplementação combinada de <i>whey protein</i> , vitamina D e E pode melhorar significativamente o índice de massa esquelética, a força muscular e os marcadores anabólicos como IGF-I e IL-2 em idosos com sarcopenia.
Yamada <i>et al.</i> (2019)	Investigar os efeitos sinérgicos do exercício resistido com peso corporal e a combinação de suplemento proteico com vitamina D no músculo esquelético em idosos sarcopênicos.	112 idosos sarcopênicos foram alocados aleatoriamente em quatro grupos: (1) TR+Suplementação(n=28); (2) Treino isolado (n=28); (3) suplementação isolada (n=28); (4) grupo controle (n=28). Os participantes do grupo combinado e do grupo exercício isolado foram submetidos a exercícios resistidos durante 12 semanas, assim como a suplementação foi fornecida durante 12 semanas. Foi avaliado a densidade do músculo da coxa dos participantes usando ultrassonografia.	O estudo concluiu que a sinergia entre a suplementação de vitamina D + proteína e TR é eficaz para melhorar a qualidade e a força muscular em idosos sarcopênicos

<p>Negro et al. (2019)</p>	<p>Confirmar os resultados de estudos prévios onde uma combinação de suplementos pode contribuir no aumento de força muscular, massa muscular, perda de potência. Além disso, identificar a relação entre as modificações relacionada ao envelhecimento e da fadiga neuromuscular em relação à suplementação nutricional.</p>	<p>38 idosos saudáveis (M=30; H=8) foram randomizados e alocados em grupo SUPP ou placebo. O grupo SUPP foi submetido a um consumo duas vezes ao dia por 12 semanas de um suplemento nutricional multi-ingrediente baseado em EAA contendo EAA, creatina, vitamina D e <i>Muscle Restore Complex®</i>. (Ácido alfa lipóico, Coenzima Q10, Resveratrol)</p>	<p>O estudo demonstrou que em idosos saudáveis uma suplementação nutricional com múltiplos ingredientes à base de EAA de 12 semanas não é eficaz para alterar a manifestação mioelétrica de fadiga e falha no tempo para realizar as tarefas, entretanto pode afetar positivamente a massa muscular, força muscular, potência muscular e tecido adiposo visceral, contrabalançando mais de um ano de perda de massa e força muscular relacionada à idade.</p>
<p>Nilsson et al. (2020)</p>	<p>Testar a eficácia do TR domiciliar associado a um conjunto de cinco suplementos denominados M5 durante 12 semanas.</p>	<p>44 idosos do sexo masculino e pouco ativos foram submetidos TR (3x/semana) combinado a um suplemento multi-nutriente contendo quantidades de proteína do soro do leite (40 g/d), creatina (3 g/d) Caseína (16g/d) Vitamina D (1000UI/d) e Ômega 3 (10ml/d) em indivíduos norte-americanos masculinos com baixos níveis de atividade física e sedentários. IMC de valor normal a alto e vários graus de perda muscular relacionada à idade. Nossa hipótese é que doze semanas de exercício resistido não supervisionado seriam benéficas para todos os participantes.</p>	<p>Resultados mostraram melhoras significativas na massa muscular dos indivíduos com o uso do M5 combinado ao treino resistido. Também pode-se observar benefícios anti-inflamatórios e cognitivos em homens mais velhos saudáveis. O estudo sugere que o suplemento M5 é seguro e pode potencializar os efeitos de um treino resistido.</p>

Legenda: EAA - Aminoácidos Essenciais; IL-2 - Interleucina 2; IMC - Índice de Massa Corporal; GC - Grupo creatina; GP - Grupo placebo; HBRE - Exercício resistido não supervisionado; H-Homens; IGF-I - fator semelhante a insulina; M - Mulheres; SF-36 - *Short-Form 36-Item Health Survey*; SUPP - Suplemento; TUG - *timed-up-and-go*; UI - Unidade internacional. TR - Treinamento Resistido

Fonte: Construção dos Autores.

DISCUSSÃO

Esta revisão teve como objetivo analisar os efeitos da suplementação de vitamina D e creatina na prevenção e tratamento da sarcopenia em idosos. Foram avaliados dez estudos que abordaram a suplementação isolada ou combinada desses compostos. Os protocolos apresentaram heterogeneidade quanto ao tipo de exercício, características das populações e duração das intervenções.

Conforme apresentado no Quadro 1, a maioria dos estudos demonstrou resultados positivos, principalmente quando a suplementação foi associada ao treinamento resistido (TR). Essa combinação mostrou-se eficaz para aumentar a massa muscular e a força, contribuindo para a redução dos

índices de sarcopenia e para a melhora da qualidade de vida dos idosos (AGUIAR *et al.*, 2013; PINTO *et al.*, 2016; BO *et al.*, 2019; YAMADA *et al.*, 2019; NEGRO *et al.*, 2019; BAUER *et al.*, 2015; NILSSON *et al.*, 2020; EL HAJJ *et al.*, 2018; RONDANELLI *et al.*, 2016).

Entre os dez estudos incluídos, nove evidenciaram efeitos positivos da suplementação sobre a massa e a força muscular. Apenas um estudo não apresentou resultados significativos, possivelmente devido ao curto período de intervenção (dez dias) e à dosagem reduzida (CHAMI; CANDOW, 2019). Em contrapartida, os trabalhos de maior duração (12 semanas) e com doses adequadas de creatina (5 g/dia) demonstraram ganhos expressivos na força e massa muscular (PINTO *et al.*, 2016; AGUIAR *et al.*, 2013). Esses achados reforçam que a efetividade das intervenções nutricionais e físicas depende da regularidade e duração do tratamento.

No caso da vitamina D, os resultados foram mais consistentes entre idosos com deficiência sérica. Embora o consenso europeu (EWGSOP2) reconheça seu papel na função muscular, as evidências sobre o aumento da força permanecem limitadas. Um dos estudos analisados avaliou o uso isolado da vitamina D e constatou aumento da massa muscular esquelética, mas sem melhora significativa na força (EL HAJJ *et al.*, 2018). Os demais estudos combinaram a vitamina D com outros nutrientes, o que dificulta a identificação do efeito isolado da suplementação.

Aproximadamente 60% dos estudos combinaram suplementação e treinamento resistido, enquanto 40% utilizaram apenas suplementação. Essa diversidade metodológica dificulta a determinação precisa da contribuição individual da creatina e da vitamina D. Além disso, não foram identificados estudos que investigassem exclusivamente a associação direta entre ambos os suplementos no tratamento da sarcopenia. Quando presentes em conjunto, geralmente compõem fórmulas com múltiplos ingredientes.

De forma geral, os resultados sugerem que a creatina e a vitamina D podem atuar de maneira complementar na manutenção da massa muscular e na melhora funcional de idosos, sobretudo quando associadas ao treinamento resistido. Entretanto, a escassez de estudos que avaliem a combinação isolada desses suplementos evidencia uma lacuna relevante na literatura, reforçando a necessidade de novas pesquisas que investiguem o potencial sinérgico entre esses compostos.

CONCLUSÃO

Em conclusão, embora os efeitos ergogênicos da suplementação com vitamina D e creatina, de forma isolada, sejam bem documentados na prevenção e tratamento da sarcopenia, os resultados sobre a associação entre ambos ainda são inconclusivos. A maioria dos estudos analisados incluiu outros nutrientes ou a prática concomitante de exercício físico, o que dificulta isolar o efeito combinado desses dois compostos. Assim, são necessários novos ensaios clínicos que investiguem especificamente a suplementação conjunta de creatina e vitamina D na sarcopenia, de modo a elucidar possíveis efeitos sinérgicos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. F. *et al.* Long-term creatine supplementation improves muscular performance during resistance training in older women. **Eur J Appl Physiol.**, [s.l.], v. 113, n. 4, p. 987-996, apr. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2514-6>. Acesso em: 03 jun. 2023.
- ALMEIDA, D.; COLOMBINI, A.; MACHADO, M. Creatine supplementation improves performance, but is it safe? Double-blind placebo-controlled study. **J Sports Med Phys Fitness**, [s.l.], v. 60, n. 7, p. 1034-1039, jul. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.20.10437-7>. Acesso em: 03 jun. 2023.
- ARAÚJO, A. P; BERTOLINI, S. M. M. G; JUNIOR, J. M. Alterações morfofisiológicas decorrentes do processo de envelhecimento do sistema musculoesquelético e suas consequências para o organismo humano. **Perspectivas: biológicas & saúde**, Campos dos Goytacazes, v. 12, n. 4, p. 22-34, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.25242/8868412201442>. Acesso em: 02 jun. 2023.
- BAUER, J. M. *et al.* Effects of a vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement on measures of sarcopenia in older adults, the PROVIDE study: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **J Am Med Dir Assoc.**, [s.l.], v. 16, n. 9, p. 740-747, sep. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.05.021>. Acesso em: 02 jun. 2023.
- BEAUDART, C. *et al.* Sarcopenia Working Group. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. **Osteoporos Int.**, [s.l.], v. 28, n. 6, p. 1817-1833, jun. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00198-017-3980-9>. Acesso em: 02 jun. 2023.
- BELL, K. E. *et al.* A whey protein-based multi-ingredient nutritional supplement stimulates gains in lean body mass and strength in healthy older men: A randomized controlled trial. **PLoS One**, [s.l.], v. 12, n. 7, e0181387, jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181387>. Acesso em: 03 jun. 2023.
- BO, Y. *et al.* A high whey protein, vitamin D and E supplement preserves muscle mass, strength, and quality of life in sarcopenic older adults: A double-blind randomized controlled trial. **Clin Nutr.**, [s.l.], v. 38, n. 1, p. 159-164, feb. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.12.020>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- CANDOW, D. G. *et al.* Effect of 12 months of creatine supplementation and whole-body resistance training on measures of bone, muscle and strength in older males. **Nutr Health**, [s.l.], v. 27, n. 2, p. 151-159, jun. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0260106020975247>. Acesso em: 03 jun. 2023.

CHAMI, J.; CANDOW, D. G. Effect of Creatine Supplementation Dosing Strategies on Aging Muscle Performance. **J Nutr Health Aging**, [s.l.], v. 23, n. 3, p. 281-285, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12603-018-1148-8>. Acesso em: 03 jun. 2023.

CRUZ-JENTOFT, A. J. *et al.* Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age Ageing**, [s.l.], v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>. Acesso em: 02 jun. 2023.

DE MELO, A. L.; DE ARAÚJO, V. C.; REIS, W. A. Efeito da suplementação de creatina no treinamento neuromuscular e composição corporal em jovens e idosos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 10, n. 55, p. 79-86, jan./feb. 2016. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/612>. Acesso em: 01 jun. 2023.

DENISON, H. J. *et al.* Prevention and optimal management of sarcopenia: a review of combined exercise and nutrition interventions to improve muscle outcomes in older people. **Clin Interv Aging**, [s.l.], v. 10, p. 859-869, may. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/cia.s55842>. Acesso em: 03 jun. 2023.

DIZ, J. B. *et al.* Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: A systematic review and meta-analysis. **Geriatr Gerontol Int.**, [s.l.], v. 17, n. 1, p. 5-16, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ggi.12720>. Acesso em: 02 jun. 2023.

EL HAJJ, C. *et al.* Vitamin D supplementation and muscle strength in pre-sarcopenic elderly Lebanese people: a randomized controlled trial. **Arch Osteoporos**, [s.l.], v. 14, p. 4, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11657-018-0553-2>. Acesso em: 01 jun. 2023.

GUALANO, B. *et al.* Exploring the therapeutic role of creatine supplementation. **Amino Acids**, [s.l.], v. 38, n. 1, p. 31-44, jan. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00726-009-0263-6>. Acesso em 29 maio 2023.

MARGUTTI, K. M. de M.; SCHUCH, N. J.; SCWANKE, C. H. A. Marcadores inflamatórios, sarcopenia e seus critérios diagnósticos em idosos: uma revisão sistemática. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 444-456, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562017020.160155>. Acesso em: 02 jun. 2023.

MARTINEZ, B. P.; CAMELIER, F. W. R; CAMELIER, A. A. Sarcopenia em idosos: um estudo de revisão. **Revista Pesquisa Em Fisioterapia**, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 62-70, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v4i1.349>. Acesso em: 03 jun. 2023.

NEGRO, M. *et al.* Effects of 12 Weeks of Essential Amino Acids (EAA)-Based Multi-Ingredient Nutritional Supplementation on Muscle Mass, Muscle Strength, Muscle Power and Fatigue in Healthy Elderly Subjects: A Randomized Controlled Double-Blind Study. **J Nutr Health Aging**, [s.l.], v. 23, n. 5, p. 414-424, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12603-019-1163-4>. Acesso em: 02 jun. 2023.

NILSSON, M. I. *et al.* A Five-Ingredient Nutritional Supplement and Home-Based Resistance Exercise Improve Lean Mass and Strength in Free-Living Elderly. **Nutrients**, [s.l.], v. 12, n. 8, p. 2391, aug. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu12082391>. Acesso em: 02 jun. 2023.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Envelhecimento ativo**: uma política de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023.

PESSOA, J. P. A. *et al.* Creatine supplementation in the elderly: effects and benefits. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. e3112239822, 2023. Disponível em: <https://rsd-journal.org/index.php/rsd/article/view/39822>. Acesso em: 3 jun. 2023.

PIERINE, D. T.; NICOLA, M.; OLIVEIRA, É. P. Sarcopenia: alterações metabólicas e consequências no envelhecimento. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, [s.l.], v. 3, n. 17, p. 96-103, nov. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.18511/rbcm.v17i3.999>. Acesso em: 03 jun. 2023.

PINTO, C. L. *et al.* Impact of creatine supplementation in combination with resistance training on lean mass in the elderly. **J Cachexia Sarcopenia Muscle**, [s.l.], v. 7, n. 4, p. 413-421, sep. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1002%2Fjcsm.12094>. Acesso em: 03 jun. 2023.

REMELLI, F. *et al.* Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Older Persons. **Nutrients**, [s.l.], v. 11, n. 12, p. 2861, nov. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390%2Fnu11122861>. Acesso em: 03 jun. 2023.

RONDANELLI, M. *et al.* Whey protein, amino acids, and vitamin D supplementation with physical activity increases fat-free mass and strength, functionality, and quality of life and decreases inflammation in sarcopenic elderly. **Am J Clin Nutr.**, [s.l.], v. 103, n. 3, p. 830-840, mar. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.113357>. Acesso em: 03 jun. 2023.

TSCHOLL, P. *et al.* The use of drugs and nutritional supplements in top- level track and field athletes. **American Journal of Sports Medicine**, Indianápolis, v. 38, n. 1, p. 133-140, jan. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0363546509344071>. Acesso em: 02 jun. 2023.

UCHITOMI, R.; OYABU, M.; KAMEI, Y. Vitamin D and Sarcopenia: Potential of Vitamin D Supplementation in Sarcopenia Prevention and Treatment. **Nutrients**, [s.l.], v. 12, n. 10, p. 3189, oct. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu12103189>. Acesso em: 03 jun. 2023.

YAMADA, M. *et al.* Synergistic effect of bodyweight resistance exercise and protein supplementation on skeletal muscle in sarcopenic or dynapenic older adults. *Geriatr Gerontol Int.*, [s.l.], v. 19, n. 5, p. 429-437, may. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ggi.13643>. Acesso em: 03 jun. 2023.

ZANOTTI, J.; GIAZZON, P.; WENDER, M. C. O. Avaliação do estado nutricional e qualidade de vida de mulheres idosas institucionalizadas de Caxias do Sul. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 39-45, 2019. Disponível em: <https://www.rasbran.com.br/rasbran/article/view/882>. Acesso em: 03 jun. 2023.