

Identificação de métodos para avaliação nutricional de sarcopenia em idosos: uma revisão integrativa

RESUMO | OBJETIVO: investigar os principais métodos de avaliação nutricional para detecção de sarcopenia em idosos. MÉTODO: essa revisão integrativa resume alguns resultados relevantes sobre idoso e sarcopenia, durante os anos de 2012-2017. Selecionados artigos provenientes das bases de dados MEDLINE/PubMed. RESULTADO: estudos sugerem como ferramenta para avaliação da sarcopenia os dados antropométricos, e o aumento da ingestão protéica de 1,2g/kg de peso corporal/dia é recomendado para adultos e pessoas mais velhas, e o uso de aminoácidos essenciais pode melhorar os parâmetros musculares nesta população. CONCLUSÃO: a sarcopenia mostrou-se como um fator negativo na qualidade de vida da população idosa, devendo ser detectada o mais rápido possível.

Palavras-chaves: idoso; sarcopenia; avaliação nutricional.

ABSTRACT | OBJECTIVE: to investigate the main nutritional assessment methods for detecting sarcopenia in the elderly. METHOD: This integrative review summarizes some relevant results on elderly and sarcopenia during the years 2012-2017. Selected articles from the MEDLINE / PubMed databases. RESULTS: anthropometric data are suggested as a tool for assessing sarcopenia, and an increase in protein intake of 1.2g / kg body weight / day is recommended for adults and older people, and the use of essential amino acids may improve the parameters in this population. CONCLUSION: sarcopenia was a negative factor in the quality of life of the elderly population and should be detected as soon as possible.

Keywords: elderly; sarcopenia; nutritional assessment.

RESUMEN | OBJETIVO: investigar los principales métodos de evaluación nutricional para la detección de sarcopenia en ancianos. MÉTODO: esta revisión integrativa resume algunos resultados relevantes sobre anciano y sarcopenia, durante los años 2012-2017. Se seleccionaron artículos procedentes de las bases de datos MEDLINE / PubMed. RESULTADO: estudios sugieren como herramienta para evaluar la sarcopenia los datos antropométricos, y el aumento de la ingestión proteica de 1,2g / kg de peso corporal / día es recomendado para adultos y personas mayores, y el uso de aminoácidos esenciales puede mejorar los parámetros musculares en esta población. CONCLUSIÓN: La sarcopenia se mostró como un factor negativo en la calidad de vida de la población anciana, debiendo ser detectada lo más rápido posible.

Palabras claves: ancianos; sarcopenia; evaluación nutricional.

Francisco das Chagas do Nascimento Neto

Nutricionista. Residente Multiprofissional em Urgência e Emergência pela Santa Casa de Misericórdia de Sobral.

Aline Torres Camilo

Bacharel em nutrição pelo Centro Universitário INTA- UNINTA. Residente em Neonatologia pela Santa Casa de Misericórdia de Sobral. Especialista em Terapia Nutricional e Nutrição Clínica pelo Instituto Ganep Educação.

Maira Crissiane de Lima Costa

Fisioterapeuta. Residente Multiprofissional em Urgência e Emergência pela Santa Casa de Misericórdia de Sobral.

Recebido em: 24/07/2018

Aprovado em: 15/10/2018

Jonas Allyson Mendes de Araújo

Enfermeiro. Residente Multiprofissional em Urgência e Emergência pela Santa Casa de Misericórdia de Sobral.

Kauanny Gomes Gonçalves

Enfermeira. Residente Multiprofissional em Urgência e Emergência pela Santa Casa de Misericórdia de Sobral.

Iara Laís Lima de Sousa

Fisioterapeuta. Residente Multiprofissional em Urgência e Emergência pela Santa Casa de Misericórdia de Sobral.

Introdução

A sarcopenia é uma palavra de origem grega que significa “pobreza de carne”. Está associada com a perda da massa muscular esquelética

atrelada com a perda da força do músculo e/ou a diminuição do desempenho físico, e com isto vem sendo associada a uma série de disfunções prevalentes nos idosos. Sua instalação gera impacto na qualidade de vida do idoso, devido ao tecido muscular ser o mais abundante no corpo. Está associada a diferentes fatores genéticos e ambientais.¹

Estudos demonstram que mesmo em indivíduos saudáveis e ativos fisicamente, a perda de massa muscular ainda se faz presente, estima-se a perda de 1-2% ao ano, após os 50 anos de idade, sendo os membros inferiores os que apresentam maiores prejuízos, devido à redução do tamanho e número de fibras musculares. Em contrapartida, a partir dos 40 anos de idade, a um ganho em torno de 7,5% de gordura corporal por década.²

Nesse contexto, a proposta do presente estudo foi investigar os principais métodos de avaliação nutricional para detecção de sarcopenia em idosos, partindo da pergunta norteadora: Qual o melhor método para avaliar com precisão a presença de sarcopenia em idosos? Identificando as principais ferramentas na classificação e avaliando a eficácia da suplementação nutricional na prevenção/tratamento da sarcopenia em idosos.

Método

Trata-se de uma pesquisa do tipo revisão integrativa com abordagem retrospectiva de caráter exploratório-descritivo. Utilizando-se os descritores em ciências da saúde (DeCs): "nutritional assessment" "sarcopenia" "older" e suas paridades em português, inglês e espanhol. Buscaram-se artigos que apresentassem as palavras-chave pesquisadas no título ou resumo, publicados entre os anos de 2012- 2017 nas bases de dados eletrônicas Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed), nos idiomas inglês, português e espanhol, que estivessem disponíveis na íntegra.

Como critérios de inclusão, admitiram-se pesquisas que estudaram e/ou levantaram informações sobre a

avaliação da sarcopenia no idoso do ponto de vista hospitalar, institucional e comunitária, além de ferramentas utilizadas para avaliar a sarcopenia, com

"estima-se a perda de 1-2% ao ano, após os 50 anos de idade, sendo os membros inferiores os que apresentam maiores prejuízos, devido à redução do tamanho e número de fibras musculares"

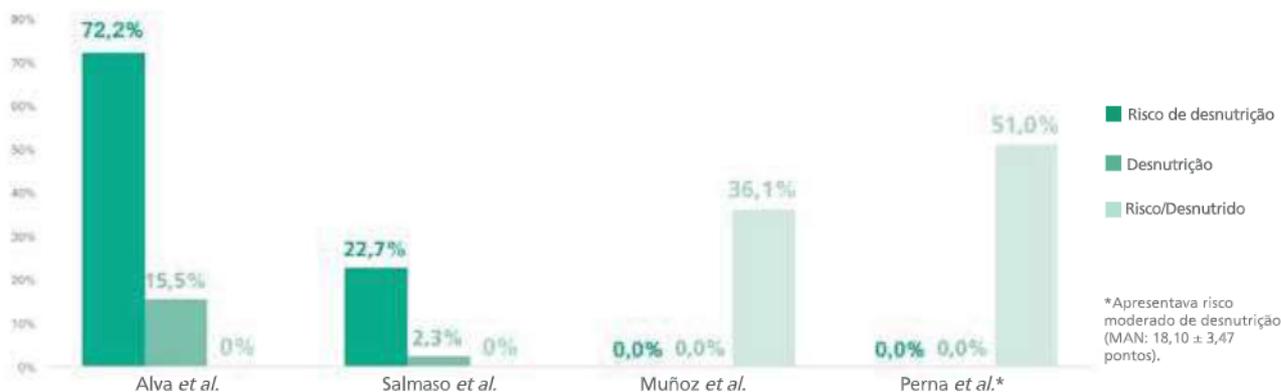
público-alvo indivíduos idosos com idade igual ou superior a 60 anos. Os critérios para exclusão foram: não en-

volver a sarcopenia como objeto de intervenção; avaliação da sarcopenia não ser realizada em idosos; o artigo não estar indexado; apresentar métodos de avaliação preliminares.

Foram utilizadas como estratégia de busca dos dados as etapas para a construção da revisão integrativa, seguindo a organização proposta por Mendes, Silveira e Galvão³: 1º Etapa: Identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; 2º Etapa: Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; 3º Etapa: Definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; 4º Etapa: Avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; 5º Etapa: Interpretação dos resultados; 6º Etapa: Apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

Para análise dos dados processou-se a leitura dos artigos na íntegra, a fim de proporcionar uma visão global em relação ao assunto. Os resultados obtidos foram organizados em forma de quadros no programa Microsoft WORD 2010[®], com intuito de facilitar a análise e alcançar os objetivos propostos. As discussões foram pautadas com a literatura pertinente.

Gráfico 1. Prevalência de Risco de desnutrição e Desnutrição de acordo com a MAN, por autores.



Fonte: Direta.

Quadro 1. Identificação dos estudos selecionados para revisão bibliográfica sobre a avaliação nutricional dos idosos com sarcopenia, 2012-2017.

Nº	Título	Fonte	Objetivos
1	Tongue Thickness Relates to Nutritional Status in the Elderly.	Tamura <i>et al.</i> / 2012	Avaliar a sarcopenia dos músculos lingual por medindo a espessura da língua e elucidando sua relação com o estado nutricional.
2	Sarcopenia and fragility fractures.	Cederholm <i>et al.</i> / 2013	Descrever abordagem na sarcopenia.
3	Porvoo sarcopenia and nutrition trial: effects of protein supplementation on functional performance in home-dwelling sarcopenic older people - study protocol for a randomized controlled trial.	Bjorkman <i>et al.</i> / 2013	Investigar os efeitos da suplementação de proteínas, juntamente com exercícios simples baseados em domicílio sobre o desempenho físico entre pessoas idosas sarcopênicas domiciliares.
4	The relationship between sarcopenia, under-nutrition, physical mobility and basic activities of daily living in a group of elderly women of Mexico City.	Alva <i>et al.</i> / 2013	Identificar a prevalência de sarcopenia e desnutrição e avaliar a associação entre sarcopenia e mobilidade, e sarcopenia e atividades básicas da vida diária (AVD) em um grupo de mulheres idosas.
5	Comunicação na unidade de tratamento intensivo, importância e limites- visão da enfermagem e familiares.	Ciências e Cuidados de Saúde.	Identificar a comunicação estabelecida pela equipe de enfermagem para desenvolver o relacionamento interpessoal com pacientes de Unidade de Tratamento Intensivo e seus familiares e detectar como esse grupo percebe esta questão.
5	Predicting fat-free mass index and sarcopenia: A pilot study in community-dwelling older adults.	McIntosh <i>et al.</i> / 2013	Desenvolver uma ferramenta de medição preditiva para estimar o índice de massa normalizado sem gordura (FFMI), um meio de identificação da sarcopenia, em adultos idosos que vivem na comunidade.
6	Análise de idosos ambulatoriais quanto ao estado nutricional, sarcopenia, função renal e densidade óssea.	Salmaso <i>et al.</i> / 2014	Avaliar relações entre estado nutricional, sarcopenia e osteoporose em idosas.
7	Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS).	CRUZ-JENTOFT <i>et al.</i> / 2014	Examinar as evidências clínicas que relatam a prevalência de sarcopenia e o efeito das intervenções nutricionais e de exercícios de estudos usando a definição de consenso de sarcopenia proposta pelo Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas (EWGSOP).
8	Prevalence and Clinical Correlates of Sarcopenia in Community-Dwelling Older People: Application of the EWGSOP Definition and Diagnostic Algorithm.	Volpato <i>et al.</i> / 2014	Aplicar os critérios do grupo de trabalho europeu sobre Sarcopenia em pessoas mais velhas para estimar a prevalência e investigar os correlatos clínicos da sarcopenia, em uma amostra de pessoas idosas da comunidade italiana.
9	The impact of sarcopenia on a physical activity intervention: the lifestyle interventions and independence for elders pilot study.	Liu <i>et al.</i> / 2014	Determinar se a sarcopenia modula a resposta a uma intervenção de atividade física em adultos idosos funcionalmente limitados.
10	Predicting fat-free mass index and sarcopenia in assisted-living older adults.	Campbell; Vallis / 2014	Determinar como nosso modelo de previsão foi realizado em uma população de pessoas idosas mais velhas e menos movimentado, e se o desempenho do modelo era fraco; para melhorar e modificar o nosso modelo de previsão anterior usando dados adquiridos dessa população única.
11	Sex-specific differences in risk factors for sarcopenia amongst community-dwelling older adults.	Tay <i>et al.</i> / 2015	Identificar correlatos clínicos e biológicos da sarcopenia em adultos idosos com base na comunidade, com ênfase no papel dos estímulos anabolizantes e catabólicos e referência especial à especificidade de gênero.
12	The Association between Parameters of Malnutrition and Diagnostic Measures of Sarcopenia in Geriatric Outpatients.	Reijnierse <i>et al.</i> / 2015	Comparar a associação entre parâmetros de desnutrição, incluindo risco de desnutrição, perda de apetite, perda de peso não intencional e baixo peso, e diferentes medidas diagnósticas de sarcopenia.

Nº	Título	Fonte	Objetivos
13	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.	Bauer <i>et al.</i> / 2015	Testar a hipótese de que um suplemento nutricional oral específico pode resultar em melhorias nas medidas da sarcopenia.
14	Sarcopenia is a prognostic factor for overall survival in patients with critical limb ischemia.	Matsubara <i>et al.</i> / 2015	Examinar se a sarcopenia é um fator prognóstico para pacientes com isquemia crítica de membros.
15	Consistencia del mini nutritional assessment para identificar la sarcopenia en adultos mayores de hogares geriátricos de Bogotá, Colombia.	Muñoz <i>et al.</i> / 2015	Quantificar a consistência do MNA com diagnóstico de sarcopenia em idosos institucionalizados.
16	Osteoporosis and Sarcopenia in Older Age.	Edwards <i>et al.</i> / 2015	Esta revisão descreve o progresso que foi feito na definição dessas condições e explora os motivos da discrepância em andamento.
17	Severely Decreased Muscle Mass among Older Patients Hospitalized in a Long-Term Care Ward in Japan.	Yamanouchi <i>et al.</i> / 2016	Identificar a prevalência da sarcopenia em pacientes internados em hospitais de longa permanência no Japão e a relação entre dependência física e declínio cognitivo.
18	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.	Rondanelli <i>et al.</i> / 2016	Testar a hipótese de que a suplementação nutricional com proteína de soro de leite, aminoácidos essenciais e vitamina D concorrente com atividade física controlada regular aumentariam a gordura massa livre, força, e reduzir o risco de desnutrição em idosos sarcopênicos.
19	Sarcopenia in daily practice: assessment and management.	Beaudart <i>et al.</i> / 2016	Discutir diferentes abordagens na avaliação da sarcopenia e possíveis estratégias de manejo na prática clínica.
20	Performance of Edmonton Frail Scale on frailty assessment: its association with multi-dimensional geriatric conditions assessed with specific screening tools.	Perna <i>et al.</i> / 2017	Avaliar o desempenho de Edmonton Frail Scale (EFS) na avaliação da fragilidade em associação com as condições multidimensionais avaliadas com ferramentas específicas de triagem e explorar a prevalência de fragilidade por gênero.

Resultados

Inicialmente foram selecionados 32 estudos, após análise dos critérios de inclusão e exclusão, restaram 20 artigos, como mostra no quadro 1, diante disso pôde-se constatar que 95% destes foram publicados em periódicos estrangeiros (inglês e espanhol) e 5% em periódicos nacionais.

Quanto ao ano de publicação 5% foram encontrados em 2012, 20% em 2013, 25% em 2014, 30% em 2015, 15% em 2016 e 5% em 2017. Demonstrando que houve desenvolvimento na produção de estudos ao decorrer dos anos, destacando maior prevalência em 2015. Os estudos selecionados foram classificados quanto à sua categoria de publicação, conforme explicitado pelos periódicos, assim especifi-

cados: 30% estudos transversais, 25% pesquisas originais, 20% revisões de literatura/sistemática, 20% estudos randomizados e 5% estudo retrospectivo.

Com base nos achados sobre o uso de suplemento na melhora do quadro de sarcopenia, poucos ainda são as evidências, tornando como base dois artigos encontrados na pesquisa.

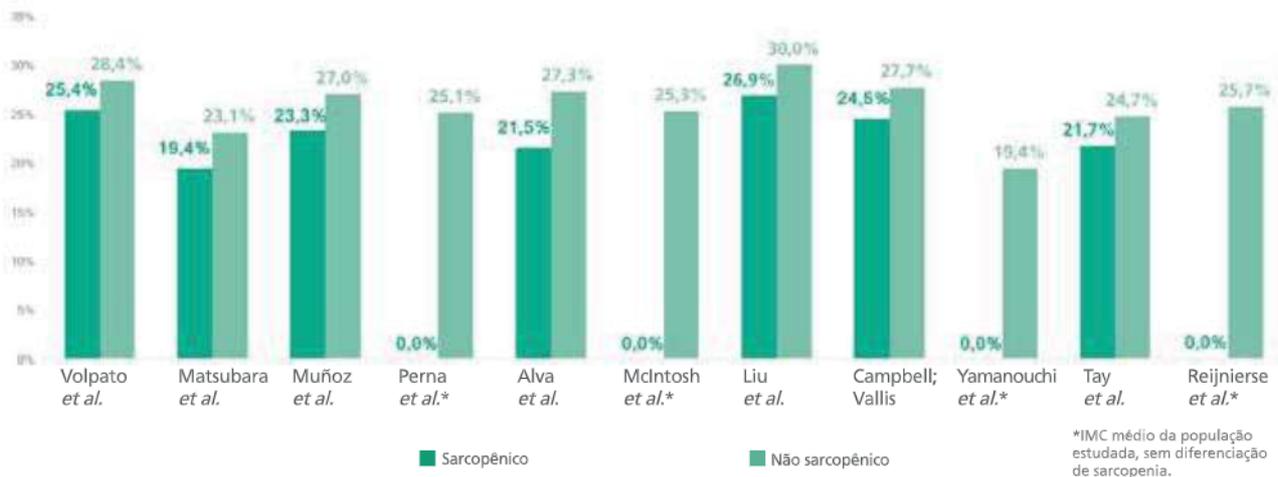
Discussão

Com embasamento nos critérios Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Idosos (*European Working Group on Sarcopenia in Older People - EWG-SOP*) a utilização da MAN para identificação da sarcopenia, sugere que esta ferramenta não necessite ser utilizada para dar diagnóstico em idosos.⁴ Vários estudos sugerem como ferramenta

para avaliação da sarcopenia os dados antropométricos: IMC (Índice de Massa Corpórea), dobras cutâneas, velocidade de marcha, circunferência braquial e da panturrilha, densidade mineral óssea e composição corporal (DXA), bioimpedância, força de apreensão da mão e exames laboratoriais, além de outros dados não convencionais.^{5,6,7,8} Um dado muito estudado no campo científico para o diagnóstico de sarcopenia é à força de preensão palmar ou força do aperto (testes de Handgrip).^{7,9,10}

Com relação à velocidade de marcha, os estudos evidenciam que os idosos sarcopênicos apresentavam velocidade mais lenta.¹¹ E que os componentes da velocidade da marcha (cadência e comprimento do passo) estavam diretamente relacionados ao índice de

Gráfico 2. IMC de acordo com a presença de sarcopenia ou não sarcopênico segundo cada autor.



Fonte: Direta.

massa sem gordura do que a medida geral da velocidade da marcha.^{7,8}

Segundo Salmaso et al.¹², em seu estudo foi detectado através da triagem nutricional específica para idosos, Mini Avaliação Nutricional (MAN), uma pontuação média de 25,06 ± 2,91, sendo na maioria considerada sem risco nutricional (n=33), uma pequena amostra do seu estudo (n= 10) apresentavam risco nutricional e só foi detectado um com desnutrição. Muñoz et al.⁴, em contrapartida, assegura em seus estudos que as pessoas sarcopênicas tendem a apresentar maior risco ou até desnutrição quando comparadas as não sarcopênicas, a prevalência de sarcopenia, risco de desnutrição e desnutrição foi, respectivamente, 38,9%, 33,3% e 2,8%.

Perna et al.¹⁰, em avaliação com a MAN, observou que a maioria dos pacientes apresentavam um risco moderado de desnutrição (18,10 ± 3,47 pontos). Em contrapartida o IMC (Índice de Massa Corpórea) estava ligeiramente acima do peso. Os idosos com sarcopenia, tendem a ser mais velhos, apresentam IMC mínimo, quando comparado a população não sarcopênica, e área esti-

mada do músculo esquelético menor¹³. Campbell e Vallis⁸ confirmam estes achados quando demonstram que todos

"idosos sarcopênicos apresentavam velocidade mais lenta.¹¹ E que os componentes da velocidade da marcha (...) estavam diretamente relacionados ao índice de massa sem gordura do que a medida geral da velocidade da marcha^{7,8}"

os dados antropométricos, incluindo altura, peso, medidas de circunferência e IMC foram inferiores em indivíduos sarcopênicos que não sarcopênicos.

Volpato et al.¹¹ afirmam que as mulheres idosas eram mais propensas a apresentarem o diagnóstico de sarcopenia. Campbell e Vallis⁸ acreditam que esta relação se der pelo fato do Índice de Massa Livre de Gordura em homens ser significativamente maior do que nas mulheres. Quando verificamos o Índice do Músculo Esquelético, foi apurado que o homem tem maior índice, porém é inversamente proporcional com a idade e diretamente relacionado à velocidade de marcha.¹¹

Volpato et al.¹¹ concluiu que a utilização da bioimpedância (BIA) para avaliação da massa muscular oferece algumas inconveniências, sobretudo devido aos problemas de hidratação geralmente notados em pessoas senis que podem implicar em uma subestimação da gordura corporal e uma superestimação da massa sem gordura.

Tamura et al.⁵, em sua observação associou a espessura da língua com a sarcopenia e encontrou que a desnutrição pode induzir a sarcopenia não apenas no músculo esquelético, mas também, seus achados são encontrados na língua. Tornando assim, a medição da espessura da língua, uma marca

para detecção da sarcopenia, estando ela diretamente relacionada ao estado nutricional do idoso.

Alva *et al.*⁶ revela que as circunstâncias apontaram associação significativa com a sarcopenia, principalmente circunferência da panturrilha e braquial. As mulheres senis com sarcopenia tiveram mais dificuldades na mobilidade física. Além disso, ressalva que a Sarcopenia também foi adjunta à deficiência para realizar atividades de vida diária.

Sabendo que a sarcopenia apresenta uma natureza multifacetada, torna-se necessário examinar todos os fatores que influenciam o aparecimento ao longo do processo do envelhecimento⁷.

Cruz-Jentoft *et al.*¹⁴, evidenciou que a utilização de suplementação de proteína melhorou o desempenho físico, mas não a massa muscular ou força muscular versus controle. Porém, a força muscular não mudou em nenhum dos estudos.

Ainda complementa suas ênfases reafirmando que o aumento da ingestão proteica de 1,2g/kg de peso corporal/dia, seja pela melhoria da dieta ou pela adição de suplementos de proteína, é recomendado para adultos e pessoas mais velhas por um grupo de especialistas e que o uso de aminoácidos essenciais (com 2,5g de leucina) podem melhorar os parâmetros musculares. Bauer *et al.*¹⁵ que fez uso de suplemento nutricional oral com vitamina D

(800 UI) e suplemento de proteína de soro e soro de leucina evidenciou melhorias na massa muscular e na função das extremidades inferiores em adultos sarcopênicos mais velhos.

Conclusão

Os resultados deste estudo implicam que a sarcopenia é um fator negativo na qualidade de vida da população idosa. Devendo ser detectada o mais preveu possível, objetivando uma intervenção mais precisa e qualificada para melhores resultados. Por se tratar de uma doença multifacetada, devemos intensificar pesquisas científicas neste campo, para oferecer uma melhor qualidade de vida a esta população. 🐦

Referências

1. Leite LEA, Resende TL, Nogueira GM, Cruz IBM, Schneider RH, Gottlieb MG. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. *Rev Bras Geriatr Gerontol* [Internet]. 2012;15(2):365–80.
2. Picolit S, Figueiredo LL, Patrizzi LJ. Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioter mov*. 2011;24(3):455–62.
3. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Context Enferm*. 2008;17(4):758–64.
4. Muñoz GAD, Zuluaga DMC, Jimenez AM. Consistencia del mini nutritional assessment para identificar la sarcopenia en adultos mayores de hogares geriátricos de Bogotá, Colombia. *Nutr Hosp*. 2015;32(1):270–4.
5. Tamura F, Kikutani T, Tohara T, Yoshida M, Yaegaki K. Tongue Thickness Relates to Nutritional Status in the Elderly. *Dysphagia*. 2012;27(4):556–61.
6. Alva MCV, Camacho MSI, Velázquez JD, Lazarevich I. The relationship between sarcopenia, undernutrition, physical mobility and basic activities of daily living in a group of elderly women of Mexico City. *Nutr Hosp*. 2013;28(2):514–21.
7. McIntosh EL, Smale KB, Vallis LA. Predicting fat-free mass index and sarcopenia: A pilot study in community-dwelling older adults. *Age (Omaha)*. 2013;35:2423–34.
8. Campbell TM, Vallis LA. Predicting fat-free mass index and sarcopenia in assisted-living older adults. *Age (Omaha)*. 2014;36(9674):1–13.
9. Liu CK, Leng X, Hsu FC, Kritchevsky SB, Ding J, Earnest CP, Ferrucci L, Goodpaster BH, Guralnik JM. The impact of sarcopenia on a physical activity intervention: The lifestyle interventions and independence for elders pilot study (life-p). *J Nutr Heal Aging*. 2014;18(1):59–64.
10. Perna S, Francis MD, Bologna C, Moncaglieri FR, Morazzoni A, Allegrini PP, Vico IA, Guerriero B, Rondanelli F. Performance of Edmonton Frail Scale on frailty assessment: its association with multi-dimensional geriatric conditions assessed with specific screening tools. *BMC Geriatr*. 2017;17(2).
11. Volpato S, Bianchi L, Cherubini A, Landi F, Maggio M, Savino E, Bandinelli S, Ceda GP, Guralnik JM, Zuliani GFL. Prevalence and Clinical Correlates of Sarcopenia in Community-Dwelling Older People: Application of the EWGSOP Definition and Diagnostic Algorithm. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(4):438–46.
12. Salmasso FV, Vigário PS, Mendonça LMC, Madeira M, Netto LV, Guimarães MRM, Farias MLF. Análise de idosos ambulatoriais quanto ao estado nutricional, sarcopenia, função renal e densidade óssea. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2014;58(3):226–31.
13. Matsubara YM, Takuya AY, Tanaka SOJ, Morisaki KS, Maehara Y. Sarcopenia is a prognostic factor for overall survival in patients with critical limb ischemia. *J Vasc Surg*. 2015;61(4):945–50.
14. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Smitz SMC, Araih BY, Liang-Kung FRA, MARTIN, Finbarr C, Michel J, Sieber C, Stout JR, Studenski AS, Vellas B, Woo J, Zamboni M, Cederholm LM T. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. 2014;43:748–59.
15. Bauer JM, Verlaan SBI, Brandt K, Donini LM, Maggio MC, Marion ET, Mets T, Seal C, Wijers SL, Ceda GP. 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. *JAMDA*. 2015;16:740–7.
16. Yamanouchi AY, Yoshihiro MY, Jeong S. Severely decreased muscle mass among older patients hospitalized in a long-term care Ward in Japan. *J Nutr Sci Vitaminol*. 2016;62:229–34.
17. Rondanelli M, Klersy CT, Talluri JM, Roberto GD, Faliva MAS, Bruno S, Fioravanti M, Lukaski H, Perna S. 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*. 2016;103:830–40.
18. Cederholm T, Cruz-Jentoft AJ, Maggi S. Sarcopenia and fragility fractures. *EUR J PHYS REHABIL MED*. 2013;49:1, 11–7.
19. Bjorkman MP, Suominen MH, Pitkälä KH, Finne-Soveri HU, Tilvis RS. Porvoo sarcopenia and nutrition trial: effects of protein supplementation on functional performance in homedwelling sarcopenic older people - study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2013, 14:387, 1–7.
20. Tay L, Ding YY, Leung BP, Ismail NH, Yeo A, Yew S, Tay KS, Tan CH, Chong MS. Sex-specific differences in risk factors for sarcopenia amongst community-dwelling older adults. *AGE*. 2015, 37:121, 1–12.
21. Reijniers EM, Trappenburg MC, Letor, MJ; Blauw, GJ; Schueren, MAEV, Meskers CGM, Maier AB. The Association between Parameters of Malnutrition and Diagnostic Measures of Sarcopenia in Geriatric Outpatients. *PLOS one*. 2015, 10(8): 1–13.
22. Edwards MH, Dennison EM, Sayer AA, Fielding R, Cooper C. Osteoporosis and Sarcopenia in Older Age. *Bone*. 2015, 80: 126–130.