

CONSUMO DE PROTEÍNAS E SUA RELAÇÃO COM A SARCOPENIA EM IDOSOS¹

PROTEIN INTAKE AND ITS RELATIONSHIP WITH SARCOPENIA IN THE ELDERLY

**Thannira Lisbôa Vaz², Bruna Lago Tagliapietra², Natielen Jacques Schuch³,
Tereza Cristina Blasi³ e Karen Mello de Mattos Margutti⁴**

RESUMO

O consumo de proteínas, além do papel essencial no crescimento e manutenção da massa muscular e imunidade, pode afetar significativamente a saúde e a função física em idosos. O déficit no seu consumo favorece a perda progressiva de massa muscular, força e qualidade do músculo, sendo este processo definido como sarcopenia. O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão integrativa da literatura, referente à sarcopenia e sua relação com o consumo de proteína por idosos. A busca de artigos ocorreu no período de março a maio de 2015 e foi realizada com base em artigos científicos publicados nos últimos 10 anos com os seguintes descritores: sarcopenia; consumo de proteínas; idosos. Foram encontrados 97 artigos, dos quais somente 6 atenderam os critérios de inclusão. Concluiu-se que estudos sobre essa temática ainda são escassos na literatura brasileira e que o adequado consumo de proteínas é essencial, não somente como suplementação, mas também a longo prazo para prevenção da sarcopenia e manutenção da saúde física no idoso.

Palavras-chave: consumo proteico; declínio muscular; envelhecimento.

ABSTRACT

Besides playing an essential role in the growth and maintenance of muscle mass and immunity, protein intake can significantly affect the health and physical function in the elderly. An intake deficit favors the progressive loss of mass, strength and quality of the muscle, which is defined as sarcopenia. The aim of this study was to develop an integrative literature review, related to sarcopenia and its relationship with the protein intake by the elderly. The search occurred from March to May 2015 and focused on scientific articles published in the last 10 years with the following descriptors: sarcopenia, protein intake and elderly. 97 articles were found, but only 6 of them met the inclusion criteria. It was concluded that studies on this subject are still rare in Brazilian literature. In addition, it was found that adequate protein intake is essential not only as a supplement but also, in the long run, as a prevention of sarcopenia and maintenance of physical health in the elderly.

Keywords: protein intake; muscle loss; aging.

¹ Trabalho Final de Graduação - TFG.

² Acadêmicas do Curso de Nutrição - Centro Universitário Franciscano. E-mail: thannira88@gmail.com; bruna_tagliapietra@hotmail.com

³ Colaboradoras. Docentes do Curso de Nutrição - Centro Universitário Franciscano. E-mail: natielen@yahoo.com.br; tcb29@hotmail.com

⁴ Orientadora. Docente do Curso de Nutrição - Centro Universitário Franciscano. E-mail: kmmattos@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A massa muscular é resultado da regulação entre catabolismo e síntese proteica. O equilíbrio proteico ou balanço nitrogenado é a diferença entre a síntese das proteínas musculares e sua degradação (FISCHBORN, 2009). Quando a degradação é maior que a síntese, ocorre um balanço negativo, o que leva a um declínio não desejável da massa muscular em idosos. Os fatores responsáveis por essa degradação são físicos, químicos, metabólicos e nutricionais. Os fatores catabólicos, ou seja, fatores que contribuem com a diminuição da massa muscular, englobam a denervação, o desuso muscular, o estresse oxidativo, as citocinas pró-inflamatórias, a acidose, a resistência insulínica e os hormônios glicocorticoides. No entanto, o não uso da massa muscular (sedentarismo), acompanhado de estresse oxidativo, torna-se um dos maiores fatores determinantes do declínio dessa massa (TIMMERMAN; VOLPI, 2008).

Com o avanço da idade, observa-se um declínio progressivo de massa muscular e, consequentemente, uma simultânea redução da força em seres humanos (GOODPAS-TER et al., 2008; SILVA; CONBOY, 2008). É tendência natural, dessa forma, que a massa muscular diminua e que o padrão de distribuição da gordura corporal se modifique, levando ao aumento dos tecidos gordurosos das pernas e dos braços (SÁNCHEZ-GARCÍA et al., 2007). Segundo Cruz-Jentoft et al. (2013), a sarcopenia é definida como a perda progressiva de massa muscular, associada à redução da força e/ou função do músculo, sendo apontada como a principal responsável pela deterioração da capacidade funcional do indivíduo que está envelhecendo. A sarcopenia abala diretamente a arquitetura muscular, reduzindo a Área de Seção Transversa Anatômica (ASTA), bem como o comprimento muscular, o volume e também a capacidade de produção de força específica, ou seja, a força produzida por unidade de massa muscular (NARICI et al., 2003).

Um dos sistemas afetados com o avanço da idade é o músculo esquelético, o qual é envolvido em importantes funções corporais como, por exemplo, a capacidade de realizar movimentos, contração muscular e locomoção. Essa alteração conhecida entre os idosos, de perda de massa magra, leva a uma concomitante redução de força (GOODPAS-TER et al., 2008; ROCHA et al., 2009). Frente a isso, após a quebra das proteínas do tecido muscular, é necessário que seja feita a reposição por meio das proteínas oriundas da dieta.

Segundo recomendações de nutrientes *Dietary Reference Intakes* (DRI) (DIETARY REFERENCE INTAKES, 2006) com fundamento em análises de estudos de balanço nitrogenado em humanos, a ingestão dietética recomendada (RDA) de proteína de alto valor biológico para indivíduos saudáveis de ambos os sexos é de 0,8 g/kg de peso corporal por dia. De acordo com Salgado (2002), o consumo de proteínas para idosos saudáveis deve preencher 15% das necessidades calóricas diárias. Em momentos críticos de perda de peso e estados hipercatabólicos, recomendam-se ingestões que podem chegar até 1,5 g/kg/dia. As ingestões recomendadas de proteínas podem ser menores no caso de alterações hepáticas e renais (ARBONÉS et al., 2003). Diante disso,

este artigo tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura, referente à sarcopenia e sua relação com o consumo de proteína por idosos.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa constitui-se de uma revisão integrativa da literatura referente ao consumo de proteína e a sua relação com a sarcopenia em idosos. Conforme Whittimore e Knafl (2005), a revisão integrativa consiste na mais ampla abordagem metodológica, por permitir a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais, a fim de analisar um determinado tema. A busca de artigos ocorreu nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciência da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Publicações Médicas (PUBMED). Foram utilizados os seguintes descritores do Medical Subject Headings (Mesh): sarcopenia, elderly e protein intake e seus correlatos em português: sarcopenia, idoso e consumo de proteína.

Para busca dos artigos foi utilizada a sequência ((proteinintake) AND (sarcopenia) AND (older)) no PUBMED e a sequência ((consumo de proteína) AND (sarcopenia) AND (idoso)) no Scielo. Foram incluídos artigos de livre acesso, publicados no período de 2005 a 2015 em inglês e português, que apresentavam no título e/ou resumo os descritores supracitados e com população de estudo composta por humanos e idosos com idade igual ou superior a 60 anos. Foram excluídas teses, dissertações, artigos de revisão, protocolos, recomendações e artigos não disponíveis na íntegra. A presente revisão foi realizada no período de março a maio de 2015. Para descrição dos artigos selecionados, foi elaborado um quadro contendo autor(es)/ano de publicação; população estudada; faixa etária; período do estudo; objetivo; delineamento/metodologia do estudo e desfecho.

RESULTADOS

Foram encontrados, nas Publicações Médicas (PUBMED) com o cruzamento dos descritores (sarcopenia, idoso e consumo de proteína), 97 artigos. Nesse contexto, após a utilização dos filtros “artigos publicados nos últimos dez anos, de livre acesso e referentes a humanos”, permaneceram 17. Destes, 11 artigos foram excluídos: três não apresentavam todos os descritores; cinco por serem artigos de revisão sistemática; dois artigos por não estarem disponíveis na íntegra e um por estar apresentado em duplicata. Na base de dados Scientific Electronic Library Online (SCIELO), não foram encontrados artigos com a associação dos três descritores. Já na Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciência da Saúde (LILACS), foi encontrada somente uma tese, sendo esta excluída. Não foram encontrados artigos em português sobre o referido tema. Em suma, foram analisados seis artigos: um artigo apresenta estudo randomizado duplo-cego controlado; um ensaio clínico, um estudo randomizado cruzado e três estudos transversais, conforme descrito no quadro 1.

Quadro 1 - Síntese dos estudos incluídos sobre consumo de proteínas e sua relação com a sarcopenia em idosos. Santa Maria/RS, 2015.

Autor/Ano de publicação	População estudada e faixa etária	Período do estudo	Objetivo	Delimitação/ Metodologia	Desfecho
Chalé et al. (2012)	80 idosos entre 70-85 anos de idade com limitação de mobilidade.	6 meses.	Examinar o efeito do <i>Whey Protein Concentrado</i> (WPC) associado ao treino de resistência na melhora da massa magra.	Estudo randomizado, duplo-cego, controlado. Dois grupos: Grupo controle (n=38) recebeu 40 g/dia de isocalórico com 45 g de maltodextrina e 1 g de gordura; Grupo WPC (n=42) que recebeu 40 g/dia de WPC com 20 g de proteína, 25 g de maltodextrina e 1 g de gordura. Treino de resistência 3 vezes na semana de 3 séries de 10 repetições e após 3 séries de 12 repetições.	Houve aumento da massa muscular para ambos os grupos. Porém, o grupo WPC obteve aumento de 1,6% de massa muscular e o grupo controle aumentou 0,6%.
Pennings et al. (2011)	24 idosos com idade de 61-74 anos e 24 adultos com idade de 24-61 anos.	2 sessões de treino com intervalo de 7 dias entre as sessões.	Comparar entre jovens e adultos a digestão e absorção pós-prandial das proteínas e a síntese de proteína em repouso e após exercício	Ensaio clínico onde os 24 participantes receberam 20 g intravenosa de fenilalanina em repouso e após exercício. Foram coletadas amostras sanguíneas.	Efetuar exercícios antes do consumo de proteínas mostrou-se eficaz na melhora da absorção.
Timmerman et al. (2012)	6 idosos sedentários com idade igual e/ou maior que 70 anos de idade	3 meses.	Determinar se o aumento da atividade física associado ao consumo de sacarose aumenta anabolismo de aminoácidos essenciais e melhorar a sinalização de insulina.	Estudo randomizado cruzado. Todos os indivíduos receberam solução com 20 % de histidina, isoleucina 10 %, 18 % de leucina, 16 % de lisina, 3 % de metionina, fenilalanina 16 %, 14 % de treonina, e valina 12 %) com 35 g de sacarose dissolvidos em 540 mL de água. Coletas efetuadas antes e após o exercício físico aeróbico.	A realização de exercício aeróbico aumentou o efeito anabólico da proteína por meio da vasodilatação que fornece imediatamente a proteína ao músculo em vez de utilizá-la como sinalizador de insulina.

Fulgoni (2008)	7.365 indivíduos entre 2 - 71 anos e/ou mais.	2 anos.	Determinar a ingestão habitual de proteínas entre os americanos.	Estudo transversal. Aplicado recordatório por meio de respostas automatizadas e o segundo foi aplicado via telefone.	Idosos consumiram 66 g/dia, 1g/Kg de proteínas sendo 16 % do valor calórico da dieta. Entre os idosos, o consumo proteico foi menor.
Visser et al. (2005)	1.882 homens e mulheres entre 70-79 anos de idade.	1 ano e 3 meses.	Investigar a associação entre concentrações séricas de albumina e a perda de músculo.	Estudo transversal. Realizada coleta de sangue a fim de verificar as concentrações séricas de albumina. A composição corporal foi analisada por meio de dupla emissão de raios-x (DEXA).	Baixas concentrações séricas de albumina, mesmo aquelas acima do ponto de corte clínico de 38 g/L estão associados com uma perda futura de massa muscular apendicular em idosos.
Valenzuela et al. (2013)	78 idosos com idade igual e/ou maior que 60 anos	Os autores não citaram o período de realização da pesquisa.	Avaliar o consumo e a distribuição de proteína entre as refeições diárias e associar com a massa apendicular de idosos	Estudo transversal. Aplicado recordatório alimentar de 24h por telefone e a massa muscular apendicular foi analisada por meio de dupla emissão de raios-x (DEXA).	Averiguado subconsumo de proteínas no jejum e jantar com 25-30g (p<0,05). O consumo médio de proteínas foi de 0,99 g/Kg acima do recomendado de 0,8 g/Kg (p=0,001), porém, abaixo do recomendado para prevenção de sarcopenia, que é de 1,2 g/Kg.

DISCUSSÃO

Pesquisas sugerem que a ingestão de proteínas acima do recomendado tem papel de manter o equilíbrio do nitrogênio e ampliar a síntese de proteínas pelo músculo (BOERSHEIM et al., 2008; SYMONS et al., 2007), sendo indicado um suplemento como auxiliar na manutenção e no ganho de massa muscular em idosos. Segundo Walrand e Boirie (2005), o baixo consumo de proteínas contribui para a redução de massa muscular, pois esse consumo está diretamente ligado ao metabolismo proteico.

Pennigs et al. (2011), ao avaliar 48 participantes, com o intuito de comparar a digestão e absorção de proteínas da dieta no músculo pós-prandial e as subsequentes taxas de síntese de proteínas em repouso e após o exercício, comprovaram que a digestão de proteínas na dieta e cinética de absorção não é alterada após o exercício ou em idade mais avançada e que se exercitar antes da ingestão de proteínas permite uma maior utilização da proteína dietética derivada de aminoácidos para a síntese da proteína muscular. Esse achado corrobora com a afirmação de Cermak et al. (2012), que, em análise recente, aponta que a suplementação de proteína a longo prazo, combinada com o treinamento, provoca aumento de força e massa muscular tanto em jovens quanto em idosos.

Fulgoni (2008), depois de analisar o consumo de proteína em idosos, por meio de recordatório 24 horas, identificou um consumo médio de 66 g/dia e 1 g/kg, o que resulta em 16 % de proteínas do total de calorias do consumo diário. Segundo o autor, o ideal para essa faixa etária seria de 17 % a 21 % de proteínas, do total de calorias provenientes da dieta. Esse consumo inadequado chama a atenção, pois é um dos fatores que favorece à sarcopenia. Fujita e Volpi (2006) preconizam que, para um suplemento ser eficaz, é necessário que este forneça uma quantidade de proteína superior à fornecida pelo alimento, a ponto de poder substituir uma refeição.

Visser et al. (2005), ao investigarem a relação entre a concentração de albumina e a perda de músculo esquelético no envelhecimento, em 1.882 homens e mulheres brancos e afrodescendentes com idades entre 70 e 79 anos, comprovaram que concentrações mais baixas de albumina estão associadas com futura perda de massa muscular esquelética apendicular (ASMM) em pessoas idosas. Dessa forma, como a albumina é a proteína mais abundante no plasma, atingindo cerca de 50 % das proteínas totais do soro no corpo do ser humano (CABRAL; CARVALHO; MISZPUTEN, 2001), sua baixa concentração pode ser um fator de risco para a sarcopenia.

Timmerman et al. (2012), ao pesquisarem em seis idosos se o aumento da atividade física pode aumentar o efeito anabólico da proteína muscular, de aminoácidos essenciais (EAA) e da ingestão de sacarose em adultos idosos, comprovaram que houve melhora no fluxo nutritivo e/ou na sinalização de insulina. Este efeito parece ser mediado por uma melhoria induzida por exercício na vasodilatação, a qual é estimulada por nutrientes e entrega de nutrientes ao músculo, em vez da melhoria da sinaliza-

ção da insulina. Wolfe (2002) e Bauer et al. (2013) afirmam que a ingestão de aminoácidos aumenta a massa muscular se o tempo de atividade física e a ingestão proteica estiverem combinadas.

Valenzuela et al. (2013), ao avaliarem a ingestão de proteína na dieta e sua distribuição por horário das refeições, para explorar sua associação com a massa muscular esquelética apendicular em idosos aparentemente saudáveis, observaram uma ingestão de proteína maior do que as atuais recomendações, mas sem atingir os valores relatados como necessários para evitar a sarcopenia. Além disso, houve consumo inadequado de proteína, especialmente no café da manhã e no jantar. O grupo de estudos PROT - AGE, formado pela União Europeia da Sociedade de Medicina Geriátrica (EUGMS), pela Associação Internacional de Gerontologia e Geriatria da Região Europeia (IAGGER), pela Associação Internacional de Nutrição e Envelhecimento (IANA) e pela Sociedade de Medicina Geriátrica da Nova Zelândia (ANZSGM), pesquisou sobre a necessidade de proteínas para indivíduos idosos. Este grupo afirma que o consumo inadequado de proteínas acarreta anorexia, imobilidade, resistência à insulina, resistência anabólica à proteína, doenças inflamatórias e, conseqüentemente, redução da funcionalidade dos sistemas ósseo, muscular e imunológico em idosos, recomendando um consumo diário de proteínas de 1,0-1,2 g/kg e um consumo de 25-30 g de proteína por refeição, contendo 2,5-2,8 g de leucina.

Estes resultados estão de acordo com Walrand et al. (2011), que relatam que o catabolismo diferenciado em idosos tem como provável origem um consumo dietético inadequado e que, além de uma adaptação danosa aos nutrientes dietéticos, ocasionando uma resistência anabólica, a perda muscular esquelética pode também estar associada ao ganho de massa gorda, principalmente na região visceral. Dessa forma, o acúmulo em excesso de gordura no tecido adiposo, juntamente com a redução muscular, possivelmente promove uma descarga anormal de citocinas pró-inflamatórias IL-6, IL-1, TNF- α e proteína C reativa, o que contribui para o fortalecimento de uma variedade de patologias que acometem os indivíduos idosos, incluindo o desequilíbrio entre síntese e degradação muscular, fatores esses que levam à sarcopenia.

Tais resultados reafirmam a necessidade de um adequado consumo de proteínas, já que o consumo da proteína dietética é a forma primária para o estímulo da síntese de proteína muscular, aumentando, assim, a disponibilidade de aminoácidos, particularmente os essenciais, e resultando em um estado anabólico após a refeição (PADDON-JONNES et al., 2008; PHILLIPS, 2009) o que na sarcopenia é essencial, já que leva ao aumento e à manutenção dos tecidos. Verificou-se, também, a importância da prática de exercícios para a manutenção e o aumento dos tecidos musculares, fatores que juntos são essenciais para prevenir e tratar a sarcopenia, principalmente na população idosa, que é a mais acometida por essa perda de massa causada pelo avanço da idade. Dessa forma, uma vida saudável, com uma alimentação balanceada e a prática de exercícios, seria fator-chave para a prevenção da sarcopenia em adultos mais velhos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, com artigos analisados, o quão importante é o consumo adequado de proteínas, tanto para o aumento de massa muscular quanto para a sua manutenção a longo prazo e não somente como forma profilática por meio de suplementação. Torna-se evidente que o consumo adequado de fontes proteicas de qualidade, por indivíduos idosos, auxilia diretamente no retardo do inevitável declínio de massa muscular e prolonga, desta forma, o aparecimento da sarcopenia e seus efeitos deletérios. O acompanhamento nutricional consiste em um fator primordial para qualidade da dieta, adequado estado nutricional e consequente equilíbrio das funções físicas em adultos mais velhos. No entanto, ainda são escassos os estudos sobre o consumo de proteínas em idosos, o que ressalta a necessidade de mais pesquisas sobre essa temática.

REFERÊNCIAS

- ARBONÉS, G. et al. Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. **Nutrición Hospitalaria**, v. 18, n. 3, p. 109-137, 2003.
- BAUER, J. et al. Evidence-Based Recommendations for Optimal Dietary Protein Intake in Older People: A Position Paper from the PROT-AGE Study Group. **JAMDA**, v. 14, n. 8, p. 542-559, 2013.
- BOERSHEIM, E. et al. Amino acid Supplementation improves muscle mass, strength and physical function in elderly. **Clinical Nutrition**, v. 27, n. 2, p. 189-195, 2008.
- CABRAL, V. L. R.; CARVALHO, L.; MISZPUTEN, S. J. Importância da albumina sérica na avaliação nutricional e de atividade inflamatória em pacientes com doença de Crohn. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 38, n. 2, p. 104-108, 2001.
- CERMAK, N. et al. Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 23, n. 9, p. 103, 2012.
- CHALÉ, A. et al. Efficacy of Whey Protein Supplementation on Resistance Exercise-Induced Changes in Lean Mass, Muscle Strength, and Physical Function in Mobility-Limited Older Adults. **Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 68, n. 6, p. 682-690, 2012.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412-23, 2013.

DIETARY REFERENCE INTAKES (DRI). **Dietary guidance**: Food and Nutrition information center. Washington: USDA, 2006.

FISCHBORN, S. C. A influência do tempo e ingestão da suplementação de Whey Protein em relação a atividade física. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 3, n. 14, p. 132-143, 2009.

FUJITA, S.; VOLPI, E. Amino Acids and Muscle Loss with Aging 1, 2, 3. **Journal of Nutritional**, v. 136 (1 Suppl), p. 277S-280S, 2006.

FULGONI, V.L. Current protein intake in America: analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey, 2003-2004. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87 (suppl), p. 1554S-1557S, 2008.

GOODPAS-TER, B. H. et al. Effects of physical activity on strength and skeletal muscle fat infiltration in older adults: a randomized controlled trial. **Journal of Applied Physiology**, v. 105, n. 5, p. 1498-1503, 2008.

NARICI, M. V. et al. Effect of aging on human muscle architecture. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, n. 6, p. 2229-2234, 2003.

PADDON-JONES, D. et al. Protein, weight management, and satiety. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87 (suppl), n. 5, p. 1558S-1561S, 2008.

PENNINGS, B. et al. Exercising before protein intake allows for greater use of dietary protein derived amino acids for de novo muscle protein synthesis in both young and elderly men. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 93, n. 2, p. 322-331, Feb. 2011.

PHILLIPS, S. M. Physiologic and molecular bases of muscle hypertrophy and atrophy: impact of resistance exercise on human skeletal muscle (protein and exercise dose effects). **Applied Physiology Nutrition and Metabolism**, v. 34, n. 3, p. 403-410, 2009.

ROCHA, O. M. et al. Sarcopenia da caquexia reumatoide: conceituação, mecanismos, consequências clínicas e tratamentos possíveis. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 49, n. 3, p. 288-301, 2009.

SALGADO, J. M. Nutrição na terceira idade. In: BRUNETTI, R. F.; MONTENEGRO, F. L. B. **Odontogeriatrics: noções e conceitos de interesse clínico**. São Paulo: Artes Médicas, 2002. p. 62-70.

SÁNCHEZ-GARCÍA, S. et al. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. **BMC Public Health**, v. 7, p. 2-10, 2007.

SILVA, H.; CONBOY, I. M. **Aging and Stem Cell Renewal**. Cambridge: Harvard Stem Cell Institute, 2008.

SYMONS, T. B. et al. Aging does not impair the anabolic response to a protein rich meal. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, p. 451-456, 2007.

TIMMERMAN, K. L. et al. A moderate acute increase in physical activity enhances nutritive flow and the muscle protein anabolic response to mixed nutrient intake in older adults. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 95, n. 6, p. 1403-1412, 2012.

TIMMERMAN, K. L.; VOLPI, E. Amino acid metabolism and regulatory effects in aging. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v. 11, n. 1, p. 45-49, 2008.

VALENZUELA, R. E. R. et al. Insufficient amounts and inadequate distribution of dietary protein intake in apparently healthy older adults in a developing country: implications for dietary strategies to prevent sarcopenia. **Clinical Interventions in Aging**, v. 8, p. 1143-1148, 2013.

VISSER, M. et al. Lower serum albumin concentration and change in muscle mass: the health, aging and body composition study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, n. 3, p. 531-537, 2005.

WALRAND, S. et al. Physiopathological mechanism of sarcopenia. **Clinical Geriatric Medicine Journal**, v. 27, n. 3, p. 365-385, 2011.

WALRAND, S.; BOIRIE, Y. Optimizing protein intake in aging. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v. 8, p. 89-94, 2005.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: update methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 5, n. 52, p. 546-53, 2005.

WOLFE, R. R. The role of dietary protein in optimizing muscle mass, function and health outcomes in older individuals. **British Journal of Nutrition**, v. 108, p. S88-S93, 2002.

