Consumo da *Whey Protein* na prevenção e no tratamento da Sarcopenia em idosos

Whey Protein consumption in the prevention and treatment of Sarcopenia in elderly

Elton Bicalho de Souza

Centro Universitário de Volta Redonda, UniFOA, Brasil

elton.bicalho01@gmail.com

Thiago Galvão Marfori

Centro Universitário de Volta Redonda, UniFOA, Brasil

tgalvaomarfori@gmail.com

Diego Viana Gomes

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

diegoefd@gmail.com

Conflito de interesses: nada a declarar. **Financiamento:** nada a declarar.

Data de Submissão: 30/05/2021

Data de Aprovação: 03/08/2021

Todo o conteúdo do **JIM** é licenciado sob Creative Commons, a menos que especificado de outra forma e em conteúdo recuperado de outras fontes bibliográficas.

RESUMO:

O envelhecimento é um período marcado por alterações morfológicas e fisiológicas, como o declínio do tecido muscular, que quando acompanhado de outras disfunções, tais como, perda na força muscular ou desempenho físico, é denominado sarcopenia. A ingestão alimentar, rica em proteína, apresenta uma importante estratégia para reverter o estado de catabolismo. Diante do exposto, novos estudos com a suplementação de proteínas têm mostrado avanços na prevenção e tratamento da sarcopenia. O objetivo deste estudo é realizar uma revisão bibliográfica sobre a suplementação da whey protein no tratamento da sarcopenia em idosos. O presente estudo indica que a suplementação de doses adequadas da whey protein é eficaz no tratamento da sarcopenia, por gerar um estado nutricional favorável ao anabolismo.

Palavras-chave: Sarcopenia; Idoso; Dietoterapia

ABSTRACT:

Aging is a period tagged with morphological and physiological changes, like the decline of muscular tissue, that when followed by other disorders, such as loss in muscular strength or physical performance, is named sarcopenia. Intake of a meal, rich in protein, presents an important strategy to reverse the catabolism's state. On the exposed, new studies about protein supplementation has shown advances in prevention and treatment of sarcopenia in the elderly. The aim of this study is to review literature on whey protein supplementation on treatment of sarcopenia. The present study conclude that supplementation of appropriate doses of whey protein is an effective treatment on sarcopenia, to generate a favorable nutritional status for anabolism.

Keywords: Sarcopenia; Elderly; Diet Therapy

1. INTRODUÇÃO

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população de idosos no Brasil dobrou nos últimos 20 anos, e a tendência é que este crescimento permaneça contínuo. O acompanhamento dessas alterações demográficas é um fato importante, pois durante o envelhecimento, deve-se compreender os fatores de risco modificáveis para a incapacidade e perda da independência (MITCHELL et al., 2012).

O envelhecimento é um período marcado por alterações morfológicas e fisiológicas, como redução no teor de água corporal, aumento da gordura e declínio do tecido muscular, este último, objeto de estudo deste trabalho, resultando em fraqueza, risco aumentado para quedas, fraturas, hospitalização recorrente, mortalidade, limitação de potência física e da saúde do idoso (SILVA et al., 2006; BATSIS et al., 2013).

A perda de massa muscular esquelética foi denominada pela primeira vez como sarcopenia por Rosenberg, e desde então, tem sido alvo de vários estudos científicos. Como a perda muscular é comum com o avançar da idade, resultado de um aumento da degradação proteica e déficit da regeneração das fibras musculares, alguns estudiosos adicionaram ao conceito de Rosenberg a associação com a limitação funcional (SILVA et al., 2006; TEIXEIRA; FILIPPIN, 2012; VON HAEHLING; STEPHAN; ANKER, 2013).

A etiologia da perda de massa muscular é multifatorial, porém dentre os fatores mensuráveis, os aspectos nutricionais apresentam grande relevância (JAGOE et al., 2002; TEIXEIRA; FILIPPIN; XAVIER, 2012; XU et al., 2013). Uma vez observada a interação entre nutrição e o processo de sarcopenia, vale ressaltar a importância do consumo alimentar do idoso na prevenção e no tratamento da mesma. Além das alterações metabólicas de síntese e degradação proteica, o idoso sofre alterações no consumo alimentar, devido a fatores socioeconômicos, psicossociais, fisiológicos, físicos e pelo consumo frequente de medicamentos que podem alterar a ingestão, digestão, absorção ou utilização de nutrientes, alterações estas que podem ocasionar menor consumo energético-proteico (LOPES et al., 2005; MITCHELL et al., 2012; ABREU, 2014).

Diante do exposto, novos estudos com a suplementação de proteínas que apresentam a característica de um padrão balanceado de aminoácidos não essenciais e essenciais têm mostrado avanços para a prevenção e tratamento da sarcopenia. Dentre estas, as mais estudadas são as proteínas oriundas da soja, do ovo e do leite, mais especificamente a caseína e a *whey protein*. A

whey protein apresenta diversas vantagens em relação às demais proteínas, tais como maior valor biológico, altos níveis de aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA), maior *Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score* (PDCAA), rápida digestibilidade, não coagula em meio ácido e eleva rapidamente a concentração de aminoácidos no plasma (JANA et al., 2013).

Diante do exposto, o presente estudo tem por objetivo descrever a importância da utilização da *whey protein* na prevenção e tratamento da sarcopenia em idosos.

2. MÉTODOS

Trata-se de uma revisão da literatura científica, com utilização de artigos publicados nos últimos 15 anos nas bases de dados PubMed, SpringerLink e Google Acadêmico, com utilização dos termos de busca: "sarcopenia", "idoso" or "*elderly*", "proteína" or "*protein*" e "*whey protein*" publicados em português e inglês.

3. SARCOPENIA

3.1. Definição

Rosenber, em 1989, descreveu pela primeira vez o termo sarcopenia, derivado das palavras gregas "*sarcos*", que significa carne, e "*penia*", a falta de. Inicialmente, sarcopenia era utilizada para definir apenas a perda de músculo esquelético em idosos, entretanto, pela perda de massa muscular ser um processo fisiológico natural - em torno de 1 a 3% por ano a partir dos 50 anos de idade, este conceito foi ampliado, passando a ser associado ao menos a uma das seguintes alterações: declínio de funções motoras, dinapenia (perda de força), tamanho muscular reduzido, piora na saúde ou baixa velocidade de marcha. Em 2010, a *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) sugeriu estágios da sarcopenia, descritas como pré-sarcopenia, sarcopenia e sarcopenia severa CRUZ-JENTOFT, 2010; CESARI et al., 2012; MITCHELL et al., 2012).

A pré-sarcopenia dá-se quando ocorre perda de massa muscular esquelética sem impacto na força muscular ou desempenho físico. Sarcopenia é quando ocorre a perda de massa muscular acompanhada de perda de força, avaliado por *hand grip* (< 30 Kg para homens e < 20 kg para mulheres), ou baixo desempenho físico (velocidade de marcha < 0,8 m/s). Já a sarcopenia severa se dá quando todos os três aspectos estão presentes. Ainda não há uma definição clínica

amplamente aceita dos parâmetros utilizados para conceituação da sarcopenia, e o uso de diferentes modelos e critérios de diagnóstico conduzem a resultados conflitantes de prevalência e tratamento entre diferentes estudos (TEIXEIRA; LIDIANE; RICARDO, 2012; BIJLSMA et al., 2013).

3.2. Fisiopatologia da Sarcopenia

A perda de massa muscular em idosos é resultado de um longo período de balanço proteico muscular negativo, onde há um desequilíbrio entre as taxas de degradação e síntese proteica muscular. A menor síntese proteica muscular parece estar associada à uma menor sensibilidade à presença dos aminoácidos plasmáticos, ocasionado por alterações celulares gerando um quadro de resistência anabólica. Um declínio nas taxas basais de síntese proteica muscular também é associado à inatividade física e à imobilização, muito comum em idosos em períodos de hospitalização ou quando acometidos por outras doenças que lhe comprometam a mobilidade. Curtos períodos de imobilização são capazes de reduzir a resposta anabólica após a ingestão de proteína ou aminoácidos. O balanço negativo é acentuado por diversos fatores que estimulam um aumento da degradação proteica, dentre esses a redução na ingestão alimentar é fator importante no desenvolvimento da sarcopenia, uma vez que estados de privação nutricional estimulam processos proteolíticos, como a autofagia, que aumentam as taxas de degradação muscular proteica. Ainda podem ocorrer elevação na presença de citocinas inflamatórias tais como Interleucina – 6 (IL-6), Fator de Necrose Tumoral (TNF- α), proteínas de fase aguda, como a Proteína C reativa (PCR). Outros fatores ligados ao processo sarcopênico incluem alterações nos níveis hormonais de testosterona, hormônio do crescimento (GH), redução dos níveis de vitamina D, no sistema proteolítico que envolve proteases ativas por cálcio (calpaína e caspases), além do sistema ubiquitina-proteossomo (SILVA et al., 2006; SCHAAP et al., 2006; ALLAN et al., 2008; MORLEY et al., 2012; TEIXEIRA; FILIPPIN; XAVIER, 2012 DIRKS et al. 2014).

3.3. Métodos de diagnóstico e prevalência

A literatura apresenta diferentes estudos que utilizaram diversificados métodos para mensuração de massa muscular esquelética e outros parâmetros, a fim de identificar a sarcopenia. Dentre os diferentes métodos utilizados para o diagnóstico são mencionados a bioimpedância, exames de imagens (Absortometria de feixe duplo - DEXA, ultrassonografia, ressonância magnética e tomografia computadorizada - sendo essa última medida o padrão-ouro para mensuração de massa muscular esquelética, densitometria óssea corporal total), excreção urinária de creatinina, avaliação por ativação de neutrôns, medidas antropométricas, testes físicos funcionais como o aperto de mão e o teste de potência de subir escadas (VON et al., 2010; CESARI et al., 2012;

TEIXEIRA; FILIPIN; XAVIER, 2012; MITCHELL et al., 2012). Bijlsma et al. (2013) utilizou sete critérios de diagnóstico distintos para mensurar a prevalência de sarcopenia na população estudada. Este estudo mostrou a grande variabilidade de resultados de acordo com o critério utilizado, indicando a necessidade de se criar um consenso para padronização do diagnóstico, para que possa ser implementado nos cuidados clínicos.

Com a utilização destes protocolos de diagnóstico, foi possível mensurar prevalências de sarcopenia em diversas populações. Mitchell et al. (2012) descrevem uma série de prevalência em diferentes locais. No Novo México, 15% dos homens e 24% das mulheres com idade entre 65 e 70 anos apresentavam sarcopenia, sendo que os números crescem para mais de 50% em ambos os sexos quando atingiam idades superiores a 80 anos. Na população caucasiana da Inglaterra, a prevalência encontrada foi de 53% para homens e 31% para mulheres acima de 80 anos, valores superiores aos encontrados na Dinamarca e Taiwan, onde apenas 12% das pessoas acima de 70 anos foram diagnosticados com sarcopenia, e nos participantes acima de 80 anos, as prevalências observadas foram de 26% para homens e 19% para mulheres. Um estudo realizado com a população norte americana apresentou as maiores prevalências de sarcopenia em idosos acima de 80 anos, com patamares de 50% em homens e 72% em mulheres (MITCHELL et al., 2012). Estudos sobre a população brasileira ainda são escassos, outrossim, Silva e Prestes (2013), no Distrito Federal, observaram uma prevalência maior que 70% em um estudo realizado com mulheres brasileiras idosas e sedentárias.

4. ASPECTOS NUTRICIONAIS NO TRATAMENTO DA SARCOPENIA

A *Recommended Dietary Allowance* (RDA) preconiza para homens e mulheres acima de 19 anos o consumo de 0,8 g/kg/dia de proteína, ou 10 a 35% do valor energético total da dieta (IOM, 2005). Esta recomendação foi estabelecida após um estudo de curta duração do balanço nitrogenado de jovens adultos pelo Instituto de Medicina (IOM). Com os avanços das pesquisas, este valor começou a ser questionado, e hoje caracteriza-se como um valor mínimo diário necessário para atender às necessidades nutricionais de indivíduos saudáveis, não promovendo a ótima saúde ou prevenção de idosos contra a sarcopenia. Ainda não há um consenso definindo a quantidade de proteína necessária com o avançar da idade, todavia, estudos demonstram que essas necessidades estão bem acima do preconizado pela RDA (PADDON-JONES; RASMUSSEN; 2009).

Como previamente descrito, o processo de perda de massa muscular presente na sarcopenia, dá-se com um processo prolongado de balanço líquido proteico negativo, caracterizado por uma menor síntese proteica muscular (SPM) e maior degradação proteica muscular (DPM) (HULMI; LOCKWOOD; STOUT, 2010). Logo, para que ocorra crescimento de proteínas musculares esqueléticas, faz-se necessário um aumento na SPM (anabolismo), concomitante à redução da DPM (catabolismo) e a ingestão alimentar rica em proteína ou aminoácidos essenciais, com especial destaque para a leucina, que apresenta uma importante estratégia para estimular o processo anabólico (KATSANO et al., 2005; KOOPMAN et al., 2006; RIEU et al., 2006; SYMONS et al., 2007; BREEN; PHILLIPS, 2011; MAGNE et al., 2012). Por esta razão, as proteínas do soro do leite estão sendo muito pesquisadas para a prevenção e tratamento da sarcopenia (HARTMAN et al., 2007; WILKINSON et al., 2007; JOSSE et al., 2011).

4.1. Proteínas do soro do leite – Whey Protein

Em particular, proteínas do leite apresentam alta qualidade e seu consumo resulta em maior balanço proteico positivo em comparação a outras fontes proteicas (HARTMAN et al., 2007; WILKINSON et al., 2007; JOSSE et al., 2011; ALEMÁN-MATEO et al., 2014). O leite contém duas frações proteicas, a *whey* e a caseína, que correspondem a 20% e 80%, respectivamente, da sua composição (DEVRIES; PHILLIPS, 2015). A *whey protein* (WP) corresponde às proteínas do soro do leite, e é extraído a partir de um processo de filtração e concentração proteica e redução de lactose. Por muitos anos o soro do leite foi considerado um subproduto da indústria de laticínios e, por este motivo, era descartado. Apenas a partir da década de 1970, pesquisadores começaram a investigar suas propriedades, e seus achados revelaram a importância das proteínas contidas neste soro (PAGNO et al., 2009).

A WP é composta principalmente por lactoglobulinas representado pelas imunoglobulinas e lactoalbuminas que são classificadas em β -lactoglobulina, α -lactoalbumina, albumina do soro bovina e glicomacropeptídeos, e em menor quantidade, composto por lactoperoxidases, lactoferrina e proteases-peptonas (JANA et al., 2013). A figura 1 ilustra as proteínas presentes no leite.

Figura 1. Proteínas do leite: constituintes e composição

Fonte: Jana et al. (2013).

De acordo com Haraguchi, Abreu e Paula (2006) o aminograma das proteínas da WP, descrito na Tabela 1, apresenta uma proporção de 21,2% de aminoácidos de cadeia ramificada (*Branch Chain Amino Acids* - BCAA) e de aminoácidos essenciais (AAEs) em torno de 44,4% do seu conteúdo protéico total. Os valores encontrados na WP quanto a taxa de eficiência proteica (*Protein Efficiency Ratio* – PER), valor biológico (*Biological Value* – BV) e Pontuação de Aminoácidos Corrigida pela Digestibilidade de Proteínas (*Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score* – PDCAAS), são respectivamente 3,2, 95 e 100. Esse conjunto de propriedades bioquímicas, somado à rápida digestibilidade e absorção, conferem a WP superioridade quando comparado a outras fontes proteicas (PENNING et al., 2011; JANA et al., 2013).

Tabela 1. Composição média dos aminoácidos no WP

Aminoácido	Quantidade mg/g
Não essencial	
Alanina	4,9
Arginina	2,4
Asparagina	3,8
Ácido Aspártico	10,7
Cisteína	1,7
Glutamina	3,4
Ácido glutâmico	15,4

Glicina	1,7
Prolina	4,2
Serina	3,9
Tirosina	3,4
Essencial	
Histidina	1,7
Isoleucina	4,7
Leucina	11,8
Lisina	9,5
Metionina	3,1
Felinanina	3,0
Treonina	4,6
Triptofano	1,3
Valina	4,7

Fonte: Jana et al. (2013)

A WP é comumente utilizada por esportistas com o intuito de auxiliar a hipertrofia e aperfeiçoar composição corporal, todavia, devido suas expressivas características anabólicas vem sendo largamente estudado na população idosa (PADDON-JONES et al., 2006; KATSANOS et al., 2008; PENNINGGS et al., 2011; BURD et al., 2012; CHALÉ et al., 2012; PENNINGGS et al., 2012; YANG et al., 2012; WITARD et al., 2014; DEVRIES; PHILLIPS, 2015).

4.2. Comparativos entre Whey Protein e outras fontes proteicas

A qualidade das proteínas é mensurada baseada na sua composição de aminoácidos (AA), digestibilidade e valor biológico (DEVRIES; PHILLIPS, 2015). Estas características distinguem as fontes de proteína, como a *whey protein*, caseína, colágeno e soja, quanto à sua qualidade e capacidade de estimulação da síntese proteica muscular (SPM), uma vez que a extensão da SPM é determinada pela amplitude e taxa de elevação dos aminoácidos disponíveis na circulação em estado pós-prandial. Estudos recentes, a fim de avaliar a eficiência na estimulação de síntese proteica após ingestão de diferentes fontes de proteína, revelam a superioridade do consumo da *whey protein*, em indivíduos jovens e idosos em estado de repouso e após exercício resistido (TANG et al., 2009; PENNINGGS et al., 2011; BURD et al., 2012; MAGNE et al., 2012; YANG et al., 2012).

A fim de avaliar o impacto na SPM entre proteínas de diferentes digestibilidades, porém idêntico aminograma, Koopman et al. (2009), compararam caseína intacta e caseína hidrolisada e seus resultados evidenciaram que a proteína hidrolisada é mais rapidamente digerida e absorvida, que por seguinte, apresenta menor extração esplâncica, gerando uma maior disponibilidade de aminoácidos pós-prandial e como resultado, otimiza a resposta anabólica, principalmente por inibir

a degradação proteica. Outro estudo conduzido por Verdijk et al. (2009) mostrou a ineficiência do uso da caseína intacta, em estimular a síntese proteica muscular em idosos mesmo após a prática de atividade física.

A composição do aminograma é outro aspecto que apresenta relevância no estímulo da SPM. Quando comparado a WP e a proteína da soja, ambas solúveis em meio ácido, o que as caracteriza como proteínas de rápida absorção, a proteína da soja apresenta capacidade inferior de estímulo de síntese proteica muscular, principalmente após a prática de exercício resistido, independente da dose utilizada. Este resultado pode ser explicado, uma vez que, a WP apresenta em sua composição um melhor perfil de aminoácidos. Embora superior à caseína (TANG et al., 2009), este estudo demonstra que a proteína da soja é relativamente ineficiente na capacidade de prevenir a sarcopenia quando comparada a WP (YANG et al., 2012a).

Em congruência com os resultados supracitados, outros estudos comparativos foram realizados, e a superioridade da WP na capacidade de estímulo ao anabolismo foi comprovada. Com o propósito de comparar e analisar as características responsáveis pelo acréscimo proteico muscular pós-prandial de diferentes proteínas, Pennings et al. (2011) elaboraram um estudo utilizando *whey protein*, caseína intacta e caseína hidrolisada e avaliou o aminograma, a velocidade de digestão e absorção destas proteínas e correlacionou estes dados com a Taxa de Síntese de Proteína Muscular Fracionária (FSR). Ao fim do estudo, concluiu-se que a FSR era maior no grupo que ingeriu *whey protein* e este efeito foi correlacionado a dois fatores característicos da WP, rápida digestão e absorção, e altas concentrações de aminoácidos, que conferem a esta proteína um elevado efeito de aminoacidemia. A quantidade de leucina presente na WP merece destaque, uma vez que este aminoácido foi fortemente correlacionado com a FSR. Pode-se ainda concluir, que a resposta anabólica é reforçada quando a ingestão proteica é precedida por exercício resistido, tanto em jovens quanto em idosos, podendo a eficiência anabólica da WP apresentar níveis 60% maiores quando comparado à caseína (TANG et al., 2009; PENNINGS et al., 2011; Burd et al., 2012).

4.3. Consumo de diferentes doses da Whey Protein

O conceito de resistência anabólica e o nível de atividade física parecem alterar a dose ideal de proteína por refeição em idosos para estimular a máxima SMP. Logo, para garantir a manutenção ou ganho de massa muscular em idosos, pesquisas foram conduzidas a fim de mensurar as necessidades proteicas ideais para o anabolismo (KUMAR et al., 2009; CHALÉ et al., 2012; PENNINGS et al., 2012; YANG et al., 2012; WITARD et al., 2014).

Pennings et al. (2012) avaliaram o impacto de diferentes doses da *whey protein* (10, 20 e 35 g) no acréscimo da proteína muscular em idosos sedentários, porém saudáveis. Seus resultados demonstraram que apenas a ingestão de 35 g de *whey protein* foi capaz de elevar significativamente a taxa de SMP, devido sua maior capacidade de disponibilizar aminoácidos na circulação, quando comparado a ingestão de 10 e 20 g. Controversamente, Yang et al.(2012b) não demonstraram diferenças significativas à resposta na síntese proteica miofibrilar entre a ingestão de 20 e 40 gramas em estado de repouso, embora estas doses tenham apresentado respostas significativamente maiores se comparadas as doses de 0 e 10 gramas. Ainda de acordo com o mesmo estudo, após exercício resistido e posterior consumo de WP (EX-FED), a taxa de síntese miofibrilar com doses de 20 e 40 gramas novamente apresentaram maior estímulo que a ingestão de 0 e 10 gramas de proteína, entretanto, a ingestão de 40 gramas de proteína resultou em um aumento de taxa de síntese miofibrilar de 32% comparado à ingestão de 20 gramas.

Um estudo com duração de 6 meses em idosos inicialmente com baixa *performance* física, não demonstrou diferenças significativas entre grupo controle e grupo *whey protein* concentrado (WPC), o que levou os autores às hipóteses que a baixa resposta anabólica no grupo WP pode-se dar devido a menor ingestão alimentar após introdução da alimentação ou a ingestão inferior a 20 gramas de proteína (CHALÉ et al., 2012). Já em jovens, que não apresentam resistência anabólica, observa-se que a taxa de síntese proteica miofibrilar, após exercício resistido, parece ser estimulada ao máximo com doses de 20 g de proteína ($\approx$ 10 gramas de AAes) e a ingestão de proteína excedente a essa dose, não demonstra maior anabolismo enquanto aumenta a oxidação proteica e conversão em ureia (WITARD et al., 2014).

5. CONSUMO DA WHEY PROTEIN NA PREVENÇÃO E NO TRATAMENTO DA SARCOPENIA

Muitos estudos evidenciam que o consumo de aminoácidos essenciais ou proteína de alta qualidade, como *whey protein*, são efetivos no estímulo à síntese miofibrilar. Ao passo que indivíduos jovens e idosos parecem responder de formas distintas à mesma dose de proteína, o efeito anabólico gerado pela ingestão proteica ou de aminoácidos essenciais quando precedida de exercício resistido é elevada. independente da idade. O conceito, ainda controverso, da resistência anabólica, demonstrado por Cuthbertson et al. (2005) e o nível de atividade física, parecem alterar a dose ideal de proteína por refeição em idosos, responsável por estimular a máxima síntese proteica muscular. Logo, para garantir a manutenção ou ganho de massa muscular em idosos,

recentes estudos foram conduzidos a fim de mensurar as necessidades proteicas ideais para o anabolismo (KUMAR et al., 2009; CHALÉ et al., 2012; PENNINGS et al., 2012; YANG et al., 2012b; WITARD et al., 2014).

Em jovens, observa-se que a taxa de síntese proteica miofibrilar, após exercício resistido, parece ser estimulada ao máximo com doses de 20 g de proteína ($\approx$ 10 g de AAes) ou 10 g de proteína ($\approx$ 4,2 g de AAes) se ingerida junto a uma solução contendo carboidrato, e a ingestão de proteína excedente a essa dose, não representa maior acréscimo muscular e ainda aumenta a oxidação proteica e conversão em ureia (TANG et al., 2007; WITARD et al., 2014).

Estas quantidades de proteína e aminoácidos essenciais parecem ser insuficientes para uma ideal síntese proteica em idosos. Pennings et al. (2012), avaliaram o impacto de diferentes doses da WP (10, 20 e 35 g) no acréscimo da proteína muscular em idosos sedentários, porém saudáveis. Seus resultados demonstraram que apenas a ingestão de 35 g da WP foi capaz de elevar significativamente a taxa de síntese proteica muscular, devido sua maior capacidade de disponibilizar aminoácidos na circulação, quando comparado a ingestão de 10 e 20 g. Controversamente, Yang et al. (2012b), não demonstraram diferenças significativas à resposta na síntese proteica miofibrilar entre a ingestão de 20 e 40 g em estado de repouso, embora estas doses tenham apresentado respostas significativamente maiores se comparadas as doses de 0 e 10 g. Ainda de acordo com Yang et al. (2012b), após exercício resistido e posterior consumo da WP (EX-FED), a taxa de síntese miofibrilar com doses de 20 e 40 g novamente apresentaram maior estímulo que a ingestão de 0 e 10 g de proteína, entretanto, com o estímulo do exercício, a ingestão de 40 g de proteína resultou em um aumento de taxa de síntese miofibrilar de 32% comparado à ingestão de 20 g.

Outros estudos, porém, são controversos quanto ao consumo da WP no tratamento da sarcopenia. Um estudo com duração de 6 meses em idosos inicialmente com baixa *performance* física, não demonstrou diferenças significativas entre grupo controle e grupo WPC, o que levou os autores às hipóteses que a baixa resposta anabólica no grupo suplementado com WP pode-se dar devido a menor ingestão alimentar após introdução da suplementação ou devido a ingestão inferior a 20 g de proteína, como recomendado (CHALÉ et al., 2012). Dirks et al. (2014) também não evidenciaram redução na perda de massa muscular em idosos após 5 dias imobilizados, mesmo com a suplementação de 40 g ao dia de WP dividida em duas doses ao longo do dia.

Além da quantidade total diária, o fracionamento na ingestão proteica é outro fator que apresenta relevância para o estímulo da síntese proteica em idosos, uma vez que estudos demonstram um

limiar mínimo e máximo para uma eficiente síntese proteica (SYMONSI et al., 2011). Symons et al. (2007) em seu estudo revelaram que o consumo de 30 g de aminoácidos totais, das quais, 10 g de aminoácidos essenciais (AAEs), elevou em 51% a taxa de síntese fracionária muscular em jovens e em idosos. Entretanto, outro estudo realizado por Katsano et al. (2005), revelou que a ingestão inferior a 7 g de AAEs, gera uma resposta aproximadamente 40% menor na síntese proteica em idosos, em relação aos indivíduos jovens regulando negativamente o balanço nitrogenado.

Dentre os aminoácidos essenciais, a leucina tem recebido especial atenção, devido sua função moduladora na síntese proteica muscular através da sua capacidade de regular a translocação inicial de mRNA por meio da sinalização do alvo da rapamicina em mamíferos -m-TOR (CROZIER et al., 2005;). Desta forma, é capaz de aumentar a sensibilidade celular e estimular maior síntese proteica muscular mesmo após baixo consumo de AAEs (KATSANOS et al., 2006), porém a sua suplementação isolada é incapaz de promover acréscimo na massa muscular (MAGNE et al., 2012). Logo, a ingestão de 20 - 40 g de WP (> 10 g AAEs), com no mínimo 2 g de leucina por refeição, parece ser uma boa estratégia para manutenção de massa muscular esquelética e tratamento da sarcopenia em idosos, o que implica que a resistência anabólica em idosos pode ser ao menos parcialmente compensada por maiores quantidades de proteína (KATSANOS et al., 2005; PADDON-JONES; RASMUSSEN; 2009; SYMONS et al., 2007; PENNINGGS et al., 2012; YANG et al., 2012).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devida a importância da manutenção da massa muscular em idosos para garantia da sua qualidade de vida, é relevante o número crescente de estudos na busca de estratégias nutricionais efetivas para a prevenção e tratamento da sarcopenia. Devida redução alimentar observada largamente nos idosos, por diversos fatores físicos e psicológicos, e consequente redução no consumo calórico-proteico, é de grande valia para conduta nutricional a suplementação de proteínas, para que as necessidades proteicas do idoso sejam atingidas.

Partindo deste pressuposto, a maioria dos estudos revela que idosos podem se beneficiar da suplementação da *whey protein*, a fim de prevenir ou tratar a sarcopenia. Sua excelente composição nutricional - elevada concentração de aminoácidos essenciais, BCAAs e particularmente a leucina - e rápida digestibilidade conferem a *whey Protein* superioridade em comparação a outras fontes proteicas, como a soja e a caseína. Seus efeitos no estímulo à síntese

proteica muscular são observados inclusive em indivíduos sedentários, porém, sua capacidade anabólica pode ser significativamente elevada se combinada ao exercício resistido. Suas características químicas e nutricionais fazem com que o WP apresente elevada capacidade de alterar o estado metabólico em período pós-prandial, estimulando a síntese e atenuando a degradação proteica, gerando assim um balanço proteico positivo e, como resultado, o anabolismo.

Uma vez observada a atenuação na resposta anabólica a baixas ingestões proteicas (< 7 g AAEs), a suplementação com WP pode ser uma interessante estratégia em momentos onde o consumo de proteínas usualmente é reduzido, como no café da manhã e nas refeições intermediárias, pois o balanço proteico total diário se dá não apenas pelo consumo total de proteínas, mas sim pela composição das diversas refeições realizadas ao longo do dia. Sua praticidade faz com que possa ser ingerido a qualquer momento e seu relativo menor custo, quando comparado a suplementação de aminoácidos essenciais, tornam a WP a melhor escolha.

Por fim, embora o consumo de 20 a 40 g da WP (> 10 g de AAEs) mostre-se eficiente no estímulo da síntese proteica muscular em idosos, mais estudos são necessários para verificar o melhor momento para administração do produto, a fim de otimizar os benefícios da suplementação com a *whey protein*.

BIBLIOGRAFIA

- Abreu, W. C. (2014). Inadequação no consumo alimentar e fatores interferentes na ingestão energética de idosos matriculados no programa municipal da terceira idade de Viçosa (MG). *Revista Baiana de Saúde Pública*, 32(2), 190.
- Alemán-Mateo, H. et al. (2014). Nutrient-rich dairy proteins improve appendicular skeletal muscle mass and physical performance, and attenuate the loss of muscle strength in older men and women subjects: a single-blind randomized clinical trial. *Clinical interventions in aging*, 9(1), 1517.
- Allan, C. A. et al. (2008). Testosterone therapy prevents gain in visceral adipose tissue and loss of skeletal muscle in nonobese aging men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(1), 139-146.
- Batsis, J. A. et al. (2013). Variation in the Prevalence of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity in Older Adults Associated with Different Research Definitions: Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2004. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(6), 974-980.
- Bijlsma, A. Y. et al. (2013). Defining sarcopenia: the impact of different diagnostic criteria on the prevalence of sarcopenia in a large middle aged cohort. *Age*, 35(3), 871-881.
- Breen, L., & Phillips, S. M. (2011). Skeletal muscle protein metabolism in the elderly: Interventions to counteract the ‘anabolic resistance’ of ageing. *Nutr Metab*, 8(1), 68.
- Burd, N. A. et al. (2012). Greater stimulation of myofibrillar protein synthesis with ingestion of whey protein isolate v. micellar casein at rest and after resistance exercise in elderly men. *British Journal of Nutrition*, 108(6), 958-962.
- Cesari, M. et al. (2012). Biomarkers of sarcopenia in clinical trials—recommendations from the International Working Group on Sarcopenia. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 3(3), 181-190.
- Chalé, A. et al. (2012). Efficacy of Whey Protein Supplementation on Resistance Exercise–Induced Changes in Lean Mass, Muscle Strength, and Physical Function in Mobility-Limited Older Adults. *The Journals of Gerontology*, 68(6), 682-690.
- Crozier, S. J. et al. (2005). Oral leucine administration stimulates protein synthesis in rat skeletal muscle. *The Journal of nutrition*, 135(3), 376-382.
- Cruz-Jentoft, A. J. et al. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*, 39(1), 412-423.

- Cuthbertson, D. et al. (2005). Anabolic signaling deficits underlie amino acid resistance of wasting, aging muscle. *The FASEB Journal*, 19(3), 422-424.
- Devries, M. C., & Phillips, S. M. (2015). Supplemental Protein in Support of Muscle Mass and Health: Advantage Whey. *Journal of food science*, 80(1), 8-15.
- Dirks, M. L. et al. (2014). Skeletal muscle disuse atrophy is not attenuated by dietary protein supplementation in healthy older men. *The Journal of nutrition*, 144(8), 1196-1203.
- Haraguchi, F. K., Abreu, W. C., & Paula, H. (2006). Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Rev Nutr.*, 19(4), 479-88.
- Hartman, J. W. et al. (2007). Consumption of fat-free fluid milk after resistance exercise promotes greater lean mass accretion than does consumption of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters. *The American journal of clinical nutrition*, 86(2), 373-381.
- Hulmi, J. J., Lockwood, C. M., & Stout, J. R. (2010). Review Effect of protein/essential amino acids and resistance training on skeletal muscle hypertrophy: A case for whey protein. *Nutrition & Metabolism*, 7(51), 1-11.
- Jagoe, R. T. et al. (2002). Patterns of gene expression in atrophying skeletal muscles: response to food deprivation. *The FASEB Journal*, 16(13), 1697-1712.
- Jana, A. et al. (2013). Role of whey proteins in combating geriatric disorders. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(15), 3662-3669.
- Josse, A. R. et al. (2011). Increased consumption of dairy foods and protein during diet-and exercise-induced weight loss promotes fat mass loss and lean mass gain in overweight and obese premenopausal women. *The Journal of nutrition*, 141(9), 1626-1634.
- Katsanos, C. S. et al. (2005). Aging is associated with diminished accretion of muscle proteins after the ingestion of a small bolus of essential amino acids. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(5), 1065-1073.
- Katsanos, C. S. et al. (2006). A high proportion of leucine is required for optimal stimulation of the rate of muscle protein synthesis by essential amino acids in the elderly. *American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism*, 291(2), e381-e387.
- Katsanos, C. S. et al. (2008). Whey protein ingestion in elderly persons results in greater muscle protein accrual than ingestion of its constituent essential amino acid content. *Nutrition research*, 28(10), 651-658.

- Koopman, R. et al. (2006). Co-ingestion of protein and leucine stimulates muscle protein synthesis rates to the same extent in young and elderly lean men. *The American journal of clinical nutrition*, 84(3), 623-632.
- Koopman, R. et al. (2009). Ingestion of a protein hydrolysate is accompanied by an accelerated in vivo digestion and absorption rate when compared with its intact protein. *The American journal of clinical nutrition*, 90(1), 106-115.
- Kumar, V. et al. (2009). Human muscle protein synthesis and breakdown during and after exercise. *Journal of Applied Physiology*, 106(6), 2026-2039.
- Lopes, A. C. S. et al. (2005). Consumo de nutrientes em adultos e idosos em estudo de base populacional: Projeto Bambuí Nutrient consumption by adults and seniors in a population-based study. *Cad. Saúde Pública*, 21(4), 1201-1209.
- Magne, H. et al. (2012). Contrarily to whey and high protein diets, dietary free leucine supplementation cannot reverse the lack of recovery of muscle mass after prolonged immobilization during ageing. *The Journal of physiology*, 590(8), 2035-2049.
- Mitchell, W. K. et al. (2012). Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Frontiers in physiology*, 3, 1-18.
- Morley, J. E. (2012). Sarcopenia in the elderly. *Family practice*, 29(1), i44-i48.
- Paddon-Jones, D. et al. (2006). Differential stimulation of muscle protein synthesis in elderly humans following isocaloric ingestion of amino acids or whey protein. *Experimental gerontology*, 41(2), 215-219.
- Paddon-Jones, D., & Rasmussen, B. B. (2009). Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia: Protein, amino acid metabolism and therapy. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 12(1), 86.
- Pagno, C. H. et al. (2009). Obtenção de concentrados protéicos de soro de leite e caracterização de suas propriedades funcionais tecnológicas. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, 20(2), 231-239.
- Pennings, B. et al. (2011). Whey protein stimulates postprandial muscle protein accretion more effectively than do casein and casein hydrolysate in older men. *The American journal of clinical nutrition*, 93(5), 997-1005.
- Pennings, B. et al. (2012). Amino acid absorption and subsequent muscle protein accretion following graded intakes of whey protein in elderly men. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 302(8), e992-e999.

- Rieu, I. et al. (2006). Leucine supplementation improves muscle protein synthesis in elderly men independently of hyperaminoacidaemia. *The Journal of physiology*, 575(1), 305-315.
- Schaap, L. A. et al. (2006). Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength. *The American journal of medicine*, 119(6), e9-17.
- Silva, T. A. S. et al. (2006). Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Rev Bras Reumatol*, 46(6), 391-397.
- Silva, A. O., & Prestes, J. (2012). Associação da obesidade sarcopênia, sarcopenia e obesidade em idosos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 16(5), 360-67.
- Symons, T. B. et al. (2007). Aging does not impair the anabolic response to a protein-rich meal. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86(2), 451-456.
- Symonsi, T. B. et al. (2011). The anabolic response to resistance exercise and a protein-rich meal is not diminished by age. *The journal of nutrition, health & aging*, 15(5), 376-381.
- Tang, J. E. et al. (2007). Minimal whey protein with carbohydrate stimulates muscle protein synthesis following resistance exercise in trained young men. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32(6), 1132-1138.
- Tang, J. E. et al. (2009). Ingestion of whey hydrolysate, casein, or soy protein isolate: effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. *Journal of Applied Physiology*, 107(3), 987-992.
- Thalacker-Mercer, A. E. et al. (2007) Inadequate protein intake affects skeletal muscle transcript profiles in older humans. *The American journal of clinical nutrition*, 85(5), 1344-1352.
- Teixeira, V. O. N., Filippin, L. I., & Xavier, R. M. (2012). Mecanismos de perda muscular da sarcopenia. *Rev Bras Reumatol*, 52(2), 247-59.
- Verdijk, L. B. et al. (2009). Protein supplementation before and after exercise does not further augment skeletal muscle hypertrophy after resistance training in elderly men. *The American journal of clinical nutrition*, 89(2), 608-616.
- Von Haehling, S., Morley, J. E., & Anker, S. D. (2010). An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 1(2), 129-133.
- Wilkinson, S. B. et al. (2007). Consumption of fluid skim milk promotes greater muscle protein accretion after resistance exercise than does consumption of an isonitrogenous and isoenergetic soy-protein beverage. *The American journal of clinical nutrition*, 85(4), 1031-1040.

- Witard, O. C. et al. (2014). Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. *The American journal of clinical nutrition*, 99(1), 86-95.
- Xu, H. et al. (2013). The pro-survival role of autophagy depends on Bcl-2 under nutrition stress conditions. *PloS one*, 8(5), e63232.
- Yang, Y. et al. (2012a). Myofibrillar protein synthesis following ingestion of soy protein isolate at rest and after resistance exercise in elderly men. *Nutr Metab*, 9(1), 57.
- Yang, Y. et al. (2012b). Resistance exercise enhances myofibrillar protein synthesis with graded intakes of whey protein in older men. *British Journal of Nutrition*, 108(10), 1780-1788.