

Efeito da ingestão de dieta rica em proteína no emagrecimento: Uma revisão de literatura

The effect of the dose of protein ingested during weight loss: A literature review

Leandro Almeida Rezende Filho¹, Marianne de Oliveira Falco²

¹Acadêmico do curso de Nutrição da Escola de Ciências Sociais e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.

²Doutora em Ciência da Saúde, Universidade Federal de Goiás. Docente do curso de Nutrição da Escola de Ciências Sociais e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.

Resumo

Objetivo: avaliar o efeito da ingestão de dieta rica em proteína sobre variáveis antropométricas e de composição corporal durante o emagrecimento. **Métodos:** Este estudo trata-se de uma revisão de literatura onde as buscas dos artigos foi realizada na base de dados eletrônica indexada: *Pubmed* e *SCIELO*. A intervenção de interesse foi dieta hiperproteica como tratamento nutricional para a o emagrecimento. Após aplicar os critérios de elegibilidade permaneceram cinco artigos para análise dos resultados. **Resultados:** Foram avaliados cerca de 405 indivíduos adultos, de ambos os sexos, em relação ao tempo de intervenção foi entre 6 e 24 semanas. A faixa etária média de idade variou de $22,8 \pm 4,8$ a $47,4 \pm 11,5$, sendo todos os indivíduos sedentários com sobrepeso ou obesidade. **Conclusão:** dietas hiperproteicas são capazes de diminuir parâmetros antropométricos e de composição corporal como: peso corporal, %GC, IMC e CC, em pessoas com sobrepeso ou obesidade, porém, concomitantemente reduzindo a massa livre de gordura e não produzindo efeitos significativos sobre massa muscular.

Palavras-chave: Perda de peso. Dietas. Ingestão de proteínas.

Abstract

Objective: to verify the effect of the dosage of protein ingested during weight loss in the maintenance of lean mass or fat-free mass, in addition to verifying the reduction of anthropometric parameters and body composition related to weight loss. **Methods:** This study is a literature review where searches for articles were carried out in the indexed electronic database *Pubmed* and *SCIELO*. The intervention of interest was a high-protein diet as a nutritional treatment for weight loss. After applying the eligibility criteria, five articles remained for analysis of the results. **Results:** About 405 adult individuals of both sexes were evaluated, in relation to the intervention time between 6 and 24 weeks. The mean age range ranged from 22.8 ± 4.8 to 47.4 ± 11.5 , with all sedentary individuals being overweight or obese. **Conclusion:** high-protein diets are able to decrease anthropometric and body composition parameters such as: body weight, %BF, BMI and WC, in overweight or obese people, however, concomitantly reducing fat-free mass and not producing significant effects on muscle mass.

Keywords: Weight loss. Diets. Protein intake.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como doença crônica multifatorial caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal no corpo, que pode aumentar de forma significativa o risco de desenvolvimento de outras Doenças Não Transmissíveis (DCNT), tais como diabetes, doenças cardíacas e câncer¹. O parâmetro mais comum para se identificar sobrepeso e obesidade é obtido a partir do Índice de Massa Corporal, que é a relação

entre peso corpóreo (kg) e estatura (m²) dos indivíduos. Por esse parâmetro, em adultos, são considerados com sobrepeso aqueles que apresentam IMC igual ou superior a 25 kg/m² e igual ou superior a 30 kg/m² são classificados com obesidade¹.

Estimativas da OMS são de que mais de 1 bilhão de pessoas no mundo são obesas, e até 2025 mais 167 milhões de pessoas ficarão acima do peso ou obesas¹. Diante disso, o controle alimentar se tornou uma das estratégias para redução do peso corporal. As dietas de emagrecimento utilizadas no tratamento da obesidade sempre implicam em compromissos, por parte do paciente e do profissional, em limitar a disponibilidade de energia e controlar as dificuldades de adesão. A ingestão de energia deve ser suficientemente baixa para alargar a margem de utilização e para combater a queda no gasto de energia induzida por dietas de baixa energia². Esta abordagem, no entanto, pode afetar negativamente o metabolismo energético se a quantidade da proteína na dieta é muito baixa³.

Nesse sentido, a proteína dietética tem se mostrado importante no auxílio do cumprimento dessas condições, uma vez que aminoácidos agem sobre os alvos metabólicos envolvidos na saciedade, energia gasta, e a preservação da massa livre de gordura⁴. Estudo anterior sugere que a perda de peso corporal e sua posterior manutenção, em uma dieta relativamente rica em proteínas, parece ser maior sob condições de ingestão de energia sem restrições ou limites claros do que sob condições de dietas isoenergéticas⁴.

Essas dietas contêm quantidade absoluta suficiente de proteína, mas levam à diminuição da ingestão de energia, sugerindo que além dos efeitos metabólicos da proteína na perda de peso corporal, a ingestão de energia desempenha um papel importante. Isso é reforçado pelo fenômeno de que, sob condições isoenergéticas, não há diferença estatisticamente significativa entre a perda de peso corporal em uma dieta rica em proteínas ou rica em carboidratos^{5,6}.

Além disso, a alta ingestão de proteínas também é considerada auxiliar na perda de massa corporal, ajudando a preservar o gasto energético de repouso e o aumento do efeito térmico da alimentação durante um período de restrição energética⁷. Ainda, uma vez que a proteína gera o mais alto efeito térmico de alimentação entre os macronutrientes, uma refeição mista contendo proteínas em altas quantidades deve promover um balanço de energia negativo⁸. Coletivamente, esses estudos mostram que a maior ingestão de proteína durante a restrição energética deve suportar a perda de massa corporal por meio de efeitos sacietógenos e energéticos, mas evidenciam que diferenças no apetite e termogênese ocorrem quando os adultos se acostumaram às dietas⁹.

Nesse sentido, ter melhor compreensão a respeito do efeito da composição das dietas no emagrecimento pode favorecer o uso de estratégias mais bem direcionadas aos diferentes tipos de

pacientes, além de promover maior adesão a longo prazo. Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da ingestão de dieta rica em proteína sobre variáveis antropométricas e de composição corporal durante o emagrecimento

2 MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura, desenvolvida após a definição do problema clínico, sua relevância e utilidade na prática clínica de profissionais. Para tanto, foram preestabelecidos e delimitados: tema de interesse, critérios de inclusão, estratégias de busca e seleção, formulário para obtenção dos dados colhidos, análise e apresentação dos resultados e interpretação dos resultados dos estudos.

A busca de informações foi realizada na base de dado eletrônica indexada: *United States National Library of Medicine National Institute of Health (Pubmed) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO)*. Os filtros utilizados foram: 10 anos, humanos, adultos maiores que 19 anos, e ensaios clínicos. O Quadro 1 mostra a estratégia de busca utilizando-se o PICO¹⁰.

Parâmetros	Estratégia de busca
População	Adultos
Intervenção	Dieta hiper proteica
Desfecho	Alteração de variáveis antropométricas e de composição corporal
Comparação	Dietas hipocalóricas, normoproteicas, mediterrâneas etc.
Metodologia	Ensaio clínicos randomizados controlados ou não
Pesquisa no banco de dados	Março de 2022

Quadro 1 – Estratégia de busca de acordo com PICO.

Os critérios de exclusão foram: estudos realizados com indivíduos com patologias, exceto obesidade e síndrome metabólica; artigos que na intervenção utilizava de suplementação de probiótico associado a outra suplementação; artigos com população diferente da estipulada; artigos publicados com mais de 10 anos; artigos com idiomas que não inglês ou português, revisão da literatura, cartas de opiniões, monografias ou ensaios clínicos com dados incompletos.

A intervenção de interesse foi dieta hiperproteica como tratamento nutricional para a o emagrecimento. Foram analisados e avaliados os seguintes aspectos: autor, ano, país, tipo de estudo, tempo de acompanhamento, tamanho amostral, características da amostra, características

da intervenção e controle/comparação, resultados sobre peso corporal, IMC e circunferência da cintura.

3 RESULTADOS

Aplicando a estratégia de busca foram encontrados 48 artigos. Na primeira exclusão quatro artigos foram excluídos, três por se tratar de revisão sistemática e um observacional, dois por idiomas distintos de português ou inglês e 33 por fuga ao tema de interesse desta revisão. Assim 9 artigos foram selecionados para leitura integral¹¹⁻¹⁹, e após isso 4 artigos foram excluídos por não avaliar os desfechos de interesse diferentes desta revisão ou por não conseguirmos visualizar os resultados completos¹⁶⁻¹⁹. Por fim, após aplicar os critérios de elegibilidade permaneceram cinco artigos¹¹⁻¹⁵ para análise dos resultados (Figura 1).

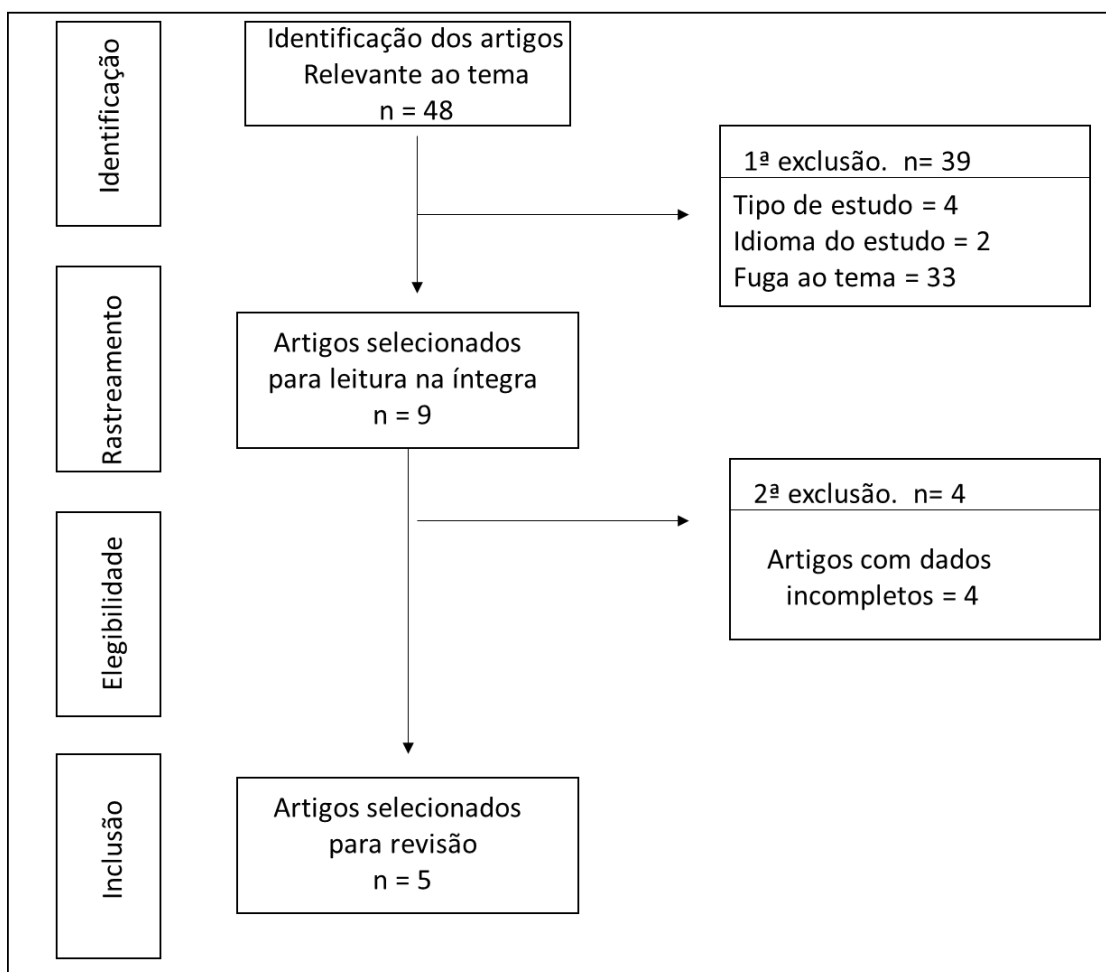


Figura 1 – Fluxograma de inclusões e exclusões

Após análise dos estudos compilados nesta revisão sistemática de literatura (Quadros 2 e 3), identificamos que todos se tratam de ensaios clínicos randomizados, sendo um deles do tipo

crossover. Foram avaliados cerca de 405 indivíduos adultos, de ambos os sexos, em relação ao tempo de intervenção foi entre 6 e 24 semanas. A faixa etária média de idade variou de $22,8 \pm 4,8^{13}$ a $47,4 \pm 11,5^{15}$, sendo todos os indivíduos sedentários com sobrepeso ou obesidade¹¹⁻¹⁵.

Em relação ao tipo de intervenção, dos cinco estudos avaliados, quatro associaram dieta hiperproteica com déficit calórico^{11-13,15}. A variação do déficit foi entre 300kcal¹² e 700kcal¹³ e um dos estudos não determinou quantidade calórica que foi restringida¹⁴.

Todos os estudos, exceto Walilko et al. (2021)¹⁴, relataram redução significativa sobre peso corporal quando comparados com as linhas de base.^{11-13,15}. Dentre estes, destaca-se o estudo realizado no Brasil somente com mulheres, que identificou redução significativa ($p < 0,001$) do peso corporal de quase 9kg em média, passando de $85,1 \pm 8,39$ para $76,6 \pm 8,44^{11}$.

Campos-Notato et al. (2017) não identificou mudanças significativas sobre massa gorda ou %GC, porém, dois artigos relataram redução significativa $p < 0,025^{14}$ e $p < 0,001^{11}$ sobre massa gorda, e outros dois mostraram nos resultados redução significativa $p < 0,05^{13}$ e $p < 0,001^{12}$ sobre %GC.

Em relação a massa muscular, nenhum artigo relata alterações significativas. Já em se tratando da massa livre de gordura, dois artigos identificaram reduções significativas, o estudo realizado na Grécia ($p < 0,05$)¹³ e o estudos realizado no Brasil ($p < 0,001$)¹¹.

Somente Mitra et al., 2019 identificou redução significativa sobre IMC, passando de $29,6 \pm 0,6$ para $28,2 \pm 0,6$ ($p < 0,001$)¹². E por fim, sobre CC, todos os três estudos^{11,12,15} que avaliaram essa medida identificaram reduções significativas ($p < 0,001$).

As diferenças significativas encontradas nesta revisão foram todas em relação à linha de base.

Autor/Ano/ País	Tempo de acompanhamento e metodologia	Característica da amostra			Estado nutricional (IMC kg/m ²)	Características da dieta Grupo Intervenção	Características da dieta Grupo Controle
		n	Sexo/ Idade	Presença/ausência prática de atividade física			
Campos-Nonato et al., 2017¹⁵ México	Ensaio clínico randomizado controlado 6 meses	n = 118	Ambos os sexos Idade: Grupo HP-PTN: 47,4 ± 11,5 anos Grupo NO-PTN: 41,1 ± 10,6	Instruídos a praticar exercícios como caminhada, andar de bicicleta ou correr pelo menos 30 min/dia, 5 dias por semana	Grupo HP-PTN: 31,5 ± 4,7 Grupo NO-PTN: 33,3 ± 5,0	Dieta hipocalórica hiperproteica HP-PTN: 1,3g/kg de peso corporal/dia Déficit de 500kcal/dia	Dieta hipocalórica normoproteica NO-PTN: 0,8g/kg de peso corporal/dia Déficit de 500kcal/dia
WaliŃko et al., 2021¹⁴ Polónia	Ensaio clínico <i>crossover</i> randomizado 8 semanas 2 meses	n = 35	Ambos os sexos 41,5 ± 11,0 anos	Sedentários	33,6 ± 4,2 kg/m ² sobrepeso ou obesidade	Dieta HP-LGI 4 semanas de dieta HP sendo 30% da ingestão energética derivada de proteína, 40% de carboidratos e 30% de gordura, + 4 semanas de dieta LGI, com proteínas 20% da ingestão de energia, mas não inferior a 0,83 g/kg de massa corporal, carboidratos para 50% e gordura para 30%	Dieta LGI-HP 4 semanas de dieta LGI, com proteínas 20% da ingestão de energia, mas não inferior a 0,83 g/kg de massa corporal, carboidratos para 50% e gordura para 30% + 4 semanas de dieta HP sendo 30% da ingestão energética derivada de proteína, 40% de carboidratos e 30% de gordura.
Feidantsis et al., 2021¹³ Grécia	Ensaio clínico randomizado controlado 6 semanas	n= 33	Ambos os sexos 22,8 ± 4,8 anos.	Sedentário	Grupo HPW:28,7±2,2 Grupo HP: 29,1±2,5 kg/m ² . Grupo dieta mediterrânea: 28,4±2,7 kg/m ² com sobrepeso	HPW a ingestão diária de proteína foi fixada em 2,5 g/kg. HP e HPW consistiam em 43,6±2,3% e 44,1±2,3% de carboidratos, 27,4±0,9% e 27,2±0,9% 127 gorduras, 28,7±1,9% e 28,9±1,4% proteínas, respectivamente hipocalóricos. HPW e HP tem diferença apenas no tipo de proteína ingerida, sendo que no HPW 50% da dosagem era via suplementação em pó. (-600 a 700 kcal/d)	Dieta Mediterrânea, composta por 58,39±2,12% de carboidratos, 27,95±1,57% de gorduras e 15,87±0,49% de proteínas por dia (1,5 g/kg) hipocalóricos (-600 a 700 kcal/d)

Autor/Ano/ País	Tempo de acompanhamento e metodologia	Característica da amostra			Estado nutricional (IMC kg/m ²)	Características da dieta Grupo Intervenção	Características da dieta Grupo Controle
		n	Sexo/ Idade	Presença/ausência prática de atividade física			
Mitra et al., 2019¹² Malásia	Ensaio clínico randomizado controlado 6 meses	n = 128	Ambos os sexos Idade: Grupo dieta Hipcref: 44,8 ± 1,3 anos Grupo Controle: 43,1 ± 1, anos	Sedentários	Grupo dieta Hipcref: 29,6 ± 0,6 kg/m ² sobrepeso/obesidade Grupo Controle: 29,4 ± 0,7 kg/m ² sobrepeso/obesidade	Dieta Hipcref: rica em proteínas, com restrição energética, rica em vitamina E e fibras redução de 1.255- 2.092 kJ/d (300 – 500 kcal/dia)	Foram aconselhados a reduzir sua ingestão de ET e consumir não mais que 6.276 kJ (1500 kcal) de energia por dia (a ingestão de energia recomendada para atividade sedentária)
Mateo-Gallego et al., 2016¹¹ Brasil	Ensaio clínico randomizado controlado 6 meses (3 intervenções e 3 meses de acompanhamento sem intervenção)	n = 91	Mulheres Idade 44,0 ± 9,08	Sedentárias	37,7 ± 3,39 kg/m ² obesidade	3 meses dieta com redução de calorias com: proteína 35% (80% de proteína animal); carboidratos, 35%; gordura, 30%	3 meses dietas com redução de calorias com: proteína, 20%, 27% (80% de proteína animal); carboidratos, 50%, 43% ou 35%; gordura, 30%

Quadro 2 – Características dos estudos

Legenda: n: número de participantes; IMC: Índice de Massa Corporal; HP-PTN: dieta hipocalórica hiperproteica; NP-PTN: dieta hipocalórica normoproteica; HP-LGI: dieta hiperproteica seguida de dieta com baixo índice glicêmico; LGI-HP: dieta com baixo índice glicêmico seguida de dieta hiperproteica; HP: dieta hiperproteica; HPW: dieta com suplementação de proteína em pó; Hipcref: dieta rica em proteína, fibras e vitamina E com restrição energética; ET: energia total.

Autor/Ano/ País	Marcadores antropométricos e de composição corporal				
	Peso corporal	Massa Gorda/ %GC	Massa muscular/ Mass livre de gordura	IMC	CC
Campos-Nonato et al., 2017¹⁵ México	HP-PTN, redução significativa de -7,0 ± 3,7 kg (p=0,046) *	NS	NA	NS	HP-PTN, redução significativa de -8,8 ± 2,6 cm (p=0,001)*
Waliŋko et al., 2021¹⁴ Polônia.	NS	HP-LGI, redução significativamente maior de massa gorda em comparação com o grupo LGI-HP: 4,6 kg (5,8; 3,0 kg) vs. 2,2 (4,5; 0,8); (p< 0,025)	NS	NS	NR
Feidantsis et al., 2021¹³ Grécia	HP, redução significativa de 86,7 ± 7,9 para 84,6 ± 10,2 (p<0,05)*	HP, redução significativa de 34,3 ± 8,1 para 32,0 ± 8,7 do %GC (p<0,05)*	HP, redução significativa de 61,5 ± 8,9 para 57,2 ± 10,1 na massa livre de gordura (p<0,05)*	NS	NA
Mitra et al., 2019¹² Malásia	Hipcref, redução significativa de 74,2 ± 1,5 para 70,8 ± 1,6 (p<0,001)*	Hipcref, redução significativa de 41,1 ± 0,9 para 38,8 ± 1,0 do %GC (p<0,001)*	NS	Hipcref, redução significativa de 29,6 ± 0,6 para 28,2 ± 0,6 (p<0,001)*	Hipcref, redução significativa de 93,2 ± 1,4 para 87,0 ± 1,6 (p<0,001)*
Mateo-Gallego et al., 2016¹¹ Brasil	Grupo 35% proteínas: redução significativa de 85,1 ± 8,39 para 76,6 ± 8,44 (p<0,001)*	Grupo 35% proteínas: redução significativa 35,6 ± 7,01 para 28,8 ± 6,04 na massa gorda (p<0,001)*	Grupo 35% proteínas: redução significativa de 46,4 ± 2,94 para 43,8 ± 3,23 na massa livre de gordura (p<0,001)*	NR	Grupo 35% proteínas: redução significativa de 101 ± 11,6 88,7 ± 9,97 (p<0,001)*

Quadro 3 - Principais resultados dos estudos incluídos.

Legenda: %GC: percentual de gordura corporal; IMC: Índice de Massa Corporal; CC: circunferência da cintura; *: em comparação com a linha de base; HP-PTN: dieta hipocalórica hiperproteica; NS: não significativo estatisticamente; NA: não avaliado; HP-LGI: dieta hiperproteica seguida de dieta com baixo índice glicêmico; NR: não relatado; HP: dieta hiperproteica; Hipcref: dieta rica em proteína, fibras e vitamina E com restrição energética.

4 DISCUSSÃO

Após avaliar os resultados deste estudo observa-se que os desfechos que mais apresentam impacto após intervenção com dieta hiperproteica são peso corporal, massa gorda/% de gordura corporal e circunferência da cintura. Uma interessante observação é que os resultados estatisticamente significativos encontrados são em relação à linha de base, ou seja, em comparação entre o mesmo grupo e não intergrupos. Este achado demonstra que não há superioridade em relação aos resultados encontrados após intervenção com dieta hiperproteica (1,3 a 2,5g PTN/kg/dia ou 30 a 35% da necessidade energética total) e dieta normoproteica (0,8g PTN/kg/dia) ou até 1,5g PTN/kg/dia e entre 20% da necessidade energética total, quando comparado ao fim do seguimento. Entretanto vale avaliar os resultados encontrados em relação à linha de base, visto que é possível utilizar o conhecimento na prática clínica.

Os resultados significativos encontrados neste estudo se tratando da redução do peso corporal e massa gorda/% de gordura corporal com intervenção de dietas ricas em proteínas vão de acordo com estudos publicados previamente, em que identificaram que dietas hiperproteicas parecem produzir benefícios no controle do peso corporal em indivíduos com sobrepeso ou obesidade²⁰. Além disso, o efeito mais benéfico dessas intervenções pode ser mais evidente se as mudanças na massa de gordura forem levadas em consideração²⁰, que foi o caso de quatro dos cinco artigos incluídos nesta revisão¹¹⁻¹⁴.

Outro aspecto a ser avaliado é em relação à perda simultânea de peso corporal e redução de massa livre de gordura (água, eletrólitos, minerais, reserva de glicogênio, tecido muscular e ósseo). Nesta revisão dos cinco¹¹⁻¹⁵ artigos encontrados, dois^{11,13} observaram essa redução concomitante. Esse fato pode ser explicado considerando que a massa livre de gordura acaba tendo maiores funções durante a dieta hiperproteica, por exemplo apoiando a gliconeogênese hepática, em detrimento da ingestão reduzida de carboidratos²¹.

É válido ressaltar que a manutenção da massa muscular no processo de emagrecimento é muito importante para uma melhor composição corporal, permitindo prolongar o déficit energético ao longo do tempo, o que promove uma maior perda de peso corporal e massa gorda²².

Os estudos inclusos nesta revisão não adotam prática de atividade física concomitante à intervenção com dieta hiperproteica e com restrição calórica. Sabe-se que durante o processo de perda de peso é importante a associação com a prática regular de atividade física. Esta ação é justamente para atenuar e/ou preservar a massa magra. Há vários estudos indicando que o exercício auxilia na manutenção do tecido magro à medida que promove a redução do peso corporal. O peso total e o peso de gordura são geralmente reduzidos através de programas de treinamento de

endurance²³, enquanto o peso magro permanece inalterado²³⁻²⁵. Uma revisão da literatura analisada acima indica fortemente que alterações ótimas da composição corporal ocorrem com uma combinação de restrição calórica (desde que numa dieta bem balanceada) acrescido exercício físico. Esta combinação promove a perda de gordura e a manutenção do peso magro. Dados de Zuti e Golding²⁶ e Weltman et al.²⁷ apoiam esta informação. Neste contexto é relevante destacar que no processo de manutenção de massa magra e emagrecimento é necessário o acompanhamento de profissionais nutricionistas e de educação física.

Um das principais justificativas para a redução do peso corporal com dietas hiperproteicas se dá pela diminuição da ingestão calórica devido ao aumento da saciedade²⁸. Porém, Mateo-Gallego et al. (2016) relatam que não houve diferenças na saciedade ou ingestão calórica entre os grupos de dieta hiperproteica e normoproteica¹¹, o que parece confirmar que os principais mecanismos relacionados à perda de peso induzida por maior ingestão de proteínas ainda não são totalmente compreendidos. Isto é observado neste estudo visto que não foi encontrado ao fim do seguimento diferença significativa entre o grupo intervenção e o grupo controle.

Por fim, os resultados revelam também que dietas hiperproteicas geram benefícios na redução dos parâmetros antropométricos e composição corporal relacionados à obesidade, como IMC e CC^{11,12,15}. Porém, observa-se que sobre essas variáveis os resultados demandam maior tempo de intervenção, com benefícios identificados após o terceiro mês e mantido com seis meses¹².

Uma possível limitação deste estudo se deve ao fato da quantidade de artigos inseridos, o que restringe a análise e comparações dos resultados. Entretanto, os resultados aqui relatados são capazes de mostrar que dietas hiperproteicas podem ser satisfatórias em produzir benefícios no processo de emagrecimento em indivíduos obesos/sedentários, mas não sendo superior a uma dieta normoproteica. Outra limitação é que os estudos não realizaram análise estatística buscando separar o efeito do aumento do consumo de proteína e a redução do aporte energético.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que intervenções com dietas hiperproteicas são capazes de diminuir parâmetros antropométricos e de composição corporal como: peso corporal, %GC, IMC e CC, em pessoas com sobrepeso ou obesidade, porém, concomitantemente reduzindo a massa livre de gordura. Em relação a manutenção da massa muscular, parece não oferecer efeitos significativos. Entretanto, são necessários mais estudos para que reforcem os resultados desses achados, principalmente

testando prática regular de exercício físico somada a estratégia nutricional, podendo assim auxiliar ainda mais a escolha das intervenções dietéticas na prática clínica.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. World Obesity Atlas 2022. In: World Obesity. ; 2022.
2. Westerterp KR. Metabolic adaptations to over—and underfeeding—still a matter of debate? *Eur J Clin Nutr.* 2013;67(5):443-445. doi:10.1038/ejcn.2012.187
3. Amancio OMS, Chaud DMA. Weight loss diets advertised in non-scientific publications. *Cad Saude Publica.* 2004;20(5):1219-1222. doi:10.1590/S0102-311X2004000500015
4. Westerterp-Plantenga MS, Nieuwenhuizen A, Tomé D, Soenen S, Westerterp KR. Dietary Protein, Weight Loss, and Weight Maintenance. *Annu Rev Nutr.* 2009;29(1):21-41. doi:10.1146/annurev-nutr-080508-141056
5. Weigle DS, Breen PA, Matthys CC, et al. A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations. *Am J Clin Nutr.* 2005;82(1):41-48. doi:10.1093/ajcn/82.1.41
6. Westerterp-Plantenga MS, Luscombe-Marsh N, Lejeune MPGM, et al. Dietary protein, metabolism, and body-weight regulation: dose—response effects. *Int J Obes.* 2006;30(S3):S16-S23. doi:10.1038/sj.ijo.0803487
7. Melo CM de, Tirapegui J, Ribeiro SML. Gasto energético corporal: conceitos, formas de avaliação e sua relação com a obesidade. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia.* 2008;52(3):452-464. doi:10.1590/S0004-27302008000300005
8. Ge L, Sadeghirad B, Ball GDC, et al. Comparison of dietary macronutrient patterns of 14 popular named dietary programmes for weight and cardiovascular risk factor reduction in adults: systematic review and network meta-analysis of randomised trials. *BMJ.* Published online April 1, 2020:m696. doi:10.1136/bmj.m696
9. Li J, Armstrong C, Campbell W. Effects of Dietary Protein Source and Quantity during Weight Loss on Appetite, Energy Expenditure, and Cardio-Metabolic Responses. *Nutrients.* 2016;8(2):63. doi:10.3390/nu8020063
10. Schardt C, Adams MB, Owens T, Keitz S, Fontelo P. Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2007;7(1):16. doi:10.1186/1472-6947-7-16
11. Mateo-Gallego R, Marco-Benedí V, Perez-Calahorra S, et al. Energy-restricted, high-protein diets more effectively impact cardiometabolic profile in overweight and obese women than lower-protein diets. *Clinical Nutrition.* 2017;36(2):371-379. doi:10.1016/j.clnu.2016.01.018
12. Mitra SR, Tan PY. Effect of an individualised high-protein, energy-restricted diet on anthropometric and cardio-metabolic parameters in overweight and obese Malaysian adults: a 6-month randomised controlled study. *British Journal of Nutrition.* 2019;121(09):1002-1017. doi:10.1017/S0007114519000345
13. Feidantsis K, Methenitis S, Ketselidi K, et al. Comparison of short-term hypocaloric high-protein diets with a hypocaloric Mediterranean diet: Effect on body composition and health-related blood markers in overweight and sedentary young participants. *Nutrition.* 2021;91-92:111365. doi:10.1016/j.nut.2021.111365
14. Waliłko E, Napierała M, Bryśkiewicz M, Fronczyk A, Majkowska L. High-Protein or Low Glycemic Index Diet—Which Energy-Restricted Diet Is Better to Start a Weight Loss Program? *Nutrients.* 2021;13(4):1086. doi:10.3390/nu13041086

15. Campos-Nonato I, Hernandez L, Barquera S. Effect of a High-Protein Diet versus Standard-Protein Diet on Weight Loss and Biomarkers of Metabolic Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Obes Facts*. 2017;10(3):238-251. doi:10.1159/000471485
16. Tischmann L, Drummen M, Joris P, et al. Effects of a High-Protein Diet on Cardiometabolic Health, Vascular Function, and Endocannabinoids—A PREVIEW Study. *Nutrients*. 2020;12(5):1512. doi:10.3390/nu12051512
17. Castro MBT, Cunha DB, Araujo MC, et al. High protein diet promotes body weight loss among Brazilian postpartum women. *Matern Child Nutr*. 2019;15(3). doi:10.1111/mcn.12746
18. te Morenga L, Docherty P, Williams S, Mann J. The Effect of a Diet Moderately High in Protein and Fiber on Insulin Sensitivity Measured Using the Dynamic Insulin Sensitivity and Secretion Test (DISST). *Nutrients*. 2017;9(12):1291. doi:10.3390/nu9121291
19. Magkos F. Protein-Rich Diets for Weight Loss Maintenance. *Curr Obes Rep*. 2020;9(3):213-218. doi:10.1007/s13679-020-00391-0
20. Hansen TT, Astrup A, Sjödin A. Are Dietary Proteins the Key to Successful Body Weight Management? A Systematic Review and Meta-Analysis of Studies Assessing Body Weight Outcomes after Interventions with Increased Dietary Protein. *Nutrients*. 2021;13(9):3193. doi:10.3390/nu13093193
21. Methenitis S. A Brief Review on Concurrent Training: From Laboratory to the Field. *Sports*. 2018;6(4):127. doi:10.3390/sports6040127
22. Stiegler P, Cunliffe A. The Role of Diet and Exercise for the Maintenance of Fat-Free Mass and Resting Metabolic Rate During Weight Loss. *Sports Medicine*. 2006;36(3):239-262. doi:10.2165/00007256-200636030-00005
23. Pollock M, Jackson A. Programas adequados e inadequados para redução de peso. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 1997;3(4):125-130. doi:10.1590/S1517-86921997000400008
24. A quantidade e o tipo recomendados de exercícios para o desenvolvimento e a manutenção da aptidão cardiorrespiratória e muscular em adultos saudáveis. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 1998;4(3):96-106. doi:10.1590/S1517-86921998000300005
25. Leon AS, Conrad J, Hunninghake DB, Serfass R. Effects of a vigorous walking program on body composition, and carbohydrate and lipid metabolism of obese young men. *Am J Clin Nutr*. 1979;32(9):1776-1787. doi:10.1093/ajcn/32.9.1776
26. Zuti WB, Golding LA. Comparing diet and exercise as weight reduction tools. *Phys Sportsmed*. 1976;4:49-53.
27. Weltman A, Matter S, Stamford BA. Caloric restriction and/or mild exercise: effects on serum lipids and body composition. *Am J Clin Nutr*. 1980;33(5):1002-1009. doi:10.1093/ajcn/33.5.1002
28. Krieger JW, Sitren HS, Daniels MJ, Langkamp-Henken B. Effects of variation in protein and carbohydrate intake on body mass and composition during energy restriction: a meta-regression. *Am J Clin Nutr*. 2006;83(2):260-274. doi:10.1093/ajcn/83.2.260