

A HIPERTROFIA MUSCULAR ASSOCIADA AO CONSUMO DE PROTEÍNAS POR JOVENS PRATICANTES DE TREINAMENTOS DE FORÇA: UMA REVISÃO

MUSCLE HYPERTROPHY ASSOCIATED WITH PROTEIN CONSUMPTION BY YOUNG STRENGTH TRAINING PRACTITIONERS: A REVIEW

Resumo

Esta revisão objetiva analisar a produção científica sobre o consumo de proteína pelos jovens praticantes de musculação e sua associação com o aumento da massa muscular. Para tanto, as buscas por informações foram realizadas nas plataformas SciELO, Pubmed, LILACS e MEDLINE. O levantamento foi realizado com os seguintes descritores em português e inglês: dieta protéica; treinamento de resistência; suplementos nutricionais; protein diet; resistance training; nutritional supplements. No processo de seleção dos artigos, foram incluídos artigos que tinham ligação com a temática abordada em seu título, resumo ou palavras-chave. O período de abrangência estabelecido foi entre 1 de janeiro de 2010 a 01 de janeiro de 2020; somente foram selecionados artigos originais, escritos em português ou inglês e realizados com humanos. Após o processo de seleção e elegibilidade foram selecionados quatro artigos. Os estudos analisados apontam que a ingestão protéica, seja por suplementação ou ingestão alimentar, tem um importante papel na relação da síntese protéica e hipertrofia muscular quando associada à prática da musculação. Contudo, é notória a necessidade de que os estudos envolvendo a suplementação de proteínas observem a influência das proteínas derivadas da dieta, pois elas também são importantes componentes na promoção da hipertrofia muscular, podendo influenciar nos resultados encontrados, uma vez que são eficientes na promoção do reparo muscular, potencializando, dessa forma, a hipertrofia.

Palavras-chave: Dieta protéica; Treinamento de resistência. suplementos nutricionais; Hipertrofia muscular

Abstract

This review aims to analyze the scientific production on protein consumption by young strength training practitioners and its association with increased muscle mass. For this, the searches for information were carried out on SciELO, Pubmed, LILACS platforms and MEDLINE. The survey was carried out with the following descriptors in Portuguese and English: protein diet; resistance training; nutritional supplements. In the selection process of the articles, inclusion and exclusion criteria were established as described below: articles that were linked to the theme addressed in their title, abstract or keywords were selected. The coverage period established was between January 1, 2010 and January 1, 2020, only original articles were selected, written in Portuguese or English and made with humans. After the selection and eligibility process, four articles were selected. The studies analyzed show that protein intake, whether by supplementation or food intake, has an important role in the relationship between protein synthesis and muscle hypertrophy when associated with the practice of weight training. However, there is a clear need for greater rigidity in studies involving protein supplementation, since proteins derived from the diet are also important components in promoting muscle hypertrophy, since they are efficient in promoting muscle repair, thus enhancing, hypertrophy.

Keywords: Protein diet; Resistance training; nutritional supplements; Muscular hypertrophy

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a prática de atividades físicas ganhou um importante espaço social, pois a sua execução oferece aos indivíduos diversos benefícios associados à saúde, lazer e estética. Dessa forma, as academias se tornaram espaços de convivência, interação e, muitas vezes, de construção de padrões corporais. Dentre as diversas modalidades de atividade física, a musculação ganha destaque por potencializar a hipertrofia muscular, favorecendo a aproximação ao padrão social de construção corporal contemporâneo^{1, 2}.

O desempenho durante a atividade física é impactado por diversos fatores, dentre eles se destaca a idade. Por exemplo, em idosos, o envelhecimento proporciona algumas vulnerabilidades, dentre elas, se destaca, em muitos casos, limitações na execução de atividades físicas. Nesta fase da vida é comum a ocorrência de perda progressiva de massa muscular proporcionando uma diminuição da força física. Esse processo é conhecido como sarcopenia, uma atenuação do tecido muscular devido à relação do envelhecimento.

Neste sentido, os objetivos, na busca pela atividade física, podem mudar também de acordo a idade, sem ter um caráter de regra, é comum que idosos intencionem melhorias na saúde, enquanto os jovens e adultos as motivações estão mais ligadas ao aumento da massa muscular que proporciona ganhos como aumento da força e o destaque estético supracitado, que um corpo com maior hipertrofia muscular pode proporcionar a esses indivíduos na sociedade atual¹.

Assim, a prática de exercícios utilizando pesos (anilhas, barras, halteres) é bastante empregada para a busca da hipertrofia muscular, concomitante à redução do quantitativo de tecido adiposo. Existem vários métodos de treinamento para a obtenção desses resultados, apresentando variáveis como a intensidade, tempo de treinamento, ordem dos exercícios e período de descanso³.

A alimentação adequada e balanceada é outro fator extremamente importante neste processo, pois a ingestão de alimentos tem um papel imprescindível na formação, reparação e reconstrução dos tecidos musculares, portanto ela deve ocorrer de forma ajustada qualitativa e

quantitativamente para obtenção dos resultados esperados⁴⁻⁶.

Neste sentido, a ingestão alimentar de um praticante de atividade física deve ser distinta dos demais indivíduos não praticantes, devido ao elevado gasto energético que pode variar de acordo com a modalidade praticada. Pois, como dito, a alimentação é um aspecto fundamental para o ganho da massa muscular e melhora no desempenho do atleta⁷.

Durante a prática de atividades físicas, nosso corpo utiliza os macro nutrientes para a produção de energia, mas as proteínas têm uma participação inferior nessa produção, concentrando a sua funcionalidade na regeneração e hipertrofia, pois apresenta um papel indispensável como substrato para aumento da massa muscular⁸.

O uso da suplementação é uma opção para as pessoas que tendem a ter uma restrição na ingestão de algum nutriente, levando assim a uma baixa ingestão calórica. Além disso, o consumo de suplementos é utilizado por pessoas que objetivam resultados mais rápidos. Neste sentido, dentre os diversos suplementos, se destaca a proteína do soro do leite, mais conhecida como *Whey Protein*, pois o seu uso influencia na ativação de vias metabólicas responsáveis pela síntese protéica⁴.

a utilização de suplementação, a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte⁹ aponta que pessoas que praticam alguma modalidade esportiva e não pretendem competir, não tem a necessidade de utilizar suplementação para melhorar seu desempenho, pois uma dieta balanceada e variada é capaz de promover um bom desempenho físico e promover uma manutenção na saúde^{10, 11}.

O consumo de proteína tem recomendações particulares para praticantes de diferentes modalidades. A Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME) traz que, para indivíduos que praticam atividades que visam hipertrofia muscular, o consumo protéico deve ser em torno de 1,6 a 1,7 g/kg de peso por dia e para as atividades em que querem ganho de resistência, o proposto seria entre 1,2 a 1,6g/Kg de peso por dia⁹.

Assim, o consumo de proteína após a sessão de treinamento de musculação visando melhores resultados no aumento da força e volume muscular é uma prática cotidiana dos praticantes dessa modalidade esportiva. Por outro lado, muitas vezes por desconhecimento do mecanismo de ação das proteínas no

organismo, há um consumo excessivo de proteína baseado em uma perspectiva linear em que um maior aporte protéico conduzirá diretamente para um maior ganho de massa muscular.

Cabe salientar que as necessidades nutricionais divergem a partir do gasto energético total (GET) que leva em consideração fatores como o gasto energético basal (GEB), as atividades cotidianas e a prática de atividade física. Ou seja, se as necessidades são diferentes, a quantidade de nutrientes, incluindo a proteína também diferirá¹².

Assim, esta revisão objetiva analisar a produção científica sobre o consumo de proteína pelos jovens praticantes de musculação e sua associação com o aumento da massa muscular.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de uma revisão bibliográfica que segundo Silva e Menezes¹³. “[...] resultará do processo de levantamento e análise do que já foi publicado sobre o tema e o problema de pesquisa escolhidos. Permitirá um mapeamento de quem já escreveu e o que já foi escrito sobre o tema e/ou problema da pesquisa”.

Foram realizadas buscas por artigos que analisam o efeito do uso de proteína na hipertrofia muscular em praticantes de musculação. Para tanto, as buscas por informações foram realizadas nas plataformas SciELO, Pubmed, LILACS e MEDLINE. A escolha por essas plataformas foi devida a importância desses bancos de dados para divulgação das pesquisas científicas e a confiabilidade da qualidade dos materiais nelas divulgados, além de estarem disponíveis na internet, facilitando assim, o acesso. O levantamento foi realizado com os seguintes descritores em português e inglês: *dieta protéica; treinamento de resistência; suplementos nutricionais; protein diet; resistance training; nutritional supplements*.

Nessas buscas foi utilizado o modo avançado de pesquisa em todos os bancos de dados, de forma a utilizar os descritores em

arranjos variados. A quantidade resultante em cada plataforma está apresentada no Quadro 01

O processo de seleção foi dividido em quatro etapas: identificação, seleção, elegibilidade e inclusão. Na fase de seleção dos artigos, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão conforme descrito a seguir: foram selecionados os artigos que tinham ligação com a temática abordada em seu título, resumo ou palavras-chave. O período de abrangência estabelecido foi entre 01 de janeiro de 2010 a 01 de janeiro de 2020; somente foram selecionados artigos originais, escritos em português ou inglês. Foram excluídos os artigos que não atendiam aos critérios supracitados; que fossem estudos realizados com animais; artigos relacionados exclusivamente com idosos, ou revisões bibliográficas.

Conforme apresentado na figura 01, no processo de identificação utilizando os descritores para buscas nas plataformas, foram encontrados 36 artigos, com um duplicado em duas plataformas, perfazendo o total de 35. Na seleção, após a leitura do título, resumo e palavras-chave, foram selecionados 11 artigos, por estarem diretamente relacionados com o tema em questão. Contudo, na etapa de elegibilidade foram excluídos 7 trabalhos por não apresentarem os demais critérios de inclusão. Nesta etapa, quando a leitura dos títulos e resumos não era suficientemente clara para definir a inclusão ou exclusão dos artigos, estes trabalhos foram lidos na íntegra. Conforme apresentado no Quadro 01 nos processos de leitura dos títulos, resumos e textos completos foram selecionados os trabalhos que atendiam aos critérios de seleção supracitados. Após este processo de elegibilidade e inclusão foram selecionados 4 artigos por cumprirem todos os critérios. Os estudos analisados nesta revisão foram submetidos a uma avaliação de qualidade acadêmica proposta por Jadad et al.,¹⁴. Esta ferramenta é composta por cinco perguntas, que pode variar de 0 a 5 pontos em sua nota, sendo que uma nota menor que 3, sendo o parâmetro avaliativo, apresenta um estudo de baixa qualidade e, acima desse valor, um estudo que apresenta maior qualidade na produção, descrição e análise de seus dados.

Quadro 1: Apresentação do processo de exclusão e seleção de artigos, por base de dados, após a respectiva leitura dos títulos, resumos e trabalhos completos.

Base de dados:	Títulos		Resumos		Artigos	
	Total	Aceito	Total	Aceito	Total	Aceito
<i>ScieLO</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Pubmed</i>	17	4	4	1	1	1
<i>MEDLINE</i>	16	6	6	2	2	2
<i>LILACS</i>	2	1	1	1	1	0

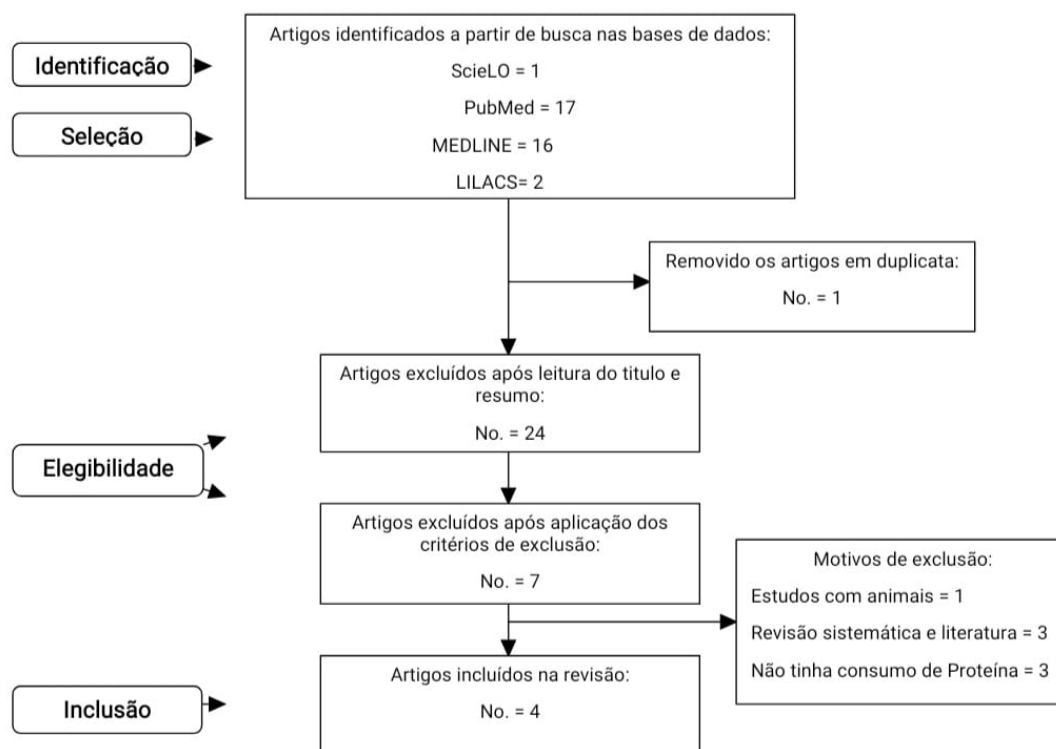


Figura 1: Fluxograma de identificação e seleção de artigos para revisão sobre consumo de proteínas em praticantes de musculação, Brasil, 2010 a 2020.

3. RESULTADOS

A partir dos artigos selecionados, foi realizada uma leitura crítica e interpretativa, e, posteriormente, foi elaborado o quadro 2 que sintetiza os dados coletados, a saber: nome dos autores, título do trabalho, objetivo, ano de publicações, tipo do estudo, tamanho da amostra e resultados encontrados. Por fim, foram selecionadas as categorias reflexivas e descritivas

de análises dos dados: caracterização dos estudos; a musculação na hipertrofia muscular; a importância do consumo de proteína na hipertrofia muscular. Para padronização e fluidez na apresentação dos resultados, os nomes dos trabalhos analisados foram abreviados pela letra (E) representante da palavra estudo e o número indicativo, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro2: Apresentação de informações dos artigos escolhidos segundo os critérios de inclusão da revisão.

NOME DO ESTUDO	AUTORES	TÍTULO	OBJETIVOS	ANO DA PESQUISA / ANO DE PUBLICAÇÃO E TIPO DE ESTUDO	RESULTADOS
E1	D. Menon; J. S. Santos.	Consumo de proteína por praticantes de musculação que objetivam hipertrofia muscular.	Verificar se a alimentação dos praticantes de musculação é rica em proteínas (provenientes da alimentação e/ou da suplementação).	2009/2012 Transversal	O consumo de proteína dentro de todas as faixas de recomendação mostrou-se efetivo no ganho de massa muscular nos praticantes de musculação, sendo que a ingestão dentro e acima do valor recomendado teve melhores resultados.
E2	M. Farnfield; L. Breen; K. A. Carey; A. Garnham; D. C. Smith.	Activation of mTORSignal ling in young and old human skeletal muscle in response to combined resistance exercise and whey protein ingestion.	Investigar o impacto da ingestão de proteínas de soro de leite e do treinamento físico resistido na fosforilação das proteínas de sinalização de tradução do RNAm no músculo esquelético de homens jovens e idosos.	2011/2012 Não foi encontrado o tipo de estudo.	A suplementação de proteína tomada imediatamente após o exercício resistido agudo ativou a sinalização mTOR para um grau antes e após o treinamento no músculo jovem. Perceberam que 27 g de wheyprotein consumidas imediatamente após exercício de resistência ativa a sinalização translacional do mRNA músculo esquelético humano jovem e velho.

E3	J. Farup; K. Rahbek; S. Riis; H. M. Vendelbo; F. Paoli; K. Vissing.	Influence of exercise contraction mode and protein supplementation on human skeletal muscle satellite cell content and muscle fiber growth.	Investigar se treinamento de resistência/tensão se diferencia em comparação com o treinamento de resistência concêntrico; investigar se a ingestão de hidrolisado de proteína de soro de leite pode aumentar o pool de célula satélite do músculo expansão, acréscimo de mionúcleos e hipertrofia de miofibras.	2014/2014 Duplo cego	Perceberam um aumento da área de seção transversal de fibra tipo II quando o exercício resistido combinado com a suplementação de proteína de soro de leite 19,5 g.
E4	J. Farup; K. Rahbek; H. M. Vendelbo; A. Matzon; J. Hindhede; A. Bejder; S. Ringgard; K. Vissing.	Whey protein hydrolysate augments tendon and muscle hypertrophy independent of resistance exercise contraction mode.	Investigar o efeito de 12 semanas de exercícios de resistência excêntrica ou concêntrica máxima, combinado com um soro de leite com alto teor de leucina hidrolisado protéico + suplemento de carboidratos ou isoenergético placebo de carboidratos, no músculo quadríceps e hipertrofia do tendão patelar.	2013/2013 Comparativo	Mostrou que o efeito na hipertrofia muscular é aumentado com um hidrolisado de proteína de soro de leite com alto teor de leucina.

Quadro produzido pelos autores que sintetiza informações relevantes dos trabalhos selecionados para a revisão.

3.1 Caracterização dos estudos

Apesar de a busca ter sido realizada em um período de 10 anos todos os artigos selecionados foram publicados entre 2012 e 2014, apontando para uma discussão importante sobre a utilização de proteína por jovens no treinamento de força nesse período.

Quanto ao perfil de pessoas que participaram das pesquisas, os quatro trabalhos foram realizados com pessoas jovens praticantes de musculação. Dois deles foram realizados com 22 jovens (E3, E4). O E1 foi realizado com 23 jovens e o E2 utilizou uma amostra de 31 pessoas, sendo 16 jovens e 15 idosos. Os participantes dos estudos analisados eram do sexo masculino.

Todas as pesquisas foram realizadas em um período de 12 semanas de treinamento resistido, objetivando analisar a função da proteína na hipertrofia muscular. Contudo, houve diferenças quanto à origem da proteína, o E1 discute a utilização de proteínas proveniente de alimentos e os demais estudos da sua suplementação proveniente do soro do leite. Os estudos que verificaram o efeito da suplementação utilizaram em sua metodologia a composição de dois grupos, em que o grupo controle tomou placebo, enquanto o grupo teste utilizou a suplementação da proteína do soro do leite.

A respeito da quantidade de proteínas, dois estudos (E3, E4) utilizaram 19,5g, enquanto o E2 foi de 26,6g. Estes trabalhos utilizaram a biópsia muscular, na identificação dos seus resultados, diferentemente do E1 que analisou apenas a composição corporal dos participantes.

A respeito do controle da ingestão protéica, os estudos apresentaram algumas fragilidades, pois apenas o E1 avaliou todo o consumo diário de proteína dos jovens proveniente da alimentação, o E2 administrava diretamente a suplementação aos participantes, e os dois últimos estudos não fiscalizaram a suplementação, e, portanto, não é possível afirmar a totalidade de proteína consumida por seus integrantes. Neste sentido, cabe destacar que essa relação pode ter uma importância muito significativa nos resultados dos estudos.

O quadro 3 apresenta os resultados da avaliação de qualidade dos estudos, proposto por Jadad et al.,¹⁴. Os estudos E1 e E3 apresentaram nota menor que 3, a partir desta avaliação são estudos que apresentam fragilidades metodológicas que podem comprometer a qualidade das informações apresentadas. Os trabalhos E2 e E4 obtiveram nota 3. Portanto, são estudos que apresentam maiores potencialidades em relação às informações oferecidas.

Quadro 3: Avaliação dos Artigos, , segundo JADAD et al., 1996

ITENS	E 1	E 2	E 3	E 4
1. O estudo foi descrito como randomizado?	Não	Sim	Não	Sim
2. O estudo foi descrito como duplo-cego?	Não	Não	Sim	Não
3. O método para gerar a sequência de randomização foi descrito e apropriado?	Não	Sim	Não	Sim
4. O método de duplo-cego foi descrito e apropriado?	Não	Não	Sim	Não
5. Foram descritas as perdas e exclusões?	Sim	Sim	Não	Sim
Pontuação final	1	3	2	3

4. DISCUSSÃO

4.1 A musculação na hipertrofia muscular

Segundo o estudo 1, o treinamento de força, mais conhecido como musculação é

apontado como a atividade física mais eficaz no aumento da massa muscular, conseqüentemente, contribuindo para o aumento da força. Dessa forma, após um período variável de treino potencializa a alteração da composição corporal do atleta⁷.

Para Jones e Rutherford¹⁶ esta modalidade de exercício físico provavelmente promove um aumento na tradução de sinais pelo sistema *mammalian target of rapamycin* (mTOR), dessa maneira, levando a estimulação das proteínas alvo da síntese proteica. A mTOR é uma proteína que é denominada por dois compostos protéicos, a mTORC1 e mTORC2. A mTORC1 tem como função articular a tradução em relação a nutrientes, hormônios e crescimento. Dessa maneira, a mTOR está sendo investigada por sua relação com a hipertrofia adquirida no treinamento resistido por sobrecarga mecânica¹⁷⁻¹⁹.

Segundo Barbosa, et al.,²⁰ o modo de contração dos músculos pode influenciar para a hipertrofia muscular, devido a maior capacidade de desenvolvimento da força em movimentos excêntricos do que em movimentos de contração concêntricos. Sobre esses tipos de contração muscular, a concêntrica se refere ao encolhimento das fibras musculares e na excêntrica ocorre o alongamento das fibras musculares, durante o exercício²¹.

O estudo de Aagaarde et al.,²² aponta resultados que comparam o movimento concêntrico e excêntrico em praticantes de treinamento resistido em 14 semanas, e foi observado um aumento de força muscular em ambos movimentos, mas perceberam que a resposta do movimento excêntrico é ainda maior. Sobre essa questão, os trabalhos E3 e E4 apontam considerações diferentes, pois em suas pesquisas com duração de 12 semanas de treinamentos, com 3 sessões semanais de treino, totalizando 36 sessões de treino, observaram que existe um aumento tendíneo e estrutural muscular, contudo, perceberam que este independe da modalidade de contração. Cabe, contudo, salientar que os estudos supracitados utilizaram de exercícios resistidos de extensões isoladas de joelho realizadas em uma máquina extensora de joelho^{23, 24}.

No E2 os participantes participaram de 12 semanas de treinamento físico bilateral. Neste período, foram realizadas 3 sessões de treino por semana, totalizando 36 sessões de treinamento, com 48 horas de descanso entre cada sessão. Foi realizado teste de força para determinar a quantidade de pesos apropriados para cada tipo de exercício. No final, todos os indivíduos tiveram um aumento significativo da força estimada no treinamento nos três exercícios que foram utilizados, *leg press*, extensão da perna e supino. No entanto, o

ganho de força não teve diferença entre os grupos que estavam consumindo Whey e placebo, indicando, que possivelmente o aumento da força estava mais associado aos treinos executados do que com a suplementação utilizada²⁵.

Sobre essa questão é importante apontar que a atividade física leva a um dano muscular e, conseqüentemente, a uma resposta inflamatória caracterizada por dor, perda de massa magra, água e micronutrientes. A degradação das proteínas musculares pode ser prolongada por um período de até 48 horas após os exercícios de força e resistência. Dessa maneira, no decorrer da recuperação dos músculos o metabolismo catabólico continua ativo. Ou seja, a reposição de nutrientes adequados no pós-treino é imprescindível, pois a atividade sozinha não irá promover a reposição de aminoácidos nos músculos, conforme o discutido no próximo tópico¹².

4.2 A importância da ingestão de proteína na hipertrofia muscular

Segundo Souza, Palmeira e Palmeira²⁶ é importante salientar que vários fatores contribuem para obtenção de aumento da massa muscular, dentre eles se destaca os nutricionais, principalmente em relação ao consumo de macro nutrientes, no que tange a quantidade a ser ingerida diariamente, o momento da ingestão e seus tipos.

Neste sentido, para o desenvolvimento da massa muscular é importante um consumo adequado de aminoácidos adicionais que serão utilizados no processo de desenvolvimento dos tecidos, pois é necessário manter os níveis de nitrogênio positivo no organismo, tendo em vista que este elemento é utilizado pelo organismo na síntese proteica, contribuindo para o funcionamento do metabolismo, bem como, para hipertrofia muscular e crescimento celular²⁷.

Os praticantes de atividades físicas podem fazer, caso haja necessidade, o uso de suplementos, obtendo um auxílio na composição de sua dieta. Destaca-se o fato de uma baixa ingestão dos macronutrientes, como proteínas e carboidratos, poderem proporcionar uma perda de massa muscular²⁸.

Assim, diversas pesquisas são desenvolvidas com a intenção de investigar os possíveis efeitos da suplementação no

desempenho físico. Como a pesquisa de Zambão, Rocco e Heyde¹² que aponta que o uso de suplementos por praticantes de atividade física se deve a uma maior quantidade de aminoácidos de cadeia ramificada, de forma mais específica a leucina, além de a facilidade do uso após a atividade física, justificando assim, a popularidade da utilização de suplementação por atletas.

Sobre essa questão o E1 apontou que a média de utilização de proteína proveniente da alimentação dos participantes foi de 1,7g/kg de peso/dia, de acordo com a ingestão recomendada (1,6-1,7g/kg de peso/dia) segundo a Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte⁹. Neste sentido, este estudo ainda verificou que dos 23 jovens participantes, 7 ingeriram abaixo do recomendado para proteína (de 0,6 a 1,5g/kg de peso/dia), 10 ingeriram acima do recomendado (de 1,8 a 3,4g/kg de peso/dia) e 6 ingeriram proteína conforme o recomendado (de 1,6 a 1,7g/kg de peso/dia). Apesar de as variações no que refere a quantidade de proteínas ingeridas, a massa magra dos participantes, ao final do estudo, apresentou valores mais elevados que a massa magra inicial. Esta situação foi observada para os três grupos, independentemente, da quantidade de proteína ingerida houve uma mudança no perfil corporal dos jovens, contudo, segundo a SME (2009), para os exercícios de força, como a musculação, é necessário um maior aporte no consumo de proteínas. Então, quando o objetivo for ganho de massa muscular, a SBME indica a ingestão de 1,6 a 1,7g/kg de peso/dia^{7,9}.

No estudo E2, os 16 jovens participantes foram divididos em dois grupos, um grupo que ingeriu *whey protein* (WPI) e outro que fez a ingestão de placebo, por um período de 12 semanas. O pó de proteína de soro de leite continha 97% de proteína em pó, 2,9% de sabor artificial e 0,1% de adoçante de aspartame. O pó de proteína de soro de leite foi feito com água 200 mL e perfazendo um total de 26,6 g de aminoácidos por indivíduo. O pó de placebo continha apenas a mesma quantidade artificial de sabor e adoçante de aspartame como bebida WPI, além disso, ambas as bebidas pareciam idênticas²⁵.

Os jovens participantes do grupo WPI aumentaram significativamente sua força excêntrica e a fosforização da mTor em comparação ao grupo jovem placebo. Neste

estudo analisado também ocorreu uma análise dos alimentos ingeridos pelos jovens, avaliando seu consumo diário de proteína e energia provenientes da alimentação, visto isso, não foram observadas diferenças significativas na ingestão de proteínas entre esses grupos durante o treinamento na fase tardia²⁵.

Witard et al.,²⁹ encontraram que 20 g de proteína do soro do leite isolada, disponível antes do exercício de resistência, proporcionam resultados na produção de estímulos para síntese de proteínas miofibrilares. Como nos estudos o grupo era de jovens não treinados que foram divididos em grupos de acordo com as dosagens de suplemento de proteína do soro do leite isolada (0, 10g, 20g e 40g). Observaram que no grupo de 40 g de proteína, ocorreu uma elevação na síntese proteica, mas decorrente dessa alta quantidade também teve o aumento da produção de uréia, dessa forma, os autores estabeleceram que o uso indicado de proteína fosse de 20g.

Os estudos E3 e E4 alocaram os 22 participantes em um grupo hidrolisado de proteínas de soro de leite + carboidrato (WHD, n = 11) ou em um grupo placebo isoenergético (PLA, n = 11). A bebida soro de leite foi composta por 19,5g hidrolisado de proteína de soro de leite + 19,5g de carboidrato, e a bebida placebo composta por 39 g de carboidrato e constataram que não houve diferenças entre os grupos nas variáveis antropométricas. No entanto, eles não registraram sua ingestão alimentar diária, dessa forma, não é possível estabelecer a avaliação adequada da quantidade de proteína que esses jovens ingeriram durante o período de teste, pois, não é somente a avaliação do consumo dessa dose proteica que irá disponibilizar um aporte para suprir as necessidades nutricionais^{23,24}.

Neste sentido, o trabalho de Cribb et al.,³⁰ aponta para outra direção, pois foi realizado com 13 indivíduos em que os indivíduos precisavam consumir 1,5g do suplemento por quilograma de peso por dia, sem mudar sua dieta diária, por um período de 10 semanas. Como a dosagem de suplemento era grande para ser ingerida de uma única vez, foi dividida em porções menores e iguais ao longo do dia. Nesse estudo também foi feito um registro alimentar de 3 dias antes de iniciar o programa e 3 dias após o final do experimento, bem como, na primeira e última semana do programa de suplementação. Os

resultados indicaram que a utilização da suplementação dentro dos parâmetros citados possibilitou um aumento na massa muscular desses indivíduos.

No trabalho E3 o suplemento foi utilizado metade antes do exercício e a outra parte imediatamente após o exercício, apesar de terem sistematizado esse processo na metodologia do trabalho, não realizaram análises a respeito desse tipo de utilização²³. Sobre essa questão, Tipton et al.,³¹ tentaram averiguar qual a diferença entre o consumo da suplementação de proteína antes e após o treinamento de força, a dosagem foi de 20g de proteína e concluíram que os resultados foram indiferentes.

No trabalho de Souza, Palmeira e Palmeira²⁶ em que foi realizada uma revisão de 6 ensaios clínicos, os autores perceberam que apenas deles 2 trabalhos apresentaram resultados positivos no aumento da massa muscular da suplementação de Whey. O estudo ainda traz os vários fatores que podem contribuir de maneira negativa nos resultados da ganha de massa muscular proveniente da suplementação. Um fator relevante é a dificuldade em precisar a quantidade de proteína ingerida pelo participante, pois o sujeito, muitas vezes, tem de administrar sua própria dosagem de suplementação. Além disso, é importante analisar outras relações dietéticas referentes à quantidade da proteína suplementada e ingerida por alimentos.

Os artigos analisados apontam para importância da proteína na hipertrofia muscular, os E1 e E2 apresentaram modificações em seus participantes. O E1 teve como resultado a redução do tecido adiposo e aumento na massa muscular, enquanto o E2 apresentou uma maior força no grupo suplementado com proteína. Os estudos E3 e E4 não apresentaram nenhuma variação entre os grupos. É importante salientar que estudos que objetivam analisar essa relação esbarram em algumas variáveis que dificulta o dimensionamento dessa utilização, pois o consumo de proteína não é o único fator influenciador na hipertrofia muscular. Por exemplo, o consumo diário de proteína, para ter um balanço nitrogenado positivo durante o dia, descanso e o exercício de força. Além disso, a musculação por si só apresenta uma taxa de estímulo para o ganho de massa muscular, mas esse combinado com o consumo

protéico adequado se tornou, na maioria das vezes, um potencializador dos resultados.

Desta forma, baseado nas análises realizadas até aqui, é possível afirmar que o consumo de proteína é um importante fator para a hipertrofia muscular de praticantes de treinos de força.

5. CONCLUSÃO

Na análise dos trabalhos foi possível perceber que dois estudos analisados (E3, E4) não encontraram em seus resultados diferenças significativas entre os grupos teste e controle, contudo, ainda assim, apontam que a ingestão protéica, seja por suplementação ou ingestão alimentar, tem um importante papel na relação da síntese protéica e hipertrofia muscular quando associada à prática da musculação.

Destaca-se também a necessidade de que os estudos envolvendo a suplementação de proteínas observem a influência das ingeridas na alimentação, pois elas também são importantes componentes na promoção da hipertrofia muscular, podendo influenciar nos resultados encontrados. Neste sentido, destaca-se o fato de o estudo E1 ter apontado para a eficiência das proteínas ingeridas a partir dos alimentos na promoção do reparo muscular potencializando, dessa forma, a hipertrofia.

Assim, no momento de avaliar a suplementação é necessário que o estudo considere as proteínas provenientes da dieta, assim como os outros nutrientes que serão ingeridos, para, deste modo, ter uma análise mais fidedigna a respeito dos resultados conferidos pela utilização da suplementação protéica.

Por fim, o presente trabalho aponta para a necessidade de novos estudos que se debrucem em discutir a utilização de proteínas seja por alimentação ou suplementação, tendo em vista, que apesar de a busca ter sido realizada em um período de 10 anos, o artigo mais recente encontrado, dentro dos critérios de elegibilidade, foi publicado em 2014, sinalizando assim que, possivelmente, haja uma defasagem nas produções acadêmicas a respeito desta temática.

6. REFERÊNCIAS

1-Júnior E, SÁ F, Leão L, Silva N, Tolentino G. Perfil dos usuários de creatina frequentadores de academias de musculação.

Rev. Bras. Nutr. Espor. 2018; 12: 76. Disponível em <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1186/840>

2- Maroun K.O culto ao corpo em academias de ginástica: um estudo etnográfico na cidade do rio de janeiro : Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2008.

3-Crozeta C, Oliveira G. Análise do perfil alimentar de mulheres com sobrepeso, praticantes de treinamento de força em academias de Curitiba-PR.Rev. Bras. Nutr. Espor. 2009; 3: 17. Disponível em <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/142>

4-Sehnem R, Soares B. Avaliação nutricional de praticantes de musculação em academias de municípios do centro-sul do Paraná.Ver. Bras. Nutr. Espor.2015; 9: 51. Disponível em <file:///C:/Users/yasmi/Downloads/467-Texto%20do%20artigo-2319-2-10-20150519.pdf>

5-Silva A, Fonseca N, Gagliardo L. A Associação da Orientação Nutricional ao Exercício de Força na Hipertrofia Muscular.Revi. Bras. Nutr. Espor. 2012; 6: 36. Disponível em <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/340/328>

6-Uchida M. et al. Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força. 4a ed. São Paulo: Phorte; 2006.

7-Menon D, Santos S. Consumo de proteína por praticantes de musculação que objetivam hipertrofia muscular. Rev. Bras. Med. Esporte. 2012; 18: 1. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151786922012000100001&script=sci_arttext

8-Zilch M, Soares B, Bennemann G, Sanches F, Cavazzotto T, Santos E.Analise da ingestão de proteínas e suplementação por praticantes de Musculação nas academias centrais da cidade de Guarapuava-PR. Rev. Bras. Nutr. Espor. 2012; 6: 35. Disponível em <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/338>

9-Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SMBE). Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos à saúde. Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. Rev. Bras. Medi. Espor. 2009; 15: 3. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v15n3s0/v15n3s0a01.pdf>

10-Chiaverini L, Oliveira E. Avaliação do consumo de suplementos alimentares por praticantes de atividade física em academias de Botucatu-SP. Revi. Bras. Nutr. Espor. 2013; 7: 38. Disponível em <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/376>

11-Santana D. Efeitos da suplementação de wheyprotein durante o treinamento de força na massa magra: uma revisão sistemática. Revi. Bras. Pres. Fisio. Exer. 2014; 8: 43. Disponível em <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/589/548>

12-Zambao J, Rocco C, Heyde M. Relação entre a suplementação de proteína do soro do leite e hipertrofia muscular: uma revisão.Rev. Bras. Nutri. Espor. 2015; 9: 50.

13-Silva E, Esteramuszkat M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3a Ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC; 2001.

14-Jadad A, Moore R, Carrol D, Jenkinson C, Reynolds D, Gavaghan D. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? [Controlled Clinical Trials](http://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0952796695001344). 1996; 17: 1. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0197245695001344?via%3Dihub>

15-Silva V, Leão E, Silva M. Avaliação da qualidade de evidências científicas sobre intervenções musicais na assistência a pacientes com câncer. SciELO. 2013; 18: 50. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-32832014005030875&script=sci_abstract&tlng=pt

16-Jones D, Rutherford O. Human muscle strength training: The effects of three different

regimes and the nature of the resultant changes. *Journal of Physiology*. 1986; 391: 1.

17-Yamada A, Voltarelli V, Pertille A, Bueno J. Treinamento de força/sobrecarga mecânica e sinalização do complexo 1 do alvo da rapamicina em mamíferos na hipertrofia muscular em diferentes modelos experimentais: uma revisão sistemática. *Rev. Bras. Ci. Mov.* 2017; 25: 1. Disponível em <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/6748>

18-Jobim P. Papel de mTOR na formação e reconciliação da memória. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FURG, 2011.

19-Abelaira H. O papel da via mTOR no efeito antidepressivo da cetamina. Santa Catarina: Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, 2017.

20-Barbosa D, Campoy F, ALVES T, Albuquerque M, Gois M, Ávila R, Júnior J, Pastre C. Resposta aguda de variáveis clínicas e funcionais em exercício máximo de contração concêntrica versus excêntrica. *Rev. Bras. Ci. Espe.* 2015; 37: 1. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0101328915000086?via%3Dihub>

21- Campoy C. Efeitos do treinamento resistido concêntrico vs excêntrico sobre parâmetros clínicos e funcionais. Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista, 2011.

22-Aagaard P, Simonsen E, Andersen J, Magnusson S, Halkjaer J, Dyhre, P. Neural inhibition during maximal eccentric and concentric quadriceps contraction: effects of resistance training. *J Appl Physiol.* 2000. Disponível em <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappl.2000.89.6.2249>

23-Farup J, Rahbek S, Vendelbo M, Matzon A, Hindhede J, Bejder A, Ringgaard S, Vissing K. Whey protein hydrolysate augments tendon and muscle hypertrophy independent of resistance exercise contraction mode. *Scandinavian journal of medicine & science in sports.* 2013; 24 (5): 788-98.

24-Farup J; Rahbek S, Vendelbo M, Paoli F, Vissing K. Influence of exercise contraction mode and protein supplementation on human skeletal muscle satellite cell content and muscle fiber growth. *J Appl Physiol.* 2014; 117 (8): 898-909.

25-Farnfield M, Breen L, Carey K, Garnham A, Smith D. Activation of mTOR signalling in young and old human skeletal muscle in response to combined resistance exercise and whey protein ingestion. *School of Exercise and Nutrition Sciences.* 2011; 37 (1): 21-30.

26-Souza L, Palmeira M, Palmeira E. Eficácia do uso de whey protein associado ao exercício, comparada a outras fontes proteicas sobre a massa muscular de indivíduos jovens e saudáveis. *Rev. Bras. Nutr. Esport.* 2015; 9: 54. Disponível em <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/589/507>

27-Becker L, Pereira A, Pena G, Oliveira E, Silva E. Efeitos da suplementação nutricional sobre a composição corporal e o desempenho de atletas: uma revisão. *Rev. Bras. Nutr. Esport.* 2016; 10: 55. Disponível em <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/549>

28- Júnior R, Abreu W, Silva R. Composição corporal, consumo alimentar e hidratação de praticantes de musculação. *Rev. Bras. Nutr. Esport.* 2017; 11: 68. Disponível em <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/932>

29-Witard O, Jackman S, Breen L, Smith K, Selby A, Tipton K. 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.* 2014; 99: 1. Disponível em <https://academic.oup.com/ajcn/article/99/1/86/4577382>

30-Cribb P, Williams A, Hayes A, Carey M. The Effect of Whey Isolate and Resistance Training on Strength, Body Composition, and Plasma Glutamine. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* 2006. Disponível em:

<https://www.essentialnutrition.eu/media/wysiwyg/pdf/WheyProtein/Whey2.pdf>

31-Tipton K, Elliott T, Cree M, Aarsland A, Sanford A, Wolfe R. Stimulation of net muscle protein synthesis by whey protein ingestion before and after exercise. American Physiological Society. 2007. Disponível em https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/ajpendo.00166.2006?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed