**RELAÇÃO DA INGESTÃO PROTEICA E DESENVOLVIMENTO DA HIPERTROFIA MUSCULAR COM AUXÍLIO DO EXERCÍCIO FÍSICO RESISTIDO**

**RESUMO**

O músculo esquelético apresenta inúmeras funcionalidades tendo o movimento e suporte corporal como características de destaque. O aumento ou preservação da musculatura é fundamental a saúde. É bem elucidado na literatura a relação do consumo proteico e o exercício resistido gerando respostas hipertróficas, com isso, o objetivo da vigente pesquisa é a realização de um estudo de revisão sobre impacto da ingestão de proteínas associado ao exercício físico resistido na hipertrofia muscular. Para efetuação do presente trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica em periódicos indexados nas bases de dados do Portal Periódico Capes, Scielo, Pubmed, Medline e Lilacs, utilizando os seguintes descritores: proteínas, exercício resistido, síntese proteica e hipertrofia muscular, publicados na atual década. Diante dos resultados verificou-se que a utilização diária de 1,6 – 2,2 g/kg/dia de proteína induz um aumento da massa muscular junto à realização de exercícios de resistência. Pesquisas mostram que quando há ingestão de 20 g de proteínas de caseína é possível observar por taxas de síntese proteica pós-prandial que apenas 11% de aminoácidos dessa proteína, ou seja, 2,2g são incorporados na formação proteica muscular. Estudos têm demonstrado que a prática de ingestão de proteínas durante o período pré-sono também é uma potente estratégia para melhorar o balanço proteico líquido diário por uma maior sinalização de síntese proteica no período do sono que se apresenta como período pós-absortivo mais longo. O exercício físico resistido associado ao consumo proteico de maneira regular são dois importantes mecanismos para otimizar o ganho e/ou a preservação de massa muscular.

**Palavras-chave:** Aminoácidos, Anabolismo muscular, Músculo esquelético.

**1. INTRODUÇÃO**

O músculo esquelético representa a maior massa de tecido do corpo humano, apresentando mais de 600 músculos individuais que são imprescindíveis para o movimento e suporte corporal, além de demonstrar a particularidade de ser controlado voluntariamente pelo organismo (CHAL; POURQUIÉ, 2017). A massa muscular é um importante componente no que diz respeito à manutenção da capacidade funcional e metabólica. Com o passar da idade ocorrem mudanças significativas, como alterações na composição corporal, tal processo é evidenciado pela diminuição contínua do conteúdo muscular esquelético adicionado de aumento na gordura corporal (MCGREGOR; CAMERON-SMITH; POPPITT, 2014).

Para tentar atenuar o aparecimento de intercorrências musculares antes do esperado, existem fatores de risco modificáveis que se expressam de maneira ímpar nesse seguimento, como a prática de atividade física, dieta e nutrição, que exercem influências positivas diretas na senescência muscular (MITHAL *et al.*, 2012)

A quantidade de tecido muscular esquelético é regulada por processos de síntese e degradação de proteínas, onde a diferença matemática entre essas duas ações resulta em um balanço proteico líquido, quando esse cálculo é positivo, há um ambiente propício à hipertrofia, gerando aumento do tamanho da fibra muscular, logo, para que esse estado anabólico ocorra de modo eficiente é preciso assegurar que exista com regularidade um balando positivo diário (STOKES *et al.*, 2018).

Para potencializar o aumento da massa muscular ou preservar a mesma, estratégias nutricionais ganham destaque nesse contexto e um macronutriente, a proteína, tem ênfase especial nesse processo. A ingestão da proteína na dieta auxilia em diversos mecanismos fisiológicos do corpo, mas o ato de maior destaque desse macronutriente é a manutenção ou ganho de reservas de proteína corporal, esse feito a nível muscular pode ser obtido por um aumento da estimulação de síntese proteica e/ou inibição da degradação de proteínas (KIM; DEUTZ; WOLFE, 2018).

O exercício físico resistido é habitualmente praticado por esportistas, e é descrito como a realização de estímulos de curta duração com séries repetidas contra a resistência, que normalmente é desempenhado com a utilização de equipamentos que apresentem carga ou o próprio peso corporal (MARQUES et al., 2019). A efetuação frequente desse tipo de atividade está associada a ganho de força e melhora de desempenho físico, além de contribuir para prevenção de doenças crônicas (LESINSKI; PRIESKE; GRANACHER, 2016; MCLEOD; STOKES; PHILLIPS, 2019).

A resistência empregada durante o treinamento intensifica o aumento da formação proteica muscular induzida por aminoacidemia que, quando realizado com constância crônica, converte-se no crescimento radial gradual do músculo esquelético traduzindo-se em hipertrofia (STOKES *et al.*, 2018). Deste modo, o objetivo do atual estudo é avaliar o impacto da ingestão de proteínas associado ao exercício físico resistido na hipertrofia muscular.

**2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram realizadas buscas de artigos cientifícos difundidos em periódicos eletrônicos que por características abrangessem o atributo de estudos empíricos e de investigação sobre a ingestão de proteínas em combinação com exercício físico resistido no intuito de aumentar a hipertrofia muscular.

Entre os peródicos acessados foram utilizados estudos do SciELO, PubMed, Medline, Lilacs e CAPES. Foram escolhidos artigos nos idiomas português, inglês e espanhol, utilizando as seguintes palavras chave: proteínas, exercício resistido, síntese proteica e hipertrofia.

Durante a sondagem bibiográfica realizou-se o uso de filtro para que os artigos pesquisados datassem entre os anos da presente década, essa foi uma tentativa de manter o trabalho em questão o mais atual possível. Como critérios de inclusão considerou-se artigos originais e artigos completos sobre a investigação abordada. Já como fatores exclusão teve-se: resumo de anais e eventos.

A partir da variável de interesse chegou ao número de 19 artigos, dentre estes, 12 foram selecionados, pois atendiam aos critérios de inclusão pré-definidos. Já 7 não não estavam aptos, pois não correspondiam a esses mesmos critérios.

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Diversos são os quesitos que podem influenciar o aumento da taxa de síntese proteica a partir da ingestão de proteínas com a contribuição do exercício de resistência como: horário de utilização, dose, fonte e até mesmo o estímulo realizado mediante a intensidade do treinamento. O campo de pesquisa sobre o uso de proteínas relativo à dosagem mostra que a ingestão diária em torno de 1,6 g/kg/dia até 2,2 g/kg/dia parece exercer uma ação significativa sobre a otimização e o aumento da massa muscular com exercícios de resistência (STOKES *et al.*, 2018). Complementar a isso, Gorissen *et al.* (2016), demonstrou que proteínas de menor qualidade, como a proteína de soja ou trigo, que são pobres em concentrações de aminoácidos essenciais, não obtém o mesmo êxito em estimular a síntese proteica muscular quando comparadas com fontes de alta qualidade como a proteína do soro de leite, o que mostra que a escolha da qualidade da fonte proteica é fundamental para um estímulo efetivo.

Inúmeras pesquisas se concentram na tentativa de entender a quantidade máxima de proteína exógena que é incorporada para a síntese de novo de proteínas a partir de aminoácidos em uma porção de refeição. Em consideração a isso, Groen *et al.* (2015), investigou a estimulação pós-prandial das taxas de síntese proteica muscular após a oferta de um bolo contendo 20 g de proteína de caseína a homens jovens, e descobriu utilizando uma abordagem de rastreador intrinsecamente rotulado, que aproximadamente 55% (11 g) de aminoácido proveniente dessa ingestão tornam-se disponíveis na corrente sanguínea em um período pós-pandrial de até 5 horas, entretanto, apenas 11% (2,2 g) de aminoácidos dessa proteína foram incorporadas na formação proteica muscular dentro do período pós-pandrial.

Macnaughton *et al.* (2016), também instigou uma indagação sobre a síntese proteica muscular utilizando doses de proteínas de soro de leite em quantidades diferentes 20 e 40 g em homens treinados divididos entre os que apresentavam menor massa magra e maior massa magra após um exercício de resistência de corpo inteiro, e os resultados do estudo demonstraram que a ingestão de 40 g da referida proteína estimulou com maior potência a formação de proteínas musculares quando comparado ao consumo de 20 g durante a recuperação aguda de 5 horas, entretanto, no que diz respeito a relação do conteúdo de massa livre de gordura e estímulo de síntese proteica, não foi possível encontrar diferenças significativas após o exercício de corpo inteiro, apesar da diferença de massa livre de gordura entre os grupos.

É possível perceber que pesquisadores se concentram em analisar a ingestão de proteínas antes do sono e sua associação com a recuperação pós-exercício, Res *et al.* (2012), realizou uma investigação desse tipo, onde indivíduos do sexo masculino foram submetidos a um exercício de resistência bilateral de membros inferiores no período noturno, recebendo nutrição adequada imediatamente após o exercício por um protocolo de recuperação que continha proteínas e carboidratos, depois disso, 30 minutos antes de dormir, os indivíduos receberam 40 g de proteína de caseína ou placebo, esse trabalho obteve como desfecho que a utilização de 40 g de proteína de caseína foi superior ao placebo no aumento da síntese de proteínas musculares do corpo inteiro, além de proporcionar uma melhoria do equilíbrio proteico líquido após 7 horas de sono. Sendo o sono caracterizado como o período pós-absortivo mais longo em condições fisiológicas normais.

**4. CONCLUSÕES**

Levando em consideração toda explanação apresentada é possível afirmar que a combinação do exercício físico resistido com a ingestão adequada de proteínas exerce um efeito sinérgico para obtenção da hipertrofia muscular. O consumo de proteínas maior que as recomendações diárias (1,6 - 2,2 g/kg), ou por refeições (até 40 g) não parecem aumentar a síntese proteica significativamente e consequentemente não exerce efeito superior no anabolismo muscular, já a utilização da mesma antes do sono pode ser uma ótima estratégia para melhorar o balanço proteico líquido diário pelo aumento da síntese proteica, favorecendo o desenvolvimento hipertrófico.

**6. REFERÊNCIAS**

CHAL, J.; POURQUIÉ, O. Making muscle: skeletal myogenesisin vivoandin vitro. **Development**, [S.L.], v. 144, n. 12, p. 2104-2122, 15 jun. 2017. The Company of Biologists. <http://dx.doi.org/10.1242/dev.151035>.

GORISSEN, S. H. et al. Ingestion of Wheat Protein Increases In Vivo Muscle Protein Synthesis Rates in Healthy Older Men in a Randomized Trial. **The Journal Of Nutrition**, [S.L.], v. 146, n. 9, p. 1651-1659, 20 jul. 2016. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.3945/jn.116.231340>.

GROEN, B. B. L. et al. Post-Prandial Protein Handling: you are what you just ate. **Plos One**, [S.L.], v. 10, n. 11, p. 1-22, 10 nov. 2015. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0141582>.

KIM, I. Y.; DEUTZ, N. E.P.; WOLFE, R. R.. Update on maximal anabolic response to dietary protein. **Clinical Nutrition**, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 411-418, abr. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2017.05.029>.

LESINSKI, M.; PRIESKE, O.; GRANACHER, U. Effects and dose–response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. **British Journal Of Sports Medicine**, [S.L.], v. 50, n. 13, p. 781-795, 5 fev. 2016. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095497>.

MACNAUGHTON, L. S. et al. The response of muscle protein synthesis following whole-body resistance exercise is greater following 40 g than 20 g of ingested whey protein. **Physiological Reports**, [S.L.], v. 4, n. 15, p. 1-13, ago. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.14814/phy2.12893>.

MARQUES, R. F. et al. Exercício físico resisitido agudo e crônico com ou sem a suplementaçãode whey proteins na expressão gênicade mtor, murf-1, mafbx. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, [S.I.], v. 13, n. 83, p. 413-433, jul. 2019.

MCGREGOR, R.; CAMERON-SMITH, D.; POPPITT, S. D. It is not just muscle mass: a review of muscle quality, composition and metabolism during ageing as determinants of muscle function and mobility in later life. **Longevity & Healthspan**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 1-8, dez. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/2046-2395-3-9>.

MCLEOD, J. C.; STOKES, T.; PHILLIPS, S. M. Resistance Exercise Training as a Primary Countermeasure to Age-Related Chronic Disease. **Frontiers In Physiology**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 1-11, 6 jun. 2019. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2019.00645>.

MITHAL, A. et al. Impact of nutrition on muscle mass, strength, and performance in older adults. **Osteoporosis International**, [S.L.], v. 24, n. 5, p. 1555-1566, 18 dez. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-012-2236-y>.

RES, P. T. et al. Protein Ingestion before Sleep Improves Postexercise Overnight Recovery. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [S.L.], v. 44, n. 8, p. 1560-1569, ago. 2012. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e31824cc363>.

STOKES, T. et al. Recent Perspectives Regarding the Role of Dietary Protein for the Promotion of Muscle Hypertrophy with Resistance Exercise Training. **Nutrients**, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 180-197, 7 fev. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu10020180>.