

FATORES ASSOCIADOS AO GANHO DE MASSA MUSCULAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Data de submissão: 21/06/2024

Data de aceite: 01/08/2024

Luisa Delgado Dadalt

Acadêmico de medicina, Faculdade Ceres
(FACERES)
São José do Rio Preto-SP, Brasil
<https://lattes.cnpq.br/9392578671651261>

Luciana Ventura Tauyr

Acadêmico de medicina, Faculdade Ceres
(FACERES)
São José do Rio Preto-SP, Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-5083-0641>

Marcos Tadeu Guardia Junior

Acadêmico de medicina, Faculdade Ceres
(FACERES)
São José do Rio Preto-SP, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8762290150987637>

Giulia Groto

Acadêmico de medicina, Faculdade Ceres
(FACERES)
São José do Rio Preto-SP, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8977614203150685>

Amanda Maciel Landim

Acadêmico de medicina, Faculdade Ceres
(FACERES)
São José do Rio Preto-SP, Brasil
<https://lattes.cnpq.br/5918055910286360>

Rafaela Chaves Meirelles

Acadêmico de medicina, Faculdade Ceres
(FACERES)
São José do Rio Preto-SP, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5660999798956341>

Marina Encinas Paganotto

Acadêmico de medicina, Faculdade Ceres
(FACERES)
São José do Rio Preto-SP, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6683598331923116>

Carla Patrícia Carlos

Docente da Faculdade de Medicina de
Marília (FAMEMA), Marília-SP, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2325063686398908>

RESUMO: **Introdução:** A hipertrofia muscular, caracterizada pelo aumento da secção transversa do músculo, é resultado direto da interação entre atividade física e alimentação equilibrada. A adequada ingestão de nutrientes não só suporta o desempenho durante o exercício, mas também facilita a síntese de proteínas e peptídeos, além de influenciar a insulina plasmática. O treinamento de força, particularmente o treinamento resistido com pesos, é crucial, pois induz microlesões nas fibras musculares, desencadeando adaptações como a hipertrofia

sarcoplasmática e miofibrilar, que aumentam o volume do sarcoplasma e o tamanho das miofibrilas, respectivamente. Hormônios anabólicos como testosterona, hormônio do crescimento e insulina também são essenciais, estimulando a síntese proteica e inibindo a degradação muscular. A nutrição desempenha papel crucial ao fornecer proteínas na quantidade de 1,6 a 2,2 g/kg/dia, essenciais para otimizar o ganho muscular, junto com um superávit calórico para sustentar o crescimento. A genética influencia a composição das fibras musculares e a resposta hormonal, afetando o potencial de crescimento. O papel dos hormônios como GH e IGF-1 é crucial na hipertrofia, promovendo a síntese proteica, a proliferação celular e inibindo a degradação muscular. A interação sinérgica entre GH e IGF-1 maximiza os ganhos musculares em resposta ao treinamento de resistência. **Métodos:** A pesquisa na base de dados Scielo resultou em 23 artigos relevantes, destacando a eficácia de diferentes tipos de exercícios para o ganho muscular. **Resultados:** A maioria dos estudos focou em humanos e suplementos, com a creatina sendo frequentemente mencionada, enquanto outros foram excluídos por abordarem temas como patologias e substâncias ilícitas ao invés de nutrição adequada. **Conclusão:** Em suma, o ganho de massa muscular é multifatorial, dependendo da integração de treinamento, nutrição adequada, gestão hormonal e considerações genéticas e individuais para maximizar os resultados sustentáveis no desenvolvimento muscular.

PALAVRAS-CHAVE: Hipertrofia do músculo esquelético. Ciências da Nutrição e do Esporte. Treinamento Físico.

FACTORS ASSOCIATED WITH GAINING MUSCLE MASS: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Introduction: Muscle hypertrophy, characterized by an increase in the cross-section of the muscle, is a direct result of the interaction between physical activity and a balanced diet. Adequate nutrient intake not only supports performance during exercise, but also facilitates protein and peptide synthesis, as well as influencing plasma insulin. Strength training, particularly resistance training with weights, is crucial as it induces microlesions in muscle fibers, triggering adaptations such as sarcoplasmic and myofibrillar hypertrophy, which increase the volume of the sarcoplasm and the size of the myofibrils, respectively. Anabolic hormones such as testosterone, growth hormone and insulin are also essential, stimulating protein synthesis and inhibiting muscle breakdown. Nutrition plays a crucial role by providing proteins in the amount of 1.6 to 2.2 g/kg/day, essential for optimizing muscle gain, along with a caloric surplus to sustain growth. Genetics influences the composition of muscle fibers and hormonal response, affecting growth potential. The role of hormones such as GH and IGF-1 is crucial in hypertrophy, promoting protein synthesis, cell proliferation and inhibiting muscle degradation. The synergistic interaction between GH and IGF-1 maximizes muscle gains in response to resistance training. **Methods:** The search in the Scielo database resulted in 23 relevant articles, highlighting the effectiveness of different types of exercises for muscle gain. **Results:** Most studies focused on humans and supplements, with creatine being frequently mentioned, while others were excluded because they addressed topics such as pathologies and illicit substances rather than adequate nutrition. **Conclusion:** In short, muscle mass gain is multifactorial, depending on the integration of training, proper nutrition, hormonal management, and genetic and individual considerations to maximize sustainable results in muscle development.

KEYWORDS: Skeletal muscle hypertrophy. Nutrition and Sports Sciences. Physical Training.

INTRODUÇÃO

A hipertrofia muscular é um aumento na secção transversa do músculo e está relacionada com a atividade física e a uma alimentação balanceada. O aporte adequado de nutrientes favorece o bom desempenho durante a prática de atividade física, fornece reserva energética, proporciona síntese de peptídeos e proteínas, além de influenciar na concentração plasmática de insulina. Dessa forma, a nutrição aliada ao treinamento de força é de suma importância para fortalecimento e ganho de massa magra (GUEDES Jr. et. al, 2018).

O aumento das fibras musculares, é um processo complexo que envolve diversas alterações fisiológicas no músculo esquelético. Os tipos de hipertrofia são a hipertrofia sarcoplasmática e a hipertrofia miofibrilar. A primeira envolve o aumento do volume do sarcoplasma, o fluido dentro da célula muscular, enquanto a segunda se refere ao aumento do número e tamanho das miofibrilas, as estruturas responsáveis pela contração muscular. O treinamento resistido com pesos, é o principal estímulo, pois causa microlesões nas fibras musculares, desencadeando respostas adaptativas. A tensão mecânica gerada estimula sensores mecânicos nas células musculares, iniciando a cascata de sinalização que promove a síntese proteica muscular (SCHOENFELD, 2010).

Uma das principais vias de sinalização envolvidas na hipertrofia muscular é a via mTOR (alvo da rapamicina em mamíferos). Sua ativação aumenta a síntese de proteínas, promovendo o crescimento muscular. Além disso, fatores de crescimento, como o IGF-1 (fator de crescimento semelhante à insulina 1), desempenham um papel fundamental (BODINE et al., 2001). Os hormônios anabólicos, como a testosterona, do crescimento e a insulina, também são vitais para a hipertrofia muscular. Esses hormônios aumentam a síntese e reduzem a degradação proteica, criando um ambiente favorável ao crescimento muscular (Kadi, 2008).

A hipertrofia miofibrilar envolve o aumento do número e do tamanho das unidades contráteis do músculo. Esse tipo resulta em um aumento da força muscular, pois aumentam a capacidade do músculo de gerar força (SCHOENFELD, 2010). A hipertrofia sarcoplasmática é caracterizada pelo aumento do volume do sarcoplasma, o fluido não contrátil dentro das fibras musculares. Este tipo não contribui diretamente para o aumento da força, mas aumenta o volume muscular (Zatsiorsky & Kraemer, 2006).

A nutrição desempenha um papel crucial ao fornecer os nutrientes necessários para a síntese proteica e a recuperação muscular. Estudos recentes indicam que uma ingestão adequada de proteínas, cerca de 1,6 a 2,2 g/kg de peso corporal por dia, é essencial para otimizar o ganho de massa muscular (MORTON et al., 2018). Além disso, um superávit calórico é necessário para fornecer a energia adicional para o crescimento muscular (PHILLIPS, 2019). A genética também exerce uma influência substancial na hipertrofia muscular, afetando a composição das fibras musculares, a produção de hormônios e a resposta ao treinamento.

Indivíduos com maior proporção de fibras de contração rápida (tipo II) e maior sensibilidade a hormônios anabólicos como o GH e IGF-1 tendem a apresentar um maior potencial para o crescimento muscular (MANGINE et al., 2018; THALMANN et al., 2019).

Os processos fisiológicos, nos quais os hormônios Hormônio do Crescimento (GH) e Fator de Crescimento Insulínico Tipo 1 (IGF-1) são fundamentais para a hipertrofia muscular, mediando a síntese proteica, a proliferação celular e a prevenção da degradação muscular. A ativação dessas vias hormonais através do treinamento de resistência e de uma nutrição adequada é crucial para maximizar os ganhos musculares. O GH é um hormônio peptídico secretado pela glândula pituitária anterior que tem diversas funções no corpo, especialmente no crescimento e no metabolismo muscular. Uma das principais funções do GH na hipertrofia muscular é a estimulação da síntese proteica. Estudos recentes demonstram que o GH aumenta a síntese de proteínas nos músculos, promovendo a retenção de nitrogênio e, consequentemente, o crescimento muscular (SHARPLES et al., 2020).

Além disso, o GH induz a produção de IGF-1 no fígado e nos tecidos musculares. Esta produção de IGF-1 é crítica, pois o IGF-1 é um mediador importante dos efeitos anabólicos do GH (WELLS et al., 2019). O Fator de Crescimento Insulínico Tipo 1 (IGF-1) é um hormônio peptídico produzido em resposta ao GH, tanto no fígado quanto nos músculos. Ele tem um papel fundamental na ativação das vias anabólicas. O IGF-1 ativa a via de sinalização PI3K-Akt-mTOR, essencial para a síntese proteica e o crescimento celular. Esta via é fundamental para o aumento da massa muscular e da força, conforme observado por Sharples et al. (2020).

O IGF-1 também promove a proliferação e diferenciação das células satélites, que são células progenitoras musculares. Estas células são ativadas em resposta ao treinamento de resistência e se fundem às fibras musculares existentes, contribuindo para a hipertrofia muscular (BUSTOS et al., 2021). Além disso desempenha um papel na prevenção da atrofia muscular. Ele possui efeitos anti-catabólicos, inibindo as vias que levam à degradação proteica muscular, como a via ubiquitina-proteassoma (WELLS et al., 2019).

A interação entre GH e IGF-1 é sinérgica, onde o GH estimula a produção de IGF-1, que então exerce seus efeitos anabólicos nos músculos. Este mecanismo é essencial para maximizar o crescimento muscular em resposta ao treinamento de resistência. Estudos indicam que esta interação é crucial para os ganhos de massa muscular observados em indivíduos submetidos a regimes de treinamento de resistência (SHARPLES et al., 2020).

Esta revisão teve por objetivo sintetizar e analisar as pesquisas recentes na literatura científica relacionada aos processos fisiológicos e fatores que influenciam no processo de ganho de massa muscular.

MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica foi realizada na base de dados científica online Scielo, utilizando-se de palavras-chave na língua portuguesa como: “Hipertrofia Muscular”, “Ganho de Massa Muscular”, “Crescimento de Músculo Esquelético”. A escolha dos estudos baseou-se na sua relevância em termos temporais, sendo incluídos na análise estudos publicados no período de 2020 até 2023, na área da saúde, e que abordassem a fisiologia e as influências determinantes no ganho de massa muscular.

RESULTADOS

Na plataforma Scielo obtivemos 23 artigos, em sua maioria na língua inglesa e espanhola, e alguns em português. Destes, doze (52%) foram incluídos na amostra por citarem tipos de exercícios e treinos que favorecem o ganho de massa muscular. A maioria dos estudos correlacionaram-se a humanos, e alguns abordaram ensaios com ratos. Não houve artigos que abordassem o ganho de massa associado à alimentação natural, somente testes com suplementos, sendo a creatina a mais citada. Onze (48%) artigos foram desconsiderados, pois associavam o tema a questões como patologias e uso de substâncias ilícitas, ao invés de abordarem o consumo nutricional.

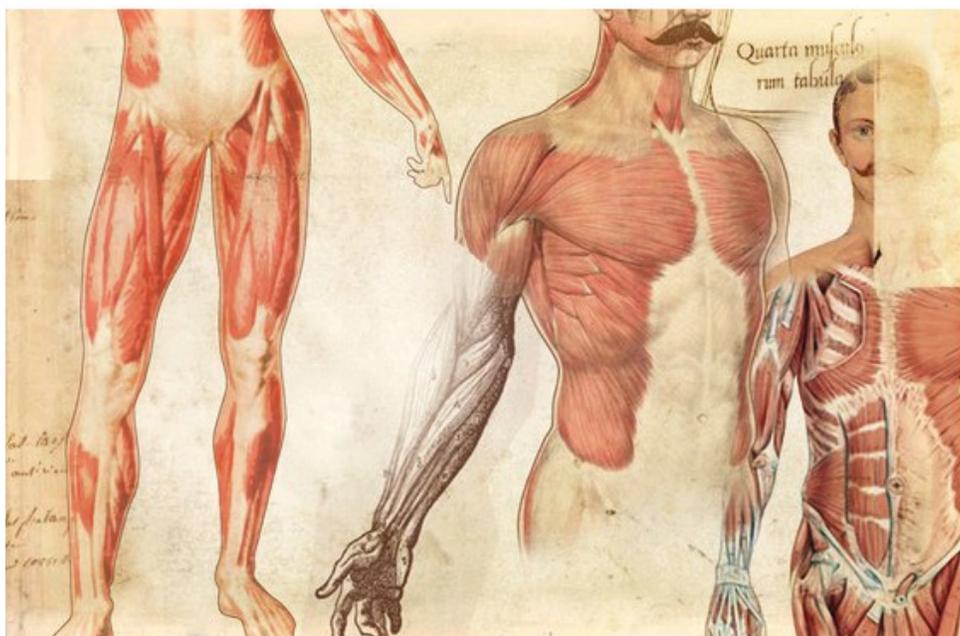


Figura 1 - Fonte: Internet



Figura 2 - Fonte: Internet

CONCLUSÃO

O ganho de massa muscular está associado a fatores como hábito nutricional, higidez, uso de suplementos e de anabolizantes, e estilo de treino físico. Os resultados associados ao uso de alimentação natural podem levar mais tempo, porém são mais seguros à saúde. Nem sempre os métodos que apresentam resultados mais rápidos são os mais saudáveis. Segundo a literatura, algumas substâncias causam efeitos nocivos irreparáveis ao organismo. Ao trabalhar a intensidade da força, repetições e grupos musculares diversos, é possível obter resultados satisfatórios, comparados aos casos em que particularidades do indivíduo, bem como um programa evolutivo dos exercícios físicos não são levados em conta.

O ganho de massa muscular é um processo inerentemente multifatorial, influenciado por uma complexa interação de diversos elementos. O sucesso na hipertrofia muscular requer a integração de vários componentes-chave, cada um contribuindo para o resultado geral. O treinamento de resistência progressiva é fundamental, pois estimula as fibras musculares, levando ao crescimento e à melhoria da força.

Diferentes modalidades e técnicas de treinamento devem ser adaptadas às necessidades e objetivos individuais para maximizar a eficácia. A nutrição adequada desempenha um papel crucial no desenvolvimento muscular. Uma dieta equilibrada, rica em proteínas, carboidratos e gorduras saudáveis, é essencial para fornecer os nutrientes necessários para a recuperação e crescimento muscular. O descanso e a recuperação são componentes vitais para o crescimento muscular. Períodos adequados de sono e estratégias de recuperação ativa, como alongamentos e massagens, ajudam a prevenir o overtraining e a promover a regeneração muscular.

Os hormônios como a testosterona e o hormônio do crescimento são fundamentais no processo de ganho de massa muscular. A compreensão e a otimização desses fatores podem potencializar os resultados do treinamento. A genética desempenha um papel significativo na capacidade de ganhar massa muscular. Reconhecer e respeitar as diferenças individuais é importante para a personalização de programas de treinamento e nutrição.

O ganho de massa muscular não depende de um único fator, mas sim da combinação e otimização de vários elementos. A abordagem integrada, que envolve treinamento adequado, nutrição balanceada, recuperação eficiente, gestão hormonal e consideração das características individuais, é essencial para alcançar resultados significativos e sustentáveis no desenvolvimento muscular.

REFERÊNCIAS

BODINE, S. C., STITT, T. N., GONZALEZ, M., KLINE, W. O., STOVER, G. L., BAUERLEIN, R., ... & GLASS, D. J. (2001). **Akt/mTOR pathway is a crucial regulator of skeletal muscle hypertrophy and can prevent muscle atrophy in vivo.** *Nature Cell Biology*, 3(11), 1014-1019.

BOUCHARD, C., DIONNE, F. T., SIMONEAU, J. A., & BOULAY, M. R. (1997). **Genetics of aerobic and anaerobic performances.** *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 26(1), 60-68.

BUSTOS, A. I. et al. **The Role of IGF-1 in Skeletal Muscle Adaptation to Exercise.** *Frontiers in Physiology*, v. 12, p. 674628, 2021. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2021.674628/full>>. Acesso em: 21 jun. 2024.

GZH VIDA, **Como ganhar massa magra.** Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/saude/vida/noticia/2018/12/como-ganhar-massa-magra-cjpe67sfa0jqc01rxciawrwz1.html>

GUEDES JR., DILMAR P. et al. **Hipertrofia muscular: a ciência na prática em academias /** Dilmar P. Guedes Jr., Alexandre C. Rocha, Cauê V. La Scala Teixeira, Krom M. Guedes e Rodrigo Pereira da Silva – São Paulo: CREF4/SP, 2018. (Selo Literário 20 anos da Regulamentação da Profissão de Educação Física, 23). Disponível em: <https://www.crefsp.gov.br/storage/app/arquivos/87ab0723dce72882727d74bebee0e4f3.pdf>

KADI, F. (2008). **Cellular and molecular mechanisms responsible for the action of testosterone on human skeletal muscle: implications for the prevention and treatment of muscle wasting.** *Georgian Medical News*, (155), 58-63.

MANGINE, G. T. et al. **Predictors of hypertrophy following resistance training.** European Journal of Applied Physiology, v. 118, n. 1, p. 97-108, 2018.

MOREIRA, F., KELLY, R. L. **Conhecimento nutricional e suplementação alimentar por praticantes de exercícios físicos.** Rev Bras Med Esporte 20 (5). Sep-Oct 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200500795>

MORTON, R. W. et al. **A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults.** British Journal of Sports Medicine, v. 52, n. 6, p. 376-384, 2018.- Schoenfeld, B. J. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. Journal of Strength and Conditioning Research, 24(10), 2857-2872.

PHILLIPS, S. M. **A brief review of critical processes in exercise-induced muscular hypertrophy.** Sports Medicine, v. 49, n. 6, p. 847-850, 2019.

SHARPLES, A. P.; STEWART, C. E.; SEABORNE, R. A. **The role of IGF-1 signalling in skeletal muscle atrophy and hypertrophy.** Journal of Cellular and Molecular Medicine, v. 24, n. 10, p. 6030-6044, 2020.

THALMANN, R. N. et al. **Genetic variation in ACTN3 and ACE genes and their association** (2006). Science and practice of strength training. Human Kinetics.

WELLS, C.; KOLT, G. S.; SPENCE, R. R. **Resistance exercise and hormonal responses: Implications for training and recovery.** Journal of Strength and Conditioning Research, v. 33, n. 2, p. 438-448, 2019.