

Efeitos da terapia de reposição de testosterona na hipertrofia muscular em adultos de meia-idade: uma mini revisão integrativa

Cauã Antônio de Souza¹; Samuel Gomes e Silva¹; João Pedro de Araujo Mota ¹; Rafael Mazo de Faria¹; Caio Crispim Cordeiro¹; Manuel Pinho Costa¹; Wesley Gomes da Silva ²

1. Discente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA.

2. Docente curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás -UniEVANGÉLICA /Universidade Estadual de Goiás- UEG.

RESUMO: O hipogonadismo em adultos de meia-idade associa-se frequentemente à perda de massa magra e redução da força muscular, causando diversos problemas nas funções orgânicas de muitos homens devido aos níveis séricos de testosterona no organismo. Esta revisão investigou se a terapia de reposição de testosterona (TRT) aumenta a hipertrofia em comparação ao placebo. Os resultados demonstram que a TRT promove um ganho médio de 2 kg de massa magra e melhora significativamente a força muscular. A via intramuscular apresentou maior eficácia que as opções transdérmica e oral, sendo os benefícios mais expressivos em indivíduos com níveis basais de testosterona reduzidos. Quanto à segurança, estudos indicam que a TRT é não inferior ao placebo em relação a eventos cardiovasculares maiores, embora tenha sido observado um risco aumentado de fibrilação atrial e embolia pulmonar. Além disso, a incidência de câncer de próstata não diferiu significativamente entre os grupos. Conclui-se que a TRT é eficaz para promover hipertrofia e força em homens de meia-idade, porém a prescrição deve ser individualizada. É fundamental considerar o equilíbrio entre ganhos anabólicos e riscos sistêmicos, priorizando mudanças no estilo de vida, para que se evite futuras enfermidades provocadas por falta da substância ou pelo uso indiscriminado do produto.

Palavras-chave:

Reposição.

Homens.

Testosterona.

INTRODUÇÃO

O hipogonadismo masculino em adultos de meia-idade e idosos é uma condição clínica complexa, caracterizada pela deficiência nos níveis de testosterona sérica, o que frequentemente resulta em sintomas debilitantes como fadiga crônica, declínio da função sexual, perda de massa magra e redução progressiva da força muscular. Com o processo de envelhecimento, o declínio hormonal fisiológico, somado à sarcopenia, torna-se um desafio central para a manutenção da autonomia funcional e da qualidade de vida global dessa população. Nesse cenário, a terapia de reposição de testosterona (TRT) tem sido

amplamente investigada por seu potencial anabólico na reversão de estados catabólicos e na promoção da hipertrofia muscular. Contudo, a aplicação clínica da TRT exige uma distinção rigorosa entre o hipogonadismo patológico, causado por distúrbios orgânicos irreversíveis no eixo hipotálamo-hipófise-testicular, e o hipogonadismo funcional ou de "início tardio", frequentemente associado à obesidade e a comorbidades metabólicas. Em homens obesos, por exemplo, reduções leves nos níveis de testosterona podem, em alguns casos, ser revertidas prioritariamente com perda de peso e mudanças estruturais no estilo de vida, embora a TRT mantenha um efeito mensurável sobre a melhora da composição corporal e redução da adiposidade nesses indivíduos. Além disso, em populações específicas, como sobreviventes de câncer testicular com insuficiência leve de células de Leydig, as evidências indicam que a reposição pode não trazer benefícios superiores ao placebo em parâmetros de qualidade de vida geral, o que reforça a necessidade de uma prescrição individualizada e criteriosamente avaliada¹.

No que tange aos desfechos de hipertrofia, metanálises recentes consolidam que a testosterona promove ganhos modestos, porém clinicamente significativos, na massa magra e na força muscular. Estudos demonstram que a intervenção hormonal pode resultar em um ganho médio de 2 kg de massa magra em homens com obesidade, com benefícios anabólicos e de força muscular mais pronunciados quando a administração ocorre por via intramuscular, comparada às opções transdérmica ou oral.

As preocupações com a segurança sistêmica também são pilares essenciais do debate acadêmico atual. Grandes ensaios clínicos, como o estudo TRAVERSE, demonstraram que a TRT é não inferior ao placebo quanto ao risco de eventos cardiovasculares maiores (MACE), embora exija cautela devido a uma maior incidência observada de fibrilação atrial e eventos tromboembólicos. No âmbito prostático, evidências contemporâneas indicam que a TRT não aumenta significativamente o risco de câncer de próstata de alto grau em relação ao placebo, desde que o paciente seja rigorosamente triado e monitorado².

Dada a dualidade entre os benefícios anabólicos comprovados e os riscos potenciais que demandam vigilância, esta mini revisão integrativa busca sistematizar a literatura publicada entre 2021 e 2026. O objetivo central deste estudo é consolidar as evidências científicas para responder à seguinte questão norteadora: em adultos de meia-idade, a reposição de testosterona aumenta a hipertrofia em comparação ao placebo?

METODOLOGIA

Trata-se de uma mini revisão integrativa de caráter descritivo, em que foram utilizadas as seguintes etapas para a construção desta revisão: identificação do tema; seleção da questão de pesquisa; coleta de dados pela busca nas literaturas; estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão para selecionar a amostra; avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; interpretação dos resultados e apresentação dos resultados evidenciados. As buscas foram realizadas por meio da pesquisa na base de dados PubMed Central (PMC), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram utilizados os

descritores em combinação com o termo booleano "AND": "HIPERTROFIA"; "ADULTOS"; "Meia-idade", "Testosterona". Desta busca foram encontrados 922 artigos que, posteriormente, foram submetidos aos critérios de seleção.

Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas inglês, português, espanhol; publicados no período de 2021 a 2026 que abordavam as temáticas propostas para esta pesquisa, que não eram artigos de revisão, tese, doutorados e disponibilizados na íntegra. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, artigos disponibilizados na forma de resumo que não abordavam diretamente a proposta estudada, que não respondiam a questão norteadora: "Em adultos de meia-idade, a reposição de testosterona aumenta a hipertrofia em comparação ao placebo?" e que não atendiam aos demais critérios de inclusão. Após extensa análise dos títulos e resumos, foram selecionados 8 artigos, entre eles 5 foram utilizados nos resultados, levando em consideração a sua relevância ao tema.

RESULTADOS

Os dados compilados nesta revisão integrativa confirmam que a Terapia de Reposição de Testosterona (TRT) é superior ao placebo para a promoção de hipertrofia e ganho de força em adultos de meia-idade com hipogonadismo. A análise detalhada das evidências revela que o impacto da intervenção hormonal não é uniforme, sendo modulado por fatores como níveis hormonais basais, via de administração e comorbidades prévias.

No que diz respeito à massa muscular, a TRT demonstrou uma capacidade consistente de alterar a composição corporal. De acordo com a meta-análise de Mangolim publicada em 2024, focada em homens com obesidade e baixos níveis de testosterona, a terapia resultou em um ganho médio de 2 kg de massa corporal magra (massa muscular) em comparação ao grupo placebo. Este aumento na massa magra é frequentemente acompanhado por uma redução na circunferência da cintura e no Índice de Massa Corporal (IMC), embora esses efeitos sobre a adiposidade apresentem maior heterogeneidade entre os estudos. Grossmann, corrobora esses achados, indicando que ensaios clínicos de larga escala recentes ratificam melhorias clinicamente significativas tanto na força muscular quanto na capacidade funcional, medida pela distância de caminhada³.

Ganhos de Força e Variáveis de Administração A eficácia da testosterona no componente de força muscular foi quantificada por Lee através de um efeito estatístico de Hedges' $g = 0.21$ (figura 1), indicando uma melhora superior ao placebo. Um achado crítico desta análise é a correlação inversa entre os níveis iniciais de testosterona e os ganhos obtidos: indivíduos

que apresentavam níveis basais mais baixos de testosterona total exibiram os aumentos mais expressivos em força e hipertrofia. Além disso, a modalidade de entrega do hormônio exerce influência direta nos resultados; a via intramuscular mostrou-se estatisticamente mais eficaz para o ganho de força e massa magra do que as formulações transdérmicas ou orais⁴.

Impacto Funcional: Força Muscular

g = 0,21

Tamanho do efeito (Hedges' g) para
melhora da força (vs. Placebo)



A Condicionalidade

Benefício clinicamente significativo, porém mais expressivo em indivíduos com níveis basais de testosterona severamente reduzidos.

Impacto no Dia a Dia

Melhora modesta, mas tangível, na força e na distância de caminhada (Grossmann et al.).

Evidência Científica

Revisão e metanálise por Lee et al.

Figura 1: Representação do impacto da Terapia de Reposição de Testosterona (TRT) na força muscular em adultos de meia-idade. O valor de Hedges' g = 0.21 indica uma melhora estatisticamente significativa e superior ao placebo no desempenho funcional e na força muscular.

Ademais, entende-se que os resultados variam significativamente de acordo com o perfil clínico do paciente. Em homens obesos, embora a TRT promova hipertrofia, Muir sugere que intervenções no estilo de vida podem ser igualmente ou mais eficazes para mitigar sintomas inespecíficos, embora a testosterona mantenha um papel modificador importante na massa muscular desses indivíduos⁵. Em contraste, em populações como sobreviventes de câncer testicular com insuficiência leve de células de Leydig, Hojer e Lee, observaram que a normalização da testosterona livre não conferiu benefícios superiores ao placebo em parâmetros de qualidade de vida geral, evidenciando que o efeito anabólico pode não se traduzir automaticamente em melhora do bem-estar subjetivo em todos os subgrupos⁶.

Para que os resultados de hipertrofia sejam considerados clinicamente viáveis, a segurança a longo prazo foi avaliada. O estudo TRAVERSE, detalhado por Lincoff, demonstrou que, em homens com risco cardiovascular aumentado, a TRT é não inferior ao placebo quanto à ocorrência de eventos cardiovasculares maiores (MACE), como infarto e

AVC. Contudo, observou-se uma maior incidência de fibrilação atrial e eventos tromboembólicos no grupo tratado. No que tange à segurança prostática, Bhasin reportaram que a incidência de câncer de próstata de alto grau e a necessidade de biópsias não diferiram significativamente entre os usuários de testosterona e o grupo placebo, reforçando a segurança da intervenção sob monitoramento adequado⁷.

Por fim, a fundamentação para a indicação da TRT, conforme discutido por Mathis Grossmann, é o componente final para garantir que a hipertrofia observada seja clinicamente justificada. A terapia deve ser rigorosamente reservada para homens com diagnóstico confirmado de hipogonadismo, caracterizado pela presença persistente de sintomas e níveis baixos de testosterona em pelo menos duas ocasiões distintas. É essencial diferenciar o hipogonadismo patológico (orgânico) do funcional, sendo que neste último frequentemente está associado à obesidade, a intervenção hormonal deve ser considerada secundária ou adjunta às mudanças no estilo de vida⁸. Adicionalmente, ressalta-se que os ganhos anabólicos são frequentemente modestos, o que exige que a prescrição seja estritamente individualizada, equilibrando as expectativas de ganho muscular com o perfil de risco sistêmico do paciente de meia-idade.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados observados, a reposição de testosterona em adultos de meia-idade com hipogonadismo responde positivamente à questão norteadora, demonstrando um aumento na hipertrofia (massa magra) e na força muscular em comparação ao placebo.

Conforme destacado por Lee, a magnitude desse benefício é dependente do estado hormonal inicial do paciente, onde níveis basais menores de testosterona total correlacionam-se com maiores ganhos de força. A eficácia da intervenção também é mediada pelo método de entrega do hormônio. A superioridade da administração intramuscular, conforme evidenciado nas fontes e observado na figura 2, sugere que picos farmacocinéticos ou a biodisponibilidade desta via favorecem mais os processos anabólicos musculares do que a aplicação tópica.

A Otimização da Via de Administração

A eficácia da intervenção é diretamente mediada pelo método de entrega do hormônio (Lee et al.).

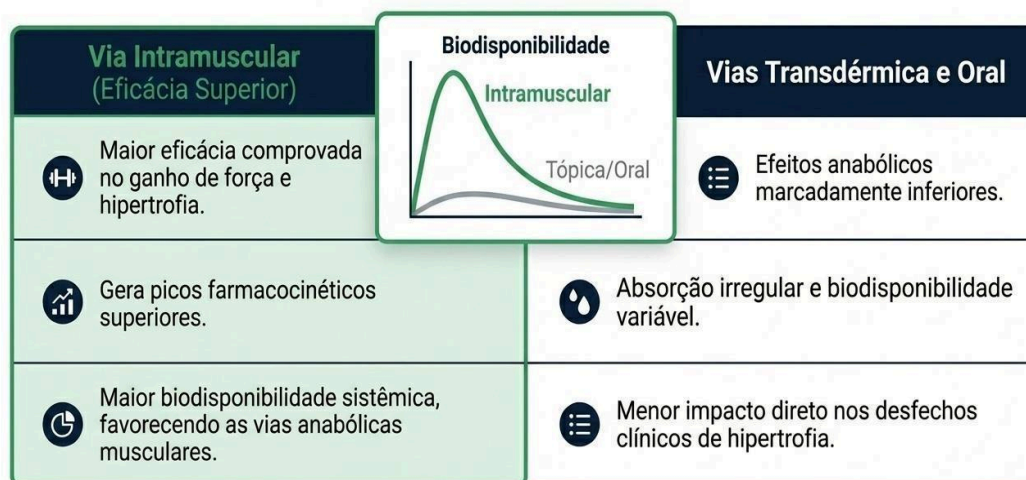


Figura 2: Comparativo de eficácia entre métodos de entrega hormonal. A administração intramuscular apresentou resultados anabólicos superiores para o ganho de massa magra e força muscular quando comparada às vias transdérmica e oral.

Além disso, o ganho consistente de 2 kg de massa magra reportado por Mangolim em homens obesos reforça o papel da testosterona como um agente modificador da composição corporal, mesmo em indivíduos com perfis metabólicos complexos. No entanto, é importante ressaltar que, embora a hipertrofia seja um desfecho claro, Grossmann adverte que os benefícios são modestos e devem ser pesados contra riscos individuais. Em pacientes obesos, a discussão clínica deve considerar se a TRT é a primeira linha de tratamento ou se deve ser adjunta a mudanças de estilo de vida, visto que a perda de peso por si só pode melhorar o perfil hormonal.

Em suma, as evidências das fontes confirmam que a TRT é eficaz para promover a hipertrofia e força muscular em adultos de meia-idade, especialmente quando há diagnóstico claro de hipogonadismo e escolha adequada da via de administração.

CONCLUSÃO

Em última análise, as evidências compiladas nesta revisão integrativa permitem consolidar que a terapia de reposição de testosterona (TRT) em adultos de meia-idade com hipogonadismo é superior ao placebo para a promoção de hipertrofia e ganho de força muscular. Conclui-se que, a reposição de testosterona estabelece-se como uma medida terapêutica eficaz e segura para o ganho de massa muscular em homens de meia-idade, desde que aplicada de forma estritamente individualizada e fundamentada em

diagnósticos laboratoriais persistentes. A eficácia máxima da terapia é alcançada quando integrada a um plano de cuidado global que priorize a saúde metabólica, garantindo que os ganhos de força e hipertrofia se traduzam em melhora real da capacidade funcional e da longevidade com qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

¹GROSSMANN, Mathis. Testosterone therapy in older men: clinical implications of recent landmark trials. **European Journal of Endocrinology**, v. 191, n. 1, p. R22–R31, 2024. DOI: 10.1093/ejendo/lvae071. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38917356/>. Acesso em: 06 março 2026.

²BHASIN, Shalender. Prostate safety events during testosterone replacement therapy in men with hypogonadism: a randomized clinical trial. **JAMA Network Open**, v.6, n.8, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 06 março 2026.

³MANGOLIM, Amanda Sampaio. Effectiveness of testosterone replacement in men with obesity: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Endocrinology**, v. 184, n. 3, p. 333–344, 2021. DOI: 10.1530/EJE-20-0897. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33512345/>. Acesso em: 06 março 2026.

⁴LEE, Ta-Wei. Effects of testosterone replacement therapy on muscle strength in older men with low to low-normal testosterone levels: a systematic review and meta-analysis. **Gerontology**, v. 69, n. 6, p. 758–770, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 06 março 2026.

⁵MUIR, Christopher A et al. Approach to the patient: low testosterone concentrations in men with obesity. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 06 março 2026.

⁶HØJER, Emma Grunwald et al. Effect of testosterone replacement therapy on quality of life and sexual function in testicular cancer survivors with mild Leydig cell insufficiency: results from a randomized double-blind trial. **Clinical Genitourinary Cancer**, v. 20, n. 4, p. e247–e255, 2022. DOI: 10.1016/j.clgc.2022.02.008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35331661/>. Acesso em: 06 março 2026

⁷ LINCOFF, A Michael. Cardiovascular safety of testosterone-replacement therapy. **The New England Journal of Medicine**, v. 389, n. 2, p. 107–117, 2023. DOI: 10.1056/NEJMoa2215025. Disponível em :<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37326322/>. Acesso em: 06 março 2026.

⁸ GROSSMANN, Mathis. Indications for testosterone therapy in men. **Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity**, v. 31, n. 3, p. 209–215, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 06 março 2026.