



A segurança cardiovascular em relação à terapia de reposição de testosterona: Uma revisão bibliográfica

Willas Ferreira Furtado, Rafaela Sorato da Silva, Maria Priscila da Silva Lima, Ithalo Ildefonso Soares, Ana Cecília Costa Sales Gomes, Andreza Linhares Vasconcelos Amorim, Gabrielle Soares Melo, William Matheus Wagner, Alessa Maria Ribeiro Barroso, Karen Parente, Jamille Nayara Borges do Vale Almeida, Diego Mota Fontenele.



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n1p1856-1869>

Artigo recebido em 04 de Dezembro e publicado em 24 de Janeiro de 2025

ARTIGO DE REVISÃO

RESUMO

Introdução: O hipogonadismo masculino, caracterizado pela deficiência de testosterona, está associado a diversos sintomas e comorbidades, como fadiga, perda de massa muscular, diabetes e doenças cardiovasculares. A terapia de reposição de testosterona (TRT) é uma estratégia comum, mas sua segurança cardiovascular continua sendo debatida, com estudos apresentando tanto benefícios quanto riscos. **Metodologia:** Este estudo foi uma revisão integrativa de literatura, utilizando pesquisas em bases como Google Acadêmico e SciELO, com critérios de inclusão de artigos publicados entre 2019 e 2024, em português, inglês e espanhol, e disponíveis na íntegra. **Resultados e Discussão:** Foram analisados 29 artigos, dos quais 21 atenderam aos critérios de inclusão. A TRT foi associada a melhorias no perfil lipídico, na sensibilidade à insulina e na função endotelial, mas também a riscos como tromboembolismo, infarto e AVC, especialmente em pacientes com comorbidades. Estudos apontam que a TRT pode ser segura para pacientes bem selecionados, mas que o monitoramento contínuo e a escolha adequada da dose e via de administração são essenciais. **Considerações Finais:** Embora a TRT traga benefícios em muitos casos, como melhoria nos sintomas do hipogonadismo, sua relação com a segurança cardiovascular precisa de uma abordagem personalizada. Monitoramento rigoroso e mais estudos a longo prazo são necessários para garantir sua eficácia e segurança, especialmente para pacientes com comorbidades cardiovasculares.

Palavras-chave: Testosterona, Sistema Cardiovascular, Terapia, Saúde pública.

Cardiovascular safety in relation to testosterone replacement therapy: A literature review

ABSTRACT

Introduction: Male hypogonadism, characterized by testosterone deficiency, is associated with several symptoms and comorbidities, such as fatigue, loss of muscle mass, diabetes and cardiovascular diseases. Testosterone replacement therapy (TRT) is a common strategy, but its cardiovascular safety continues to be debated, with studies showing both benefits and risks. **Methodology:** This study was an integrative literature review, using searches in databases such as Google Scholar and SciELO, with inclusion criteria for articles published between 2019 and 2024, in Portuguese, English and Spanish, and available in full. **Results and Discussion:** 29 articles were analyzed, of which 21 met the inclusion criteria. TRT was associated with improvements in lipid profile, insulin sensitivity and endothelial function, but also with risks such as thromboembolism, heart attack and stroke, especially in patients with comorbidities. Studies indicate that TRT can be safe for well-selected patients, but that continuous monitoring and appropriate choice of dose and route of administration are essential. **Final Considerations:** Although TRT brings benefits in many cases, such as improvement in the symptoms of hypogonadism, its relationship with cardiovascular safety needs a personalized approach. Close monitoring and further long-term studies are needed to ensure its efficacy and safety, especially for patients with cardiovascular comorbidities.

Keywords: Testosterone, Cardiovascular System, Therapy, Public health.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

O hipogonadismo masculino, caracterizado pela diminuição dos níveis séricos de testosterona, é uma condição associada a uma ampla gama de sintomas, incluindo fadiga, perda de massa muscular, redução da libido e alterações no humor. Além disso, a deficiência de testosterona tem sido associada a uma série de comorbidades, como obesidade, resistência à insulina, diabetes tipo 2, e risco aumentado de doenças cardiovasculares (CUNNINGHAM *et al.*, 2020; CORONA *et al.*, 2021). Nesse contexto, a terapia de reposição de testosterona (TRT) emergiu como uma estratégia eficaz para restaurar os níveis hormonais e melhorar os sintomas associados ao hipogonadismo (HACKETT, 2022). No entanto, a segurança cardiovascular da TRT tem sido um tema amplamente debatido nos últimos anos.

Diversos estudos têm buscado elucidar os efeitos da TRT na saúde cardiovascular, apresentando resultados muitas vezes conflitantes. Por um lado, alguns estudos sugerem que a TRT pode estar associada a benefícios cardiovasculares, incluindo melhora na função endotelial, redução da resistência vascular e efeitos anti-inflamatórios. Por outro lado, evidências apontam para possíveis riscos, como aumento da incidência de eventos tromboembólicos, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral, especialmente em populações de risco (LAYTON *et al.*, 2020; ZHAO *et al.*, 2022). Esses achados levantam questões sobre o equilíbrio entre os potenciais benefícios e riscos da TRT, destacando a necessidade de uma abordagem clínica individualizada.

Uma importante contribuição para o debate foi fornecida pelo estudo TRAVERSE, publicado em 2023, que investigou a segurança cardiovascular da TRT em homens com hipogonadismo e alto risco cardiovascular. Este ensaio clínico randomizado demonstrou que a TRT não aumentou significativamente a incidência de eventos cardiovasculares adversos maiores, como infarto do miocárdio e morte por causas cardiovasculares, em comparação com o placebo. No entanto, observou-se uma maior incidência de condições como embolia pulmonar e fibrilação atrial em indivíduos tratados com testosterona, sugerindo que a segurança cardiovascular da TRT pode variar dependendo

do perfil do paciente (THIRUMALAI *et al.*, 2023).

Além disso, a relação entre TRT e eventos tromboembólicos tem atraído atenção crescente. Estudos recentes indicam que a TRT pode aumentar o risco de tromboembolismo venoso, particularmente durante os primeiros meses de tratamento, possivelmente devido a alterações na coagulação sanguínea induzidas pela testosterona. Em contrapartida, outras pesquisas argumentam que esses riscos podem ser mitigados por meio de ajustes na dosagem e acompanhamento rigoroso (LAYTO. *et al.*, 2020).

Outro aspecto importante é o impacto da TRT no perfil lipídico e no controle glicêmico. Evidências sugerem que a TRT pode melhorar a sensibilidade à insulina e reduzir os níveis de colesterol LDL em homens com hipogonadismo, o que poderia potencialmente reduzir o risco cardiovascular (CORONA *et al.*, 2021). No entanto, essas melhorias metabólicas podem ser contrabalançadas por possíveis efeitos adversos, como o aumento da pressão arterial e da viscosidade sanguínea, que podem contribuir para eventos cardiovasculares adversos (TRAISH *et al.*, 2022).

Do ponto de vista clínico, a avaliação prévia à TRT é fundamental para identificar fatores de risco cardiovascular subjacentes e determinar a adequação do tratamento. Recomenda-se uma abordagem multidisciplinar, envolvendo cardiologistas, endocrinologistas e outros especialistas, para monitorar potenciais efeitos adversos durante o tratamento (HACKETT, 2022). Além disso, a escolha da via de administração da testosterona (oral, injetável, transdérmica) também pode influenciar os riscos cardiovasculares, com algumas evidências sugerindo que as formulações transdérmicas podem ter um perfil de segurança mais favorável (ZHAO *et al.*, 2022).

Em resumo, embora a TRT ofereça benefícios significativos para homens com hipogonadismo, sua segurança cardiovascular continua sendo uma questão controversa. A literatura atual sugere que os riscos e benefícios da TRT devem ser cuidadosamente ponderados, levando em consideração as características individuais dos pacientes e a presença de comorbidades. Estudos adicionais, particularmente ensaios clínicos de longo prazo, são necessários para fornecer uma compreensão mais abrangente dos efeitos da TRT na saúde cardiovascular. Assim, o objetivo deste estudo



é analisar a segurança cardiovascular em relação à terapia de reposição de testosterona.

METODOLOGIA

Refere-se ao projeto de revisão integrativa de literatura e descritiva, com análise qualitativa. Em relação a isso, as informações foram coletadas a partir de pesquisas eletrônicas de artigos científicos nos bancos de dados do Google Acadêmico, da Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde (BVS), Cochrane Library; buscou-se, também, a base de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Outrossim, foi utilizado como critério para filtragem mais específica o uso do operador booleano “AND”, para seleção das produções em que ocorressem a presença dos termos “Sistema Cardiovascular”, “Testosterona” e “Terapia”. Além disso, para a seleção dos artigos, foram utilizados critérios de inclusão: artigos científicos em português, inglês e espanhol, online, gratuitos, disponíveis na íntegra e publicados no período de 2019 a 2024. Ademais, como critério de exclusão: artigos fora do intervalo estabelecido e que não estivessem disponíveis na íntegra, bem como os que não convergem com a temática e objetivos de estudo.

Vale salientar, ainda, que não foi obrigatório submeter esse projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa, considerando-se não envolver diretamente seres humanos, com base na resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que determina diretrizes éticas específicas para as ciências humanas e sociais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 29 artigos. Após passarem pelos critérios estabelecidos, tiveram os títulos lidos. Em seguida, observou-se resumos e artigos completos, de forma criteriosa, a fim de identificar os que atendiam aos objetivos do estudo. Foram excluídos os repetidos e incompletos, restando 21 artigos que se fizeram apropriados para embasar a discussão dos resultados desta pesquisa. O uso de TRT aumentou significativamente nas últimas décadas, especialmente em homens mais velhos com

hipogonadismo e em indivíduos com síndrome metabólica. A testosterona tem efeitos conhecidos sobre a regulação da função endotelial, da pressão arterial, da coagulação sanguínea e da produção de lipídios, todos fatores cruciais para a saúde cardiovascular. O aumento do uso de testosterona e a crescente prevalência de doenças cardiovasculares em homens mais velhos exigem uma avaliação mais profunda e detalhada sobre os efeitos da TRT no sistema cardiovascular (MULLER *et al.*, 2024).

A relação entre TRT e o risco de eventos cardiovasculares tem sido um tema central na pesquisa, com diversos estudos analisando os efeitos da reposição hormonal sobre a mortalidade cardiovascular e a incidência de infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral (AVC) e insuficiência cardíaca. Um estudo publicado, em 2019, sugere que a TRT pode estar associada a um aumento da mortalidade cardiovascular, com uma maior taxa de infartos do miocárdio e AVC em homens que receberam altas doses de testosterona, especialmente em indivíduos mais velhos e com comorbidades pré-existentes. Os autores sugeriram que a TRT pode aumentar o risco cardiovascular devido ao efeito sobre a viscosidade sanguínea e a resistência vascular, além do possível impacto na coagulação sanguínea (DE ARAÚJO *et al.*, 2024). A hipótese de que a testosterona poderia aumentar o risco de eventos cardiovasculares foi alimentada também por um estudo de *Baillargeon et al.* (2020), que observou um risco elevado de hospitalização por eventos cardíacos agudos em homens que usaram testosterona para reposição, particularmente aqueles com histórico de doenças cardiovasculares.

Por outro lado, estudos mais recentes apresentam uma visão mais moderada. *Corona et al.* (2021) conduziram um estudo multicêntrico em que homens com hipogonadismo foram tratados com TRT ao longo de cinco anos, sem evidências de aumento no risco de eventos cardiovasculares em comparação com o grupo controle. Esses resultados sugerem que, em pacientes bem selecionados, sem fatores de risco cardiovascular significativos, a TRT pode ser segura, sem aumentar a incidência de infartos e AVCs. Além disso, *Zhao et al.* (2022) realizaram uma revisão abrangente de estudos sobre a TRT e riscos cardiovasculares e concluíram que, embora a TRT possa ter um impacto neutro ou até protetor sobre o risco cardiovascular em homens com níveis baixos de testosterona, deve ser administrada com cautela em pacientes com hipertensão, dislipidemia e histórico de doenças cardiovasculares. Dessa maneira, esses resultados



indicam que o risco cardiovascular relacionado à TRT pode ser altamente dependente do perfil clínico do paciente, da dose de testosterona utilizada e do monitoramento contínuo dos fatores de risco cardiovascular.

A hipertensão arterial é um dos principais fatores de risco cardiovascular, sendo associada a um aumento significativo da mortalidade cardiovascular. A relação entre TRT e hipertensão tem sido amplamente discutida, com diferentes estudos apontando tanto efeitos benéficos quanto adversos sobre a pressão arterial. A testosterona tem sido implicada na regulação da pressão arterial devido aos seus efeitos sobre a vasodilatação, o tônus vascular e o sistema nervoso simpático (SOBREIRO, 2022).

Estudos como o de *Mansour et al.* (2020) mostram que a TRT pode aumentar a pressão arterial em homens com hipertensão preexistente. Este estudo observou que, em homens tratados com testosterona por 12 meses, houve um aumento significativo na pressão arterial sistólica e diastólica, principalmente entre os pacientes com comorbidades metabólicas, como diabetes tipo 2 e síndrome metabólica. O aumento da pressão arterial pode ser mediado pelo efeito da testosterona sobre a retenção de sódio e o aumento da atividade do sistema renina-angiotensina, que pode levar a um aumento no volume sanguíneo e na resistência vascular periférica.

No entanto, outros estudos sugerem que a TRT pode, na verdade, ter um efeito benéfico sobre a pressão arterial em homens com hipogonadismo e hipertensão controlada. Em um estudo realizado por *Schneider et al.* (2021), os autores observaram que a administração de testosterona em homens com níveis baixos do hormônio foi associada a uma leve redução da pressão arterial sistólica e diastólica após 6 meses de tratamento. Esses resultados sugerem que a testosterona pode melhorar a função endotelial, aumentando a produção de óxido nítrico, um vasodilatador natural que ajuda a reduzir a pressão arterial. Este efeito pode ser particularmente relevante em homens com hipogonadismo, que têm maior risco de disfunção endotelial e resistência à insulina. Assim, a relação entre TRT e hipertensão parece ser complexa e depende de vários fatores, incluindo a presença de comorbidades, a dose de testosterona e a resposta individual do paciente. A monitorização rigorosa da pressão arterial é essencial em pacientes que recebem TRT, especialmente aqueles com risco cardiovascular elevado



(CALIXTO; DE MELO PRAZERES, 2019).

A testosterona tem um impacto significativo sobre o metabolismo lipídico, influenciando os níveis de colesterol LDL, colesterol HDL e triglicerídeos. A modulação do perfil lipídico é importante porque os lipídios no sangue estão intimamente relacionados ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares ateroscleróticas. Estudos sobre os efeitos da TRT nos lipídios têm mostrado resultados variados, dependendo da população estudada, da dosagem de testosterona utilizada e da presença de comorbidades (TEIXEIRA DE PAULA *et al.*, 2020).

Em um estudo de *Nassar et al.* (2023), a administração de TRT em homens com hipogonadismo foi associada a uma melhora no perfil lipídico, com aumento do colesterol HDL e redução dos níveis de colesterol total e LDL. Esses resultados são consistentes com outros estudos que sugerem que a testosterona pode ter um efeito protetor sobre a aterogênese, ao melhorar a oxidação do LDL e aumentar a quantidade de lipoproteínas de alta densidade (HDL), que ajudam a remover o colesterol das paredes arteriais. *Ghanem et al.* (2024) corroboram esses achados, indicando que a TRT pode reduzir o risco cardiovascular em homens com hipogonadismo ao melhorar a composição lipídica, o que é importante para a prevenção de doenças ateroscleróticas.

No entanto, há também estudos que indicam que a TRT pode ter efeitos adversos no perfil lipídico, especialmente em doses elevadas. Um estudo de *Khawaja et al.* (2024) encontrou que doses supraterapêuticas de testosterona podem aumentar os níveis de colesterol LDL e reduzir o colesterol HDL, especialmente em homens com risco cardiovascular elevado ou com síndrome metabólica. Esses achados sugerem que a TRT em doses elevadas pode, em alguns casos, aumentar o risco cardiovascular, principalmente em pacientes com comorbidades como hipertensão, diabetes ou dislipidemia.

A disfunção endotelial é uma condição na qual o endotélio (camada interna dos vasos sanguíneos) perde a capacidade de regular adequadamente o tônus vascular, a coagulação e a resposta inflamatória. A disfunção endotelial é um precursor importante da aterosclerose e de outras doenças cardiovasculares. A testosterona pode influenciar a função endotelial de maneira positiva ou negativa, dependendo da dose administrada

e do contexto clínico do paciente (CALIXTO; DE MELO PRAZERES, 2021).

Estudos recentes, como o de *Bhasin et al.* (2023), indicam que a TRT pode melhorar a função endotelial em homens com hipogonadismo, possivelmente devido à ativação da via do óxido nítrico. O óxido nítrico é um vasodilatador que ajuda a melhorar a elasticidade dos vasos sanguíneos e reduz a resistência vascular, o que pode ter um efeito protetor sobre a saúde cardiovascular. Este estudo sugeriu que a reposição de testosterona em doses fisiológicas pode ter um efeito benéfico na saúde endotelial, especialmente em homens com disfunção endotelial pré-existente ou em risco de doenças cardiovasculares.

Por outro lado, *Khawaja et al.* (2024) observaram que doses supraterapêuticas de testosterona podem induzir um aumento no estresse oxidativo e na inflamação vascular, com elevação dos níveis de biomarcadores inflamatórios, como a proteína C-reativa (PCR) e a interleucina-6 (IL-6). Esses achados sugerem que a TRT em doses elevadas pode levar à disfunção endotelial e ao aumento do risco cardiovascular devido à inflamação crônica e ao estresse oxidativo. Dessa forma, é crucial que a TRT seja administrada com cautela, especialmente em pacientes com sinais de inflamação crônica ou risco cardiovascular elevado.

Outro aspecto importante a ser considerado na avaliação da segurança cardiovascular da TRT é a interação entre a testosterona e a resistência à insulina, um fator de risco chave para doenças cardiovasculares. Estudos sugerem que a testosterona pode melhorar a sensibilidade à insulina em homens com hipogonadismo e síndrome metabólica. Em um estudo de *Bhasin et al.* (2023), a TRT foi associada a uma redução nos níveis de glicose em jejum e aumento na sensibilidade à insulina, o que pode ser um efeito benéfico para homens com hipogonadismo e diabetes tipo 2.

Entretanto, há também evidências de que a TRT pode induzir resistência à insulina em algumas populações, especialmente em homens com histórico de diabetes tipo 2 ou síndrome metabólica. O estudo de *Zhao et al.* (2022) identificou que doses elevadas de testosterona em homens com diabetes tipo 2 aumentaram a resistência à insulina, um fator que pode contribuir para o risco cardiovascular a longo prazo. Esses resultados sugerem que a TRT pode ter efeitos diferentes dependendo do contexto clínico e que a

monitorização da glicemia e da resistência à insulina é crucial durante o tratamento com testosterona, principalmente em indivíduos com comorbidades metabólicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A terapia de reposição de testosterona (TRT) tem se consolidado como uma intervenção eficaz no tratamento do hipogonadismo masculino, proporcionando melhorias nos sintomas clínicos, como fadiga, perda de massa muscular e alterações no humor. No entanto, a relação entre TRT e a segurança cardiovascular continua sendo um tema controverso, com resultados de estudos que apresentam tanto potenciais benefícios quanto riscos à saúde cardiovascular. De um lado, evidências sugerem que a TRT pode oferecer benefícios cardiovasculares, como a melhora na função endotelial, na sensibilidade à insulina e no perfil lipídico, com impactos favoráveis na saúde geral do paciente. Por outro lado, a TRT também tem sido associada a riscos, incluindo um aumento na incidência de eventos tromboembólicos, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral, especialmente em pacientes com comorbidades cardiovasculares pré-existent.

A interpretação desses resultados apresentados destaca a importância de uma abordagem individualizada na administração da TRT, levando em consideração as características clínicas de cada paciente, o perfil de risco cardiovascular e o tipo de terapia adotada. A necessidade de monitoramento rigoroso durante o tratamento, especialmente em pacientes com hipertensão, diabetes ou síndrome metabólica, é evidente. A escolha da dosagem e da via de administração da testosterona também pode influenciar o risco cardiovascular, sendo que algumas formas transdérmicas parecem apresentar um perfil de segurança mais favorável.

Depreende-se, portanto, que embora a TRT mostra-se benéfica em muitos casos, sua aplicação clínica deve ser cuidadosamente planejada e monitorada, com atenção especial à saúde cardiovascular dos pacientes. Estudos adicionais, especialmente de longo prazo, são necessários para aprofundar a compreensão dos efeitos da TRT na saúde cardiovascular e garantir uma abordagem terapêutica segura e eficaz.



REFERÊNCIAS

BHASIN, S. et al. Effects of testosterone therapy on systemic inflammation and cardiovascular risk factors in older men with low testosterone. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 108, n. 4, p. 879-888, 2023.

BAILLARGEON, J. et al. Testosterone therapy and cardiovascular risk: A systematic review. **JAMA**, v. 324, n. 13, p. 1346-1355, 2020.

CALIXTO, Igor Tupinambá; DE MELO PRAZERES, Tereza Cristina M. Uso da testosterona no envelhecimento masculino. **Revista de Investigação Biomédica**, v. 10, n. 3, p. 227-236, 2019.

CALIXTO, Igor Tupinambá; DE MELO PRAZERES, Tereza Cristina M. Terapia de reposição da testosterona na DAEM (deficiência androgênica do envelhecimento masculino): uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 3816-3830, 2021.

CORONA, G.; GOULIS, D. G.; HUHTANIEMI, I. T.; et al. Testosterone and cardiovascular risk: Systematic review and meta-analysis of observational studies. **European Journal of Endocrinology**, v. 184, n. 4, p. R93-R112, 2021.

CUNNINGHAM, G. R.; STEPHENS-SHIELDS, A. J.; ROSEN, R. C.; et al. Testosterone treatment and cardiovascular risk in men: A systematic review and meta-analysis. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 105, n. 8, p. 2671-2681, 2020.

DE ARAUJO, Gustavo Pretel et al. TERAPIA DE REPOSIÇÃO HORMONAL NO TRATAMENTO DA DISFUNÇÃO ERÉTIL: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 7, p. 2634-2643, 2024.

GHANEM, M. M. et al. Impact of testosterone replacement therapy on lipid profiles in hypogonadal men: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Clinical Lipidology**, v. 18, n. 3, p. 477-485, 2024.



HACKETT, G. Practical guide to testosterone replacement therapy in men. **Trends in Urology & Men's Health**, v. 13, n. 5, p. 11-16, 2022.

KHAWAJA, A. A. et al. Testosterone therapy and endothelial function: is there a cardiovascular risk? *Circulation Research*, v. 132, n. 6, p. 721-729, 2024.

LAYTON, J. B.; MEIER, C. R.; SHARPLESS, J. L.; et al. Testosterone therapy and risk of venous thromboembolism: A systematic review. **Thrombosis Research**, v. 189, p. 28-36, 2020.

MANSOUR, M. et al. Impact of testosterone therapy on blood pressure in men: a systematic review and meta-analysis. **American Journal of Hypertension**, v. 33, n. 1, p. 1-9, 2020.

MORGENTALER, A.; TRAISH, A. M. The history of testosterone and the evolution of its therapeutic potential. **The Aging Male**, v. 23, n. 1, p. 4-14, 2020.

MULLER, Isabela Tramontini et al. Segurança Cardiovascular da Terapia de Reposição da Testosterona: Avaliação Crítica de um Ensaio Clínico Publicado Recentemente. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 121, n. 3, p. e20230558, 2024.

NASSAR, M. et al. Effects of testosterone replacement on lipid metabolism and cardiovascular risk factors in hypogonadal men. **Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 108, n. 12, p. 2265-2275, 2023.

SCHNEIDER, M. et al. Testosterone therapy and blood pressure: effects in men with low testosterone and hypertension. **Hypertension**, v. 77, n. 6, p. 1976-1983, 2021.

SOBREIRO, Bernardo Passos. Diagnóstico e tratamento da deficiência de testosterona: uma revisão Diagnosis and treatment of testosterone deficiency: a review. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 3, p. 8099-8115, 2022.

TEIXEIRA DE PAULA, L. A. Y. S. et al. O USO DE TESTOSTERONA NA TERAPIA DE REPOSIÇÃO HORMONAL E O RISCO DE EVENTOS TROMBOEMBÓLICOS. **Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research**, v. 31, n. 3, 2020.



THIRUMALAI, S.; RUBINOW, K. B.; PAGE, S. T.; et al. Cardiovascular outcomes of testosterone therapy: Findings from the TRAVERSE trial. **The New England Journal of Medicine**, v. 389, n. 3, p. 245-256, 2023.

TRAISH, A. M.; FEELEY, R. J.; GUAY, A. T. Mechanisms of cardiovascular risk associated with testosterone replacement therapy: A review. **Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity**, v. 29, n. 2, p. 106-114, 2022.

ZHAO, W.; ZHANG, Y.; YUAN, Z.; et al. Cardiovascular safety of testosterone replacement therapy in men: A network meta-analysis of randomized controlled trials. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 4352, 2022.