

## O treinamento físico como tratamento de sintomas do distúrbio androgênico do envelhecimento masculino: uma revisão sistemática

## Physical training as a treatment for androgenic disorder of male aging: a systematic review

### RESUMO

Alessandro de Oliveira   
[alessandro@ufsj.edu.br](mailto:alessandro@ufsj.edu.br)  
Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), São João del-Rei, Minas Gerais, Brasil

Lury Leandro da Silva   
[lurysilvabjij@gmail.com](mailto:lurysilvabjij@gmail.com)  
Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), São João del-Rei, Minas Gerais, Brasil

**OBJETIVO:** Analisar, por meio de uma revisão sistemática, o treinamento físico e sua prática como tratamento nos sintomas do Distúrbio Androgênico do Envelhecimento Masculino (DAEM) em idosos.

**MÉTODOS:** Utilizando o Método PRISMA em sites de busca na área específica e palavras-chaves correlatas (idosos; reposição de testosterona; hipogonadismo; Distúrbio Androgênico do envelhecimento masculino; exercício físico; treinamento), 6 de 378 estudos foram selecionados e analisados quanto ao objetivo do estudo, ao tamanho amostral, à dosagem de terapia de reposição hormonal, à intervenção, aos resultados e às conclusões.

**RESULTADOS:** Os estudos analisados evidenciam a importância do treinamento físico associado à terapia de reposição hormonal em portadores do DAEM.

**CONCLUSÕES:** Apesar da realização do treinamento físico para idosos diagnosticados com DAEM mostra-se como relevante, a diversidade de fatores relacionados a características de grupo amostrais, formas de treinamento e dosagens de reposição indicam a necessidade de mais estudos em torno do tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** hipogonadismo; idosos; exercício físico.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To analyze, through a systematic review, physical training, and its practice as a treatment for the symptoms of Androgenic Disorder of Male Aging (ADEM) in the elderly.

**METHODS:** Using the PRISMA Method on search sites in the specific area and keywords related to the topic (elderly; testosterone replacement; hypogonadism; Androgenic Disorder of male aging; physical exercise; training), 6 of 378 studies were selected and analyzed, regarding the objective of the study, sample size, dosage of hormone replacement therapy, intervention, results and conclusions.

**RESULTS:** The studies analyzed highlight the importance of physical training associated with hormone replacement therapy in patients with ADEM.

**CONCLUSIONS:** Although carrying out ST for elderly people diagnosed with ADEM appears to be relevant, the diversity of factors related to sample group characteristics, forms of training and replacement dosages makes it necessary for further studies on the topic.

**KEYWORDS:** hypogonadism; elderly; physical exercise.

### Correspondência:

Alessandro de Oliveira  
Rua Pedro Arcanjo da Silva,  
número 66, Recreio das Alterosas,  
São João del-Rei, Minas Gerais,  
Brasil.

**Recebido:** 09 dez. 2023.

**Aprovado:** 16 dez. 2023.

### Como citar:

DE OLIVEIRA, A.; SILVA, I. L. da. O treinamento físico como tratamento de sintomas do distúrbio androgênico do envelhecimento masculino: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Qualidade de Vida**, Ponta Grossa, v. 16, e17899, 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rbqv.v16.17899>. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbqv/article/17899>. Acesso em: XXX.

### Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir deste artigo, mesmo para fins comerciais, desde que atribuam o devido crédito pela criação original.



## INTRODUÇÃO

Em 2030, 1,4 bilhão de pessoas no mundo todo terão 60 anos ou mais (Organização Pan-Americana da Saúde, 2023). O envelhecimento está atrelado a várias mudanças anatomofisiológicas, dentre elas, mudanças na composição corporal como diminuição da massa livre de gordura e aumento da massa gorda. Tais alterações apontam para fatores como deficiência nutricional resultante da perda de apetite, de maior tempo em um comportamento sedentário e da diminuição da prática de atividade física e/ou exercício físico (Chau *et al.*, 2008; Kenney; Wilmore; Costill, 2016).

No público masculino, nota-se diminuição gradual dos níveis de testosterona, sendo tal quadro clínico conhecido como hipogonadismo ou distúrbio androgênico do envelhecimento masculino (DAEM) (Araujo *et al.*, 2007; Martinez-Jabaloyas, 2013; Wang *et al.*, 2009). O DAEM pode ser classificado de forma primária (falha dos órgãos sexuais – testículos ou ovários – na produção de hormônios sexuais) ou secundária (disfunção do sistema hipotálamo-hipofisário, resultando na diminuição na estimulação hormonal dos órgãos sexuais), sendo um dos principais sintomas o comprometimento das funções sexuais (Bhasin *et al.*, 2010). Todavia, Martinez-Jabaloyas (2013) destacou a perda de massa livre de gordura, de modo específico a massa muscular esquelética, a obesidade, o diabetes, a hipertensão, a dislipidemia, as enfermidades crônicas e os tratamentos farmacológicos como fatores associados ao decréscimo dos níveis de testosterona masculino.

Apesar de tais evidências, a maior parte dos estudos concordam que o envelhecimento é um dos principais fatores de risco para o DAEM em homens, onde nota-se uma prevalência de 20% e 50% em homens acima de 60 anos e acima de 80 anos, respectivamente (Araujo *et al.*, 2007), bem como decréscimo nos níveis de testosterona sérica total e livre em torno 0,4% a 1,2% ao ano a partir dos 39 anos de vida (Gray *et al.*, 1991).

Quanto ao seu tratamento, a reposição hormonal de testosterona (RTes) tem sido sugerida de forma mais eficaz sendo a dosagem atrelada a diversos fatores (Minhas *et al.*, 2021). Porém, ações de natureza multidisciplinar para um efetivo tratamento, devem ser consideradas.

A prática regular de atividade física e/ou exercício físico consiste em uma importante ação não medicamentosa que resulta na melhora de várias valências físicas independente da faixa etária do ser humano (World Health Organization, 2018). Dentre as diversas formas de prescrição de tais atividades, a manutenção do tônus muscular, a melhoria do condicionamento físico aeróbio e a prevenção ou tratamento de doenças do tipo crônicas não transmissíveis, vêm se destacando (American College of Sports Medicine *et al.* 2009; Liu; Latham, 2009).

Apesar da atividade física e do exercício físico não contraporem de forma plena as ocorrências associadas ao envelhecimento, observa-se em idosos ativos menor mudança nos estoques de gordura, resultando na melhoria da composição corporal e na redução dos riscos de doenças (Baechle; Earle, 2010; Kenney; Wilmore; Costill, 2016). Além disso, quanto à força muscular, percebe-se, com o exercício físico, nesta faixa etária, não apenas a manutenção, mas o aumento da área de secção transversal da fibra muscular.

Desta forma, considerando tais benefícios e modificações fisiológicas em decorrência do exercício físico, a realização de treinamento físico em portadores de DAEM poderia ser um importante tratamento auxiliar não medicamentoso na manutenção da qualidade de vida tendo em vista a clara associação da prática de tal atividade com melhorias nos parâmetros de composição corporal. Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar o treinamento físico e sua prática como tratamento nos sintomas do DAEM em idosos.

## **METODOLOGIA**

Construída com base na estratégia do acrônimo PICO (Honório; Santiago Júnior, 2021), a questão norteadora do presente estudo foi: O treinamento físico pode ser um método não farmacológico no tratamento dos sintomas do DAEM em idosos?

O protocolo metodológico utilizado nesta revisão sistemática foi desenvolvido de acordo com o guia padronizado PRISMA (Page *et al.*, 2021), tendo como meta identificar estudos com propostas que sugeriram a realização de treinamento físico associado à RTes em idosos do sexo masculino diagnosticados com DAEM.

Primeiramente foi realizada uma busca avançada diretamente nas seguintes bases de dados eletrônicas da literatura biomédica:

- a) The National Institutes of Health (PubMed);
- b) Scientific Eletronic Library Online (SciELO);
- c) Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS);
- d) periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);
- e) LUME Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS);
- f) Biblioteca de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo (USP);
- g) Web of Science.

Em todas as bases de dados os descritores utilizados na língua portuguesa (inglesa) foram:

- a) idosos (elderly);
- b) reposição de testosterona (testosterone replacement);
- c) hipogonadismo (hipogonadism);
- d) Distúrbio Androgênico do Envelhecimento Masculino (Androgen Deficiency in Aging Male);
- e) exercício físico (physical exercise);
- f) treinamento (training).

Os filtros de busca foram estruturados utilizando os operadores booleanos (OR e AND). Além disso, foram aplicados o limite cronológico de 1º de janeiro de 2012 a 31 de dezembro de 2022.

Todas as etapas do PRISMA foram executadas de forma independente por dois revisores, sendo os estudos discordantes incluídos para a próxima etapa. Primeiramente, após a extração das listas de referências das bases de dados, utilizando o software computacional Microsoft® Excel 2019, eventuais duplicatas foram excluídas. Em um segundo momento, os títulos e os resumos (abstracts) dos artigos foram identificados e avaliados, sendo excluído os estudos que se encontravam fora da proposta do estudo. Por fim, os artigos selecionados foram recuperados na íntegra e sua elegibilidade avaliada.

Os critérios de inclusão adotados foram:

- a) estudos originais do tipo clínicos randomizados;
- b) ensaios clínicos quase-randomizados e não randomizados que avaliaram o efeito do treinamento físico associado à RTe no tratamento dos sintomas do DAEM em idosos.

Os critérios de exclusão adotados para a seleção dos artigos foram:

- a) texto completo indisponível na íntegra;
- b) estudos secundários (revisões de literatura, comentários de especialistas, cartas ao editor e editoriais);
- c) estudos com múltiplas intervenções impossibilitando avaliar o efeito do treinamento físico no grupo populacional em estudo;
- d) estudos sem um comparador, linha de base ou grupo controle (não exposto a intervenção);
- e) estudos quase experimentais.

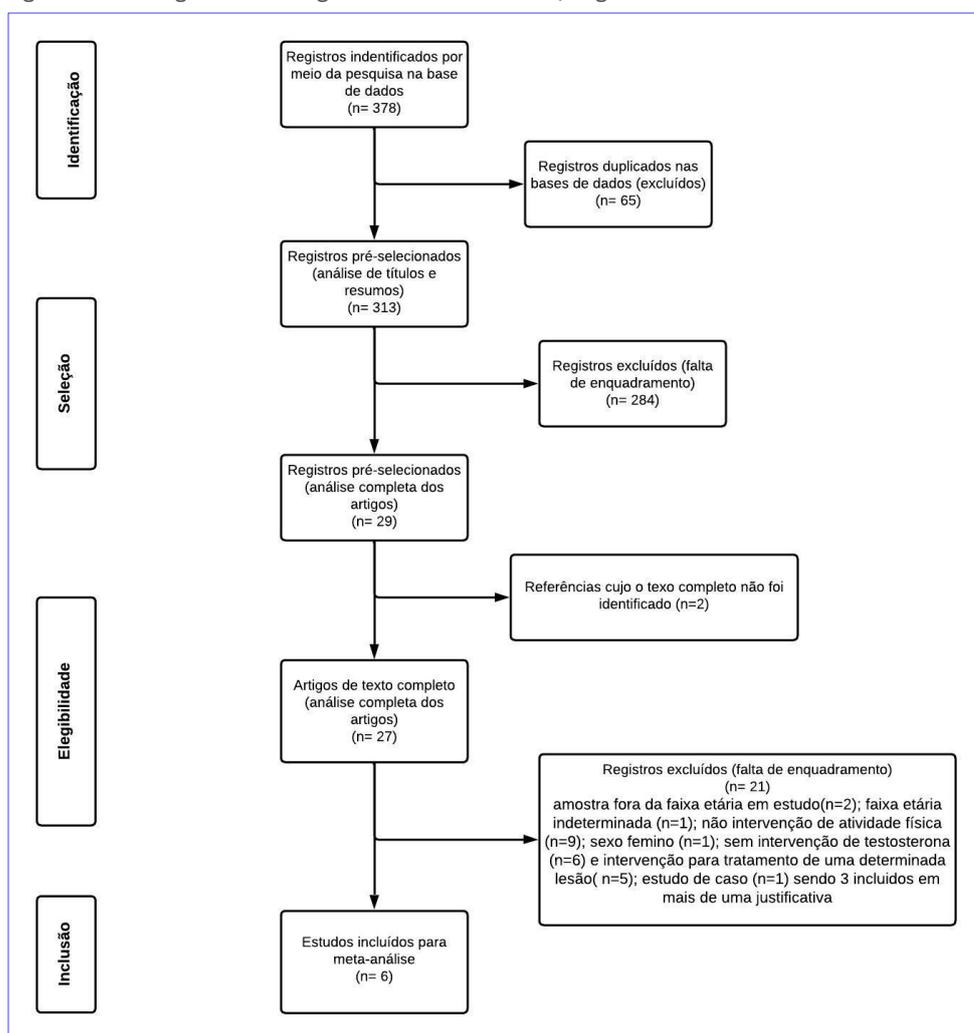
Visando avaliar o efeito do treinamento físico de forma mais ampla não foram definidos os tipos de treinamento adotados, tão pouco limites e critérios de dosagens dos tratamentos de RTe.

Os estudos selecionados a partir dos critérios de elegibilidade seguiram para a extração de dados e foram apresentadas as evidências nas a fim de permitir a extração de informações essenciais, sendo: nome do autor e a data do estudo, objetivo, número amostral; dosagem do tratamento farmacológico; intervenção; resultados e conclusões.

## RESULTADOS

A Figura 1 sintetiza a busca e seleção dos artigos, tendo como base os descritores e filtros mencionados.

Figura 1 – Fluxograma de elegibilidade dos estudos, segundo critérios Prisma



Fonte: Autoria própria.

Foram encontrados 378 artigos. Destes, 264 artigos apresentaram-se na plataforma PubMed; 5 artigos na plataforma SciELO; 30 artigos na plataforma LILACS; 43 artigos na plataforma Periódicos CAPES; 4 artigos na plataforma LUME; 23 artigos na plataforma Biblioteca de Teses e Dissertações da USP e 9 artigos na plataforma Web of Science.

Um total de 65 artigos encontravam-se duplicados em uma ou mais plataformas, resultando em um total de 313 elegíveis para próxima etapa de análise.

Nesta etapa, ao analisar o título e o resumo, 284 dos 313 artigos foram retirados tendo como justificativas para tais exclusões:

- a) amostra fora da faixa etária em estudo;
- b) faixa etária indeterminada;
- c) não intervenção de atividade física;
- d) sexo feminino;
- e) sem intervenção de RTes;
- f) intervenção com oxandrolona;
- g) testosterona persistentemente com níveis altos;
- h) intervenção para tratamento de determinada lesão óssea ou muscular.

Assim, 29 artigos foram considerados aptos para a etapa seguinte (análise do artigo na íntegra). Destes, 2 estudos foram excluídos devido a impossibilidade de acesso à versão completa, resultando em 27 artigos. Destes, 21 foram excluídos, tendo como justificativas:

- a) amostras fora da faixa etária em estudo (n=2);
- b) faixa etária indeterminada (n=1);
- c) não intervenção de atividade física (n=9);
- d) sexo feminino (n=1);
- e) sem intervenção de testosterona (n=6);
- f) estudo de caso (n=1);
- g) intervenção para tratamento de uma determinada lesão (n=5);
- h) sendo 3 incluídos em mais de uma justificativa.

Por fim, seis artigos foram considerados aptos e condizentes com a proposta do estudo, sendo estes analisados e dispostos no Quadro 1.

Quadro 1 – Estudos encontrados e analisados na revisão sistemática

<b>Estudo: Barnouin et al. (2021)</b>	
<b>Objetivo</b>	Efeito da RTes em um programa de melhoria de estilo de vida de idosos obesos e com DAEM
<b>Amostra e dosagem</b>	n=83 Idade: 72,7 (DP=3,5) Dois grupos: a) com RTes (n=42; dosagem: tópico 1,62%; 1x/dia); b) placebo (n=1)
<b>Intervenção</b>	Programa de estilo de vida (26 semanas): a) programa nutricional com déficit calórico (500-750 kcal); b) meta de perda de 10% de massa corporal; c) exercício físico: 90 min/dia (65% a 85% da FCpico; e 65% a 85% 1-RM)
<b>Resultados</b>	RTes: ↓ massa livre de gordura [(-1,2 (0,2) vs -2,4 (0,2)); densidade mineral óssea no quadril preservado; ↑ VO <sub>2</sub> pico [(4,0(0,3) vs 2,8 (0,3) Rtes=placebo: massa gorda e densidade mineral óssea na coluna lombar; força muscular, equilíbrio e maneira de andar
<b>Conclusão</b>	RTes: ↑ o metabolismo aeróbio e ↓ a perda muscular e óssea O programa obteve resultados semelhantes à RTes em massa gorda, densidade mineral óssea e parâmetros funcionais

<b>Estudo: Hildreth et al. (2018)</b>	
<b>Objetivo</b>	Efeitos da RTes e do treinamento físico no desempenho funcional, força e composição corporal em idosos com valores baixos de testosterona
<b>Amostra e dosagem</b>	n=167 Idade: 66 anos (DP=5) Dosagem: 2,5-10g/dia de testosterona durante 54 semanas
<b>Intervenção</b>	Dois grupos: RTes RTes + treinamento físico: 4 exercícios físicos (parte superior) e 3 (parte inferior), carga (50%→80% 1-RM)
<b>Resultados</b>	RTes melhorou FMinf; RTes + treinamento físico e RTes: ↑ massa corporal magra e massa magra dos braços e ↓ massa gorda
<b>Conclusão</b>	A testosterona total sérica melhorou a composição corporal e a força da parte superior do corpo não evidenciando efeito do treinamento físico
<b>Estudo: Jensen et al. (2018)</b>	
<b>Objetivo</b>	Efeitos de 24 semanas de RTes, em idosos com obesidade central na massa corporal magra e nos depósitos de macronutrientes intramusculares
<b>Amostra e dosagem</b>	n=52 pacientes Idade: 60-78 anos Dosagem (RTes): 10% de testosterona total sérica (gel; 50 mg; 1x/dia)
<b>Intervenção</b>	Quatro grupos: a) placebo: n=13 b) RTes: n=11 c) treinamento físico + placebo: n=7 d) treinamento físico + RTes: n=7 Treinamento físico: 2-3x/semana com treinamento resistido progressivo
<b>Resultados</b>	RTes: ↑ massa corporal magra [12,3 (8,9; 16,1) vs 10,0 (9,2; 14,4)] e ↓ massa gorda [26,2 (21,5; 28,3) vs 28,2 (26,1; 31,1)] Rtes e treinamento físico: $\Delta$ Mit $\leftrightarrow$ MM; $\Delta$ Mit $\leftrightarrow$ $\Delta$ MG; $\Delta$ Glic $\leftrightarrow$ Ins
<b>Conclusão</b>	RTes e treinamento físico + Rtes promoveram ↑ massa corporal magra e ↓ massa gorda, sem alteração dos depósitos com o treinamento físico em idosos

<b>Estudo: Cho <i>et al.</i> (2017)</b>	
<b>Objetivo</b>	Analisar efeitos da combinação de treinamento físico com RTes sobre os sintomas do DAEM
<b>Amostra e dosagem</b>	n=50 Idade: >40 anos Dosagem: 2% de testosterona total sérica (gel; 50 mg; 1x/dia); placebo e grupo com treinamento físico; 12 semanas
<b>Intervenção</b>	Placebo (n=25) RTes: 12 semanas dieta: 3 refeições/dia (baixa carga glicêmica, gordura saturada e ricos ômega-3); ↓ 10% kcal/refeição: 20 semanas Grupo com treinamento físico: protocolo de RTes + exercício físico: 3x/semana; 80 min (exercício aeróbio + treinamento resistido) + 8 semanas de destreino, 20 semanas
<b>Resultados</b>	Grupo com treinamento físico e placebo: ↑ nível de testosterona total sérica e melhorou nos escores do indexador de função erétil e nos resultados do questionário de sintomas do envelhecimento masculino após 12 semanas Grupo com treinamento físico > placebo após 12 e 20 semanas
<b>Conclusão</b>	O exercício físico potencializou as melhoras dos sintomas ligados ao DAEM
<b>Estudo: Magnussen <i>et al.</i> (2017)</b>	
<b>Objetivo</b>	Avaliar o efeito da RTes na função mecânica, física e muscular em idosos com diabetes mellitus 2 e níveis reduzidos de testosterona total sérica
<b>Amostra e dosagem</b>	n=39 Idade: 50 a 70 anos Dosagem: 5 g e 10g de gel/dia antes e após 3 semanas [placebo (n=19) e RTes (n=20)]
<b>Intervenção</b>	Dois grupos: 24 semanas (RTes: n=20 e placebo (n=19); 10h de exercício físico/dia (até 4x/semana); Intensidade de exercício físico (min/d); medidos pela contagem de passos por minuto utilizando acelerômetro
<b>Resultados</b>	Massa corporal magra + RTes: [(1,9 (0,9-2,6) vs placebo [-0,2 (-0,8-0,5)] Massa gorda total + RTes: [-11,2 (-1,9-0,1) vs placebo [0,1 (-0,4-0,3)]
<b>Conclusão</b>	RTes por 24 semanas ↓ massa gorda e ↑ massa corporal magra da perna

<b>Estudo: Francomano <i>et al.</i> (2014)</b>	
<b>Objetivo</b>	Efeito da reposição e retirada de RTeS em parâmetros cardiovascular e metabólicos de idosos obesos com DAEM
<b>Amostra e dosagem</b>	n=24 Idade: 54 anos (DP=8) dosagem (RTeS + dieta e exercício físico): injeções 1.000 mg de testosterona total sérica durante 54 semanas
<b>Intervenção</b>	Dois grupos: RTeS + dieta e exercício físico (n=12) e dieta e exercício físico (n=12) Dieta hipocalórica Exercício físico: 150 min/semana de exercício aeróbio (50-70% da FCmax) e/ou 90 min/semana de exercício vigoroso (>70% da FCmax); 3 dias/semana, com no máximo 2 dias consecutivos sem exercício físico
<b>Resultados</b>	RTeS + dieta e exercício físico vs baseline: ↑ testosterona total sérica e massa corporal magra após 54 semanas [245 (52) vs 490 (52)] e [69,19 (5,50) vs 72,76 (4,87)]; ↓ gordura central [20,879 (6,36) vs 15,63 (3,52)] após 54 semanas e 78 semanas [15,63 (3,52) vs 15,78 (3,94)] Dieta e exercício físico vs baseline: ↓ gordura central [24,54 (11,10) vs 21,09 (9,76)]
<b>Conclusão</b>	Homens com DAEM, a abstinência de testosterona total sérica levou à manutenção das perdas de massa gorda, mas não de massa corporal magra

Fonte: Autoria própria.

Nota: RTeS: reposição de testosterona; DAEM: distúrbio androgênico do envelhecimento masculino; FC<sub>pico</sub>: frequência cardíaca pico;  $\dot{V}O_2$ <sub>pico</sub>: consumo pico de oxigênio; 1-RM: uma repetição máxima; FMinf: força muscular dos membros inferiores;  $\Delta$ Mit: variação do conteúdo mitocondrial muscular; MM: massa corporal magra;  $\Delta$ MG: variação da massa gorda;  $\Delta$ Glic: variação de conteúdo de glicogênio muscular; FC<sub>máx</sub>: frequência cardíaca máxima.

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar por meio de uma revisão sistemática, o efeito do treinamento físico no tratamento de sintomas relacionados ao DAEM em idosos. Os estudos analisados apontaram que o treinamento físico em conjunto com a RTeS, pode ser um importante auxiliador no tratamento dos sintomas relacionados a DAEM.

O trabalho realizado por Hildreth *et al.* (2018) buscou avaliar o efeito da RTeS e treinamento físico em idosos (IMC<35kg/m<sup>2</sup>), sendo observado aumento na massa livre de gordura e diminuição na massa gorda independente do treinamento físico. No entanto, tais benefícios apenas refletiram aumento na força muscular dos membros superiores, não sendo observadas mudanças em outros parâmetros relacionados à função física.

Apesar do seu delineamento visando minimizar vieses metodológicos, algumas importantes limitações como a não possibilidade de acompanhamento mais periódico dos níveis séricos de testosterona, tendo em vista trata-se de um grupo com variações de deficiência bem próximas da ideal e o grupo em estudo já demonstrar um nível de atividade física elevado desde o início do tratamento, devem ser considerados. Além disso, tais resultados de certa forma, frustram os objetivos do treinamento físico para este público tendo em vista a grande necessidade da manutenção e melhoras nos parâmetros de função física para uma melhor qualidade de vida.

Na mesma linha do estudo de Hildreth *et al.* (2018), Barnouin *et al.* (2021) observaram a proposição de um programa de mudança de hábitos de vida e a adição de RTes em idosos com perfil físico de obesidade e diagnóstico de DAEM. Diferentemente do estudo de Hildreth *et al.* (2018), buscou-se avaliar a possibilidade do programa ser um tratamento eficaz para amenizar os sintomas relacionados ao DAEM, sem a necessidade de RTes. Neste caso, apesar dos parâmetros de massa livre de gordura e de densidade mineral óssea na região do quadril mostrarem-se otimizados com a inserção da RTes, o programa proporcionou melhora em parâmetros relacionados a capacidade física dos idosos, como força muscular, equilíbrio e forma de locomoção. Além disso, a densidade mineral óssea da coluna lombar não se mostrou diferenciada com a RTes, assim como, a redução da massa gorda. Ao analisar tal estudo, observa-se que, apesar do menor impacto em alterações na massa livre de gordura, a mudança de estilo de vida dos participantes obteve sucesso na melhora da qualidade de vida, independente da RTes. Os resultados deste estudo são promissores, tendo em vista a constatação da importância na manutenção de hábitos saudáveis visando plena autonomia do idoso e melhor qualidade de vida para este público (Lai *et al.*, 2021; Mora, Valencia, 2018). Todavia, um fator relevante na análise está no fator do perfil amostral (idoso obeso). Neste caso, os dados encontrados com o programa proposto podem ter apresentado melhorias maximizadas resultantes deste perfil podendo ser um fator de equívoco sobre o real impacto do exercício físico em comparação à RTes no tratamento dos sintomas da DAEM.

Apesar de não tratar de um estudo com proposta de um treinamento físico e/ou exercício físico e os grupos em avaliação possuírem prática de atividade física semelhante, o estudo de Magnussen *et al.* (2017) corrobora com os achados do estudo de Barnouin *et al.* (2021), onde nota-se uma importância peculiar da RTes na capacidade de manutenção e aumento da força e massa muscular magra do grupo alvo do estudo. Apesar de tais resultados favoráveis, tal estudo leva em consideração um público diferenciado (diabéticos tipo 2) além de uma técnica de mensuração da atividade física diferenciada, impossibilitando comparações mais específicas em relação aos demais artigos analisados.

Deve-se destacar que estudo recente com idosos diabéticos portadores de DAEM de oito países de diferentes regiões do mundo aponta importante relação da prevalência de diabetes e este distúrbio e que a RTe poderia resultar melhorias nesta morbidade metabólica (Wittert *et al.*, 2021).

Francomano *et al.* (2014) buscaram observar o efeito da RTe como complemento a um programa de 54 semanas de dieta e exercícios físicos em homens de meia-idade e idosos com DAEM, bem como os efeitos de um destreino de 24 semanas. Assim como no estudo de Barnouin *et al.* (2021), nota-se que o programa proporcionou melhorias nos parâmetros de massa gorda, sendo tais efeitos mais tênues que o grupo RTe. O destreino resultou na perda de tais ganhos no grupo não repostos. O grupo em estudo (obesos mórbidos), bem como a multifatorialidade em decorrência deste estado, seja para questões fisiológicas e psicológicas, são fatores limitantes necessitando desta forma estudo com controle mais rigorosos ao longo das intervenções para tal público.

Já Cho *et al.* (2017), em sua intervenção, focaram no efeito do treinamento físico nos sintomas ligados ao DAEM, tendo como parâmetros biomarcadores sanguíneos (glicídicos e lipídicos) e questionários para estimar escores referentes aos sintomas relacionados ao DAEM. Mais uma vez o treinamento físico aparece com um importante fator no tratamento, sendo observada melhoras mais expressivas nos sintomas relacionados ao envelhecimento quando comparado à RTe, além de uma maior manutenção dos níveis de testosterona sérica. Cabe acrescentar que tais resultados ocorreram com a adição de um treinamento físico (três vezes por semana e 80 minutos por sessão) com atividades tanto aeróbias quanto de força durante 12 semanas. Desta forma, percebe-se a grande sensibilidade do corpo humano em adaptar e promover melhoras nas condições tanto físicas quanto mentais em um curto espaço de tempo de intervenção. Porém, o grupo amostral com a faixa etária a partir dos 40 anos e a não determinação e acompanhamento da composição corporal dos participantes foram limitações importantes, tendo em vista que a proposta do treinamento físico no formato apresentado, bem como o tempo de execução das atividades e as variadas adaptações fisiológicas nas diferentes faixas etárias poderiam trazer resultados complementares e/ou conflitantes para os achados.

Percebe-se, assim, nos estudos analisados no presente estudo, que a prática e proposta de um treinamento físico vem colaborando na melhoria da qualidade de vida de tais pacientes. Tais resultados, de certa forma, podem ser conflitantes com as hipóteses relacionadas à RTe, tendo em vista que com o aumento dos níveis séricos de testosterona decorrentes da reposição, esperava-se uma melhora considerável frente ao treinamento físico.

Neste sentido, Jensen *et al.* (2018) realizaram a análise não apenas dos parâmetros relacionados ao DAEM, mas também os níveis de glicogênio, mitocôndrias e vacúolos lipídicos no musculo esquelético. Tais parâmetros são importantes no sentido de demonstrar mudanças morfológicas e em decorrência de intervenções, seja no âmbito do treinamento físico ou de RTeS (Kenney, Wilmore, Costill, 2016). Assim, tais autores esperavam compreender o que de fato ocorre no meio intramuscular em tais intervenções e/ou reposição hormonal. Apesar da já esperada melhoria nos valores absolutos de massa livre de gordura e diminuição na massa gorda, a RTeS durante 6 meses não alterou as frações lipídicas, de glicogênio e de mitocôndrias intramuscular no público avaliado. No entanto, o treinamento físico proposto em combinação com a RTeS observou associação na estimulação insulinêmica e nos níveis fracionados de glicogênio muscular durante os 3 meses de intervenção, corroborando para a importância do exercício físico na mediação glicose e insulina, bem como, nas reservas metabólicas em idosos. Apesar do estudo proposto mostrar-se promissor na tentativa de avaliar adaptações em decorrência do treinamento físico, o número amostral baixo em decorrência das desistências mostrou-se um forte limitador para análises e achados mais robustos.

Em conjunto, esses estudos enfatizam a necessidade de estratégias somadas para melhorar a saúde, a qualidade de vida e a composição corporal em idosos, especialmente aquelas que enfrentam desafios de saúde específicos, como a deficiência de testosterona. Os estudos mostram também que a abordagem que somam a RTeS, dieta e exercício, pode proporcionar benefícios significativos para a saúde, neste grupo populacional. No entanto, é importante observar que a eficácia dessas intervenções pode variar de acordo com as características específicas de cada população. Além disso, a não normatização dos estudos em busca de variáveis que propiciem uma melhor comparação e possíveis interpretação são fatores limitantes. Em linhas gerais, esses estudos reforçam a importância de personalizar estratégias de tratamento, levando em consideração as necessidades individuais e as condições médicas, para otimizar os resultados e melhorar a saúde e a qualidade de vida desses pacientes.

### **AGRADECIMENTOS**

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São João del-Rei,

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE *et al.* American College of Sports Medicine position stand: exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 41, n. 7, p. 1510-1530, July 2009. DOI: <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181a0c95c>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19516148/>. Acesso em: 10 dez. 2023.
- ARAUJO, A. B. *et al.* Prevalence of symptomatic androgen deficiency in men. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, Springfield, v. 92, n. 11, p. 4241-4247, Nov. 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2007-1245>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcem/article/92/11/4241/2598366?login=false>. Acesso em: 10 dez. 2023.
- BAECHLE, T. R.; EARLE, R. W. (ed.). **Fundamentos do treinamento de força e do condicionamento**. 3. ed. Barueri: Manole, 2010.
- BARNOUIN, Y. *et al.* Testosterone replacement therapy added to intensive lifestyle intervention in older men with obesity and hypogonadism. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, Springfield, v. 106, n. 3, p. e1096-e1110, Mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa917>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcem/article/106/3/e1096/6044352?login=false>. Acesso em: 10 dez. 2023.
- BHASIN, S. *et al.* Testosterone therapy in adult men with androgen deficiency syndromes: an endocrine society clinical practice guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, Springfield, v. 95, n. 6, p. 2536-2559, June 2010. DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2009-2354>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcem/article/95/6/2536/2597900?login=false>. Acesso em: 10 dez. 2023.
- CHAU, D. *et al.* Individualizing recommendations for weight management in the elderly. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, London, v. 11, n. 1, p. 27-31, Jan. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1097/mco.0b013e3282f31744>. Disponível em: [https://journals.lww.com/co-clinicalnutrition/abstract/2008/01000/individualizing\\_recommendations\\_for\\_weight.6.aspx](https://journals.lww.com/co-clinicalnutrition/abstract/2008/01000/individualizing_recommendations_for_weight.6.aspx). Acesso em: 10 dez. 2023.

CHO, D.-Y. *et al.* Exercise improves the effects of testosterone replacement therapy and the durability of response after cessation of treatment: a pilot randomized controlled trial. **Asian Journal of Andrology**, Beijing, v. 19, n. 5, p. 602-607, Sep./Oct. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.4103/1008-682X.184269>. Disponível em: [https://journals.lww.com/ajandrology/fulltext/2017/19050/exercise\\_improves\\_the\\_effects\\_of\\_testosterone.18.aspx](https://journals.lww.com/ajandrology/fulltext/2017/19050/exercise_improves_the_effects_of_testosterone.18.aspx). Acesso em: 10 dez. 2023.

FRANCOMANO, D. *et al.* Effects of testosterone undecanoate replacement and withdrawal on cardio-metabolic, hormonal and body composition outcomes in severely obese hypogonadal men: a pilot study. **Journal of Endocrinological Investigation**, Milano, v. 37, n. 4, p. 401-411, Apr. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40618-014-0066-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40618-014-0066-9>. Acesso em: 10 dez. 2023.

GRAY, A. *et al.* Age, disease, and changing sex hormone levels in middle-aged men: results of the Massachusetts male aging study. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, Springfield, v. 73, n. 5, p. 1016-1025, Nov. 1991. DOI: <https://doi.org/10.1210/jcem-73-5-1016>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcem/article-abstract/73/5/1016/2652822?redirectedFrom=fulltext&login=false>. Acesso em: 10 dez. 2023.

HILDRETH, K. L. *et al.* Effects of testosterone and progressive resistance exercise on vascular function in older men. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 125, n. 6, p. 1693-1701, Dec. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00165.2018>. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00165.2018>. Acesso em: 10 dez. 2023.

HONÓRIO, H. M.; SANTIAGO JÚNIOR, J. E. **Fundamentos das revisões sistemáticas em saúde**. São Paulo: Santos Publicações, 2021.

JENSEN, R. C. *et al.* Mitochondria, glycogen, and lipid droplets in skeletal muscle during testosterone treatment and strength training: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. **Andrology**, Oxford, v. 6, n. 4, p. 547-555, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/andr.12492>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/andr.12492>. Acesso em: 11 dez. 2023.

KENNEY, W. L.; WILMORE, J. H.; COSTILL, D. **Fisiologia do exercício**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

LAI, X. *et al.* Effects of lower limb resistance exercise on muscle strength, physical fitness, and metabolism in pre-frail elderly patients: a randomized controlled trial. **BMC Geriatrics**, London, v. 21, n. 1, p. 447, July 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02386-5>. Disponível em: <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-021-02386-5>. Acesso em: 11 dez. 2023.

LIU, C.-J.; LATHAM, N. K. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Oxford, v. 2009, n. 3, July 2009. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd002759.pub2>. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD002759.pub2/full>. Acesso em: 11 dez. 2023.

MAGNUSSEN, L. V. *et al.* Testosterone therapy preserves muscle strength and power in aging men with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. **Andrology**, Oxford, v. 5, n. 5, p. 946-953, Sep. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/andr.12396>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/andr.12396>. Acesso em: 11 dez. 2023.

MARTINEZ-JABALOYAS, J. M. Hipogonadism: global epidemiology and transversal relationships. **Archivos Españoles de Urología**, Madrid, v. 66, n. 7, p. 632-638, Sep. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24047620/>. Acesso em: 11 dez. 2023.

MINHAS, S. *et al.* European Association of Urology Guidelines on Male Sexual and Reproductive Health: 2021 update on male infertility. **European Urology**, Basel, v. 80, n. 5, p. 603-620, Nov. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2021.08.014>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0302283821019825?via%3Dihub>. Acesso em: 11 dez. 2023.

MORA, J. C.; VALENCIA, W. M. Exercise and older adults. **Clinics in Geriatric Medicine**, Philadelphia, v. 34, n. 1, p. 145-162, Feb. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2017.08.007>. Disponível em: [https://www.geriatric.theclinics.com/article/S0749-0690\(17\)30080-0/fulltext](https://www.geriatric.theclinics.com/article/S0749-0690(17)30080-0/fulltext). Acesso em: 11 dez. 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Guia dos programas nacionais de cidades e comunidades amigas das pessoas idosas.**

Washington, D.C.: OPAS, 2023. DOI:

<https://doi.org/10.37774/9789275727928>. Disponível em:

<https://iris.paho.org/handle/10665.2/58313>. Acesso em: 30 nov. 2023.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **The BMJ**, London, v. 372, n. 71, Mar. 2021.

DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>. Disponível em:

<https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>. Acesso em: 10 dez. 2023.

WANG, C. *et al.* Investigation, treatment, and monitoring of late-onset hypogonadism in males: ISA, ISSAM, EAU, EAA, and ASA

recommendations. **Journal of Andrology**, Philadelphia, v. 30, n. 1, p. 1-9, Jan./Feb. 2009. DOI: <https://doi.org/10.2164/jandrol.108.006486>.

Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2164/jandrol.108.006486>. Acesso em: 10 dez. 2023.

WITTERT, G. *et al.* Testosterone treatment to prevent or revert type 2 diabetes in men enrolled in a lifestyle programme (T4DM): a randomised, double-blind, placebo-controlled, 2-year, phase 3b trial. **The Lancet: Diabetes & Endocrinology**, London, v. 9, n. 1, p. 32-45, Jan. 2021. DOI:

[https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(20\)30367-3](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(20)30367-3). Disponível em:

[https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(20\)30367-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(20)30367-3/fulltext). Acesso em: 10 dez. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Mais pessoas ativas para um mundo mais saudável:** versão síntese. Geneva: WHO, 2018. Disponível em:

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/272721/WHO-NMH-PND-18.5-por.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2023.