

IMPACTO DO EXERCÍCIO FÍSICO NA SARCOPENIA EM MULHERES NO CLIMATÉRIO: REVISÃO INTEGRATIVA

IMPACT OF PHYSICAL EXERCISE ON SARCOPENIA IN CLIMACTERIC WOMEN: INTEGRATIVE REVIEW

Mônica Thaís Soares Macedo^{1*}, Josiane Santos Brant Rocha², Marcelo Perim Baldo³

¹Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS), MG, Brasil.

²Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), Departamento de Educação Física e do Desporto, Programa de Pós-Graduação em Cuidado Primário em Saúde (PPGCPS), MG, Brasil.

³Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), Departamento de Fisiopatologia, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS) e Programa de Pós-Graduação em Cuidado Primário em Saúde (PPGCPS), MG, Brasil.

Resumo

Introdução: O climatério é um período de transição biológica e fisiológica da fase reprodutiva para a não reprodutiva da vida da mulher, no qual ocorrem alterações nos diferentes tecidos corporais, em especial, o muscular, provocando impactos deletérios para a função dos músculos. **Objetivo:** Investigar quais tipos de exercícios físicos são mais eficazes na melhora da sarcopenia em mulheres no climatério. **Metodologia:** Revisão integrativa da literatura com busca nas bases PubMed, Scopus, Lilacs e Scielo, utilizando os descritores e operador booleano: climatério AND exercício físico AND sarcopenia, em inglês e português, entre janeiro e fevereiro de 2024. **Resultados:** Compuseram a amostra final 10 artigos. Os principais impactos na condição investigada dizem respeito à melhora da extensão isométrica da perna, qualidade muscular isométrica, melhora na força muscular, aptidão física e cardiorrespiratória, e condição osteosarcopênica, aumento significativo da massa corporal magra e perda da gordura corporal. Quanto aos principais tipos de exercícios físicos, destaca-se a adoção do treinamento resistido. A maioria dos estudos identificados são com mulheres na pós-menopausa, o que é uma limitação, visto a dificuldade em generalizar os impactos para as demais fases do climatério. **Conclusão:** Programas de exercícios físicos sistematizados demonstram impacto positivo na condição estudada. Especificamente, o treinamento resistido realizado 2-3 vezes por semana, por 20-90 minutos, durante 12-16 semanas, favorece a melhora da força, composição corporal e o perfil bioquímico dessa população, evidenciando sua relevância como estratégia de intervenção.

Palavras-chave: Exercício Físico; Sarcopenia; Mulheres; Climatério.

Abstract

Introduction: The climacteric is a period of biological and physiological transition from the reproductive to the non-reproductive phase of a woman's life, in which changes occur in different body tissues, especially muscle, causing deleterious impacts on muscle function. **Objective:** Investigate which types of physical exercise are most effective in improving sarcopenia in climacteric women. **Methodology:** An integrative literature review was conducted by searching the PubMed, Scopus, Lilacs, and Scielo databases using the descriptors and Boolean operator: climacteric AND physical exercise AND sarcopenia, in both English and Portuguese, between January and February 2024. **Results:** The final sample comprised 10 articles. The main impacts on the condition investigated concern the improvement of isometric leg extension, isometric muscle quality, improvement in muscle strength, physical and cardiorespiratory fitness, and osteosarcopenic condition, significant increase in lean body mass and loss of body fat. As for the main types of physical exercise, the adoption of resistance training stands out. Most of the studies identified are with postmenopausal women, which is a limitation, given the difficulty in generalizing the impacts to other climacteric phases. **Conclusion:** Systematized physical exercise programs demonstrate a positive impact on the condition studied. Specifically, resistance training performed 2-3 times a week, for 20-90 minutes, for 12-16 weeks, favors the improvement of strength, body composition and the biochemical profile of this population, highlighting its relevance as an intervention strategy.

Keywords: Physical Exercise; Sarcopenia; Women; Climacteric.

Recebido em: 13-06-2024

Publicado em: 14-07-2025

Autor correspondente

Mônica Thaís Soares Macedo

Rua Quincas Soares, 48B, Vila Brasília 39400-148 – Montes Claros, MG, Brasil.

E-mail: monicasoares410@gmail.com

1. Introdução

O climatério é caracterizado como um período de transição biológica e fisiológica da fase reprodutiva para a fase não reprodutiva da vida da mulher, tendo seu início por volta dos 40 anos e prolongando-se até os meados dos 65 anos de idade^{1,2}. Embora seja um processo

natural, a redução do estrogênio - um antioxidante essencial para a homeostase e função muscular e esquelética - está associada ao aumento do estresse oxidativo em diversos tecidos, incluindo o muscular. Esse desequilíbrio contribui para a diminuição da síntese proteica e a disfunção mitocondrial, resultando na perda de massa e força muscular³.

Segundo o consenso elaborado pelo Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas (EWGSOP), essa condição é caracterizada como sarcopenia, é uma doença clínica progressiva de insuficiência muscular, proveniente dos baixos níveis de quantidade e qualidade muscular, resultando no baixo desempenho físico e no declínio funcional⁴.

Nas mulheres, as alterações nos hormônios sexuais durante a transição da menopausa podem ser um forte determinante para a sarcopenia³. Evidências indicam que, em média, as mulheres tendem a perder cerca de 0,6% da massa muscular aos 30 anos, é ainda maior após os 50 anos^{5,6}. Esses dados podem ser corroborados pelos achados em estudo de Silva *et al.*⁷ o qual demonstrou que 35% das mulheres acima de 40 anos tinham provável sarcopenia e 3,4% tinha de fato a condição. Essa prevalência foi ainda maior em outro estudo o qual apontou a sarcopenia em 18% entre mulheres de meia idade⁸.

Considerando as repercussões do climatério na qualidade de vida feminina, o exercício físico (EF) surge como uma estratégia não farmacológica voltada para melhoria dos sintomas físicos, emocionais e psicossociais, e prevenção de possíveis complicadores decorrentes desse estágio, além dos efeitos deletérios advindos do próprio processo de envelhecimento⁹. De modo geral, o treinamento físico estimula a ativação dos músculos e das células satélites músculo esqueléticas, além de liberar substâncias inflamatórias e hormonais, promovendo o processo de regeneração muscular, síntese de proteínas e reduzindo os riscos de atrofia muscular ou hipoplasia das fibras musculares, conseqüentemente, aumentando a área transversal dos músculos, melhorando a força muscular e

desempenho físico funcional¹⁰.

Embora estudos anteriores demonstrem os benefícios do treinamento físico periodizado na sarcopenia relacionada ao envelhecimento^{11,12}, ainda são necessárias investigações mais aprofundadas sobre o impacto de diferentes abordagens de exercício físico voltadas para essa condição em mulheres na fase do climatério. A identificação das melhores estratégias para prevenir e amenizar a sintomatologia ocasionada nesse período é essencial para ampliar o conhecimento na área. Assim, esse estudo tem por objetivo investigar quais tipos de exercícios físicos são mais eficazes na melhora da sarcopenia em mulheres no climatério.

2. Metodologia

O presente estudo utilizou a metodologia para revisão integrativa da literatura. Esse tipo de pesquisa consiste na construção de uma análise ampla da literatura, com a finalidade de reunir e sintetizar resultados de estudos anteriores sobre um delimitado tema, de maneira sistemática e ordenada, permitindo a combinação de dados de literatura teórica e empírica. Ademais, a variedade na composição da amostra selecionada na revisão integrativa e as diferentes finalidades deste método possibilitam a análise metodológica dos estudos incluídos de uma questão particular, além de aumentar a profundidade e reflexão das conclusões da revisão¹³.

Para execução do estudo, seguiu-se as seis etapas da revisão integrativa, baseando-se nos propósitos da Prática Baseada em Evidências (PBE), conforme proposto por Mendes, Silveira e Galvão¹³: 1ª etapa – identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; 2ª etapa – estabelecimentos de critérios de inclusão

e exclusão de estudos; 3ª etapa – categorização dos estudos; 4ª etapa – avaliação dos estudos; 5ª etapa – interpretação dos resultados e 6ª etapa – apresentação da revisão.

Considerando que a PBE prevê metodologias e processos para a identificação de evidências de que uma certa intervenção ou tratamento é eficaz, bem como a melhoria do cuidado e diminuição da lacuna entre a geração da evidência e sua aplicação¹⁴, este estudo também utilizou a estratégia PICO (P = *Population*/pacientes: mulheres no climatério; I = *Intervention*: exercício físico; C = *Control* = sarcopenia; O = *Outcome*: melhoria da sarcopenia em mulheres no climatério) para orientação da revisão.

Nesse sentido, a pergunta norteadora do estudo foi: “qual o impacto causado por diferentes tipos de exercício físico na condição sarcopênica em mulheres no climatério?” A busca de artigos incluiu pesquisa nas bases eletrônicas *United States National Library of Medicine* (PubMed), Scopus (Elsevier), na Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). A seleção das bases de dados foi fundamentada na abrangência e credibilidade científica das fontes para a

Os critérios utilizados para inclusão de artigos nessa revisão foram: artigos originais, na língua inglesa ou em português, que relatavam os impactos causados por programas e/ou testes de exercícios físicos relacionados ao desfecho sarcopenia em mulheres no climatério. Após a 1ª identificação e ordenação dos documentos, os critérios de exclusão foram aplicados em estudos que foram identificados em duplicatas nas bases de dados investigadas; estudos que não se relacionavam a temática

temática discutida no presente estudo, garantindo o acesso a publicações revisadas por pares e amplamente referenciadas na literatura acadêmica.

Para busca das publicações, foram utilizados os seguintes descritores/palavras-chave combinados entre si, utilizando o operador booleano AND: climatério AND exercício físico AND sarcopenia, em inglês: *climacteric* AND *physical exercise* AND *sarcopenia*. O propósito desse refinamento foi identificar a relação entre o descritor temático principal e os demais investigados.

Não houve delineamento de intervalo temporal para a busca dos artigos. Essa abordagem teve como propósito identificar todas as evidências disponíveis sobre a temática, aumentando o número de registros publicados nas bases de dados pesquisadas, possibilitando, assim, uma análise da construção do conhecimento na área ao longo do tempo. A busca dos dados foi realizada por dois pesquisadores independentes e, caso não houvesse consenso entre as seleções, um terceiro autor definiria a elegibilidade do estudo. O levantamento dos dados foi realizado no período de janeiro a fevereiro de 2024.

principal e/ou que não se enquadravam no gênero textual de artigo científico original.

A avaliação dos estudos e seleção da amostragem final foi realizada em três etapas: 1ª etapa - leitura dos títulos; 2ª etapa - leitura dos resumos dos artigos selecionados na 1ª etapa; 3ª etapa - leitura na íntegra dos artigos selecionados na 2ª etapa. Os estudos foram analisados com base na relevância e adequação das intervenções propostas para a

investigação. Para tanto, foram consideradas na seleção dos estudos a clareza na descrição das intervenções, detalhamento e qualidade dos protocolos utilizados, desfechos avaliados e a população-alvo. Assim, foram escolhidos os artigos que apresentassem intervenções diretamente relacionadas ao objeto de estudo, permitindo uma síntese das estratégias utilizadas e seus impactos.

3. Resultados

A busca resultou em 79 artigos científicos identificados na base de dados PubMed e nove artigos na base Scopus. Não foram encontrados artigos nas demais bases pesquisadas, seguindo o percurso metodológico do presente estudo. Após a remoção de duplicatas, constatou-se a

sobreposição de oito artigos entre as bases PubMed e Scopus. Foram excluídos, inicialmente, 20 registros por se tratarem de revisões de literatura, livros, documentos, análises ou por estarem redigidos em alemão (PubMed). Restaram 60 artigos elegíveis para triagem por título e resumo (59 da PubMed e um da Scopus). Dessa etapa, 50 artigos foram excluídos por não responderem à pergunta norteadora do estudo.

Ao final, 10 artigos atenderam aos critérios de inclusão e compuseram a amostra definitiva. Todos foram publicados entre 2009 e 2024 na base PubMed e estavam alinhados com os objetivos do estudo, portanto, analisados integralmente. A Figura 1 ilustra o fluxo do processo de seleção dos artigos.

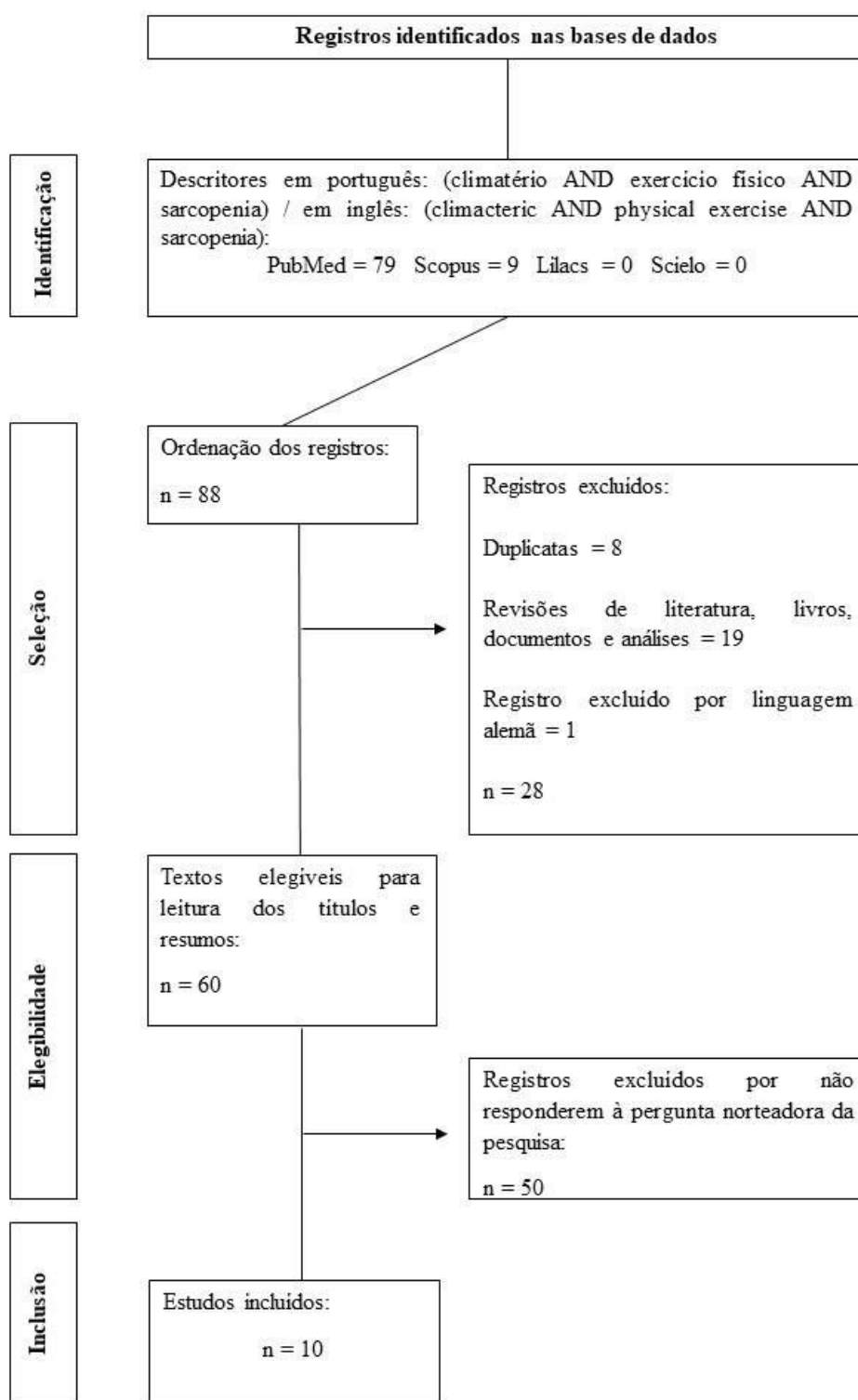


FIGURA1- Fluxograma de seleção dos estudos primários nas bases de dados pesquisadas, adaptado do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews (PRISMA). .Fonte: Autores (2024)

Os resultados desta revisão indicam que as intervenções com treinamento físico impactam positivamente na sarcopenia em mulheres no climatério. Os principais efeitos observados incluem a melhora da extensão isométrica da perna, qualidade muscular isométrica e aptidão cardiorrespiratória¹⁵, além do aumento da força muscular^{11,12,16-18}, melhora da aptidão física¹⁸, ganho significativo de massa magra e redução da gordura corporal^{11,19,20} e benefícios na condição osteosarcopênica²¹.

Além disso, foram identificados efeitos secundários relevantes, como a proteção contra riscos de doenças cardiovasculares¹⁸, alterações na composição corporal^{11,20} e redução do risco metabólico^{17,19}, melhora dos marcadores sistêmicos de inflamação¹¹, fortalecimento da saúde óssea²² e prevenção dos efeitos negativos do

tratamento endócrino para câncer de mama sobre a composição corporal em mulheres no climatério²⁰.

As intervenções envolveram diferentes modalidades de treinamento físico, o treinamento resistido foi o mais recorrente^{11,15,17,19}. Outras abordagens incluíram treinamento aeróbico²², treinamento aeróbico + resistido^{18,20}, treinamento resistido + suporte nutricional¹², treinamento resistido + fotobiomodulação¹⁶ e treinamento baseado em Tai Chi²¹.

O quadro 1 apresenta uma síntese dos estudos incluídos. A seleção final de 10 artigos foi baseada na relevância das intervenções propostas e na qualidade dos achados, garantindo a inclusão de estudos com relevância metodológica e aplicabilidade clínica na melhora da sarcopenia em mulheres no climatério.

QUADRO 1 – Descrição dos artigos científicos encontrados nas bases de dados pesquisadas.

Título	Autores	Revista/ Ano	Delineamento do estudo/ Métodos	Resultados/ Conclusão (ões)
1. Exercise modality and physical fitness in perimenopausal women	Ring-Dimitriou <i>et al.</i> ¹⁵	European Journal of Applied Physiology (2009)	Estudo clínico randomizado com 42 mulheres na perimenopausa, distribuídas em treinamento de força (superlento: 20s de tensão; hipertrofia: 2-4s de tensão), treinamento de resistência (intermitente: 48h de descanso; consecutivo: 24h) e treinamento autogênico. Os grupos de força e resistência treinaram 60 min/dia, 3x/semana, enquanto o grupo de treinamento autogênico participou 1x/semana.	- A extensão isométrica da perna e qualidade muscular isométrica melhoraram significativamente. - Pedalar em 70-90 rpm com um aumento progressivo da carga de trabalho não afetou a força, mas aumentou significativamente a aptidão cardiorrespiratória.
2. Effect of physical activity on bone strength and body composition in breast cancer premenopausal women during endocrine therapy	Hojan <i>et al.</i> ²⁰	European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine (2013)	Estudo clínico prospectivo não randomizado com 41 pacientes ambulatoriais na Polônia. O treinamento aeróbio (6-12 meses) incluiu caminhada rápida, corrida, esteira ou ciclismo (40-45 min a 65-75% da FCmáx). O treinamento resistido ocorreu 3x/semana, com sessões de 40-45 min, combinando exercícios isométricos (6-8 séries), exercícios para a parte superior do tronco (3 séries, 10-15 repetições) e circuito de exercícios dinâmicos unilaterais para as pernas (2 séries, 1 min exercício/1 min repouso), finalizados com alongamento.	- A atividade física do tipo misto pode prevenir alterações negativas da Terapia Endócrina do câncer de mama no perfil corporal em mulheres na pré-menopausa.

<p>3. Effects of long-term periodized resistance training on body composition, leptin, resistin and muscle strength in elderly post-menopausal women</p>	<p>Botero et al.¹¹</p>	<p>The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness (2013)</p>	<p>Estudo longitudinal, com intervenção, realizado com 23 mulheres na pós-menopausa, submetidas a 12 meses de treinamento resistido periodizado 2 vezes por semana. O programa de treinamento consistiu de 3 séries de 6 a 14 repetições máximas. Composição corporal, força muscular (supino reto, <i>leg press</i> 45° e rosca direta), níveis plasmáticos de resistina e leptina foram avaliados antes e após o programa de treinamento.</p>	<p>- Aumento significativo da força muscular e da massa magra corporal;</p> <p>- Diminuição da massa corporal, percentual de gordura e massa gorda após 12 meses de treinamento resistido;</p> <p>- Diminuição dos marcadores sistêmicos de inflamação.</p>
<p>4. Effect of resistance training on muscular strength and indicators of abdominal adiposity, metabolic risk, and inflammation in postmenopausal women: controlled and randomized clinical trial of efficacy of training volume</p>	<p>Nunes et al.¹⁹</p>	<p>Age (Dordrecht, Netherlands) (2016)</p>	<p>Estudo randomizado e controlado, realizado com 32 voluntárias alocadas aleatoriamente em três grupos: controle, treinamento resistido de baixo volume (três séries/exercício) e treinamento resistido de alto volume (seis séries/exercício). Os grupos de baixo volume e alto volume realizaram oito exercícios a 70% de uma repetição máxima, três vezes por semana, durante 16 semanas.</p>	<p>- Um treinamento resistido de baixo volume melhora a hemoglobina glicada, o percentual de gordura e a força muscular, enquanto um de alto volume é necessário para melhorar a adiposidade abdominal, metabolismo lipídico e prevenir aumentos de IL-6 na pós-menopausa.</p>
<p>5. Bone turnover increases during supervised treadmill walking in Thai postmenopausal women</p>	<p>Siwapituk e Kitisomprayoonkul²²</p>	<p>Osteoporosis and Sarcopenia (2016)</p>	<p>Estudo de intervenção, realizado com 18 mulheres tailandesas na pós-menopausa que participaram de um programa de caminhada supervisionada em esteira por três meses, com intensidade de 55 a 70% da FCmáx, com duração de 30 minutos/dia, 3x/semana.</p>	<p>- Melhora da força e da resistência dos membros inferiores em mulheres na pós-menopausa.</p>

6. Effects of photobiomodulation on muscle strength in post-menopausal women submitted to a resistance training program	Almeida et al. ¹⁶	Lasers in Medical Science (2020)	Ensaio clínico randomizado com 34 mulheres na pós-menopausa, divididas em dois grupos: treinamento resistido (TR) e TR com fotobiomodulação (TR+FBM). Ambos seguiram o mesmo protocolo de TR (<i>leg-press</i> 45°, <i>pull-down</i> frontal, flexão de pernas, supino e agachamento), com 2 séries de 10 repetições a 75% de 1RM, 2x/semana, durante semanas. O grupo TR+FBM recebeu fotobiomodulação no quadríceps femoral antes das sessões, enquanto o grupo TR utilizou um dispositivo placebo inativo.	<ul style="list-style-type: none"> - Eficácia do treinamento resistido com baixo volume a alta intensidade para aumentar a força muscular e desempenho funcional em mulheres na pós-menopausa; - O uso da fotobiomodulação nos parâmetros utilizados pode não ser capaz de promover alterações adicionais nos desfechos avaliados.
7. Habitual Combined Exercise Protects against Age-Associated Decline in Vascular Function and Lipid Profiles in Elderly Postmenopausal Women	Pekas et al. ¹⁸	International Journal of Environmental Research and Public Health (2020)	Estudo de coorte, retrospectivo e com amostragem de conveniência. 101 mulheres pós-menopausa realizaram treinamento habitual de resistência e aeróbio por um ano e mulheres sedentárias na pós-menopausa também foram recrutadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Melhor proteção contra os riscos de doenças cardiovasculares; - Melhor aptidão física em comparação com as sedentárias.
8. Heterogeneity in resistance training-induced muscle strength responses is associated with	Orsatti et al. ¹⁷	Experimental Gerontology (2022)	Estudo clínico randomizado, realizado com 113 mulheres que participaram de um programa de treinamento resistido supervisionado de 16 semanas (três séries, 8-12 repetições e 2-3 vezes/semana). Um grupo controle foi	<ul style="list-style-type: none"> - A heterogeneidade nas respostas da força muscular induzida por treinamento resistido está associada à frequência de treinamento e à

training frequency and insulin resistance in postmenopausal women			utilizado. A composição corporal e amostras de sangue foram medidas no início.	resistência à insulina em mulheres na pós-menopausa.
9. Effects of a self-determination theory-based physical activity programme for postmenopausal women with rheumatoid arthritis: A randomized controlled trial	Yun <i>et al.</i> ²¹	International Journal of Nursing Practice (2023)	Ensaio clínico randomizado, com 62 mulheres na pós-menopausa com artrite reumatoide de um hospital universitário na Coreia do Sul. O grupo de intervenção participou de um programa que consistia em atividade física baseada em Tai Chi por 16 semanas, e o grupo de controle continuou a se submeter ao seu treinamento de cuidados usuais.	<ul style="list-style-type: none"> - Houve interações estatisticamente significativas na atividade física e na percepção da sarcopenia. - O grupo de intervenção apresentou melhorias significativas na eficácia terapêutica percebida da atividade física, força de preensão, velocidade de caminhada e qualidade de vida relacionada à saúde.
10. Effects of resistance training and nutritional support on osteosarcopenia in older, community-dwelling postmenopausal Korean females (ERTO-K study): a study protocol	Lee <i>et al.</i> ¹²	BMC Geriatrics (2024)	Ensaio clínico prospectivo, unicêntrico, simples-cego, randomizado e controlado, com 34 mulheres com osteosarcopenia. As participantes foram alocadas em grupo intervenção e controle, ambos com suplementação nutricional diária. O grupo intervenção realizou exercícios resistidos progressivos por 24 semanas, seguindo um protocolo em três fases (2x/semana, 8 exercícios, 60 min/sessão).	- Benefícios na saúde óssea e muscular em pacientes do sexo feminino com osteosarcopenia;

Fonte: Autores (2024)

4. Discussão

A redução da força muscular, da massa muscular esquelética e da qualidade muscular é um fenômeno comum associado ao processo natural de envelhecimento. No entanto, em mulheres na fase do climatério, essas ocorrências são ampliadas devido à alta variabilidade nos níveis hormonais. Como consequência, a qualidade de execução das atividades de vida diária é afetada negativamente com o avanço da idade nessa população¹⁵.

Dentre as principais alterações no período do climatério, a sarcopenia pode comprometer a mobilidade, ampliar o risco de quedas e fraturas, além de consequências sobre tecidos musculares. Essas ações podem interferir, conseqüentemente, na função dos músculos do assoalho pélvico e na qualidade de vida das mulheres¹². Ressalta-se que a sarcopenia também pode estar associada a muitos componentes clínicos prejudiciais, como a predisposição para a osteoporose, o que incrementa o custo da assistência e torna-se um desafio para a manutenção da saúde dessa população¹⁷.

Com o objetivo de atenuar os sintomas que acometem a mulher na fase do climatério, o desenvolvimento de intervenções com base em exercícios físicos surge como facilitador para o processo de prevenção e tratamento da sarcopenia em mulheres no climatério. Assim, compreender a relação entre as variáveis de treinamento (ou seja, tipo de exercício aplicado, volume e intensidade), bem como a adaptação fisiológica faz-se importante a fim de desenvolver protocolos de treinamento eficazes para essa população^{19,21}.

Nesse contexto, estudo realizado na Áustria, com 42 mulheres na

perimenopausa e baixo nível de atividade física regular, objetivou identificar o efeito do treinamento de força (TF), treinamento de resistência (TR) e treinamento autogênico nos determinantes da sarcopenia. Verificou-se que a extensão isométrica da perna e a qualidade muscular isométrica melhoraram significativamente após um programa de treinamento de força de série única, utilizando a modalidade de exercício *Super Slow* (método que consiste em realizar as repetições de forma muito lenta, levando de 15 à 30 segundos para completar o ciclo de movimento)¹⁵. O estudo apresenta limitações metodológicas tais como o tamanho amostral, a identificação e seleção de participantes com baixo nível de aptidão física e a variabilidade na transição menstrual. Apesar desses desafios, não houve impactos diretos nos desfechos do estudo de maneira significativa. Todavia, para estudos futuros, recomenda-se uma triagem mais rigorosa para seleção dos participantes, um desenho experimental mais robusto e um tamanho amostral maior, com foco na confiabilidade e generalização dos achados.

Almeida *et al.*¹⁶ propuseram comparar os efeitos do treinamento de baixo volume e alta intensidade com ou sem a utilização da fotobiomodulação na força muscular e desempenho funcional em 34 mulheres na pós-menopausa. Os achados indicaram que o treinamento resistido de baixo volume e alta intensidade foi eficaz para aumentar os parâmetros analisados, mas a fotobiomodulação não promoveu alterações adicionais nos desfechos avaliados. No entanto, o tamanho amostral reduzido, dividido em dois grupos, limitou a generalização dos resultados e o poder estatístico das comparações. Ademais, a ausência de um grupo controle sem intervenção impede

uma melhor compreensão dos efeitos isolados do treinamento e PBM. Para estudos futuros, sugere-se a adoção de um delineamento experimental mais robusto, com maior tamanho amostral e o acréscimo de um grupo controle.

Considerando a relação entre o risco cardiovascular, fatores antropométricos e aptidão física, estudo realizado com 101 mulheres na pós-menopausa e ativas investigou os efeitos de um ano de treinamento combinado de resistência e aeróbio em comparação a mulheres sedentárias. Os resultados indicaram melhor proteção contra doenças cardiovasculares e maior aptidão física nas participantes ativas, principalmente no aumento da força muscular¹⁸. Esse estudo apresenta algumas limitações que devem ser observadas: o delineamento transversal utilizado limita a capacidade de estabelecer relações causais entre a prática de exercício físico e as melhorias observadas nos componentes investigados; também não houve padronização rigorosa quanto à intensidade, duração e tipo de exercício realizado pelas participantes, o que dificulta a reprodutibilidade do protocolo utilizado, bem como a identificação dos efeitos causados pela intervenção. Apesar de apresentar resultados importantes para a discussão da temática, para estudos futuros, recomenda-se o uso de um protocolo padronizado, por meio da condução de ensaios clínicos randomizados, com critérios bem definidos para a prescrição dos exercícios.

Um outro trabalho incluído na revisão tratou da heterogeneidade nas respostas de força muscular induzidas pelo TR e sua associação com a frequência de treinamento e a resistência à insulina em mulheres na pós-menopausa¹⁷. Nessa pesquisa, os autores concluíram que a

heterogeneidade nas respostas da força muscular induzida pelo TR está associada à frequência de treinamento (16 semanas) e a resistência à insulina nas participantes. Apesar do estudo destacar a importância da frequência de exercício físico e da sensibilidade à insulina no aumento da força muscular, algumas fragilidades como o uso de um desenho observacional e a ausência de controle sobre aspectos importantes, como a dieta atribuída as participantes, podem ter causado a grande variabilidade interindividual encontrada nas alterações da força muscular.

Pesquisas também têm sugerido a relação benéfica entre a prática de exercício físico e alterações na composição corporal, risco metabólico e marcadores da saúde óssea de mulheres no climatério^{11,12,19,20,21,22}. Um outro estudo objetivou avaliar a influência do treinamento aeróbio (TA) e TR na resistência óssea e composição corporal em mulheres na pré-menopausa durante a terapia endócrina para o câncer de mama. Os resultados demonstraram que a atividade mista (TA+TR) durante o uso da terapia endócrina pode prevenir alterações negativas decorrentes desse tratamento, como o aumento da adiposidade e sarcopenia, e diminuição da densidade mineral óssea, além do aumento significativo da massa corporal magra e queda da gordura corporal²⁰. Nesse estudo, uma limitação encontrada foi o delineamento baseado em um ensaio clínico não randomizado, que dificulta o controle de outros fatores que podem ter ocorrido concomitantes à intervenção realizada, consequentemente, influenciando na variabilidade do desfecho. Para pesquisas futuras, sugere-se a adoção de um desenho randomizado, visando minimizar os fatores de confusão e aumentar a representatividade da

população.

Em outra pesquisa, buscou-se determinar os efeitos de um programa de TR periodizado em diferentes determinantes em mulheres na pós-menopausa. Os resultados apontaram um aumento significativo da força muscular e da massa corporal magra, além da diminuição da massa corporal, percentual de gordura, massa gorda e marcadores sistêmicos de inflação nas mulheres após 12 meses de TR¹¹. A ausência de um grupo controle que não realizasse a intervenção pode ser considerada uma limitação importante desse estudo, uma vez que a falta de comparação base pode influenciar na determinação dos efeitos observados no grupo que realizou o TR periodizado. Para investigações futuras, recomenda-se a intervenção com diferentes períodos de acompanhamento, além da inclusão de um grupo controle para permitir uma comparação mais precisa dos benefícios do TR.

Ademais, estudo voltado para a avaliação do efeito do volume de TR na força muscular e nos indicadores de adiposidade abdominal, risco metabólico e inflamação durante 16 semanas, dividiu as 32 voluntárias em três grupos: o grupo controle, o grupo de baixo volume e o grupo de alto volume. Os resultados encontrados sugerem que, para as mulheres na pós-menopausa que necessitem diminuir os indicadores antropométricos de adiposidade abdominal e melhorar o metabolismo lipídico, bem como a inflamação, a progressão do TR com volume variando de três a seis séries seria o ideal. Enquanto, para a melhora do percentual da hemoglobina glicada (HbA1c%), gordura corporal e a força muscular, um TR tradicional de baixo volume com três séries seria suficiente¹⁹. Observa-se que o

tamanho amostral (n=32) dividido em três grupos pode limitar a generalização dos resultados para uma população mais ampla.

Seguindo essa linha de pesquisa, estudo de Siwapituk e Kitisomprayoonkul²² objetivaram investigar os efeitos da caminhada em esteira por três meses sobre marcadores da saúde óssea em mulheres tailandesas na pós-menopausa. Dezoito mulheres participaram de um programa de caminhada supervisionada em esteira por três meses. Ao final, verificou-se que o programa instituído durante o estudo foi capaz de melhorar a força e a resistência dos membros inferiores nas mulheres investigadas. As principais limitações do estudo apresentado referem-se à ausência de grupo de controle e a impossibilidade de generalização dos resultados obtidos para todas as mulheres na pós-menopausa. Isso porque a idade e o período pós-menopausa das participantes podem influenciar na forma como essas mulheres respondem à intervenção, especialmente no que tange à renovação óssea e a adaptação ao exercício. Uma forma de minimizar esse último viés em estudos futuros é por meio da estratificação das participantes por idade e por tempo, desde início da menopausa.

Deve-se ressaltar ainda a contribuição do ensaio randomizado conduzido por Lee *et al.*¹² o qual demonstrou os benefícios do TR e do suporte nutricional na saúde óssea e muscular em mulheres com osteosarcopenia, e forneceu dados de acompanhamento em longo prazo. Nesse estudo, 34 participantes foram divididas aleatoriamente em grupos de intervenção e controle. Ao final, foram observados benefícios na saúde óssea e muscular das participantes. Embora

apresente resultados importantes para a discussão sobre os benefícios do TR na qualidade óssea e muscular de mulheres na pós-menopausa, para futuras linhas de pesquisa, sugere-se a inclusão do grupo controle sem intervenção, para maior robustez na análise dos dados.

Por fim, adotando uma perspectiva diferente dos métodos convencionais de treinamento, Yun *et al.*²¹ em seu estudo buscaram desenvolver e avaliar os efeitos de um programa de atividade física baseado na teoria da autodeterminação para mulheres na pós-menopausa com artrite reumatoide. Para tanto, 62 mulheres foram submetidas a um programa de atividade física, e o grupo intervenção participou de atividades físicas baseadas em Tai Chi, uma estratégia chinesa, psicossocial de apoio e aconselhamento interativo, durante 16 semanas, e o grupo controle continuou com as rotinas habituais. Ao final do estudo, o programa de atividade física foi considerado uma abordagem eficaz e viável para a população estudada, com melhora na condição osteosarcopênica e qualidade de vida relacionada à saúde. Ressalta-se, que a intervenção desse estudo utilizou, principalmente, exercícios de Tai Chi para treinamento, com atividades aeróbicas e fortalecimento muscular, e foi um limitador para comparação com os efeitos de outros tipos de treinamentos resistidos. Desse modo, embora o Tai Chi seja benéfico para certos objetivos relacionados à saúde física, esse tipo de treinamento não é uma recomendação geral para toda a população feminina.

Por meio da análise realizada nos estudos identificados, observa-se que as intervenções baseadas em exercício físico são eficazes para prevenir e reduzir a sarcopenia em mulheres, principalmente na pós-menopausa, promovendo ganhos

na força muscular, na massa magra e na função física. Ademais, de acordo com os resultados apresentados, entende-se que um programa de treinamento físico de resistência, entre 20 a 90 minutos de duração cada sessão, de 2-3 vezes por semana e durante 12-16 semanas pode ser suficiente para proporcionar benefícios para os indicadores de sarcopenia em mulheres no climatério.

Ao contrastar com estudos anteriores, a presente revisão destaca que, apesar das diferentes abordagens ao longo dos anos, ainda existem desafios metodológicos significativos. Enquanto algumas pesquisas apontam melhoras significativas na força e qualidade muscular, a ausência de padronização nos protocolos e a escassez de estudos longitudinais limitam a capacidade de estabelecer recomendações definitivas sobre as intervenções. Para pesquisas futuras, recomenda-se o desenvolvimento de ensaios clínicos randomizados controlados, com amostras maiores e padronização dos protocolos de treinamento. Ademais, estudos que explorem os mecanismos fisiológicos subjacentes aos efeitos dos exercícios sobre a sarcopenia, bem como investigações de longo prazo para avaliar a manutenção dos benefícios obtidos, são altamente recomendados.

Considerando o processo metodológico utilizado para o desenvolvimento desta revisão da literatura, é oportuno considerar a sua limitação por se tratar de uma revisão com objetivo principal pautado na discussão dos métodos de intervenção empregados nos estudos, e não foi feita a observação das análises estatísticas utilizadas. Apesar da limitação metodológica, a literatura revisada fornece informações relevantes para o entendimento dos impactos do exercício físico na saúde de mulheres climatéricas,

e serve de base para o desenvolvimento de estratégias eficazes de intervenção.

5. Conclusão

O presente estudo verificou que o desenvolvimento de programas de exercícios físicos pode impactar positivamente na condição sarcopênica de mulheres no climatério, especialmente em mulheres pós-menopáusicas, influenciando na melhoria da qualidade de vida dessa população. Especificamente, identificou-se que o treinamento resistido, realizado com frequência de 2-3 vezes por semana, duração de 20-90 minutos por sessão, ao longo de aproximadamente 12-16 semanas, pode promover ganhos significativos de força muscular, manutenção da massa magra corporal, melhorias no perfil corporal e bioquímico e, conseqüentemente, atenuação dos efeitos deletérios da sarcopenia.

Esta revisão complementa revisões anteriores ao direcionar a análise para uma população-alvo frequentemente afetada pela sarcopenia, mas ainda pouco abordada na literatura: mulheres no climatério. Ressalta-se, que a maioria dos estudos identificados nas bases de dados pesquisadas concentra-se em mulheres na pós-menopausa, o que representa uma limitação, dada a dificuldade de generalizar os dados para as outras fases do climatério. Desse modo, considerando que a perda da qualidade muscular se inicia após os 30 anos, é fundamental aprofundar investigações sobre estratégias de intervenção precoce. Estudos futuros devem focar também nas fases iniciais do climatério, permitindo um melhor delineamento de protocolos de prescrição de exercícios adaptados às diferentes transições hormonais e necessidades fisiológicas

dessa população.

Além disso, a relevância clínica desses achados reforça a necessidade de implementação de diretrizes específicas para a prescrição de exercícios físicos no climatério, com base em parâmetros e evidências consolidadas. Desse modo, sugere-se a elaboração de intervenções sistematizadas que não apenas foquem na redução dos sintomas da sarcopenia associados ao climatério, mas também atuem de forma preventiva na sarcopenia, promovendo uma abordagem mais abrangente na assistência à saúde da mulher.

6. Declaração de conflito de interesses

Os autores do artigo afirmam que não se encontram em situações de conflito de interesse que possam influenciar o desenvolvimento do trabalho.

7. Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro concedido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) sob os processos FAPEMIG 660-17 e FAPEMIG 645-23 e o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil, Código de Financiamento 001, por meio da concessão da bolsa de doutorado.

8. Referências

1. CURTA, J. C.; WEISSHEIMER, A. M. Percepções e sentimentos sobre as alterações corporais de mulheres climatéricas. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, [s. l.], v. 41, esp., e20190198, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2020.20190198>

2. PARK, Y. M.; JANKOWSKI, C. M.; OZEMEK, C.; HILDRETH, K. L.; KOHRT, W. M.; MOREAU, K. L. Appendicular lean mass in lower in late compared with early perimenopausal women: potential role of FSH. **Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 128, n. 5, p. 1373-1380, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00315.2019>
4. CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAHAT, G.; BAUER, J.; BOIRIE, Y.; BRUYÈRE, O.; CEDERHOLM, T.; COOPER, C.; LANDI, F.; ROLLAND, Y.; SAYER, A. A.; SCHNEIDER, S. M.; SIEBER, C. C.; TOPINKOVA, E.; VANDEWOUDE, M.; VISSER, M.; ZOMBONI, M.; EWGSOP2. Sarcopenia: Revised European Consensus On Definition And Diagnosis. **Age and Ageing**, [s. l.], v. 48, n. 4, p. 601 2019. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afz046>
5. HAJJ, A. E.; WARDY, N.; HALDAR, S.; BOURGI, D.; HADDAD, M. E.; CHAMMAS, D. E.; OSTA, N. E.; KHABBAZ, L. R.; PAPA ZIAN, T. Menopause symptoms, physical activity level and quality of life of women living in the Mediterranean region. **Plos One**, [s. l.], v. 15, n. 3, e0230515, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230515>
6. VANDERVOORT, A. A. Aging of the human neuromuscular system. **Muscle & Nerve**, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 17-25, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1002/mus.1215>
7. SILVA, R. L. C. A.; PINTO, S. V. O.; NASCIMENTO, S. L.; MOREIRA, M. A. Provável sarcopenia e obesidade em mulheres com incontinência urinária no climatério. **Fisioterapia e Movimento**, [s. l.], v. 35, ed. Esp., e356013.0, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/fm.2022.356013.0>
8. WONG, B. W.; THU, W. P. P.; CHAN, Y. H.; LOGAN, S. J. S.; CAULEY, J. A.; YONG, E. L. Association of sarcopenia with important health conditions among community- dwelling Asian women. **Plos One**, [s. l.], v. 18, n. 1, e0381144, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281144>
9. COSTA, J. G.; RODRIGUES, R. M.; PUGA, G. M.; CHEIK, N. C. Does obesity aggravate climacteric symptoms in postmenopausal women? **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, [s. l.], v. 44, n. 6, p. 586-592, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0042-1745789>
10. TAN, T. W.; TAN, H. L.; HSU, M. F.; HUANG, H. L.; CHUNG, Y. C. Effects of a self-determination theory-based physical activity programme for postmenopausal women with rheumatoid arthritis: A randomized controlled trial. **BMC Women's Health**, [s. l.], v. 23, n. 606, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02749-7>
11. BOTERO, J. P.; SHIGUEMOTO, G. E.; PRESTES, J.; MARIN, C. T.; DO PRADO, W. L.; PONTES, C. S.; GUERRA, R. L. F.; FERREIA, F. C.; BALDISSERA, V.; PEREZ, S. E. A. Effects of long-term periodized resistance training on body composition, leptin, resistin and muscle strength in elderly post-menopausal women. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, [s. l.], v. 53, n. 3, p. 289-294, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23715254/>. Acesso em: 24 fev. 2024.
12. LEE, B. C.; KIM, K. I.; CHO, K. H.; MOON, C. W. Effects of resistance training and nutritional support on osteosarcopenia in older, community-dwelling postmenopausal Korean females (ERTO-K study): a study protocol. **BMC Geriatrics**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 68, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12877-024->

[04667-1](#)

13 MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto – Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008. DOI:

<https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>

14 SANTOS, C. M. C.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R. C. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [s. l.], v. 15, n. 3, 2007. DOI:

<https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>

15 RING-DIMITRIOU, S.; STEINBACHER, P.; VON DUVILLARD, S. P.; KAESMANN, H.; MULLER, E.; SANGER, A. M. Exercise modality and physical fitness in perimenopausal women. **European Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 105, n. 5, p. 739-747, 2009. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s00421-008-0956-7>

16 ALMEIDA, J. N.; PRADO, W. L.; TERRA, C. M.; OLIVEIRA, M. G.; GARCIA, R. A.; PINFILDI, C. E.; BOTERO, J. P. Effects of photobiomodulation on muscle strength in post-menopausal women submitted to a resistance training program. **Lasers in Medical Science**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 355-363, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s10103-019-02822-4>

17 ORSATTI, F. L.; NUNES, P. R. P.; CARNEIRO, M. A. S.; ORSATTI, C. L.; SOUZA, M. V. C. Heterogeneity in resistance training-induced muscle strength responses is associated with training frequency and insulin resistance in postmenopausal women. **Experimental Gerontology**, [s. l.], v. 163, n.

111807, 2022. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.exger.2022.111807>

18 PEKAS, E. J.; SHIN, J.; SON, W. M.; HEADID III, R. J.; PARK, S. Y. Habitual Combined Exercise Protects against Age-Associated Decline in Vascular Function and Lipid Profiles in Elderly Postmenopausal Women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [s. l.], v. 17, n. 11, p. 3893, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.3390/ijerph17113893>

19 NUNES, P. R. P.; BARCELOS, L. C.; OLIVEIRA, A. A.; FURLANETTO JÚNIOR, R.; MARTINS, F. M.; ORSATTI, C. L.; RESENDE, E. A. M. R.; ORSATTI, F. L. Effect of resistance training on muscular strength and indicators of abdominal adiposity, metabolic risk, and inflammation in postmenopausal women: controlled and randomized clinical trial of efficacy of training volume. **Age**, [s. l.], v. 38, n. 40, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11357-016-9901-6>

20 HOJAN, K.; MILECKI, P.; MOLINSKA-GLURA, M.; ROSZAK, A.; LESZCZYNSKI, P. Effect of physical activity on bone strength and body composition in breast cancer premenopausal women during endocrine therapy. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, [s. l.], v. 49, n. 3, p. 331-339, 2013. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23438652/>. Acesso em: 24 fev. 2024.

21 YUN, H. W.; KIM, C. J.; AHN, J. A.; SCHLENK, E. A. Effects of a self-determination theory-based physical activity programme for postmenopausal women with rheumatoid arthritis: A randomized controlled trial. **International Journal of Nursing Practice**, [s. l.], v. 29, n. 6, e13199, 2023. DOI:

<https://doi.org/10.1111/ijn.13199>

22 SIWAPITUK, W.;
KITISOMPRAYOONKUL, W. Bone
turnover increases during supervised
treadmill walking in Thai
postmenopausal women. **Osteoporosis
and Sarcopenia**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 41-44,
2016. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.afos.2016.02.005>