



EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA PREVENÇÃO DA OSTEOPOROSE: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Agnes Suzana de Lima Batista ¹
Jeisyane Acsa Santos do Nascimento ²
Ana Beatriz Bertoldo Palitó ³
Ilaura Eduarda de Souza Gomes ⁴
Emanuelle Malzac Freire de Santana ⁵

RESUMO

A osteoporose é uma doença sistêmica que atinge o esqueleto e possui como características baixa massa óssea, deterioração da microarquitetura do tecido ósseo e aumento da fragilidade óssea. É a principal causa de fraturas na população acima de 50 anos, sendo uma doença silenciosa que afeta especialmente as mulheres no período da pós-menopausa e idosos. Para sua prevenção, é recomendada a prática de exercício físico. O objetivo deste estudo foi descrever o conhecimento científico produzido sobre os efeitos do exercício físico na prevenção da osteoporose. Trata-se de uma revisão integrativa, a qual teve a seguinte questão norteadora: Quais os efeitos do exercício físico na prevenção da osteoporose? A busca na literatura foi realizada nas bases de dados eletrônicas: *National Center for Biotechnology Information*, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde e *Physiotherapy Evidence Database*, a partir da combinação dos descritores: Exercício físico (*Exercise*) AND Osteoporose (*Osteoporosis*) AND Densidade óssea (*Bone Density*) AND Prevenção de doenças (*Disease Prevention*). Obtendo como critérios de inclusão: publicações que respondessem à pergunta norteadora, publicadas entre os anos de 2017 e 2021, nos idiomas português, inglês ou espanhol, disponíveis na íntegra e que contivessem no título ou nos descritores os termos: “exercício físico”, “osteoporose”, “densidade óssea” e “prevenção de doenças”. Foram encontrados diferentes tipos de exercícios para prevenção da osteoporose em mulheres na pós-menopausa e idosas, a saber: exercícios de alto e baixo impacto realizados em solo e no ambiente aquático; exercícios com sustentação de peso; e exercícios aeróbicos. De modo geral, constatou-se que o exercício físico possui os seguintes efeitos na prevenção da osteoporose: aumento da densidade mineral óssea, regressão da deterioração óssea, melhora do equilíbrio, da mobilidade e da flexibilidade, o que contribui para a prevenção de quedas e fraturas.

Palavras chave: Exercício físico, Osteoporose, Densidade óssea, Prevenção de doenças.

INTRODUÇÃO

A osteoporose (OP) tem sido definida como uma doença sistêmica que atinge o esqueleto e é caracterizada por baixa massa óssea, deterioração da microarquitetura do tecido

¹Graduada pelo Curso de Fisioterapia das Faculdades Nova Esperança-FACENE, agnessuzana@hotmail.com;

²Graduada do Curso de Fisioterapia das Faculdades Nova Esperança-FACENE, jeisyacsa@gmail.com;

³Graduada do Curso de Fisioterapia das Faculdades Nova Esperança-FACENE, bertoldopalito@gmail.com;

⁴Graduada do Curso de Fisioterapia das Faculdades Nova Esperança-FACENE, drailaedu@gmail.com;

⁵Docente de Fisioterapia da Faculdades Nova Esperança - FACENE, Doutora em Enfermagem pelo PPGENF/UFPB, Docente de Fisioterapia das Faculdades Nova Esperança – FACENE, manumalzac@gmail.com.

ósseo e aumento da fragilidade óssea (KANIS et al., 2013). Além disso, é a principal causa de fraturas na população acima de 50 anos, sendo uma doença silenciosa que afeta especialmente as mulheres no período da pós-menopausa e idosos (RADOMINSKI et al., 2017).

A osteoporose pode ser dividida em primária e secundária. Na osteoporose primária tipo I ou pós-menopáusicas ocorre um aumento no processo de reabsorção óssea devido a menor produção do hormônio estrogênio, responsável pela secreção interleucina, estimulador para o recrutamento de osteoclastos. A osteoporose primária tipo II ou senil é o resultado do baixo pico de massa óssea associado à uma perda fisiológica comum a todo indivíduo a partir dos 35 anos (PEREIRA et al., 2020).

Já a osteoporose secundária pode aparecer após processos inflamatórios, alterações endócrinas, desuso, uso de drogas como heparina, álcool, vitamina A e corticoides. De acordo com a literatura, o nível de perda óssea em uma mulher na pós-menopausa aumenta com a idade, com uma perda de 0,6%, 1,1% e 2,1% ao ano para os grupos de 60-69, 70-79 e >80 anos, respectivamente (PEREIRA et al., 2020; RIBEIRO, 2019)

A doença é considerada um importante problema de saúde pública global (COMPSTON et al., 2019). Somente no Brasil, entre os anos de 2008-2010 os custos de procedimentos relacionados ao tratamento de osteoporose totalizaram mais de 200 bilhões de reais, sendo as mulheres o público majoritário em termos de quantidade (95,6%) e de gastos (76%) com procedimentos. Para redução desses custos, torna-se fundamental a identificação da população de risco mediante o diagnóstico e o tratamento precoce da doença a partir da realização de exercício físico (RANDOMINSKI et al., 2017; MORAES et al., 2014; VIEIRA et al., 2013).

O osso tem sido classificado como um tecido dinâmico e a prática regular de exercício físico é de grande importância para a manutenção da mineralização óssea, posto que afeta diretamente esse tecido causando diversos estímulos, principalmente mecânicos. Quanto maior for a pressão exercida, maior será a deposição de cálcio e, conseqüentemente, mais forte se tornará a estrutura óssea (GILLESPIE, 2012).

Baseando-se nos resultados que demonstram os efeitos benéficos do exercício físico no tecido ósseo, o treinamento físico direcionado é a única estratégia que pode melhorar simultaneamente vários fatores de risco esqueléticos relacionados à prevenção, quedas, fraturas e até mesmo no tratamento da OP, todavia este deve ser prescrito de forma adequada e adaptada ao grupo específico e aos resultados almejados.

A relação entre o exercício físico e a OP tem levado ao desenvolvimento de pesquisas buscando melhor conhecimento sobre fatores como o tipo, intensidade, frequência e duração



dos exercícios utilizados como método de prevenção e tratamento da patologia (DALY et al., 2019; SANTOS et al., 2010).

Estudo desenvolvido por Daly et al. ressalta que nem todas as formas ou doses de treinamento físico são igualmente eficazes para provocar uma resposta esquelética positiva. A evidência atual para apoiar as diretrizes de prescrição dos tipos de exercícios, são: caminhadas e outras formas de exercício aeróbico; treinamento de resistência progressiva; treinamento de força de alta velocidade; exercício de impacto de levantamento de peso; treinamento de exercício multimodal; e outros modos de treinamento físico, como tai chi, ioga e pilates. Com relação à dose ideal, isto é, magnitude, taxa, número de repetições e frequência, ressalta-se que pelo menos duas vezes por semana é a dose mínima de exercício para influenciar positivamente os ossos a longo prazo. Se os exercícios forem interrompidos, as adaptações esqueléticas positivas resultantes serão progressivamente perdidas.

Levando em consideração que a OP pode ocasionar consequências negativas como quedas, fraturas e dependência funcional, além de gerar um grande custo anual para a saúde pública, justifica-se a realização deste estudo com a finalidade de compreender e sintetizar o conhecimento produzido a respeito da OP e da aplicabilidade do exercício físico como método preventivo nos últimos 5 anos. Logo, o objetivo deste estudo foi descrever o conhecimento científico produzido sobre os efeitos do exercício físico na prevenção da osteoporose.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura (RIL), método que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática, que seguiu as orientações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (MOHER et al., 2009; SOUZA et al., 2010).

Segundo Souza, Silva e Carvalho, a elaboração de uma RIL deve ser realizada em seis fases, a saber: [1] elaboração da pergunta norteadora, [2] busca ou amostragem na literatura, [3] coleta de dados, [4] análise crítica dos estudos incluídos, [5] discussão dos resultados e [6] apresentação da revisão integrativa.

Na primeira fase definiu-se a pergunta que norteou a realização do estudo, foi elaborado para este estudo o seguinte questionamento: Quais os efeitos do exercício físico na prevenção da osteoporose?

A segunda fase consistiu na busca ou amostragem na literatura, realizada por meio das seguintes bases de dados eletrônicas: *National Center for Biotechnology Information*

(PubMed), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), a partir da combinação dos descritores: Exercício físico (*Exercise*) AND Osteoporose (*Osteoporosis*) AND Densidade Óssea (*Bone Density*) Prevenção de doenças (*Disease Prevention*).

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: publicações que respondessem à pergunta norteadora, publicadas entre os anos de 2017 e 2021, nos idiomas português, inglês ou espanhol, disponíveis na íntegra e que contivessem no título ou nos descritores os termos: “exercício físico”, “osteoporose”, “densidade óssea” e “prevenção de doenças”. Foram excluídos outros tipos de revisões, notas editoriais, estudos de caso, relatos de experiência e publicações duplicadas nas bases de dados.

Para a seleção dos estudos, inicialmente, foi determinada a leitura dos títulos e dos resumos por um pesquisador independente. A coleta de dados foi realizada no mês de agosto de 2021, a partir de um instrumento elaborado para esta finalidade, com título do artigo, autores, ano de publicação, periódico em que foi publicado, país de origem, idioma, objetivos, método utilizado, principais resultados e conclusão do estudo.

Na fase seguinte, isto é, a análise crítica dos estudos incluídos, foi realizada a leitura destes na íntegra por 2 pesquisadores independentes.

3 RESULTADOS

A amostra foi composta por 15 artigos, com 100% deles pertencentes à língua inglesa. As publicações foram originadas dos países: Austrália, Portugal, Espanha, Brasil, Canadá, Turquia, Alemanha, Reino Unido, Finlândia, Estados Unidos, Coreia e Bélgica.

O quadro 1 caracteriza a amostra quanto aos autores, título, público alvo e ano de publicação de cada estudo. Já no quadro 2 são descritos os objetivos, tipos de exercícios e principais resultados.

Quadro 1 – Caracterização da amostra quanto ao autor, título, público alvo e ano de publicação (n=15). João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2021.

Nº	Autor	Título	Público Alvo	Ano
1	HETTCHEN <i>et al.</i>	Alterações nos fatores de risco da menopausa em mulheres osteopênicas na pós-menopausa inicial após 13 meses de exercícios de alta intensidade: o ACTLIFE-RCT controlado randomizado	Mulheres na pós-menopausa	2021
2	PEREIRA <i>et al.</i>	Efeitos do handebol de equipe recreativa na saúde óssea, equilíbrio postural e composição corporal em mulheres pós-menopáusicas inativas - Um ensaio clínico randomizado	Mulheres na pós-menopausa	2021

3	VEHMANEN et al.	Resultados de acompanhamento de cinco anos de treinamento aeróbico e de impacto sobre a densidade mineral óssea em pacientes com câncer de mama em estágio inicial	Mulheres na pré e pós menopausa	2020
4	HARTLEY et al.	Exercícios de alto impacto aumentam a densidade óssea do colo femoral sem efeitos adversos nos marcadores de imagem da osteoartrite do joelho em mulheres pós-menopáusicas	Mulheres na pós-menopausa	2020
5	TROY et al.	A adaptação óssea em mulheres adultas está relacionada à dose de carga: um ensaio clínico randomizado e controlado de 12 meses	Mulheres adultas/pré-menopausa	2020
6	UBAGO-GUISADO et al.	Efeitos de Zumba® e Aquagym na massa óssea em mulheres de meia-idade inativas	Mulheres na pré-menopausa	2019
7	KI-HONG et al.	Efeitos das intervenções de treinamento em circuito sobre os marcadores do metabolismo ósseo e densidade óssea de mulheres idosas com osteopenia	Mulheres na pós-menopausa	2019
8	SEN et al.	Efeitos da vibração de corpo inteiro e exercícios de alto impacto no metabolismo ósseo e na mobilidade funcional em mulheres na pós-menopausa	Mulheres na pós-menopausa	2019
9	GONZALO-ENCABO et al.	Efeitos dose-resposta do exercício na densidade mineral óssea e no conteúdo em Mulheres pós-menopáusicas	Mulheres na pós-menopausa	2019
10	TABATABAI et al.	Um ensaio clínico controlado randomizado de exercícios para prevenir a perda óssea em mulheres na pré-menopausa com câncer de mama.	Mulheres na pré-menopausa	2018
11	PELIKAAN et al.	Classificação do potencial osteogênico de exercícios físicos em mulheres na pós-menopausa com base em distensões do colo do fêmur	Mulheres na pós-menopausa	2018
12	STONE et al.	Uma avaliação de aulas selecionadas de exercícios de atividade física sobre metabolismo ósseo	Mulheres adultas/pré-menopausa	2018
13	ABOARRAGE et al.	Um programa de exercícios aquáticos baseados em saltos de alta intensidade melhora a densidade mineral óssea e a aptidão funcional na pós-menopausa mulheres	Mulheres na pós-menopausa	2018
14	GARCÍA-GOMÁRIZ et al.	Efeito de 2 anos de treinamento de resistência e alto impacto na prevenção da osteoporose em mulheres na pós-menopausa: ensaio clínico randomizado	Mulheres na pós-menopausa	2018
15	STILES et al.	Uma pequena quantidade de atividade física habitual de alta intensidade medida com precisão prediz a saúde óssea em mulheres na pré e pós-menopausa no UK Biobank	Mulheres na pré e pós-menopausa	2017

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Quadro 2 – Caracterização da amostra quanto ao objetivo, tipo de exercício e principais resultados dos estudos (n=15). João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2021.

Nº	Objetivo	Tipo de exercício	Principais resultados
----	----------	-------------------	-----------------------

Fonte: Elaboração própria, 2021.

1	Determinar o efeito de um programa de exercícios multiuso de 18 meses sobre os fatores de risco e sintomas relacionados à transição da menopausa.	Exercício de alto impacto ou resistência	Apesar do protocolo de exercícios sofisticado, a DMO no quadril total não apresentou alteração como resultado da intervenção.
2	Avaliar os efeitos de um programa de exercícios baseados em handebol de uma equipe recreativa, na saúde óssea, equilíbrio postural e composição corporal em mulheres pós-menopáusicas.	Handebol	A prática de handebol de equipe recreativa de curto prazo foi eficaz para melhorar a saúde óssea e o equilíbrio postural em mulheres na pós-menopausa.
3	Avaliar a manutenção dos efeitos do treinamento nos ossos entre pacientes com câncer de mama.	Exercícios aeróbicos (step, saltos e treinamento em circuitos)	O programa de exercícios de 12 meses evitou a perda óssea em pacientes com câncer de mama na pré-menopausa por 3 anos. O efeito de proteção óssea foi reversível e perdido depois disso.
4	Investigar os efeitos de uma intervenção de exercício de alto impacto na densidade mineral óssea.	Exercícios de alto impacto	Houve melhora da densidade mineral óssea (DMO) do colo femoral sem efeitos negativos nos biomarcadores de imagem da osteoartrite do joelho.
5	Estudar os efeitos de uma tarefa de carga compressiva voluntária na extremidade superior em mulheres adultas saudáveis durante um período prospectivo de 12 meses.	Exercícios de carga compressiva no rádio distal	A carga compressiva do antebraço foi osteogênica, ambos os grupos de alta e baixa taxa de deformação apresentaram aumentos significativos semelhantes na massa óssea.
6	Avaliar o efeito da atividade física de alto impacto (Zumba®) e da atividade física de baixo impacto (Aquagym) na massa óssea de mulheres inativas de meia-idade.	Exercício de alto impacto (zumba) e exercício de baixo impacto (aquagym)	A prática regular de Zumba® e Aquagym pode reduzir a deterioração progressiva da massa óssea em mulheres inativas de meia-idade.
7	Propor um programa eficaz de intervenção com exercícios para prevenir e controlar a osteopenia e a osteoporose decorrentes do envelhecimento.	Exercícios com sustentação de peso	A intervenção de treinamento em circuito melhorou o T-score da densidade óssea, e o metabolismo ósseo, induzindo a estimulação física de forma eficaz, em mulheres idosas com osteopenia.
8	Determinar os efeitos da vibração de corpo inteiro e exercícios de alto impacto em mulheres na pós-menopausa.	Vibração de corpo inteiro e exercício de alto impacto	A vibração de corpo inteiro pode prevenir a perda óssea em mulheres na pós-menopausa e melhorar a mobilidade funcional.
9	Avaliar os efeitos da prescrição de diferentes doses de exercício aeróbico na densidade mineral óssea total e alterações no conteúdo mineral ósseo em mulheres pós-menopáusicas previamente inativas durante uma intervenção de um ano.	Exercício aeróbico	A prescrição de uma dose maior de exercício, especialmente exercício de impacto, pode atenuar alguns dos declínios naturais relacionadas ao envelhecimento e proporciona o aumento da densidade mineral óssea.
10	Examinar os efeitos de um programa combinado de exercícios aeróbicos e de resistência de 1 ano sobre a densidade mineral óssea (DMO) em mulheres tratadas para câncer de mama na pré-menopausa.	Exercícios aeróbicos e de resistência	A DMO da coluna lombar diminuiu em ambos os grupos de tratamento, sem diferença significativa entre os grupos. No entanto, entre as mulheres que não perderam massa magra durante o estudo, a intervenção de exercício evitou a perda óssea da coluna lombar.
11	Avaliar o potencial de diferentes exercícios no desencadeamento de uma resposta osteogênica no colo do fêmur em um grupo de mulheres na pós-menopausa.	Exercícios de treinamento de resistência.	Um programa de treinamento incluindo caminhada rápida (acima de 5 km / h) e exercícios de corrida pode aumentar ou preservar a densidade mineral óssea (DMO) do colo do fêmur.
12	Avaliar a eficácia das aulas de atividade física estruturada no metabolismo ósseo.	Ioga e cardio-kickboxing	Os níveis de DMO não aumentaram, mas mantiveram-se estáveis ao longo da intervenção.
13	Verificar os efeitos de um programa de exercícios aquáticos baseados em saltos de	Exercícios aquáticos	O programa de exercícios aquáticos de alta intensidade baseado em saltos foi eficiente em

	alta intensidade sobre a massa óssea e a aptidão funcional em mulheres na pós-menopausa		melhorar a massa óssea e a aptidão funcional em mulheres na pós-menopausa.
14	Analisar os efeitos do treinamento de resistência e de alto impacto orientado para a prevenção da osteoporose em mulheres na pós-menopausa com suplementação de cálcio e vitamina D.	Treinamento de alto impacto e caminhada em ritmo intenso	Os resultados sugeriram que o treinamento de alto impacto melhorou a DMO no nível do colo femoral em maior extensão do que a caminhada rápida, mas não levou a diferenças significativas entre os grupos na DMO ao nível da coluna lombar.
15	Examinar se a atividade física e aumento da DMO estavam associadas com medidas de saúde óssea em mulheres pré e pós-menopausa no UK Biobank.	Corrida e caminhadas	A atividade dinâmica de alta intensidade, equivalente a corrida em mulheres na pré-menopausa e corrida lenta em mulheres na pós-menopausa, está associado com melhor saúde óssea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pré-menopausa

Sob condições normais, a massa óssea alcança seu pico entre 25 e 35 anos e tende a declinar depois dessa idade, dando início a fase da pré-menopausa. Essa fase é caracterizada por iniciar alguns anos antes da última menstruação como resultado de alterações nos níveis de hormônios ovarianos devido as variações irregulares do estrogênio, que pode resultar em um desequilíbrio entre a reabsorção e a formação óssea, e, conseqüentemente, em osteoporose. O risco de uma mulher vir a desenvolver osteoporose é maior quando esta não teve a sua produção de matéria óssea suficiente na infância e adolescência (RADOMINSKI et al., 2017; VIGETA, BRETAS, 2016; FANTIN, 2020).

A literatura aponta que a realização de exercícios físicos durante o período da pré menopausa é benéfica para mulheres. Dos 15 estudos que compuseram a amostra, 4 discutiram sobre a temática e, de maneira geral, constataram que houve aumento na DMO das mulheres nessa fase (TROY et al., 2020; UBAGO-GUISADO et al., 2019; TABATABAI et al., 2019).

Intervenções baseadas em exercícios de alto impacto têm sido consideradas como opções viáveis para preservar e melhorar a resistência óssea, posto que o efeito do estresse mecânico sobre o osso por via de tensionamento e cargas negativas tendem a estimular a formação óssea (CRISTINA, 2013).

Ubago-Guisado et al. compararam os efeitos da atividade física de alto impacto (Zumba) e da atividade física de baixo impacto (Aquagym) na massa óssea de 55 mulheres inativas saudáveis com idade ente 30–50 anos que completaram um programa de intervenção de 12 semanas com três sessões de 40 minutos por semana de Zumba ou Aquagym. Os resultados mostraram que a prática regular da Zumba e do Aquagym pode reduzir a deterioração progressiva da saúde óssea e até mesmo melhorá-la, no caso da Zumba, o que ocorre em razão

do efeito causado pelo estresse físico e pela carga de peso, que pode promover a modelagem e remodelação óssea, e assim, manter a mineralização óssea (GRAY et al., 2013).

Em contraste, ao realizar um estudo de intervenção utilizando treinamento de resistência de alta intensidade e exercícios aeróbicos, Tabatabai et al. ressaltam que apesar destes terem proporcionado o aumento da DMO em mulheres que mantiveram a massa magra este não evitou a perda óssea entre as mulheres que perderam massa muscular, de forma a tornar necessária a prática regular da atividade física para evitar a sarcopenia.

Logo, prática de exercícios físicos contribui de forma direta para a manutenção da capacidade funcional, força muscular e melhor qualidade de vida dos indivíduos, além de atuar no aumento e manutenção da DMO, devendo-se, portanto, adotar esse hábito por toda a vida afim de prevenir a osteoporose.

Pós menopausa

A pós-menopausa é o período iniciado um ano após a última menstruação. Essa transição da menopausa pode tornar-se um período crítico na vida das mulheres, pois ocorrem eventos fisiológicos importantes, dentre eles: a privação do estradiol juntamente do aumento dos níveis do hormônio folículo estimulante (FHS), que, conseqüentemente, acarreta a perda de massa óssea de maneira acelerada (ALMEIDA et al., 2016; CHAVEZ, PALACIOS E LOZANO, 2012). De acordo com Chagas, as mulheres já vivem, em média, quase um terço das suas vidas na fase da pós-menopausa, sendo considerado como importante um marco cronológico.

Assim como na fase pré-menopausa, os exercícios de alto impacto, também vêm sendo bastante utilizados em mulheres na pós-menopausa, devido aos seus benefícios na resistência óssea, no aumento da densidade mineral e melhora da arquitetura óssea (BAILEY, BROOKE-WAVELL, 2010). Dos 15 estudos selecionados, 5 discorreram sobre a temática (HETTCHEN et al., 2021; HARTLEY et al., 2020; SEN et al., 2020; PELLIKAAN et al., 2018; GARCÍA-GOMÁRIZ et al., 2018) e evidenciaram a eficácia dos protocolos na prevenção da perda de massa óssea, na melhora da mobilidade funcional, no aumento da DMO e redução do risco de fratura.

Exercícios físicos com suporte de peso também podem ser utilizados na prevenção da osteoporose em mulheres na pós-menopausa. Os estudos de Santos e Borges e Teixeira et al. evidenciaram que os exercícios físicos utilizando pesos estimulam a liberação de hormônios, o que reflete em melhor osteogênese e promove a manutenção da mineralização óssea, aumenta a concentração de cálcio no osso, na massa muscular e na melhora do equilíbrio, a agilidade e

flexibilidade, sendo recomendados para prevenir quedas e, conseqüentemente, reduzir o risco de fraturas em mulheres na pós-menopausa.

Pereira et al. após observarem a eficácia de outras modalidades de exercícios não convencionais, realizaram estudo unindo exercício aeróbico e atividade recreativa em grupo com 67 mulheres pós-menopáusicas com idades entre 47-79 anos. Estas foram selecionadas para participar de equipe recreativa de handebol, com duas a três sessões semanais de 60 minutos durante 16 semanas. O estudo mostrou impacto positivo na renovação óssea e foi eficaz para melhorar a saúde óssea e o equilíbrio postural em mulheres na pós-menopausa anteriormente inativas, podendo auxiliar na redução do risco de quedas e fraturas nessa população.

Além do treinamento em solo, os exercícios aquáticos também podem ser utilizados para prevenção da osteoporose. De acordo com Barker et al, os efeitos hidrodinâmicos da água aumentam a resistência ao movimento, podendo melhorar o esforço muscular e articular durante a caminhada, salto ou movimentação de segmentos corporais em um ambiente aquático.

Sob essa perspectiva, o estudo de Aboarrage et al., avaliou os efeitos de um programa de treinamento físico baseado em saltos aquáticos sobre a DMO e a aptidão funcional de mulheres com idades entre 57-75 anos na pós-menopausa. O programa de exercícios aquáticos consistia em sessões de 30 minutos 3 vezes por semana, durante um período de 24 semanas com as sessões divididas em três etapas: aquecimento, saltos (salto unipodal, salto com o tornozelo e saltos em abdução e adução do quadril) e relaxamento. Após a intervenção, observou-se resultados positivos na melhora da DMO, na mobilidade e no equilíbrio, o que consolida o ambiente aquático como uma opção viável para realização de exercícios para prevenção da osteoporose.

Pré x Pós-menopausa

Na comparação entre os períodos pré e pós menopausa, foram encontrados apenas dois estudos. Stiles et al., buscaram examinar a medida mais precisa de atividade física que seria relevante para a saúde óssea em mulheres na pré e pós-menopausa. Foram selecionadas 1218 mulheres na pré-menopausa e 1316 na pós-menopausa, sendo utilizados monitores de pulso que produziam magnitudes de aceleração para monitorar a intensidade dos exercícios (caminhadas).

De acordo com os autores, 1–2 minutos por dia de atividade física dinâmica de alta intensidade, equivalente a corrida em mulheres na pré-menopausa e corrida lenta em mulheres na pós-menopausa, pode proporcionar uma melhora da saúde óssea, isso ocorre porque existe um limiar diferente de intensidade entre mulheres na pré e pós-menopausa, sendo consequência

do declínio da resistência óssea com a idade, portanto, um limite inferior de atividade de alta intensidade em mulheres pós-menopáusicas pode fornecer a mesma estimulação mecânica que um limite superior de atividade de alta intensidade em mulheres na pré-menopausa.

Já o estudo de Vehmanen et al., analisou os efeitos de 12 meses de treinamento aeróbico e exercício de alto impacto sobre a densidade mineral óssea em pacientes com câncer de mama em estágio inicial. Foram selecionadas 235 mulheres para o grupo experimental (GE) com 107 na pré-menopausa e 128 na pós-menopausa e o grupo controle (GC) contou com 209 mulheres. O GE participou de sessões de exercício supervisionadas e domiciliares e para o grupo controle foi recomendado manter o nível usual de atividade física e hábitos de exercícios. O programa de intervenção, mostrou que o GE da pré-menopausa, evitou perda óssea em relação ao grupo controle e entre GE da pós-menopausa e o GC não houveram efeitos significativos. Apesar da resposta positiva no GE da pré-menopausa durante 3 anos subsequentes à intervenção, após esse período, o efeito protetor ósseo foi reversível e perdeu-se posteriormente.

Portanto, recomenda-se que, para manutenção da adesão a longo prazo dos participantes ao estilo de vida fisicamente ativo, seja traçado um programa de exercícios individualizados de acordo com as preferências e hábitos de exercício de cada um, o que se adaptará melhor às mudanças permanentes no estilo de vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre os estudos analisados, foram encontrados diferentes tipos de exercícios utilizados para a prevenção da osteoporose em mulheres na pré e pós-menopausa, dentre eles, estão os exercícios de alto e baixo impacto realizados em solo e no ambiente aquático, exercícios com e sem sustentação de peso, exercícios com carga compressiva e exercícios aeróbicos.

De maneira geral, constatou-se que a realização de exercício físico possui os seguintes efeitos na prevenção da osteoporose: aumento da densidade mineral óssea, melhora da mobilidade funcional, regressão da deterioração óssea, melhora do equilíbrio, da agilidade e da flexibilidade, o que contribui para a prevenção de quedas e fraturas, proporcionando aumento da funcionalidade.

REFERÊNCIAS

ABOARRAGE JUNIOR, Antonio Michel et al. Um programa de exercício aquático baseado em salto de alta intensidade melhora a densidade mineral óssea e a aptidão funcional em mulheres na pós-menopausa. **Pesquisa de rejuvenescimento**, v. 21, n. 6, pág. 535-540, 2018.

ALMEIDA, Maria et al. Estrogênios e andrógenos na fisiologia e fisiopatologia do esqueleto. **Revisões fisiológicas** , v. 97, n. 1, pág. 135-187, 2017.

BAILEY, Christine A.; BROOKE-WAVELL, Katherine. Frequência ideal de exercício para a saúde óssea: estudo controlado randomizado de uma intervenção unilateral de alto impacto. **Bone** , v. 46, n. 4, pág. 1043-1049, 2010.

BARKER, Anna Lúcia et al. Eficácia do exercício aquático para condições musculoesqueléticas: uma meta-análise. **Arquivos de medicina física e reabilitação** , v. 95, n. 9, pág. 1776-1786, 2014.

CHAGAS, Eduardo Federighi Baisi. Intervenção com exercício físico em unidade de saúde da família para mulheres pós-menopausa. **Revista de Atenção a Saúde**, v. 14, n. 49, p. 11-18, 2016.

CHAVASSIEUX, Pascale et al. Efeitos ósseos e antirreabsortivos de romosozumab em mulheres na pós-menopausa com osteoporose: histomorfometria óssea e análise de microtomografia computadorizada após 2 e 12 meses de tratamento. **Journal of Bone and Mineral Research** , v. 34, n. 9, pág. 1597-1608, 2019.

DE PAULA JUNIOR, Célio Antônio et al. CONTROLE DOIS NÍVEIS DE HOMOCISTEÍNA: REVISE OU REALIZE DOIS EXERCÍCIOS FÍSICOS EM MULHERES APÓS A MENOPAUSA. **REVISTA UNIARAGUAIA** , v. 15, não. 3, pág. 67-77, 2020.

Compston JE, McClung MR, Leslie WD. Osteoporosis. *Lancet*. 2019;26:364-76.

Cristina PT. Fisiologia do Exercício. Guanabara Koogan. 2013; 1: 238-48.

DALY, Robin M. et al. Exercício para a prevenção da osteoporose em mulheres na pós-menopausa: um guia baseado em evidências para a prescrição ideal. **Revista Brasileira de Fisioterapia** , v. 23, n. 2, pág. 170-180, 2019.

GARCÍA-GOMÁRIZ, Carmen et al. Efeito de 2 anos de treinamento de resistência e alto impacto na prevenção da osteoporose em mulheres na pós-menopausa: ensaio clínico randomizado. **Menopausa** , v. 25, n. 3, pág. 301-306, 2018.

GILLESPIE, Lesley D. et al. Intervenções para prevenir quedas em idosos. **Base de dados Cochrane de revisões sistemáticas** , n. 4, 2012.

GONZALO-ENCABO, Paola et al. Efeitos dose-resposta do exercício na densidade mineral óssea e conteúdo em mulheres na pós-menopausa. **Revista Escandinava de Medicina e Ciência no Esporte** , v. 29, n. 8, pág. 1121-1129, 2019.

GREY, M.; DI BREZZO, R.; FORT, IL Os efeitos do treinamento de força e potência na densidade mineral óssea em mulheres na pré-menopausa. **J Sports Med Phys Fitness** , v. 53, n. 4, pág. 428-36, 2013.

HARTLEY, Chris et al. High-Impact Exercise Increased Femoral Neck Bone Density With No Adverse Effects on Imaging Markers of Knee Osteoarthritis in Postmenopausal Women. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 35, n. 1, p. 53-63, 2020.

HETTCHEN, Michael et al. Mudanças nos fatores de risco da menopausa em mulheres osteopênicas na pós-menopausa precoce após 13 meses de exercício de alta intensidade: O ACTLIFE-RCT randomizado controlado. **Intervenções Clínicas no Envelhecimento** , v. 16, p. 83, 2021.

KANIS, JA et al. Algoritmo para o manejo de pacientes com baixo, alto e muito alto risco de fraturas osteoporóticas. **Osteoporosis International** , v. 31, n. 1, pág. 1-12, 2020

KIM, Ki-Hong; LEE, Hyang-Beum. Efeitos de intervenções de treinamento em circuito sobre marcadores do metabolismo ósseo e densidade óssea de mulheres idosas com osteopenia. **Revista de reabilitação do exercício** , v. 15, n. 2, pág. 302, 2019.

MOHER, David et al. Itens de relatório preferidos para revisões sistemáticas e meta-análises: a declaração PRISMA (edição chinesa). **Journal of Chinese Integrative Medicine** , v. 7, n. 9, pág. 889-896, 2009.

MORAES, Luci Fabiane Scheffer et al. Gastos com o tratamento da osteoporose em idosos do Brasil (2008-2010): análise dos fatores associados. **Revista brasileira de epidemiologia** , v. 17, p. 719-734, 2014

PELLIKAAN, Pim et al. Ranking do potencial osteogênico do exercício físico em mulheres na pós-menopausa com base nas distensões do colo do fêmur. **PloS um** , v. 13, n. 4, pág. e0195463, 2018.

PEREIRA, Rita et al. Efeitos do handebol recreativo da equipe na saúde óssea, equilíbrio postural e composição corporal em mulheres na pós-menopausa inativas - um estudo controlado randomizado. **Bone** , v. 145, p. 115847, 2021.

RADOMINSKI, Sebastião Cézar et al. Diretrizes brasileiras para o diagnóstico e tratamento da osteoporose em mulheres na pós-menopausa. **Revista Brasileira de Reumatologia** , v. 57, p. s452-s466, 2017.

Ribeiro PDC. et al Manual de reumatologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020; 2.

Santos ML, Borges GF. Exercício físico no tratamento e prevenção de idosos com osteoporose: uma revisão sistemática. *Fisioter. mov.* 2010; 23(2):1-11.

SEN, Ekin Ilke; ESMAELZADEH, Sina; ESKIYURT, Nurten. Efeitos da vibração de corpo inteiro e exercícios de alto impacto no metabolismo ósseo e mobilidade funcional em mulheres na pós-menopausa. **Revista de metabolismo ósseo e mineral** , v. 38, n. 3, pág. 392-404, 2020.

SIMMONDS, Bethany AJ et al. Uma exploração de barreiras e facilitadores para a participação de idosos em atividades físicas de maior impacto e saúde óssea: um estudo qualitativo. **Osteoporosis International** , v. 27, n. 3, pág. 979-987, 2016.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Raquel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)** , v. 8, p. 102-106, 2010.

STILES, Victoria H. et al. Uma pequena quantidade de atividade física habitual de alta intensidade medida com precisão prevê a saúde óssea em mulheres pré e pós-menopáusicas no UK Biobank. **International Journal of Epidemiology** , v. 46, n. 6, pág. 1847-1856, 2017.

STONE, Tori M. et al. Uma avaliação de classes selecionadas de exercícios de atividade física sobre o metabolismo ósseo. **Revista Internacional de Ciência do Exercício** , v. 11, n. 2, pág. 452, 2018.

TABATABAI, Laila S. et al. Um estudo controlado randomizado de exercício para prevenir a perda óssea em mulheres na pré-menopausa com câncer de mama. **Revista de Saúde da Mulher** , v. 28, n. 1, pág. 87-92, 2019.

TEIXEIRA, Lucas Emmanuel Pedro de Paiva et al. Efeitos do exercício na redução do risco de quedas em mulheres idosas com osteoporose. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 16, p. 461-471, 2013.

TROY, Karen L. et al. Adaptação óssea em mulheres adultas está relacionada à dose de carga: um estudo controlado randomizado de 12 meses. **Journal of Bone and Mineral Research** , v. 35, n. 7, pág. 1300-1312, 2020.

UBAGO-GUISADO, Esther et al. Efeitos de Zumba® e aquagym na massa óssea em mulheres de meia-idade inativas. **Medicina** , v. 55, n. 1, pág. 23, 2019.

VEHMANEN, L. et al. Resultados de cinco anos de acompanhamento do treinamento aeróbico e de impacto na densidade mineral óssea em pacientes com câncer de mama inicial. **Osteoporosis International** , v. 32, n. 3, pág. 473-482, 2021.

VIEIRA, S. et al. Diferentes programas de treinamento físico em terra para melhorar a saúde óssea em mulheres na pós-menopausa. **Med Sci Tech** , v. 54, n. 12, pág. 158-163, 2013.

VIGETA, Sônia Maria Garcia; BRÊTAS, Ana Cristina Passarella. A experiência da perimenopausa e pós-menopausa com mulheres que fazem uso ou não da terapia de reposição hormonal. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, p. 1682-1689, 2004.