



Efeito do exercício físico nos parâmetros cardiometabólicos na pós-menopausa: revisão integrativa

Effect of physical exercise on cardiometabolic parameters in post-menopause: an integrative review

Rafaela Dias Rodrigues¹ 
Brenda Lemos Carvalho² 
Gleisy Kelly Neves Gonçalves³ 

Resumo

Objetivo: Identificar as evidências disponíveis na literatura que relacionam a prática do exercício físico com a melhora dos parâmetros cardiovasculares e metabólicos em mulheres na pós-menopausa. **Método:** Foi realizada busca nas bases de dados MEDLINE, BDENF, IBCS e LILACS de trabalhos publicados entre 2008 a 2018. Dos 792 estudos identificados, 23 preencheram os critérios de inclusão. **Resultados:** A análise dos estudos permitiu a separação em três categorias. Na primeira categoria foi observado que o exercício físico melhorou o metabolismo lipídico, reduziu a circunferência abdominal e promoveu perda de peso. A segunda categoria evidenciou que o exercício físico reduziu a pressão arterial sistólica, preveniu o desenvolvimento de hipertensão arterial e reduziu liberação de hormônios simpatomiméticos. Na terceira categoria os estudos indicaram que o exercício físico eleva os mediadores antioxidantes e reverte o *stress* oxidativo envolvido nas reações inflamatórias presentes em doenças cardiovasculares. **Conclusão:** Os estudos afirmam efeitos benéficos do exercício físico sobre os parâmetros metabólicos e cardiovasculares de mulheres na pós-menopausa.

Palavras-chave: Menopausa. Exercício. Hipertensão. Metabolismo Basal.

Abstract

Objective: To identify the evidence available in literature which relates the practice of physical exercise to improvements in the cardiovascular and metabolic parameters of postmenopausal women. **Method:** A search was performed of works published between 2008 and 2018 included in the MEDLINE, BDENF, IBCS and LILACS databases. Of the 792 studies identified, 23 met the inclusion criteria. **Results:** Following analysis, the studies

Keywords: Menopause. Exercise. Hypertension. Basal Metabolism.

¹ Hospital Sofia Feldman, Programa de Pós-graduação em Enfermagem Obstétrica. Belo Horizonte, MG, Brasil.

² Hospital Mater Dei, Programa de Pós-graduação em Treinamento em Serviço da Rede Mater Dei de Saúde. Belo Horizonte, MG, Brasil.

³ Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG), Departamento de Enfermagem e Medicina. Belo Horizonte, MG, Brasil.

Não houve financiamento na execução deste trabalho.

Os autores declaram não haver conflito na concepção deste trabalho.

Correspondência/Correspondence
Gleisy Kelly Neves Gonçalves
goncalvesgk@gmail.com

Recebido: 25/06/2019
Aprovado: 02/12/2019

were separated into three categories. In the first category it was observed that physical exercise improved lipid metabolism, reduced abdominal circumference and promoted weight loss. The second category revealed that physical exercise reduced systolic blood pressure, prevented the development of arterial hypertension and reduced the release of sympathomimetic hormones. In the third category the studies indicated that physical exercise elevated the antioxidant mediators and reversed the oxidative stress involved in the inflammatory reactions present in cardiovascular diseases. *Conclusion:* The studies confirm the beneficial effects of physical exercise on the metabolic and cardiovascular parameters of postmenopausal women.

INTRODUÇÃO

No período pré-menopausa, as mulheres apresentam menor prevalência de doenças cardiovasculares e metabólicas quando comparadas a homens da mesma faixa etária. Em contraste, após a menopausa (50-59 anos de idade), observa-se uma maior prevalência dessas doenças em mulheres, indicando que a transição hormonal presente na menopausa é um importante fator de risco para a morbimortalidade feminina¹. A menopausa é uma fase do ciclo vital que ocorre em mulheres em média aos 51 anos de idade e caracterizada por amenorreia por período igual a pelo menos 12 meses ininterruptos². O período da pós-menopausa é dividido em duas fases: a inicial, que ocorre nos primeiros quatro anos após a cessação da menstruação, estando as mulheres mais propensas à irritabilidade, nervosismo e frequentes alterações no humor e a tardia, a partir dos quatro anos em diante³. O período de pós-menopausa, seja ele inicial ou tardio, está associado a diversas transformações no organismo feminino que influenciam o desenvolvimento de agravos à saúde, promovendo perdas generalizadas no funcionamento de diversos sistemas do corpo².

Esses desequilíbrios podem ser pontuais, como desenvolvimento de doença arterial coronariana, perda de colágeno e elasticidade articular, osteoporose e redução das funções sexuais e reprodutivas da mulher. Além dessas alterações, o desenvolvimento de agravos sistêmicos como a Síndrome Metabólica (SM) também são frequentes⁴. Essa síndrome é definida como um conjunto de modificações no metabolismo que geram disfunções sucessivas nos níveis lipídicos e glicêmicos, propiciando o desenvolvimento de agravos como deposição visceral de gordura (obesidade central), resistência à insulina

e dislipidemia. O hipoestrogenismo é uma das causas relacionadas ao surgimento da SM, alterando o metabolismo endócrino com consequências sobre o ganho de peso corporal, deposição seletiva de tecido adiposo e alterações no perfil lipídico⁵.

Os mecanismos que promovem a redução dos níveis plasmáticos de estrógeno endógeno circulante ainda não estão claramente elucidados. Todavia, pesquisas apontam que o estrógeno tem papel importante na captação do colesterol do tipo Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL) pelo fígado, reduzindo os valores circulantes destes^{5,6}. O estrógeno também promove aumento da atividade da lipoproteína lipase, uma enzima que aumenta a lipólise do tecido adiposo e contribui para redução do acúmulo de gordura e dos níveis de triglicérides⁶. Essa cadeia de eventos promove aumento dos riscos para doenças cardiovasculares e metabólicas, afetando diretamente a qualidade de vida das mulheres.

Nesta perspectiva, é imprescindível promover uma assistência adequada à mulher nessa fase da vida, direcionando os planos de cuidados e privilegiando métodos não farmacológicos como a prática regular de exercícios físicos. Neste contexto, a atividade física é definida como qualquer movimento corporal gerado pela contração dos músculos esqueléticos que eleva o gasto energético acima da taxa metabólica de repouso. Já o exercício físico, foi definido por Caspersen em 1985, como uma subcategoria da atividade física, sendo que o primeiro é planejado, estruturado, repetitivo e que favorece a manutenção ou desenvolvimento da aptidão física⁷. Por isso, em nosso estudo consideramos o exercício físico no contexto cardiovascular e metabólico da mulher na pós-menopausa.

Esse fator tem efeito benéfico na saúde da mulher e contribui para o bem-estar e para a qualidade de vida⁶. A prática de exercício físico tem sido considerada como estratégia importante para aumentar o gasto energético diário, controlando a taxa metabólica basal, contribuindo com a melhora do condicionamento físico e manutenção de massa magra⁸. Para tanto, torna-se essencial que os profissionais de saúde compreendam o impacto que o exercício físico promove sobre os parâmetros metabólicos e cardiovasculares, visando maior valorização dessa estratégia e qualidade no desenvolvimento das atividades relacionadas durante a prática assistencial.

Neste contexto, o objetivo da presente revisão consiste em analisar as evidências disponíveis na literatura que relacionem a prática do exercício físico como subsídio para a melhora dos parâmetros cardiovasculares e metabólicos em mulheres na pós-menopausa.

MÉTODOS

A estratégia metodológica utilizada para construção deste estudo foi uma revisão integrativa da literatura, sendo o processo de revisão conduzida por seis etapas: 1. Construção da questão norteadora: *Quais evidências científicas relacionam a prática do exercício físico com benefícios sobre o sistema cardiovascular e metabólico de mulheres na pós-menopausa?*; 2. Elaboração dos critérios de inclusão e exclusão das produções científicas e estabelecimento das bases de dados; 3. Estipulação das informações a serem retiradas dos estudos selecionados; 4. Análise e avaliação dos artigos incluídos na revisão integrativa; 5. Interpretação e discussão dos resultados; e 6. Apresentação da revisão/síntese do conhecimento⁹.

A busca bibliográfica foi realizada mediante a questão norteadora no período de maio a junho de 2018 por meio da Biblioteca Virtual de Saúde, com acesso a base de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), Literatura

Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências de Saúde (IBECs) e base de dados bibliográficas especializada na área de Enfermagem (BDENF), a partir de termos selecionados nos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH). A estratégia combinou os descritores aplicando os operadores booleanos AND e OR: climatério/climacteric/climatério; Exercício/Exercise/Ejercicio; Metabolismo/Metabolism; Sistema Cardiovascular/Cardiovascular System.

Os estudos incluídos apresentaram as seguintes características: trabalhos publicados em inglês, português e espanhol, no período de 2008 a 2018; produções científicas completas, que apresentassem resumos e informações sobre a importância do exercício físico nos parâmetros cardiovasculares e metabólicos em mulheres no período de pós-menopausa. Quanto aos critérios de exclusão foram excluídas: teses e dissertações.

Na busca inicial encontrou-se um total de setecentos e noventa e dois (792) estudos. Realizou-se a leitura minuciosa dos títulos e resumos nos quais vinte e sete (27) estavam duplicados, setecentos e seis (706) estavam inaptos para responder a pergunta de pesquisa e um (01) não disponível na íntegra. Desta forma, vinte e três (23) estudos constituíram a amostra final desta revisão (Figura 1).

Visando favorecer a validação da seleção dos estudos para a análise, na quarta fase da pesquisa os artigos foram avaliados por dois pesquisadores, mediante seleção independente. Os resultados da quarta fase foram comparados e as discordâncias solucionadas por consenso entre os revisores. Dos setecentos e noventa e dois (792) estudos avaliados nessa etapa, vinte e três (23) foram selecionados pelos dois pesquisadores e incluídos. Identificou-se um total de quinze (15) discordâncias (11%) entre os revisores e após reavaliação, esses artigos foram excluídos por não abordarem os parâmetros cardiovasculares e metabólicos diretamente.

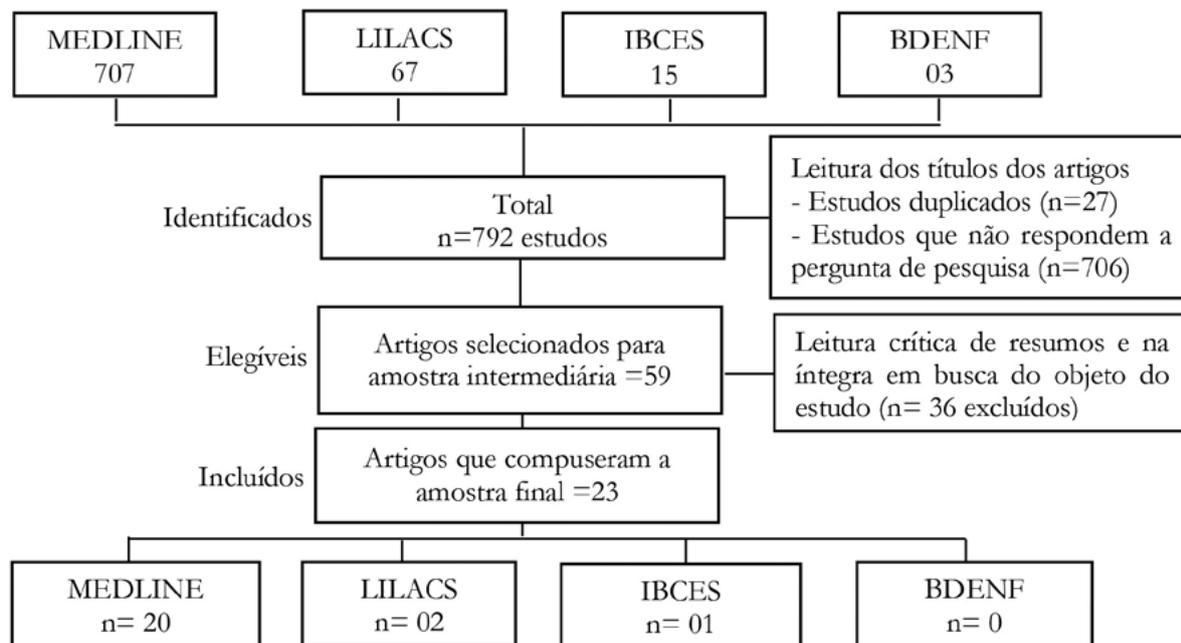


Figura 1. Fluxo do processo de seleção dos estudos. Belo Horizonte, MG, 2018.

Na quinta fase da revisão os estudos foram analisados e os dados foram agrupados de forma organizada e sintetizada por meio da construção de um quadro sinóptico, contendo os seguintes dados: título, autores, ano, periódico de publicação, local, nível de evidência, objetivo, desenho metodológico e principais resultados. Além disso, permitindo a comparação entre os estudos que compuseram a amostra final da revisão, foi possível o agrupamento das produções científicas primárias em três categorias analíticas: *Influência do exercício físico no metabolismo de mulheres na menopausa*, *Efeito do exercício físico na prevenção e controle da Hipertensão Arterial Sistêmica* e *Exercício físico como parâmetro de prevenção de riscos cardiovasculares em mulheres na menopausa*.

Analisou-se a qualidade das produções científicas quanto ao Nível de Evidência (NE), a fim de identificar o perfil dos estudos desenvolvidos acerca da temática, optando-se pelo grupamento das publicações da seguinte forma: nível I. Evidências de

metanálise de múltiplos estudos clínicos controlados e randomizados; nível II. Evidências de estudos individuais com delineamento experimental; nível III. Evidências de estudos quase experimentais; nível IV. Evidências de estudos descritivos ou com abordagem qualitativa; nível V. Evidências de relatos de caso ou experiências; nível VI. Evidências de estudos baseados em opiniões de especialistas⁹.

O estudo levou em consideração os aspectos éticos da pesquisa, respeitando a autoria e ideias nas publicações incluídas na revisão.

RESULTADOS

Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, foram selecionados 23 artigos para discussão. A seguir, no Quadro 1, é apresentado um panorama geral dos estudos analisados segundo autor(es) e ano, nível de evidência, objetivo, desenho metodológico, amostra e principais resultados.

Quadro 1. Quadro sinóptico dos artigos selecionados para compor a amostra final. Belo Horizonte, (MG), 2018.

Autor (es)	Nível de evidência	Objetivo	Desenho metodológico	Amostra	Principais resultados
Manuzet et al. ¹⁰ 2017	I	Avaliar a eficácia de programas organizados de exercício físico dedicado a mulheres idosas sedentárias.	Estudo controlado randomizado	Mulheres na pós-menopausa tardia, com idade >55 anos (média 65 – 73 anos), sem contraindicações para realização de exercício físico.	Após duas semanas de treinamento físico de intensidade moderada houve uma melhora significativa dos parâmetros metabólicos (lipídicos) além de redução da PAS e PAD. Além disso, houve diminuição em 10 anos do risco de doenças cardiovasculares.
Mendoza et al. ¹¹ 2016	IV	Determinar os benefícios do exercício físico após a menopausa.	Estudo descritivo	Mulheres na pós-menopausa inicial e tardia, sem idade média estipulada, de sociedades científicas espanholas relacionadas com a prática de exercício físico e menopausa.	A literatura demonstra que a prática de exercício físico sincronizada reduz o risco de fratura óssea e atua no sistema cardiovascular com redução dos níveis de PA, além do aumento dos níveis de HDL.
Gudmundsdottir et al. ¹² 2013	IV	Avaliar a associação entre atividade física e fatores de risco metabólicos em mulheres que estavam na pré-menopausa.	Estudo qualitativo	Foram selecionados duas populações sendo o grupo 1 e 2 composto mulheres na pré-menopausa com idade média >40 anos e o grupo 3 composto por mulheres na pós-menopausa inicial e/ou tardia.	Após 24 meses de exercício físico de intensidade moderada sincronizada o grupo 1 e 2 apresentaram redução do peso e aumento do HDL. Já o grupo 3 evidenciou uma redução do peso, razão cintura-quadril, triglicérides e LDL. Neste contexto, o estudo demonstrou que a prática de exercício físico promove benefícios tantos em mulheres na pré e pós-menopausa.
Ohta et al. ¹³ 2012	I	Examinar o efeito do exercício em banco na VOP e a contribuição associada do fator resistência de insulina, bioatividade e NO.	Estudo controlado randomizado	Mulheres no período de pós-menopausa tardia, com idade média de 65-85 anos (excluindo aquelas com patologias cardiometabólicas e ortopédica). Foram criados dois grupos: 1.Grupo exercício de bancada; 2.Grupo controle.	Após 12 semanas no grupo do exercício de bancada houve melhora do IMC, PAS, glicemia em jejum, LDL e NO em comparação com o grupo controle.

continua

Continuação do Quadro 1

Novais et al. ¹⁴ 2017	I	Examinar os efeitos do treinamento do exercício aeróbico nos níveis de GMPc e NO em mulheres pós-menopáusicas hipertensas tratadas e normotensas.	Estudo controlado randomizado	Mulheres no período de menopausa inicial e/ou tardio, sedentárias, sendo dois grupos: 1. Mulheres normotensas; 2. Mulheres hipertensas tratadas.	Após 24 sessões de exercícios aeróbicos, o grupo 2 apresentou um aumento do NO no estado de jejum e aumento na concentração de GMPc. Além disso, ambos os grupos apresentaram redução da PA, gordura corporal e triglicérides.
Lavoie et al. ¹⁵ 2013	IV	Determinar as associações sinérgicas da qualidade da dieta e gasto energético do exercício físico nos fatores cardiometabólicos.	Estudo qualitativo	Mulheres em pós-menopausa inicial e/ou tardia, sobrepesos ou obesas, entre 46-70 anos, sem uso de terapia de reposição hormonal.	Após 24 semanas de exercício físico de baixa intensidade sincronizado houve redução do colesterol e melhora no IMC, destacando que associação de dieta e exercício físico promove uma melhor qualidade de vida nas mulheres pós-menopausadas.
Hernández-Angeles et al. ¹⁶ 2016	IV	Analisar o efeito do aconselhamento dietético na saúde das mulheres na pós-menopausa.	Estudo descritivo	Mulheres na pós-menopausa inicial e tardia sem idade média determinada.	Os estudos demonstram que a prática de exercício físico regular e sincronizada associada a uma dieta saudável em mulheres menopausadas propicia a redução de peso, tecido adiposo visceral e circunferência abdominal.
Soto et al. ¹⁷ 2016	I	Avaliar a influência de um programa exercício físico no risco cardiovascular e qualidade de mulheres na menopausa.	Estudo controlado randomizado	Mulheres na pós-menopausa inicial e/ou tardia, entre 50-60 anos, sobrepesas e/ou obesas.	Após três meses de exercícios físicos de intensidade moderada e mudança dos hábitos alimentares, houve redução do peso, do IMC, da pressão arterial e glicemia em jejum e do perfil lipídico.
Lesser et al. ¹⁸ 2016	I	Avaliar as mudanças nos fatores de risco cardiometabólicos de mulheres em pós-menopausa no sul da Ásia.	Estudo controlado randomizado	Mulheres na pós-menopausa inicial e/ou tardia, com a média de 50-60 anos e sobrepesas.	Após 12 semanas de exercícios aeróbicos houve uma melhora significativa dos níveis de glicose e insulina no organismo. Além disso, houve redução da resistência à insulina, sendo a mesma identificada através do cálculo do índice HOMA-IR.

continua

Continuação do Quadro 1

Zheng et al. ¹⁹ 2014	I	Investigar a estimativa de consumo total de energia e biomarcadores associado a riscos cardiovasculares em mulheres na menopausa.	Estudo controlado randomizado	Mulheres na pós-menopausa tardia com idade média entre 50-79 anos	Após cinco anos de acompanhamento das mulheres com realização de exercícios físicos de moderada intensidade houve redução significativa dos riscos de ocorrência de diversas doenças cardiovasculares. Além disso, a dieta e exercício físico promove uma melhor qualidade de vida a mulheres pós-menopausa.
Son et al. ²⁰ 2007	I	Examinar o impacto da resistência combinada e treinamento físico sobre a pressão arterial e em mulheres menopausadas com hipertensão.	Estudo controlado randomizado	Mulheres na pós-menopausa tardia com idade média de 75 anos e hipertensas. Sendo o grupo 1. Controle e grupo 2. Exercício físico moderado.	Após 12 semanas de exercício físico moderado o grupo 2 apresentou uma melhora da capacidade funcional e composição corporal em comparação ao grupo controle.
Casas et al. ²¹ 2012	IV	Examinar as associações individuais e combinadas de atividade física de lazer e sono com fatores de risco cardiovascular em mulheres na pós-menopausa.	Estudo qualitativo	Mulheres na pós-menopausa tardia com idade média entre 62 e 63 anos, normotensas e não diabéticas, distribuídas em dois grupos: 1. Mulheres em exercício ativo e dieta pobre em gordura, com boa qualidade de sono (>7hs); 2. Mulheres em exercício ativo com má qualidade de sono (<7hs).	Após 48 meses de exercício físico de moderada intensidade com até 150 minutos/semana, o grupo 1 apresentou menor gordura corporal total, triglicérides e glicemia em jejum quando comparado ao grupo 2.
Yoshizawa et al. ²² 2009	I	Determinar os efeitos da ingestão de tripéptidos lácticos com exercício aeróbicos regulares em complacência arterial em mulheres menopausadas.	Estudo controlado randomizado	Mulheres na pós-menopausa inicial e tardia entre 50-65 anos, foram divididas aleatoriamente em grupo 1. Exercícios aeróbicos com ingestão de tripéptidos lácticos; e grupo 2. Mulheres em uso de placebo.	Após oito semanas de exercícios aeróbicos regulares evidenciou-se que não houve diferenças na complacência arterial basal do grupo 1 em relação ao grupo 2. Porém, no grupo 1 houve redução da pressão arterial e nas concentrações plasmáticas de angiotensina II.

continua

Continuação do Quadro 1

Rodrigo et al. ²³ 2015	I	Analisar a influência de um programa de exercícios físicos de força em fatores de risco cardiovascular em mulheres pós-menopausa.	Estudo controlado randomizado	Mulheres entre 45-69 anos na pós-menopausa tardia com câncer cardiovascular. Sendo grupo 1. Usando exercícios de resistência e grupo 2. Controle.	Após seis meses de exercícios físicos de resistência no grupo 1 houve redução na pressão arterial, além de melhora na complacência arterial e concentrações plasmáticas de angiotensina II quando comparado ao grupo 2.
Lima et al. ²⁴ 2011	I	Avaliar o efeito de um programa de exercício aeróbio, no controle da pressão arterial de mulheres hipertensas na pós-menopausa.	Estudo controlado randomizado	Mulheres na menopausa tardia e inicial sem idade média estimada.	Após 12 semanas de práticas com exercícios aeróbio houve uma redução significativa da pressão arterial de repouso a partir de 30mmHg, além da melhora da capacidade funcional das mulheres submetidas no estudo.
Merino et al. ²⁵ 2013	I	Estudar o impacto de um nível mais baixo do que o recomendado de exercício físico na função vascular e em mulheres pós-menopausa.	Estudo controlado randomizado	Mulheres na pós-menopausa inicial e tardia sem idade média estimada, sobrepeso e/ou obesa.	Após quatro meses de exercícios de baixa intensidade por 1 hora e duas vezes por semana houve melhora em diversos parâmetros associados à saúde cardiovascular reduzindo o risco de doenças cardiovasculares, além do aumento das enzimas antioxidantes.
Heeren et al. ²⁶ 2008	IV	Alencar o treinamento físico como importante abordagem na redução de agravos cardiovasculares em mulheres após a menopausa.	Estudo descritivo	Mulheres na pós-menopausa inicial e tardia sem idade média estipulada.	A adoção de um estilo de vida ativo, com práticas de exercícios físicos e hábitos alimentares saudáveis promove inúmeros benefícios na redução dos riscos cardiovasculares como redução da pressão arterial, diminuição dos níveis de LDL e aumento do HDL, além da diminuição do peso corporal.

continua

Continuação do Quadro 1

Puga et al. ²⁷ 2016	I	Examinar os efeitos da administração aguda de l-arginina associada ao exercício aeróbio na pressão arterial em mulheres normotensas na pós-menopausa.	Estudo controlado randomizado	Mulheres na pós-menopausa inicial e tardia, em média 57 anos e normotensas. Sendo dois grupos: 1. l-arginina + exercício aeróbico; e 2. Controle.	Após as quatro sessões experimentais foi possível evidenciar que o grupo submetido ao uso da l-arginina em consonância com exercício físico aeróbico apresentou redução nos níveis de pressão arterial diastólica através da redução da atividade simpática, liberação de substância vasodilatadoras e entre outras, em relação ao grupo controle.
Figuerola et al. ²⁸ 2015	I	Investigar os efeitos do treinamento de vibração de corpo inteiro na PAS de tornozelo em mulheres na pós-menopausa.	Estudo controlado randomizado	Mulheres na pós-menopausa inicial, sem idade média estipulada, pré-hipertensa, hipertensa, sobrepeso ou obesas. Sendo divididos em dois grupos: 1. Exercícios de treinamento de vibração de corpo; e 2. Grupo controle.	Após três semanas o grupo 1 apresentou redução da pressão arterial sistólica do tornozelo, em comparação ao grupo submetido apenas a exercício físico normal.
Arca et al. ²⁹ 2014	I	Comparar o efeito do exercício aquático com treinamento em terra firme em mulheres hipertensas menopausadas.	Estudo controlado randomizado	Mulheres na pós-menopausa inicial e/ou tardia, sem idade média estipulada e hipertensas. Sendo separadas em grupos: 1. Exercícios aquáticos; 2. Exercícios em terra; 3. Controle	Após 12 semanas dos exercícios verificou-se que os grupos 1 e 2 não houve diferenças em relação à pressão arterial basal. Quanto a PAS houve uma redução estatisticamente significativa ± 18 mmHg no grupo de exercício aquático e ± 10 mmHg no grupo de exercício em terra firme.
Swift et al. ³⁰ 2012	I	Determinar o efeito de diferentes doses de treinamento físico aeróbico na pressão arterial do exercício em mulheres obesas na pós-menopausa.	Estudo controlado randomizado	Mulheres pós-menopausa inicial e/ou tardia, sem idade média estipulada, sendo separadas em: 1. Grupo de exercícios; e 2. Grupo não exercício.	Após seis meses de exercícios de moderada intensidade verificou-se que o grupo 1 apresentou redução da pressão arterial diastólica e peso corporal no em comparação ao grupo 2.

continua

Continuação do Quadro 1

Thomopoulos et al. ³¹ 2013	IV	Analisar o papel do exercício físico no sistema vascular em mulheres na menopausa.	Estudo qualitativo	Mulheres pós-menopausa inicial e/ou tardia, sem idade média estipulada.	Após três meses de exercícios aeróbicos evidenciou-se que o exercício físico aeróbico desenvolve efeitos favoráveis na complacência da artéria carótida em mulheres menopausadas, além de reduzir os níveis de pressão arterial, diminuindo os riscos cardiovasculares e promovendo uma melhor qualidade de vida.
Rossi et al. ³² 2013	I	Verificar os efeitos de 16 semanas de treinamento combinado aeróbio e resistido na modulação autonômica cardíaca em mulheres na menopausa.	Estudo controlado randomizado	Mulheres pós-menopausa inicial e/ou tardia, sem idade média estipulada. Divididos em dois grupos: 1.Grupo de treinamento; e 2.Grupo controle	Após 16 semanas de treinamento aeróbico e de resistência combinada o grupo 1 foi evidenciado um aumento do sistema parassimpático e redução do sistema simpático em comparação ao grupo 2. O treinamento promoveu benefícios para a modulação autonômica nas mulheres submetidas ao exercício.

GMPC: Guanosina monofosfato cíclico; HDL: *High Density Lipoproteins*/Lipoproteína de alta densidade; IMC: Índice de massa corporal; LDL: *Low Density Lipoproteins*/Lipoproteína de baixa densidade; NO: *Nitric Oxide*/Óxido nítrico; PA: Pressão arterial; PAD: Pressão arterial diastólica; PAS: Pressão arterial sistólica; VOP: Velocidade de onda de pulso.

O maior número de publicações incluídas foi da MEDLINE (90%), na sequência LILACS (6%) e IBCES (4%). Houve predomínio do idioma inglês (87%), presente em 19 publicações, seguido de dois artigos publicados em português e dois em espanhol. Em relação aos tipos de estudos incluídos, o nível de evidência I prevaleceu em 80% da amostra selecionada (19 estudos clínicos controlados e randomizados), seguido pelo nível IV em 20% (02 estudos revisão de literatura e 05 estudos qualitativos).

Segundo os resultados encontrados por este estudo, um mecanismo que destaca o efeito protetor da prática do exercício físico regular contínuo ou intermitente sobre o sistema cardiovascular são as alterações benéficas reduzindo riscos cardiovasculares e promovendo uma maior qualidade de vida.

Na menopausa ocorre redução da produção hormonal ovariana, o que está relacionado com o surgimento e agravamento de doenças cardiovasculares e metabólicas. O exercício físico inibe a ocorrência de tais agravos por promover a perda de peso, controle da pressão arterial e ter efeitos anti-inflamatórios e antioxidativos.

DISCUSSÃO

Na análise dos estudos, constatou-se que o exercício físico influencia nos parâmetros cardiovasculares e metabólicos de maneira complexa, permitindo a criação de três categorias temáticas, a saber: “Influência do exercício físico no metabolismo de mulheres na pós-menopausa”,

“Efeito do exercício físico na prevenção e controle da Hipertensão Arterial Sistêmica” e “Exercício físico como parâmetro de prevenção de riscos cardiovasculares em mulheres na pós-menopausa”. Observa-se que o maior número de estudos está na categoria “Efeito do exercício físico na prevenção e controle da Hipertensão Arterial Sistêmica” (37%) e “Exercício físico como parâmetro de prevenção de riscos cardiovasculares em mulheres menopausadas” (37%), seguida da categoria “Influência do exercício físico no metabolismo de mulheres na menopausa” (26%). As categorias são apresentadas a seguir com suas respectivas análises e discussão dos dados.

Influência do exercício físico no metabolismo de mulheres na menopausa

Essa categoria é composta por sete¹⁰⁻¹⁶ publicações que abordam a atuação do exercício físico como efetivo no metabolismo de mulheres na menopausa. Os autores centraram seus estudos principalmente no metabolismo endócrino e a normalização dos hormônios do organismo visando à melhoria do bem-estar das mulheres nessas condições. Entre os artigos analisados, quatro¹⁰⁻¹³ abordam as contribuições do exercício físico no metabolismo lipídico, redução da circunferência abdominal e perda de peso. Um estudo demonstrou¹¹ que a prática de exercício em treinamento regular em um período de três meses, promoveu melhora significativa dos parâmetros metabólicos, com aumento significativo no nível da HDL, e uma diminuição considerável no nível de LDL, melhora da aptidão física, além de normalização da frequência cardíaca e pressão arterial diastólica, reduzindo os riscos cardiovasculares em 10 anos quando analisado pela escala de Framingham^{10,11}.

Além disso, os estudos destacam^{14,15} que a realização do exercício físico como intervenção não farmacológica é um recurso terapêutico valioso nas mulheres menopausadas, atuando de forma positiva na redução do tecido adiposo visceral, circunferência abdominal e IMC, além de apresentar melhor capacidade respiratória, garantindo uma maior capacidade funcional e qualidade de vida dessas mulheres. Os sintomas somáticos como dor, fraqueza, fadiga e náuseas também se mostraram menos severos nessa população, o que reforça o

papel positivo da realização do exercício físico no climatério e menopausa¹⁶.

O exercício físico associado à dieta para mulheres na pós-menopausa, também foi citado em dois estudos^{15,16} que reiteram que uma dieta rica em nutrientes em associação com o exercício físico tem aspecto positivo na modulação e redução da inflamação sistêmica, prevenindo o desenvolvimento e progressão da aterosclerose, além de reduzir o teor de colesterol hepático, ter regulação positiva do receptor de LDL e aumentar o *clearance* do colesterol LDL¹⁶. Um estudo enfatizou¹⁴ que a combinação entre a ingestão diária de isoflavonas de soja (dieta do mediterrâneo) associada com exercícios físicos, reduz a resistência à insulina em mulheres na pós-menopausa com mais eficácia do que cada um desses fatores separados.

Neste contexto, fica claro que a modificação do estilo de vida mostra-se melhor quando existe a associação de uma boa dieta com práticas de exercício físico, trazendo melhorias para saúde das mulheres na menopausa. O mesmo se mostrou válido na melhora do metabolismo e na qualidade de vida em termos de condição clínica geral e saúde mental das mulheres.

Efeito do exercício físico na prevenção e controle da Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS)

Essa categoria contempla oito produções científicas¹⁷⁻²⁴ que retratam a prática do exercício físico como manejo na prevenção e controle da Hipertensão Arterial Sistêmica em mulheres pós-menopausa. Duas produções científicas^{17,18} identificaram que a realização de programas de exercício físico por mulheres menopausadas reduz a pressão arterial sistólica de forma significativa, porém os mesmos não observaram mudanças na pressão arterial diastólica. Tais efeitos são associados com uma redução dos níveis da secreção de adrenalina e noradrenalina em repouso e durante esforços, além da menor atividade do tônus simpático¹⁷.

A manutenção do tônus simpático depende da atividade de um grupo de neurônios pré-motores simpáticos localizados bilateralmente nas porções rostroventrolaterais do bulbo que controlam funções

cardiovasculares simpáticas direcionadas ao coração, vasos sanguíneos e adrenais. Durante a realização de exercícios físicos ocorre a reabsorção tubular do sódio levando a uma menor atividade do tônus simpático e consequentemente uma redução da pressão arterial^{17,18}.

Outros estudos^{19,20} ressaltam que o treinamento físico combinado (aeróbico e anaeróbico) promove a diminuição da pressão arterial média e da rigidez arterial, além de aumentar os níveis de nitrato em mulheres na pós-menopausa com hipertensão estágio 1 e melhorar a capacidade funcional e força sem efeitos adversos na PA. Além disso, as pesquisas identificaram que o exercício combinado diminui a pressão arterial sistólica e diastólica de 9 a 12 mmHg respectivamente, demonstrando que o exercício físico é efetivo no controle da PA²⁰. Os exercícios aeróbicos possuem papéis relevantes no controle e prevenção da HAS^{22,23}. Atuam reduzindo significativamente os níveis da pressão arterial em mulheres menopausadas, além de melhorar a capacidade funcional de mulheres hipertensas. Destaca-se ainda que, essas modificações ocorreram independentemente da alteração nos valores de tecido adiposo corporal, observados pelos indicadores de circunferência abdominal e IMC^{23,24}.

Os exercícios aeróbicos são eficazes como terapia alternativa no tratamento e controle da pressão arterial leve e moderada. Os exercícios como ciclismo, natação, subir e descer escadas, esteiras e corrida leve promovem resultados satisfatórios na redução da pressão arterial⁸. Os mecanismos envolvidos para redução da pressão arterial por meio dos exercícios aeróbicos são através da redução do tônus simpático, elevação da sensibilidade dos adrenoreceptores β -2 vasculares, redução da sensibilidade dos adrenoreceptores α , diminuição dos níveis de concentração renina e aldosterona e aumento da liberação de peptídeos natriuréticos pelo tecido cardíaco⁸.

As substâncias vasoativas presentes na circulação ou excretadas das células endoteliais ajudam na regulação da pressão arterial através do controle no tônus vascular, modulando a resistência vascular periférica e remodelamento celular^{8,22}. Outro efeito benéfico da prática regular de exercício físico no controle da pressão arterial é que o exercício físico

estimula a secreção de NO pelas células endoteliais, causando vasodilatação e controlando a pressão arterial a curto e médio prazo. O NO promove relaxamento da musculatura lisa vascular, diminuindo o tônus vascular e os valores da pressão arterial²².

Casas et al.²¹ analisaram o efeito da atividade física associado a dieta e qualidade do sono nas mulheres em pós-menopausa. Os mesmos utilizaram programa de exercícios de moderada intensidade, por 150 minutos na semana, porém não sincronizada, em associação com uma dieta pobre em gordura e qualidade de sono com período acima de 7 horas. O estudo observou que mulheres em atividade física ativa, com boa dieta e boa qualidade de sono apresentaram redução da gordura total. Porém, não houve diferença em relação características bioquímicas gerais e colesterol de baixa intensidade. Ressalta-se que o trabalho de Casas e colaboradores foi o único em nossa amostra, que não se trata especificamente do exercício físico. Utilizamos em nossa busca o termo exercício e, apesar disso o estudo apareceu, provavelmente por este utilizar programas de exercícios para as mulheres na menopausa que foram rotineiros, mas não sistematizados.

Nesta perspectiva, podemos afirmar que a prática regular de exercícios físicos promove efeitos benéficos para as mulheres na menopausa, reduzindo os níveis da pressão arterial em mulheres hipertensas e prevenindo a incidência desta em mulheres normotensas, contribuindo para um envelhecimento ativo e saudável, promovendo bem-estar às mulheres nessa condição.

Exercício físico como parâmetro de prevenção de riscos cardiovasculares em mulheres na menopausa

Essa categoria foi composta por oito estudos²⁵⁻³² com conteúdo relacionado aos benefícios cardiovasculares por meio da prática de exercícios físicos regulares em mulheres na menopausa. Três estudos²⁵⁻²⁷ demonstram que o exercício físico em mulheres pós-menopausa resulta na elevação do sistema antioxidante, medido através das enzimas superóxido dismutase e glutathiona peroxidase. Essas enzimas são primordiais no processo do *stress* oxidativo e necessárias para a manutenção de vida,

uma vez que previnem, controlam e impedem a produção excessiva de radicais livres envolvidos com as reações que desencadeiam a incidência de danos oxidativos²⁶. Os mesmos afirmaram que o exercício físico diminui os níveis de fatores iniciadores do processo e progresso da aterosclerose, desempenhando um papel importante na melhora da função endotelial²⁵.

É importante destacar que a realização de exercício físico tem apresentado inúmeros benefícios como a redução da incidência e risco de Acidente Vascular Encefálico. Em conjunto, o exercício físico reduz os níveis de pressão arterial, frequência cardíaca e melhora a sensibilidade dos pressorreceptores arteriais devido a um aumento das atividades das enzimas oxidantes e redução do *stress* oxidativo²⁶. Além disto, reforçando a importância do exercício físico como um agente cardioprotetor, estudos observaram²⁶⁻²⁸ que mulheres na pós-menopausa que realizam exercício físico possuem maior sensibilidade dos pressorreceptores arteriais e menor variabilidade da frequência cardíaca quando comparado a mulheres menopausadas sedentárias. Esses parâmetros são considerados relevantes na ocorrência de mortalidade por doenças cardiovasculares²⁹.

Quanto à complacência arterial, estudos revelaram²⁹⁻³¹ que o exercício desenvolve melhora na complacência arterial, diminuindo riscos cardiovasculares e a pressão arterial. Um estudo evidenciou³² que a presença de polimorfismo para a posição -786T>C do gene da síntese do óxido nítrico endotelial não afeta os níveis basais de óxido nítrico, todavia, quando é realizado exercício físico, a concentração de óxido nítrico é reduzido para mulheres com esse polimorfismo tanto em normotensas quanto em hipertensas. O polimorfismo está diretamente associado a doenças cardiovasculares como infarto agudo do miocárdio e doença arterial coronariana.

É importante salientar que são inúmeros os benefícios do exercício para a redução do risco cardiovascular com destaque para a diminuição dos níveis de marcadores pró-inflamatório, aumento da sensibilidade da insulina, e melhoria da capacidade cardiopulmonar²⁵⁻²⁹. O óxido nítrico apareceu em vários estudos como um fator com papel importante no sistema cardiovascular,

atuando como um vasodilatador. Quando realizado exercício físico regular, ocorre aumento na produção do NO pelas células endoteliais, por meio do *shear stress*, promovendo efeitos vasodilatadores e antitrombóticos⁸.

Além disso, destaca-se que os exercícios físicos sincronizados além propiciarem melhoras no sistema cardiovascular, compactuam para a melhora metabólica e prevenção de agravos à saúde. Estudos demonstram^{33,34} que a prática de exercícios de resistência diminui os níveis de colesterol total, aumentam a força muscular, além de apresentarem uma redução acentuada dos níveis de concentração sérica de interleucina-6, leptina e resistina com efeitos menores sobre a interleucina-15. Essas taxas quando elevadas na menopausa podem promover uma inflamação crônica, podendo desencadear o desenvolvimento e progressão de patologias como neurodegeneração, osteoporose e aterosclerose, afetando diretamente a qualidade de vida da mulher³⁴. Os exercícios de resistência têm efeitos sobre o balanço da transcrição de genes pró-inflamatórios no músculo esquelético, estabilizando os níveis de citocinas pró-inflamatórias no músculo.

Desta forma, os benefícios anti-inflamatórios do treinamento de resistência são derivados de uma adaptação de alterações transitórias no número de mediadores pró-inflamatórios³⁴. Destaca-se ainda que o exercício aeróbico praticado por mulheres menopausadas reduz o estresse oxidativo^{34,35} e diminui a resistência à insulina, sendo provável que essa mudança esteja relacionada a modificações na função do sistema nervoso autônomo³⁵. Outro importante aspecto que merece destaque é que os exercícios aeróbicos promovem prevenção do declínio da função fibrolítica, responsável por realizar a lise de coágulos intravasculares e intracardíacos, prevenindo a ocorrência de trombos ou embolias^{35,36}.

Em contraponto, um único estudo³³ revelou que a prática de exercícios moderados durante 12 meses com mulheres na pós-menopausa piorou os sintomas vasomotores, ainda que paradoxalmente, tenham relatado menos problemas de memória. Esses autores explicam que a ocorrência desses sintomas está associada à diminuição do IMC, que leva a redução da conversão em periférica de andrógenos oriundos

da suprarrenal em estrona, agravando os sintomas vasomotores. Porém obtiveram sucesso em outros parâmetros avaliados como os parâmetros físicos e psicossociais.

Blumenthal et al.³⁷ também observaram efeito hipotensor significativo na pressão arterial com quedas da PAS de 7,4 mmHg e PAD 5,6 mmHg, após treinamento aeróbio em um período de vinte e seis semanas^{37,38}. Além disso, três formas de controle não farmacológico são essenciais no tratamento da hipertensão arterial, como: diminuição do peso corpóreo, exercício físico sincronizado, redução da ingestão de sódio³⁸. Deste modo, a realização de exercícios físicos praticados regularmente com controle da frequência e intensidade mostra-se eficiente na redução da pressão arterial, além de um importante papel no sistema cardiometabólico³⁸.

O efeito protetor da prática de exercício físico regular, contínuo ou intermitente, sobre o sistema cardiovascular promove alterações benéficas reduzindo riscos cardiovasculares, melhorando os parâmetros metabólicos, reduzindo a incidência de patologias e promovendo uma manutenção da qualidade de vida e bem-estar em mulheres na pós-menopausa, visto que nessa fase elas apresentam modificações antropométricas e bioquímicas.

Cabe salientar que, a interpretação do presente estudo deve considerar que as pesquisas disponíveis acerca do tema apresentam limitações, pois, de

maneira geral não apresentam a clareza suficiente acerca do tempo de pós-menopausa ou do programa de exercício realizado pelas mulheres, fatores que influenciariam nos resultados encontrados. Ainda assim, os resultados desta pesquisa trazem discussões importantes sobre os efeitos relacionados ao exercício físico para as mulheres na pós-menopausa, contribuindo para embasar essa prática como estratégia de promoção da qualidade de vida.

CONCLUSÃO

A prática de exercícios físicos em mulheres na pós-menopausa promove benefícios que se manifestam no organismo de diversas formas, auxiliando na prevenção de agravos para a saúde, em especial as doenças cardiovasculares e metabólicas. A análise dos trabalhos incluídos neste estudo mostrou que o exercício físico pode promover benefícios a saúde da mulher na pós-menopausa, melhorando o perfil lipídico plasmático, controlando a pressão arterial e os fatores de risco para doenças cardíacas. Dentre outros efeitos também importantes estão a melhora psicológica e o condicionamento físico adquiridos com essa estratégia não farmacológica. Desta forma, é essencial que os profissionais de saúde incluam em suas estratégias assistenciais, a prática do exercício físico, promovendo bem-estar e prevenindo agravos a saúde da mulher.

Editado por: Tamires Carneiro Oliveira Mendes

REFERÊNCIAS

1. Krzych LJ, Kucewicz-Czech E. It is time for enhanced recovery after surgery in cardiac Surgery. *Kardiol Pol.* 2017;75(5):415-20.
2. Ahuja M. Age of menopause and determinants of menopause age: a PAN India survey by IMS. *J Midlife Health.* 2016;7(3):126-31.
3. Lui Filho JF, Baccaro LFC, Fernandes T, Conde DM, Costa-Paiva L, Pinto Neto AM. Epidemiologia da menopausa e dos sintomas climatéricos em mulheres de uma região metropolitana no sudeste do Brasil: inquérito populacional domiciliar. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2015;37(4):152-8.
4. de Souza NLSA, Araújo CLO. Marco do envelhecimento feminino a menopausa: sua vivência em uma revisão de literatura. *Rev Kairós.* 2015;18(2):149-65.
5. Dallanezi G, Freire BFA, Nahás EAP, Nahás-Neto J, Corrente JE, Mazeto GMFS. Physical activity level of post-menopausal women with low bone mineral density. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2016;38(5):225-30.
6. Ghosh M, Gälman C, Rudling M, Angelin B. Influence of physiological changes in endogenous estrogen on circulating PCSK9 and LDL cholesterol. *J Lipid Res.* 2015;56(2):463-9.

7. World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health. [Internet] Geneva: Switzerland; 2015 [acesso em 18 nov. 2019]. Disponível em: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/>
8. Miller T, Mull S, Aragon AA, Krieger J, Schoenfeld BJ. Resistance training combined with diet decreases body fat while preserving lean mass independent of resting metabolic rate: a randomized trial. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28(1):46-54.
9. Whitemore R, Chao A, Jang M, Minges KE, Park C. Methods for knowledge synthesis: an overview. *Heart Lung.* 2014;43(5):453-61.
10. Mazurek K, Żmijewski P, Kozdroń E, Fojt A, Czajkowska A, Szczypiorski P, et al. Cardiovascular risk reduction in sedentary postmenopausal women during organized physical activity. *Kardiol Pol.* 2017;75(5):476-85.
11. De Guevara NML, Galván CT, Sánchez AC, Izquierdo DG, García FH, Lapotka M, et al. Benefits of physical exercise in postmenopausal women. *Maturitas.* 2016;93(1):83-8.
12. Gudmundsdottir SL, Flanders WD, Augestad LB. Physical activity and cardiovascular risk factors at menopause: the Nord-Trøndelag health study. *Climacteric.* 2013;16(4):438-46.
13. Ohta M, Hirao N, Mori Y, Takigami C, Eguchi M, Tanaka H, et al. Effects of bench step exercise on arterial stiffness in post-menopausal women: contribution of IGF-1 bioactivity and nitric oxide production. *Growth Horm IGF Res.* 2012;22(1):36-41.
14. Novais IP, Jarrete AP, Puga GM, Araújo HN, Delbin MA, Zanesco A. Effect of aerobic exercise training on eGMP levels and blood pressure in treated hypertensive postmenopausal women. *Motriz.* 2017;23(1):1-6.
15. Lavoie ME, Faraj M, Strychar I, Doucet E, Brochu M, Lavoie JM, et al. Synergistic associations of physical activity and diet quality on cardiometabolic risk factors in overweight and obese postmenopausal women. *Br J Nutr.* 2013;109(4):605-14.
16. Hernández-Angeles C, Castelo-Branco C. Cardiovascular risk in climacteric women: focus on diet. *Climacteric.* 2016;19(3):215-21.
17. Soto ZMG, García SM, Hernández ML, Alemán JA. Valoración del control de los factores de riesgo cardiovascular en mujeres menopáusicas obesas tras el seguimiento de un programa estructurado de educación dietética y ejercicio físico (Programa SÍSIFO). *Hipertens Riesgo Vasc.* 2016;33(3):103-10.
18. Lesser IA, Guenette JA, Hoogbruin A, Mackey DC, Singer J, Gasevic D, et al. Association between exercise-induced change in body composition and change in cardio-metabolic risk factors in postmenopausal South Asian women. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41(9):931-7.
19. Zheng C, Beresford SA, Horn LV, Tinker LF, Thomson CA, Neuhouser ML, et al. Simultaneous association of total energy consumption and activity-related energy expenditure with risks of cardiovascular disease, cancer, and diabetes among postmenopausal women. *Am J Epidemiol.* 2014;180(5):526-35.
20. Son WM, Sung KD, Cho JM, Park SY. Combined exercise reduces arterial stiffness, blood pressure, and blood markers for cardiovascular risk in postmenopausal women with hypertension. *Menopause.* 2017;24(3):262-8.
21. Casas RS, Gabriel KKP, Kriska AM, Kuller LH, Conroy MB. Association of leisure physical activity and sleep with cardiovascular risk factors in postmenopausal women. *Menopause.* 2012;19(4):413-9.
22. Yoshizawa M, Maeda S, Miyaki A, Misono M, Choi Y, Shimojo N, et al. Additive beneficial effects of lactotripeptides and aerobic exercise on arterial compliance in postmenopausal women. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2009;297(5):1899-1903.
23. Rodrigo PS, Alemán JA, Jara PG, Hernández ML, Toro EO, Sánchez JCC, et al. Efectos de un programa de ejercicio de fuerza/resistencia sobre los factores de riesgo cardiovascular en mujeres posmenopáusicas de bajo riesgo cardiovascular: Clínderica study. *Aten Prim.* 2015;47(6):1-6.
24. Lima MMO, Britto RR, Baião EA, Alves GS, Abreu CDG, Pereira VF. Exercício aeróbico no controle da hipertensão arterial na pós-menopausa. *Fisioter Mov.* 2011;24(1):23-31.
25. Merino J, Ferré R, Girona J, Aguas D, Cabré A, Plana N, et al. Even low physical activity levels improve vascular function in overweight and obese postmenopausal women. *Menopause.* 2013;20(10):1036-42.
26. Heeren MV, Bernardes N, Dias DS, Machert H, Britto JO, Sanches IC, et al. Treinamento físico melhora a saúde cardiovascular em mulheres no climatério. *Motriz.* 2008;14(2):187-95.
27. Puga GM, Novais IP, Katsanos CS, Zanesco A. Combined effects of aerobic exercise and l-arginine ingestion on blood pressure in normotensive postmenopausal women: a crossover study. *Life Sci.* 2016;15(151):323-9.

28. Figueroa A, Kalfon R, Wong A. Whole-body vibration training decreases ankle systolic blood pressure and leg arterial stiffness in obese postmenopausal women with high blood pressure. *Menopause*. 2015;22(4):423-7.
29. Arca EA, Martinelli B, Martin LC, Waisberg CB, Franco RJ. Aquatic exercise is as effective as dry land training to blood pressure reduction in postmenopausal hypertensive women. *Physiother Res Int* 2014;19(2):93-8.
30. Swift DL, Earnest CP, Katzmarzyk PT, Rankinen T, Blair SN, Church TS. The effect of different doses of aerobic exercise training on exercise blood pressure in overweight and obese postmenopausal women. *Menopause*. 2012;19(5):503-11.
31. Thomopoulos C, Lombardi C, Parati G. Combined exercise training in postmenopausal women: implications for vascular hemodynamics. *Menopause*. 2013;15(4):221-3.
32. Rossi FE, Ricci ALV, Buonani CS, Vanderlei LCM, Freitas IFJ. The effects of combined aerobic and resistance training on heart rate variability in postmenopausal women. *Medicina*. 2013;46(2):171-7.
33. Tairova OS, Lorenzi DRS. Influência do exercício físico na qualidade de vida de mulheres na pós-menopausa: um estudo caso-controle. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2011;14(1):135-45.
34. Buford TW, Cooke MB, Willoughby DS. Resistance exercise-induced changes of inflammatory gene expression within human skeletal muscle. *Eur J Appl Physiol*. 2009;107(4):464-71.
35. Earnest CP, Blair SN, Church TS. Age attenuated response to aerobic conditioning in postmenopausal women. *Eur J Appl Physiol*. 2010;110(1):75-82.
36. Correa CS, Teixeira BC, Bittencourt A, Oliveira AR. Efeitos do treinamento de força sobre as concentrações de lipoproteínas sanguíneas em mulheres pós-menopausa. *J Vasc Bras*. 2014;13(4):312-7.
37. Blumenthal JA, Sherwood A, Gullette ECD, Babyak M, Waugh R, Geordiages A, et al. Exercise and weight loss reduce blood pressure in men and women with mild hypertension: effects on cardiovascular, metabolic, and hemodynamic functioning. *Arch Intern Med*. 2000;160(13):1947-58.
38. Lima PC, Brito LC, Nojosa F. O efeito do exercício físico em mulheres na menopausa: uma revisão de literatura. *Rev Carioca Educ Fís*. 2016;11(1):21-4.