

Síndrome metabólica e o papel da atividade física na abordagem clínica das comorbidades associadas

Metabolic syndrome and the role of physical activity in the clinical management of associated comorbidities

Síndrome metabólica y papel de la actividad física en el manejo clínico de las comorbilidades asociadas

Recebido: 29/06/2022 | Revisado: 11/07/2022 | Aceito: 12/07/2022 | Publicado: 19/07/2022

Sarah Mendes de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5763-7489>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: sarahmendesdelima@gmail.com

Bárbara Queiroz de Figueiredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1630-4597>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: barbarafigueiredo@unipam.edu.br

Giselle Cunha Barbosa Safatle

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4564-418X>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: giselle@unipam.edu.br

Resumo

Introdução: a síndrome metabólica (SM) é um conjunto de fatores de risco, que reunidos, contribuem para o aumento do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), vários tipos de câncer, além de maior chance de morte prematura. Consideram-se, como fatores associados, aumento da gordura visceral, níveis baixos de lipoproteína de alta densidade (HDL), pressão arterial elevada, hipertrigliceridemia e nível elevado de glicemia em jejum. **Objetivo:** descrever o papel da prática de exercícios físicos no tratamento de pacientes com síndrome metabólica. **Metodologia:** para elaboração da questão de pesquisa da revisão, utilizou-se a estratégia PICO. Assim, a questão de pesquisa delimitada foi “Exercícios físicos são eficientes no tratamento da síndrome metabólica?”. Nela, temos P= Pacientes com síndrome metabólica, I= Exercícios físicos e O= Tratamento da síndrome metabólica. A partir do estabelecimento das palavras-chave da pesquisa, foi realizado o cruzamento dos descritores “Síndrome metabólica”, Tratamento, “Exercícios Físicos”, “Metabolic Syndrome”, Treatment e “Physical activity”; nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS); National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Web of Science, Scopus, Scientific Eletronic Library Online (SCIELO) e EbscoHost. **Resultados e discussão:** diversas pesquisas ilustraram a melhora significativa nos parâmetros clínicos, antropométricos e bioquímicos na síndrome metabólica, bem como o exercício produz melhoras na composição corporal, no metabolismo e no sistema cardiovascular. Assim, esse estudo se justificou pela relevância de informar à população acerca dos benefícios que os exercícios físicos podem trazer no tratamento da síndrome. **Considerações finais:** esse estudo se justificou pela relevância de informar à população acerca dos benefícios que os exercícios físicos podem trazer no tratamento da síndrome. Dessa forma, sendo uma intervenção adequada e acessível para a promoção de saúde entre os pacientes com essa anormalidade.

Palavras-chave: Síndrome metabólica; Atividade física; Diabetes; Dislipidemia; Obesidade.

Abstract

Introduction: the metabolic syndrome (MS) is a set of risk factors, which together contribute to an increased risk of developing cardiovascular diseases, type 2 diabetes mellitus (DM2), various types of cancer, in addition to a greater chance of death. premature. Associated factors include increased visceral fat, low levels of high-density lipoprotein (HDL), high blood pressure, hypertriglyceridemia, and high fasting blood glucose. **Objective:** to describe the role of physical exercise in the treatment of patients with metabolic syndrome. **Methodology:** to prepare the research question of the review, the PICO strategy was used. Thus, the delimited research question was “Is physical exercise efficient in the treatment of metabolic syndrome?”. In it, we have P= Patients with metabolic syndrome, I= Physical exercises and O= Treatment of metabolic syndrome. From the establishment of the research keywords, the descriptors “Metabolic Syndrome”, Treatment, “Physical Exercises”, “Metabolic Syndrome”, Treatment and “Physical activity” were crossed; in the following databases: Virtual Health Library (VHL); National Library of Medicine (PubMed

MEDLINE), Web of Science, Scopus, Scientific Electronic Library Online (SCIELO) and EbscoHost. *Results and Discussion:* Several studies have illustrated the significant improvement in clinical, anthropometric and biochemical parameters in the metabolic syndrome, as well as how exercise produces improvements in body composition, metabolism and cardiovascular system. Thus, this study was justified by the relevance of informing the population about the benefits that physical exercises can bring in the treatment of the syndrome. *Final considerations:* this study was justified by the relevance of informing the population about the benefits that physical exercises can bring in the treatment of the syndrome. Thus, it is an adequate and accessible intervention for health promotion among patients with this abnormality.

Keywords: Metabolic syndrome; Physical activity; Diabetes; Dyslipidemia; Obesity.

Resumen

Introducción: el síndrome metabólico (SM) es un conjunto de factores de riesgo, que en conjunto contribuyen a un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), diversos tipos de cáncer, además de una mayor probabilidad de muerte prematura. Los factores asociados incluyen aumento de la grasa visceral, niveles bajos de lipoproteína de alta densidad (HDL), presión arterial alta, hipertrigliceridemia y glucosa en sangre alta en ayunas. *Objetivo:* describir el papel del ejercicio físico en el tratamiento de pacientes con síndrome metabólico. *Metodología:* para elaborar la pregunta de investigación de la revisión se utilizó la estrategia PICO. Así, la pregunta de investigación delimitada fue “¿Es eficaz el ejercicio físico en el tratamiento del síndrome metabólico?”. En él tenemos P= Pacientes con síndrome metabólico, I= Ejercicio físico y O= Tratamiento del síndrome metabólico. A partir del establecimiento de las palabras claves de la investigación, se cruzaron los descriptores “Síndrome Metabólico”, Tratamiento, “Ejercicios Físicos”, “Síndrome Metabólico”, Tratamiento y “Actividad Física”; en las siguientes bases de datos: Biblioteca Virtual en Salud (BVS); Biblioteca Nacional de Medicina (PubMed MEDLINE), Web of Science, Scopus, Scientific Electronic Library Online (SCIELO) y EbscoHost. *Resultados y Discusión:* Varios estudios han ilustrado la mejora significativa en los parámetros clínicos, antropométricos y bioquímicos en el síndrome metabólico, así como también cómo el ejercicio produce mejoras en la composición corporal, el metabolismo y el sistema cardiovascular. Así, este estudio se justificó por la relevancia de informar a la población sobre los beneficios que los ejercicios físicos pueden traer en el tratamiento del síndrome. *Consideraciones finales:* este estudio se justificó por la pertinencia de informar a la población sobre los beneficios que puede traer el ejercicio físico en el tratamiento del síndrome. Por lo tanto, es una intervención adecuada y accesible para la promoción de la salud entre los pacientes con esta anomalía.

Palabras clave: Síndrome metabólico; Actividad física; Diabetes; dislipidemia; Obesidad.

1. Introdução

De acordo com Nunes et al. (2020) e Dieli-Conwright et al (2021) a síndrome metabólica (SM) constitui-se em um conjunto de fatores de risco que, reunidos, contribuem para o aumento do risco de doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), vários tipos de câncer, além de maior chance de morte prematura. Consideramos características do quadro o aumento da gordura visceral, níveis baixos de lipoproteína de alta densidade (HDL), pressão arterial elevada, hipertrigliceridemia e níveis elevados de glicemia em jejum.

A SM está presente em cerca de 20% a 35% da população mundial adulta, sendo a anormalidade metabólica de maior prevalência (Santos et al, 2020). Na população pediátrica o predomínio da SM está em até 38,5%, dependendo do local e dos critérios utilizados para o seu diagnóstico (Barbosa et al., 2020). Existem fatores de risco que são relacionados ao surgimento da SM, como a obesidade, o sedentarismo e a alimentação pouco saudável (Feoli et al., 2018). A prática de exercícios físicos, então, apresenta-se como uma boa alternativa para o tratamento da SM, uma vez que colabora para a redução do índice de massa corporal (IMC), melhora do condicionamento cardiovascular e melhora das condições relacionadas a ela (Marques et al., 2018).

Dito isso, os exercícios físicos são considerados como tratamento de primeira escolha associados a um plano alimentar saudável (Lucena et al., 2017). Assim, a Sociedade Brasileira de Cardiologia, os recomenda para prevenção e reabilitação das doenças cardiovasculares e doenças crônicas não transmissíveis (em geral, intimamente associadas à SM). A incidência da síndrome metabólica tem crescido cada vez mais no mundo e até mesmo crianças e adolescentes têm sido afetadas de maneira bastante aumentada. Dessa forma, a precocidade do diagnóstico e abordagem terapêutica é fundamental, pois a SM aumenta muito a chance de se desenvolverem problemas cardiovasculares e também de se tornar portador de DM2

(Brito et al., 2016). No Brasil, em 2016, só doenças cardiovasculares foram causas de 30% dos óbitos totais, evidenciando a necessidade de se tratar a SM rapidamente (Souza et al., 2020).

É fundamental o entendimento sobre o papel da prática de exercícios físicos no tratamento da SM, visto que é uma morbidade que atinge proporções de epidemia mundial, trazendo riscos importantes à saúde. Desse modo, o objetivo deste estudo é, por meio da verificação na literatura científica, descrever o papel da prática de exercícios físicos no tratamento de pacientes com síndrome metabólica.

2. Metodologia

O presente estudo consiste em uma revisão de literatura sobre o efeito da prática de exercícios físicos no tratamento da síndrome metabólica. Para elaboração da questão de pesquisa da revisão, utilizou-se a estratégia PICO (Acrônimo para Patient, Intervention, Comparison e Outcome). Assim, a questão de pesquisa delimitada foi “Exercícios físicos são eficientes no tratamento da síndrome metabólica?”. Nela, temos P= Pacientes com síndrome metabólica, I= Exercícios físicos e O= Tratamento da síndrome metabólica. A partir do estabelecimento das palavras-chave da pesquisa, foi realizado o cruzamento dos descritores “Síndrome metabólica”, Tratamento, “Exercícios Físicos”, “Metabolic Syndrome”, Treatment e “Physical activity”; nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS); National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Web of Science, Scopus, Scientific Eletronic Library Online (SCIELO) e EbscoHost.

Critérios de inclusão: artigos publicados no período de 2016 a 2022, em periódicos revisados por pares, publicados nos idiomas português e inglês e que permitissem acesso integral ao conteúdo. Artigos anteriores a esse período que foram considerados importantes para o desenvolvimento do trabalho também foram incluídos. Foram encontrados 78 artigos, dos quais foram lidos os títulos e resumos publicados. Após leitura criteriosa das publicações, 47 artigos foram descartados devido aos critérios de exclusão. Dessa forma, 31 artigos foram selecionados para a análise final e construção da revisão bibliográfica acerca do tema.

3. Resultados e Discussão

3.1 Definição

A definição da SM está ligada aos fatores já citados. Ela varia, no entanto, de acordo com cada sociedade que se propõe a descrevê-la (Sklayen, 2018). Em 2009, várias sociedades (International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute, American Heart Association, World Heart Federation; International Atherosclerosis society; and International Association for the Study of Obesity) propuseram um consenso sobre quais seriam os critérios diagnósticos da SM, conforme ilustrado pelo Quadro 1.

Quadro 1: Critérios do diagnóstico clínico de síndrome metabólica.

Circunferência abdominal	Definição específica para cada população*
Triglicerídeos aumentados (ou tratamento para aumento dos triglicerídeos)	>150 mg/dl
HDL reduzido (ou tratamento farmacológico para HDL baixo)	< 40 mg/dl em homens e < 50 mg/dl em mulheres
Pressão Arterial elevada (ou em tratamento farmacológico)	PA sistólica > 130 mmHg e/ou PA diastólica > 85 mmHg
Glicemia em jejum elevada (ou em tratamento de pré-diabetes ou DM)**	>100 mg/dl
HDL: High-density Lipoprotein Cholesterol Tg: Triglicérides *Recomenda-se que os pontos de corte da IFD sejam usados para populações não europeias até que estas definam seus próprios valores **A maioria das pessoas com DM2 terão as condições associadas à SM pelos critérios propostos	

Fonte: Sklayen (2018).

O *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III) coloca como necessária a presença de três entre os cinco fatores para estabelecer o diagnóstico de SM, sendo esses a obesidade abdominal (CA > 88 cm em mulheres e > 102 cm em homens), o aumento de triglicerídeos (≥ 150 mg/dL), a redução do colesterol HDL (< 50 mg/dL em mulheres e < 40 mg/dL em homens), PA $\geq 130/85$ mmHg e glicemia de jejum ≥ 100 mg/dL). A Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia considera os critérios para a definição da SM de forma semelhante aos postos pelo NCEP-ATP III, os quais estão dispostos no documento Consenso Brasileiro sobre Síndrome Metabólica.

Já a Internacional Diabetes Federation (IDF) considera o diagnóstico quando se tem pelo menos 2 dos seguintes critérios: glicose com valores ≥ 100 mg/dL ou diagnóstico prévio de diabetes, triglicerídeos ≥ 150 mg/dL ou tratamento para dislipidemia, HDL < 40 mg/dL em homens ou < 50 mg/dL em mulheres ou tratamento para dislipidemia e pressão sistólica ≥ 130 mmHg ou diastólica ≥ 85 mmHg ou tratamento para hipertensão arterial, acompanhados obrigatoriamente de obesidade, sendo os parâmetros para se considerar: cintura abdominal > 94 cm em homens europeus, > 90 cm em homens asiáticos e > 80 cm em mulheres.

Não se tem, portanto, uma definição única para a SM. No entanto, os critérios usados por cada sociedade são semelhantes e levam em conta o desenvolvimento, principalmente, do aumento da circunferência abdominal (que demonstra o aumento da gordura visceral), DM2 e hipertensão arterial sistêmica (HAS). Assim, mesmo sem um conceito único definido, já foi possível avançar no conhecimento médico-científico acerca dessa anormalidade metabólica, que acomete grande parte da população mundial e definir possíveis abordagens terapêuticas.

3.2 O Papel do Exercício Físico no Tratamento

A inserção da prática de exercícios físicos regularmente na rotina de pacientes com SM colabora para a normalização das dislipidemias, redução da pressão arterial sistêmica (PAS), diminuição de peso e de circunferência abdominal e ajuda na melhoria do controle glicêmico (Pereira, 2020). Além disso, seus praticantes aprimoram sua capacidade cardiorrespiratória e melhoram suas variáveis hemodinâmicas, assim, contribuindo, para uma redução na incidência dos componentes relacionados à SM (Wewege et al., 2018).

3.3 Obesidade x Exercícios Físicos

A OMS estabelece que a obesidade é uma doença crônica caracterizada pelo excesso de gordura corporal. Para sua definição se usa o IMC, que quando está acima de 30kg/m² determina que há a presença dessa patologia. Assim ela pode ser

dividida em graus, sendo obesidade grau I o IMC entre 30 e 34,9; obesidade grau II o IMC entre 35 e 39,9 e obesidade grau III ou mórbida, o IMC acima de 40. Dito isso, o treinamento resistido (exercício realizado contra a resistência, geralmente usando pesos) se apresenta como uma ótima alternativa para o controle do excesso de peso, visto que, promove um alto gasto energético além de ativar grandiosamente o sistema nervoso simpático, o que gera um aumento do metabolismo lipídico em repouso (Oliveira, 2019).

Ademais, a prática de atividades físicas aeróbicas (que envolvem o uso de oxigênio para gerar energia e, geralmente, são praticadas por um maior período de tempo, como a corrida) aumenta a atividade da lipase hormônio sensível (LHS) e também a densidade das mitocôndrias, potencializando o processo de oxidação de lipídios e favorecendo o emagrecimento. Outrossim, praticantes de exercícios possuem maiores níveis de adiponectina (hormônio modulador de processos metabólicos que é secretado pelo tecido adiposo) que sedentários, tendo, portanto, um maior controle da ingestão calórica e metabolismo mais acelerado (Maia et al., 2017).

Além disso, tem-se como fator fisiopatológico característico da obesidade o processo inflamatório sistêmico, que ocorre devido à desregulação hormonal que é causada pela liberação de citocinas pró-inflamatórias em grandes quantidades e diminuição da produção de adiponectina. Assim, os exercícios podem diminuir esse quadro de inflamação, melhorando funcionalmente vários sistemas e restaurando os mecanismos de sinalização celular, sendo, então, positivo na comunicação intracelular e suas sequências de reações bioquímicas que estão ligadas ao metabolismo, uso de glicose e ácidos graxos como fonte de energia (Nunes et al., 2020). Dessa forma, é evidenciado que a prática de treinamento contra resistência e de exercícios aeróbicos promovem perda calórica, contribuindo para o controle da obesidade e consequente melhora do quadro de SM (Morales-Palomo et al., 2019).

3.4 Dislipidemias x Exercícios Físicos

De acordo com a Fundação Portuguesa de Cardiologia dislipidemias são as anomalias quantitativas e qualitativas de lipídios no sangue. Elas podem se manifestar por um aumento de colesterol total, de triglicerídeos, de ambos ou por uma redução do colesterol HDL. Tais fatores estão intimamente relacionados à presença de SM, já que níveis altos de triglicerídeos e baixos de HDL são associados a essa anormalidade. A redução no percentual de gordura corporal, que pode ser ocasionado pela prática de exercício físico, melhora os valores de colesterol total, diminui a quantidade de triglicerídeos no sangue e ainda contribui para o aumento de HDL, sendo, assim, excelente para o controle das dislipidemias (Myers et al., 2019).

Isso ocorre porque a prática de esportes além de aumentar o consumo de ácidos graxos pelo tecido muscular, também eleva a atividade da enzima lipase lipoproteica nele, catalisando a hidrólise de triglicerídeos e diminuindo a degradação de HDL colesterol pelo fígado, de forma que sua síntese é facilitada. Além disso, exercícios físicos estimulam a modificação de algumas enzimas, como a triacilglicerol lipase hepática, que tem sua ação diminuída, favorecendo para haja menor variação de HDL2 e HDL3 (subclasses do HDL) no sangue, o que propicia maior permanência de HDL2, que tem poder elevado de captação de colesterol e triglicerídeos, prevenindo a aterosclerose (Coelho et al., 2018).

Ademais, além de colaborar para a redução dos triglicerídeos e aumento do colesterol- HDL, fazer exercícios físicos pode contribuir para a oxidação de LDL. Isso ocorre, pois durante a prática, tem-se um consumo aumentado de oxigênio, o que favorece o crescimento do processo de oxidação (Myers et al., 2019).

3.5 Controle da Pressão Arterial x Exercícios Físicos

De acordo com Carvalho et al. (2019), a prática de exercícios físicos aeróbicos tem sido muito recomendada para o tratamento de hipertensão arterial, pois tem um efeito positivo no controle da pressão arterial (PA). Ademais, França et al. (2017) afirmam que a explicação para o declínio da PA após a realização de atividades físicas está relacionada à inibição da

atividade simpática (noradrenalina), à redução da resistência vascular periférica, à diminuição dos níveis de angiotensina II, adenosina e endotelina no sangue e de seus receptores, ao aumento da sensibilidade barorreflexa e também aos efeitos vasodilatadores do óxido nítrico e da prostaglandina, que são liberados durante o exercício.

Além disso, também são recomendados pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) a prática de exercícios resistidos, visto que, trazem pequenas reduções na pressão arterial sistólica e diastólica e também evitam aumentos dela durante o período de repouso (Celestino, 2018). Assim, torna-se essencial a prática de exercícios físicos, visto que, a ausência dessa prática é responsável por uma maior chance de se desenvolver uma hipertensão arterial e doenças cardiovasculares (Costa et al, 2021).

3.6 Resistência à Insulina x Exercícios Físicos

A insulina, um hormônio anabólico que é secretado pelas células beta do pâncreas, possui diversas funções metabólicas. Dentre elas podem se citar: captação de glicose pelas células, ampliação da síntese de proteínas, ácidos graxos e glicogênio, diminuindo, então a produção do fígado de glicose, lipólise e proteólise. Além disso, tem função vasodilatadora, o que aumenta o fluxo sanguíneo por meio da indução de óxido nítrico no endotélio. Também favorece o aumento do fluxo microvascular e a oferta de glicose para músculos esqueléticos e outros tecidos (Celestino, 2018).

A resistência à insulina é caracterizada pela deficiência da insulina em sua capacidade de estimular a execução de glicose, podendo ser causada por defeitos de mecanismos pós receptores (impossibilitando células receptoras de realizarem bem suas funções, de forma que a glicose deixa de ser distribuída e é armazenada) ou pela incapacidade das células receptoras de glicose. Dito isso, ela ocorre, na maioria das vezes, devido à obesidade central ou à inatividade física (Cantieri et al., 2018).

Assim, o exercício se apresenta como uma excelente abordagem para tratar as condições que podem impulsionar a resistência à insulina. Destaca-se, principalmente, o treinamento resistido, que apresenta efeitos significativos na regulação da sensibilidade à insulina (Relgic et al, 2020). Isso, pois atividades físicas estimulam o metabolismo e a captação de glicose para o tecido muscular esquelético por meio de uma via molecular diferente da usual da insulina e o aumento a sensibilidade a ela de forma aguda e crônica. Tal fato ocorre devido à contração muscular que acontece durante o exercício, que produz em aumento de AMP e cálcio, gerando, consequentemente, mais ATP, que ativa de forma sequencial as enzimas AMPK e TBC1D1, promovendo a translocação do GLUT-4 (um transportador de glicose) para a membrana plasmática. Dessa forma, a entrada de glicose dentro da célula é facilitada sem a necessidade de insulina.

Além disso, depois de se praticar exercícios físicos os efeitos sobre a sensibilidade à insulina podem durar até 12 a 48 horas após o momento. Já foi evidenciado que indivíduos que praticam exercício físico pela primeira vez e que têm resistência à insulina, melhoram a sensibilidade a ela em até 22% e quando a prática é realizada por cerca de seis semanas, pode se ter uma melhora de até 42%. Assim, demonstrando que os esportes podem influenciar nesse parâmetro a curto e a longo prazo (Celestino, 2018). Portanto, a prática de exercícios traz vários benefícios para o aumento da sensibilidade a insulina, promovendo uma melhor captação de glicose para os tecidos muscular e esquelético e tendo efeito tanto agudo, como crônico nessa melhora.

3.7 Controle da Glicemia x Exercícios Físicos

A glicemia é concentração de glicose que se encontra presente no sangue, estando, em pacientes com SM, em níveis bastante elevados. Assim, o exercício físico se apresenta como forma de controlar seu nível, pois degrada parte da glicose que está em excesso nesse meio e promove a homeostase dele, regulando também a concentração de lipídios. As alterações de hormônios que acontecem com a prática de esportes têm um efeito regulatório sobre a glicemia, por meio da via de sinalização dos receptores de membrana, sem a atuação da insulina, que é bloqueada durante a prática de atividades físicas pelas

catecolaminas (França et al., 2017). Dessa forma há maior captação de glicose pelas células musculares, visto que, o GLUT-4 facilita a difusão de moléculas de glicose para dentro das células, para que assim, possam ser usadas como forma de energia, diminuindo a quantidade delas no sangue (Lopes et al., 2021).

Assim, um estilo de vida sedentário promove um aumento da glicemia, tendo um impacto negativo sobre a saúde de portadores de SM. Isso, pois aumenta em grande proporção a chance de se desenvolver diabetes mellitus tipo 2, que traz sérios riscos à vida de seus portadores (Stetic et al., 2021).

3.8 Exercícios Aeróbicos e Resistidos em Estudos de Intervenção

Pesquisas experimentais foram realizadas para demonstrar a modificação dos fatores associados à Síndrome Metabólica com a prática de exercícios físicos. Assim, o Quadro 2 mostra uma sequência de estudos realizados sobre os efeitos que os participantes obtiveram.

Quadro 2: Estudos realizados sobre o efeito de exercícios físicos em pacientes com síndrome metabólica.

Ano	Autor	Objetivo	Conclusão
2018	Ramirez-Jimenez, M., et al.	Verificar se há diminuição da pressão arterial por meio do exercício físico em pacientes com SM	Uma sessão de exercício intenso está ligada à menores valores de PA.
2017	Otsman, C., et al.	Estabelecer se o treinamento físico melhora resultados clínicos em portadores de SM	Exercício produz melhoras na composição corporal, no metabolismo e no sistema cardiovascular.
2020	Marcos-Delgado, A., et al.	Examinar a relação entre a atividade física e o grau de obesidade e qualidade de vida em indivíduos com SM	A prática de atividades físicas é essencial para melhora da composição corporal e saúde mental
2020	Barbosa, S. C., et al.	Verificar correlação da atividade física intensa à moderada no decorrer da semana com a SM e seus fatores	A atividade física pode ter contribuição tanto no tratamento como na prevenção da SM.
2019	Oliveira, C., et al.	Analisar a efetividade da estratégia de intervenção nutricional aliada à prática de atividade física, em mulheres obesas com diagnóstico clínico de Síndrome Metabólica	Houve melhora significativa nos parâmetros clínicos, antropométricos e bioquímicos, sendo estratégias de extrema importância no tratamento de pacientes com síndrome metabólica e obesidade.
2017	Lucena, R. G. M., et al.	Analisar a influência da atividade física na redução dos componentes da SM	Houve redução nos valores das variáveis estudadas (obesidade central, níveis de triglicerídeos, HDL e glicemia em jejum) especialmente da pressão arterial.
2017	Normandin, E., et al.	Determinar a eficácia de restrição calórica associada a treinamento resistido na SM e seus componentes	Restrição calórica e exercício físico foram boas estratégias para melhorar os fatores associados à SM (PA, obesidade abdominal, dislipidemias e glicemia)
2019	Muniz, B. R. P.	Estudar as associações entre a atividade física e os fatores de risco para a SM.	A prática regular de exercício físico, apresenta efeitos benéficos na prevenção e tratamento da hipertensão arterial, DM2, dislipidemia e obesidade.
2016	Kang, S. J., et al.	Investigar os efeitos de exercícios aeróbicos em mulheres com SM.	Exercício aeróbico contribuiu para a melhora dos fatores de risco associados à síndrome metabólica.
2021	Naguti, L. F. V.	Avaliar o efeito do exercício físico circuitado sobre os componentes da aptidão física em mulheres com Síndrome Metabólica.	Exercício circuitado colaborou para redução do percentual de gordura corporal e diminuição da pressão arterial sistólica.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

4. Considerações Finais

Como a SM constitui a anormalidade metabólica mais comum e presente em grande parte da população mundial, sendo responsável por tornar seus portadores mais propensos a desenvolverem diversas patologias e até mesmo morrer precocemente, faz-se necessário o estudo de formas de tratá-la. Neste estudo, concluiu-se que diversas pesquisas ilustraram a melhora significativa nos parâmetros clínicos, antropométricos e bioquímicos na síndrome metabólica, bem como o exercício produz melhoras na composição corporal, no metabolismo e no sistema cardiovascular. Assim, esse estudo se justificou pela relevância de informar à população acerca dos benefícios que os exercícios físicos podem trazer no tratamento da síndrome. Dessa forma, sendo uma intervenção adequada e acessível para a promoção de saúde entre os pacientes com essa anormalidade.

Referências

- Albarello, R. A., et al. (2017). Efeitos do treinamento resistido sobre o perfil lipídico de indivíduos com síndrome metabólica. *Rev. Andal Med Deporte*, 10 (3), 142–146.
- Barbosa, S. C., et al. (2020). Tempo de pratica de atividade física de intensidade moderada a vigorosa e marcadores de síndrome metabólica em adolescentes. *Revista Brasileira de Atividade física & Saúde*, 25 (8), 1-9.
- Brito, L. M. S., et al. (2016). Influência da atividade física sobre critérios diagnósticos da síndrome metabólica em estudantes. *Arq. Ciênc. Saúde*, 23 (1), 73-77.
- Cantieri, G. N. C., et al. (2018). Efeitos do treinamento resistido em adultos com síndrome metabólica. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 17 (3), 185-194.
- Carvalho, A. S., et al. (2019). Efeitos do exercício intermitente de alta intensidade na síndrome metabólica. *Revista Multitexto*, 7 (1), 89-94.
- Celestino, A. C. P. (2018). *Efeitos do Exercício Físico na Síndrome Metabólica: uma revisão da literatura*. Trabalho de conclusão de curso- Faculdade de Educação física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 1-67.
- Coelho, L. C., et al. (2018). Exercício resistido em mulheres com síndrome metabólica na pós-menopausa. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 17 (2), 119-129.
- Costa, N. S. C., et al. (2021). Physical exercise assisting in the treatment of arterial hypertension. *Brazilian Journal of Development*, 7 (2), 19627-19632.
- Dieli-Conwright, C. M., et al. (2018). Effects of Aerobic and Resistance Exercise on Metabolic Syndrome, Sarcopenic Obesity, and Circulating Biomarkers in Overweight or Obese Survivors of Breast Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Oncology*, 36 (9), 875- 883.
- Feoli, A. M. P., et al. (2018). Melhora do estilo de vida reduz o índice de Castelli 1 em indivíduos com síndrome metabólica. *Revista Saúde e Pesquisa*, 11 (3), 467-474.
- França, M. L., et al. (2017). Benefícios da prática de exercício físico em pacientes com síndrome metabólica. *DêCiência em Foco*, 1 (11), 30-47.
- Kang, S. J., et al. (2016). Effects of aerobic exercise on the resting heart rate, physical fitness, and arterial stiffness of female patients with metabolic syndrome. *The Journal of Physical Therapy Science*, 3 (8), 1764-1768.
- Lucena, R. G. M., et al. (2017). Influência da atividade física no controle da síndrome metabólica. *Brazilian Journal of Development*, 13 (3), 1-9.
- Lopes, M. A. C., et al. (2021). A prática do exercício físico como promoção à saúde e controle glicêmico em pacientes diabéticos. *Rev. Episteme Transversalis*, 12 (3), 180-192.
- Maia, R. H. S., et al. (2017). O exercício físico leve a moderado como tratamento da obesidade, hipertensão e diabetes. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, 11 (66), 393-402.
- Marcos-Delgado, A., et al. (2020). The effect of physical activity and high body mass index on health-related quality of life in individuals with metabolic syndrome. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 4 (8), 39-45.
- Marques, J. G. P., et al. (2018). Exercício aeróbico como ferramenta não farmacológica na prevenção e / ou tratamento de pacientes com síndrome metabólica. *Rev Ciên Saúde*, 3 (1), 22-31.
- Morales-Palomo, F., et al. (2019). Effectiveness of aerobic exercise programs for health promotion in metabolic syndrome. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 4 (7), 1876-1883.
- Muniz, B. R. P. (2019). Relações entre a Síndrome Metabólica e a Atividade Física Um estudo em amostras da população idosa no Estado do Amazonas. *Tese (Mestrado em atividade física e desporto) - Universidade da Madeira*. 165-200.
- Myers, J., et al. (2019). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Journal nutrientes*, 11 (8), 89-94.

- Naguti, L. F. V. (2021). Efeitos do exercício circuitado em mulheres com síndrome metabólica atendidas na estratégia de saúde da família. *Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação Física) -Faculdade de Educação Física e Dança da Universidade Federal de Goiás, Goiânia*.
- Normandin, E. V. E. (2017). Effect of resistance training and caloric restriction on the metabolic syndrome. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 7 (8), 413-419.
- Nunes, M. I. L. B., et al. (2020). Atividade física como prevenção da obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. *Conedu VII Congresso Nacional de educação*.
- Oliveira, C., et al. (2019). Intervenção nutricional: reeducação alimentar aliada à atividade física em mulheres com síndrome metabólica. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, 13 (78), 267-274.
- Oliveira, S. A. D. (2019). Treinamento resistido e síndrome metabólica: revisão de literatura. *Trabalho de conclusão de curso- Faculdade de Educação Física, Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Centro Universitário de Brasília. Brasília*, 1-78.
- Otsman, C., et al. (2017). The effect of exercise training on clinical outcomes in patients with the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovascular Diabetology*, 16 (8), 8-17.
- Pereira, W. R. (2020). Efeitos do exercício físico nos fatores de risco para a síndrome metabólica. *Revista Referências em Saúde da Faculdade Estácio de Sá de Goiás - RRS-FESGO*, 3 (2), 171-176.
- Précoma, D. B., et al. (2019). Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 4 (8), 1-11.
- Ramirez-Jimenez, M., et al. (2018). Effects of intense aerobic exercise and/or antihypertensive medication in individuals with metabolic syndrome. *Scand J Med Sci Sports*, 28 (13), 2042–2051.
- Reljic, D., et al. (2020). Effects of whole-body electromyostimulation exercise and caloric restriction on cardiometabolic risk profile and muscle strength in obese women with the metabolic syndrome: a pilot study. *Journal of Physiology and Pharmacology*, 71 (1), 89-98.
- Sklayen, M. G. (2018). The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. *Current Hypertension Reports*, 20 (8), 1-9.
- Santos, F. A. A., et al. (2020). Nível de atividade física de lazer e sua associação com a prevalência de síndrome metabólica em adultos: estudo de base populacional. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 23 (8), 1-11.
- Souza, B. N., et al. (2020). Benefícios do exercício físico em mulheres com síndrome metabólica: revisão sistemática. *Anais da XIX Mostra Acadêmica do Curso de Fisioterapia*, 8 (2), 78-80.
- Stetic, L., et al. (2021). Influence of Physical Activity on the Regulation of Disease of Elderly Persons with Metabolic Syndrome. *Res. Public Health*, 18 (275), 1-17.
- Wewege, M., et al. (2018). Aerobic, resistance or combined training: A systematic review and meta-analysis of exercise to reduce cardiovascular risk in adults with metabolic syndrome. *Atherosclerosis*, 20 (4).