UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE

CURSO DE FISIOTERAPIA

Vinícius Smaniotto Franzmann

Efeitos do Treinamento de Força sobre Fatores Cardiometabólicos em Indivíduos com Síndrome Metabólica: Revisão Integrativa

Porto Alegre

2022

Vinícius Smaniotto Franzmann

Efeitos do Treinamento de Força sobre Fatores Cardiometabólicos em Indivíduos com Síndrome Metabólica: Revisão Integrativa

Trabalho de Conclusão de Curso de Fisioterapia, da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia

Orientador: Dr. Pedro Dal Lago
Coorientador: Dr. Gilson Pires Dorneles

Porto Alegre
2022

Catalogação na Publicação

Franzmann, Vinícius Smaniotto
Efeitos do Treinamento de Força sobre Fatores Cardiometabólicos em Indivíduos com Síndrome Metabólica: Revisão Integrativa / Vinícius Smaniotto Franzmann. -- 2022.
31 f. : il., tab. ; 30 cm.

Monografia (trabalho de conclusão de curso) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Curso de Fisioterapia, 2022.

Orientador(a): Prof. Dr. Pedro Dal Lago ; coorientador(a): Prof. Dr. Gilson Pires Dorneles.
1. Síndrome Metabólica. 2. Treinamento de Força. 3. Obesidade. 4. Hipertensão. 5. Diabetes Mellitus. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Dedico este trabalho à minha família, em especial, Adair, Andrea, Ângela, Eduarda, Lucas e Vandir.

AGRADECIMENTOS

Através deste trabalho, agradeço à minha família pelo apoio incondicional a meus caminhos trilhados e aos meus amigos por me acompanharem nesta intensa jornada para obtenção do orgulhoso título de fisioterapeuta. Agradeço também aos meus professores pelos ensinamentos teóricos, práticos e humanos. Da mesma forma agradeço aos meus preceptores do Hospital Pavilhão Pereira Filho.

RESUMO

Introdução: Síndrome Metabólica se caracteriza como um conjunto específico de alterações cardiometabólicas (diabetes mellitus tipo II, hipertensão arterial, dislipidemia e obesidade) que predispõem ao aumento do risco de doenças cardiovasculares. Entre as opções de tratamento não-farmacológico destaca-se o treinamento de força devido ao seu impacto sobre as alterações previamente descritas.

Objetivo: Avaliar o potencial do treinamento de força sobre fatores de risco cardiometabólicos de pacientes com Síndrome Metabólica.

Metodologia: Foi conduzida uma revisão integrativa utilizando três bases de dados (Medline/PubMed, SciElo e Lilacs). Para cada uma delas, realizaram-se buscas utilizando-se dos mesmos descritores. Após a busca inicial dos artigos, estes passaram por uma seleção minuciosa dos revisores em consonância com os critérios de inclusão.

Resultados: 210 artigos foram encontrados, destes 13 foram incluídos. Tendo um número total de 476 indivíduos analisados, somando todos os estudos analisados. Doze dos treze estudos avaliados encontraram desfechos favoráveis em ao menos um dos fatores de risco ao expor os indivíduos com SM ao treinamento resistido, tendo a obesidade sendo o componente com maior resposta à intervenção.

Conclusão: Os estudos descritos na presente revisão indicam a eficácia do treinamento de força para redução do percentual de gordura/circunferência de cintura, melhora do lipidograma, diminuição da resistência à insulina e da pressão arterial .

Palavras-chave: Síndrome Metabólica, Treinamento de Força, Obesidade, Hipertensão, Diabetes Mellitus.

ABSTRACT

Introduction: Metabolic Syndrome is characterized as a specific set of cardiometabolic alterations (type II diabetes mellitus, arterial hypertension, dyslipidemia and obesity) that predispose to an increased risk of cardiovascular diseases. Among the non-pharmacological treatment options, strength training stands out due to its impact on the previously described alterations.

Objective: To evaluate the potential of strength training on cardiometabolic risk factors in patients with Metabolic Syndrome.

Methodology: An integrative review was conducted using three databases (Medline/PubMed, SciElo and Lilacs). For each of them, searches were performed using the same descriptors. After the initial search for articles, they underwent a thorough selection of reviewers in line with the inclusion criteria.

Results: 210 articles were found, of which 13 were included. Having a total number of 476 individuals analyzed, adding all the studies analyzed. Twelve of the thirteen evaluated studies found favorable outcomes in at least one of the risk factors when exposing individuals with MS to resistance training, with obesity being the component with the greatest response to the intervention.

Conclusion: The studies described in this review indicate the effectiveness of strength training to reduce the percentage of fat/waist circumference, improve the lipid profile, decrease insulin resistance and blood pressure.

Key words: Metabolic Syndrome, Resistance Training, Obesity, Hypertension, Diabetes Mellitus.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Seleção de artigos 29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SM: Síndrome Metabólica

DCNT: Doença Crônica não Transmissível

I-DBSM: I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica

OMS: Organização Mundial da Saúde

EGIR: European Group for the Study of Insulin Resistance

AHA: American Heart Association

NHLBI: National Heart Lung and Blood Institute

DM2: Diabetes Mellitus tipo II

PA: Pressão Arterial

DDP: Diabetes Prevention Program Research Group

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO** 11
2. **MATERIAL E MÉTODO** 12
   2.1. Desenho da revisão 12
   2.2. Critérios de inclusão e seleção inicial 12
   2.3. Critérios de exclusão 12
   2.4. Estratégias de busca 13
   2.5. Gestão de dados 13
3. **RESULTADOS** 13
4. **DISCUSSÃO** 23
5. **CONCLUSÃO** 25
6. **REFERÊNCIAS** 25

ARTIGO DE REVISÃO

Efeitos do Treinamento de Força sobre Fatores Cardiometabólicos em Indivíduos com Síndrome Metabólica: Revisão Integrativa

A ser submetido ao periódico Revista Brasileira de Fisiologia e Prescrição de Exercício

Qualis: B3

Vinícius Smaniotto Franzmann[1], Gilson Pires Dorneles [1], Pedro Dal Lago[1,]

[1] Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Brasil.

Autor correspondente: Pedro Dal Lago

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
Avenida Sarmento Leite, 245
Zip Code 90050170
Porto Alegre, RS, Brasil.
Telefone: 51 9 9961-7331
Email: pdallago@ufcspa.edu.br

INTRODUÇÃO

A Síndrome Metabólica (SM), antes nomeada Síndrome X, Síndrome da Resistência à Insulina, Síndrome de Raven ou ainda "Quarteto da Morte" é uma Doença Crônica não Transmissível (DCNT) descrita na I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (I-DBSM)[1], como um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores de risco cardiovasculares como hipertensão arterial e metabólicos como dislipidemias, obesidade e resistência insulínica, usualmente relacionados à deposição central de gordura[2]. A primeira definição da síndrome foi redigida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 1998, através da avaliação diagnóstica da resistência à insulina ou do distúrbio do metabolismo da glicose[3]. Ao longo das duas últimas décadas, novas definições surgiram como a elaborado pelo European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR)[4], que apresentou definição colaborativa a OMS em 1999, até definições mais recentes como a apresentada pela American Heart Association e a National Heart Lung and Blood Institute[5] que se centram na deposição central de gordura em conjunto à alteração do metabolismo da glicose[3,6]. A SM também é comumente associada à: doença cardiovascular aterosclerótica acelerada, hiperuricemia/gota, dermatoses inflamatórias, doença renal crônica e apneia obstrutiva do sono[7].

A SM gradativamente se tornou uma ameaça global apresentando maior prevalência na população urbana e nos países em desenvolvimento[8]. A síndrome merece olhar atento visto que promove aumento da mortalidade geral em cerca de 1,5 vezes e da mortalidade cardiovascular em cerca de 2,5 vezes[9,10,11]. O custo total da doença devido a internações, mortes precoces e perda de potencial econômico é estimado em trilhões[8]. A Síndrome Metabólica é considerada uma doença complexa, composta por fatores genéticos como genes que predispõem o acúmulo central de gordura e pelo estilo de vida com dieta inadequada e baixo nível de atividade física diária [12]. Assim, o manejo da síndrome passa por diversas esferas, de tratamentos farmacológicos até aquisição de hábitos de vida saudáveis, como mudanças alimentares, exercícios físicos e medidas de saúde coletiva que encorajem um estilo de vida saudável[8].

Dentro do conjunto de medidas terapêuticas, um clássico estudo conduzido pelo Diabetes Prevention Program (DPP) Research Group[13] mostrou que modificações no estilo de vida podem ser mais efetivas no manejo da diabetes e das complicações vasculares comparado a intervenções medicamentosas como metformina. Além disso, hábitos de vida, como aumento da atividade física são medidas geralmente consideradas com baixo efeito adversos, livres de complicações e que proporcionam adaptações multi-órgãos. Por outro lado as atuais opções de tratamento farmacológico e manejo para a síndrome ainda estão limitadas ao tratamento individual ou coletivo de cada um dos componentes previamente descritos: hipertensão

arterial, hiperglicemia, hipertrigliceridemia, obesidade, assim como controle da alimentação e prática regular de exercícios[14].

Dentre as alternativas não farmacológicas, um dos principais instrumentos empregados para a prevenção e o tratamento das doenças crônicas não transmissíveis é o exercício físico devido à sua capacidade de modular aspectos moleculares e fatores de risco associados ao desenvolvimento das condições[15]. O exercício físico é parte integrante e indispensável para o manejo e prevenção das quatro condições que compõe a SM, sendo capaz de alterar a resistência à insulina, melhorar o perfil lipídico, reduzir o percentual de gordura visceral e periférica e por fim ainda apresenta capacidade de diminuir a pressão arterial[16,17,18,19,20,21]. Além dos efeitos diretos sobre as alterações sindrômicas, o exercício ainda é capaz de melhorar diversos outros desfechos clínicos importantes como qualidade de vida e capacidade funcional, podendo ser considerada uma polipílula para as DCNTs[22].

Entre as diversas modalidades disponíveis para prescrição do treinamento físico, incluindo exercícios cardiorrespiratórios, treinamento ventilatório, proprioceptivos, o uso de treinamento de força se mostra um excelente recurso no tratamento da SM devido à mecanismos como redução do estado pró-inflamatório sistêmico, aumento de massa muscular além de diminuição do tecido adiposo e da resistência à insulina[15,23].

Diante desse panorama, construiu-se a presente revisão com o objetivo de avaliar a efetividade do treinamento de força sobre indivíduos portadores dos fatores de risco que juntos compõem a Síndrome Metabólica.

METODOLOGIA

Desenho da revisão

A revisão foi realizada utilizando três bases de dados (Medline/PubMed, SciElo e Lilacs) para as buscas. Para cada uma destas, as buscas foram conduzidas utilizando-se dos mesmos descritores sistematizados no Medical Subject Headings - DeCS/MeSH. A estratégia de busca foi montada por meio dos termos “Metabolic Syndrome”, “Resistance Training”, “Obesity”, “Dislipidemy”, “Hypertension” e “Diabetes Mellitus”. Cabe salientar que os termos foram buscados de maneira combinada, valendo-se de dois ou três descritores na mesma busca tanto em português quanto em inglês.

Critérios de inclusão e seleção inicial

A filtragem foi realizada de acordo com os critérios de inclusão pré-estabelecidos sendo eles: (i) estudos randomizados com e sem grupo controle e ensaios clínicos experimentais; (ii) artigos com *abstract* em língua portuguesa ou inglesa; (iii) artigos publicados a partir de 2012; (iv) estudos com população de ambos os sexos com adultos acima de 18 anos. Após a seleção inicial dos artigos, estes passaram por uma seleção minuciosa dos revisores, os quais mantinham o artigo selecionado para a construção desta revisão ou o

descartavam caso não estivesse em consonância com os critérios estabelecidos.

Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão foram: (a) estudos com mais de 10 anos de publicação; (b) estudos de casos, série de casos, opiniões de especialistas, estudos observacionais, coortes, estudos descritivos, estudos de caso controle, revisões e estudos de base; (c) artigos em idioma estrangeiro, exceto a inglesa.

Estratégias de busca

Com o objetivo de identificar possíveis estudos para a revisão, foram utilizadas as seguintes sintaxes, em português e inglês, nos três repositórios averiguados:

1. “Metabolic Syndrome” and “Resistance Training” and “Diabetes Mellitus”;
2. “Metabolic Syndrome” and “Resistance Training” and “Dislipidemy”;
3. “Metabolic Syndrome” and “Resistance Training” and “Obesity”;
4. “Metabolic Syndrome” and “Resistance Training” and “Hypertension”;
5. "Metabolic Syndrome" and "Resistance Training".

Gestão de dados

Os resultados da seleção inicial foram armazenadas em planilha, compartilhada entre os revisores, a qual continha informações preliminares sobre os estudos encontrados. Após realizadas todas as buscas, os estudos foram avaliados pelos revisores para seleção de acordo com os critérios estabelecidos, desenhando assim o escopo dessa revisão.

RESULTADOS

Como consequência das condições metodológicas previamente descritas, 210 artigos foram encontrados. Destes, 13 foram selecionados e analisados - como ilustrado na figura 1. Para melhor compreensão dos artigos selecionados, os mesmos foram apresentados em tabela contendo seu delineamento, objetivo, método e resultado.

Estudo e ano	Delineamento do estudo	Objetivo	Metodologia	Principais resultados

Oliveira e colaboradores (2015)	Ensaio clínico	Examinar os efeitos do treinamento resistido (TR) sobre os fenóitpos da síndrome metabólica em mulheres na pós-menopausa.	22 mulheres em período pós-menopausa foram submetidas a 12 semanas de treinamento de força progressivo de corpo inteiro com intensidade prescrita com base na percepção de esforço. Os componentes da SM foram mensurados antes e após as intervenções.	Observou-se diminuição significativa da circunferência de cintura, dos níveis de colesterol total, da relação colesterol total/ lipoproteína de alta densidade, das lipoproteínas de baixa densidade, da glicemia e da insulina basal. Não foram observadas alterações significativas para os demais fatores de risco.
Souza e colaboradores (2012)	Ensaio clínico não randomizado	Comparar o efeito de 16 semanas de treinamento concorrente (TC) à treinamento de força (TF) e treinamento aeróbio (TA) isolados sobre os	42 homens clinicamente saudáveis distribuídos em quatro grupos: TA, TF, TC e grupo controle. Os treinamentos foram compostos por 16	Para fins desta revisão, apenas o grupo que realizou apenas TF será analisado, sendo seus resultados os seguintes:

		fatores da síndrome metabólica (SM) em homens de meia-idade.	semanas consecutivas e frequência de três sessões/semana. Os componentes da SM foram mensurados antes e após as intervenções.	a única redução significativa para o grupo TF foi a diminuição do valor de LDL, não tendo apresentado melhora expressiva em nenhum outro componente da síndrome.
Tomeleri e colaboradores (2018)	Ensaio clínico randomizado	Analisar os efeitos de um programa de treinamento resistido (TR) de 12 semanas sem intervenções dietéticas nos componentes da síndrome metabólica (SM) e biomarcadores inflamatórios em mulheres idosas.	53 mulheres idosas aleatoriamente designadas para dois grupos: um grupo de treinamento que realizou 12 semanas de TR 3 vezes/semana com 3 séries de 10-15 repetições baseadas na RM ou grupo controle que não realizou nenhum exercício físico. Os componentes da SM foram	O grupo intervenção apresentou reduções significativas nos níveis de glicose, circunferência da cintura e PA sistólica.

			mensurados antes e após as intervenções.	
Conceição e colaboradores (2013)	Ensaio clínico randomizado	Verificar se o treinamento resistido (TR) pode reduzir o risco de síndrome metabólica (SM) em mulheres na pós-menopausa.	20 mulheres na pós-menopausa aleatoriamente designadas para protocolo de TR gradual três dias/semana por 16 semanas ou grupo controle. Foi coletado o escore Z da SM, perfil lipídico, glicemia de jejum, circunferência da cintura, pressão arterial, força e composição corporal.	Os principais resultados demonstraram uma diminuição na glicemia de jejum e no percentual de gordura corporal para o grupo de treinamento resistido, além de ganho significativo de massa corporal magra.

Earnest e colaboradores (2014)	Ensaio clínico randomizado	Examinar o efeito do treinamento combinado (AER + RES), aeróbico (AER) e resistido (RES) para indivíduos com síndrome metabólica.	262 indivíduos foram submetidos a nove meses de intervenção sendo ela AER + RES, apenas RES ou apenas AER. Foram mensuradas: a pontuação do escore de síndrome metabólica, aptidão cardiorrespiratória máxima (VO2pico) e METs estimados do tempo até a exaustão (TTE) e eficiência do exercício.	Para fins desta revisão, apenas o grupo que realizou apenas TF será analisado, sendo seus resultados os seguintes:. O grupo RES teve redução significativa exclusivamente da circunferência de cintura, não tendo sido efetivo para nenhum dos demais componentes da síndrome.
Turri-Silva e colaboradores (2020)	Ensaio clínico randomizado	Comparar o treinamento resistido funcional (TRF) em relação ao treinamento resistido convencional (TRC) na hipertensão arterial de pacientes com SM.	38 indivíduos pareados foram randomizados e receberam treinamento resistido com intensidade de treinamento gradativo, 3	A fim desta revisão apenas a variável pressão arterial (componente da SM) será analisada. Apenas o TRF foi capaz de reduzir a PA sistólica e

			vezes/semana por 30 sessões. O estudo coletou e analisou as seguintes variáveis: modulação autonômica, pressão arterial, frequência cardíaca e força muscular.	diastólica pós-intervenção.
Normandin e colaboradores (2017)	Ensaio clínico randomizado	Determinar a eficácia do treinamento resistido (TR) isolado ou associado à restrição calórica (RC) na síndrome metabólica (SM) de indivíduos idosos.	126 idosos com sobrepeso ou obesidade foram designados para um grupo de TR realizado 3 dias/semana por 5 meses com ou sem restrição calórica. Os componentes da SM foram mensurados antes e após as intervenções.	Para fins desta revisão apenas o grupo que recebeu estritamente o treinamento resistido será analisado. A massa corporal assim como os demais marcadores da SM mantiveram-se inalteradas no grupo.

Stensvold e colaboradores (2010)	Ensaio clínico randomizado	Comparar o efeito de treinamento aeróbico intervalado (AIT), treinamento de força (TF), ou sua combinação (AIT + TF) nos fatores de risco que compõem a síndrome metabólica.	43 participantes com síndrome metabólica foram randomizados para um dos seguintes grupos: AIT, TF ou AIT + TF, todos com periodicidade de 3 vezes/semana por 12 semanas, ou grupo controle. Os fatores de risco que compõem a síndrome metabólica foram avaliados antes e após a intervenção.	A fins desta revisão apenas o grupo que recebeu estritamente TF será analisado. A circunferência da cintura foi significativamente reduzida no grupo TF. Não houve alterações no peso corporal, glicemia de jejum ou níveis de HDL dentro do grupo.

Tibana, Leicht e Prestes (2013)	Ensaio clínico randomizado	Analisar a resposta da pressão arterial (PA) e da modulação autonômica cardíaca após uma única sessão de treinamento resistido (TR) em mulheres com síndrome metabólica (SM).	19 mulheres (9 mulheres sem SM e 10 mulheres com SM) foram expostas a uma sessão de exercício resistido experimental e uma sessão controle. A PA e a variabilidade da frequência cardíaca de cada sujeito foram medidas em repouso, ao longo de 60 min, e por 24 h após o término das sessões.	Houve redução significativa da pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica noturna (PAD) e pressão arterial média (PAM) apenas para mulheres com SM, para todos os períodos analisados após a sessão de TR quando comparadas com a sessão controle.
Kemmler e colaboradores (2016)	Ensaio clínico randomizado	Comparar os efeitos de 16 semanas de treinamento de resistência de alta intensidade (HIT) com e sem suplementação de proteína (P) a grupo controle e a	120 homens sedentários de 30 a 50 anos foram randomizados em 3 subgrupos: (a) HIT; (b) HIT+P e (c) grupo de espera-controle que progrediu para treinamento	A fim desta revisão apenas o grupo que recebeu apenas treinamento de resistência de alta intensidade será analisado. O grupo apresentou

		grupo espera-controle sobre fatores de risco.	de alto volume/alta intensidade (HVHIT) durante a segunda fase do estudo. Todas os componentes da SM foram mensurados antes e após a intervenção	reduções significativas de pressão arterial, relação colesterol/HDL e percentual de gordura abdominal.
Delgado-Floody e colaboradores (2019)	Ensaio clínico randomizado	Determinar os efeitos de um programa de treinamento resistido na prevenção/atenuação da síndrome metabólica (SM) em pacientes com obesidade mórbida (OM).	21 adultos foram separados com base no índice de massa corporal (IMC) em obesos ou obesos mórbidos. Ambos grupos foram expostos a um programa de TR de 20 semanas com 3 sessões/semana. Os participantes foram avaliados quanto aos fatores de	Reduções significativas nos marcadores foram observadas em ambos os grupos, mas reduções significativas na PA diastólica e aumentos no HDL-C foram observados apenas no grupo de obesos mórbidos, este grupo apresentou também reduções significativas na

			risco componentes da SM e outras covariáveis.	circunferência da cintura e na PA sistólica e diastólica.
Said e colaboradores (2021)	Ensaio clínico randomizado	O estudo teve como objetivo determinar os efeitos do treinamento aeróbico (TA) ou treinamento resistido (TR) ou combinados (A+TR) na síndrome metabólica e suas comorbidades em adultos jovens.	61 adultos jovens com obesidade foram randomizados para os seguintes grupos: grupo controle, AT, RT e A+RT. O programa durou 12 semanas, composição corporal e fatores de risco para doenças cardiovasculares foram avaliados antes e após a intervenção.	Para fins desta revisão apenas o grupo que recebeu apenas TR será analisado: não houve redução do peso total dos participantes no grupo de treinamento resistido entretanto, reduções significativas foram observadas na circunferência da cintura, IMC e percentual de gordura corporal.

Son e Park (2021)	Ensaio clínico randomizado	Examinar os efeitos de um programa de treinamento resistido utilizando bandas elásticas de resistência em mulheres obesas com SM na pós-menopausa.	35 mulheres na pós-menopausa aleatoriamente designadas para grupo controle ou grupo de treinamento resistido com bandas elásticas 3x/semana. Glicose, insulina, perfil lipídico, antropometria e pressão arterial (PA) foram medidos no início e após a intervenção.	Houveram reduções significativas para níveis de glicemia, insulina, triglicerídeos, colesterol de lipoproteína de baixa densidade, PA sistólica, percentual de gordura corporal e circunferência da cintura além de aumento significativo de massa corporal magra e colesterol de lipoproteína de alta densidade.

DISCUSSÃO

Para melhor análise dos artigos selecionados, apenas os grupos que receberam estritamente treinamento de força foram analisados, desta forma foram incluídos 476 indivíduos somando os grupos de treinamento de força dos 13 estudos avaliados, tendo a maioria destes estudos comparado o treinamento resistido a outras modalidades de intervenção de estilo de vida como mudanças dietéticas e exercícios aeróbios além de grupos controle sem intervenção. Cerca de 92% dos artigos encontraram desfechos favoráveis como reduções de PA, diminuição de percentual de gordura, melhora do lipidograma, melhora da resistência a insulina para pelo menos um dos fatores de risco. Apenas Normandin e colaboradores (2017) não encontraram nenhum desfecho favorável à intervenção. Diante deste panorama, cada fator de risco componente da síndrome será discutido individualmente.

Em relação ao perfil lipídico dos indivíduos, Oliveira e colaboradores (2015) encontraram redução dos níveis de colesterol total e das lipoproteínas de baixa densidade assim como aumento das lipoproteínas de alta densidade, Souza e colaboradores (2012), em contrapartida, encontraram apenas redução do LDL e Kemmler e colaboradores (2016) apenas melhora da relação colesterol total/HDL. Delgado-Floody e colaboradores (2019), por sua vez, dividiram os indivíduos com SM em obesos e obesos mórbidos, encontrando melhoras do perfil lipídico apenas no grupo de obesos mórbidos, especialmente com o aumento do HDL. Son e Park (2021), por fim, encontraram reduções significativas para triglicerídeos, colesterol de lipoproteína de baixa densidade e aumento significativo do colesterol de lipoproteína de alta densidade.

Em relação aos distúrbios do metabolismo da glicose presentes na SM, Oliveira e colaboradores (2015), Tomeleri e colaboradores (2018) e Son e Park (2021) observaram diminuição significativa da glicemia e da insulina basal. Ainda, Conceição e colaboradores (2013) também demonstraram a diminuição da glicemia de jejum com a intervenção. Delgado-Floody e colaboradores (2019) que compararam obesos e obesos mórbidos, encontraram reduções significativas nos marcadores de DM2 em ambos grupos. Em contrapartida, Kemmler e colaboradores (2016), Stensvold e colaboradores (2010) e Said e colaboradores (2021) não encontraram nenhuma alteração dos marcadores de DM2 nos indivíduos analisados.

A obesidade, analisada através de variáveis como circunferência de cintura e percentual de gordura corporal apresentou, da perspectiva de Oliveira e colaboradores, Earnest e colaboradores (2014), Tomeleri e colaboradores (2018) diminuição significativa da circunferência de cintura. Stensvold e colaboradores (2010) encontraram resultados semelhantes, e, ainda destacam em seu ensaio clínico a diminuição significativa da circunferência de cintura mesmo sem redução do peso corporal total. Por sua vez, Conceição e colaboradores (2013), Son e Park (2021) e Said e colaboradores (2021) verificaram diminuição no percentual de gordura corporal conjuntamente a ganho significativo de massa magra. Na mesma perspectiva, Kemmler e colaboradores (2016) encontraram reduções significativas do percentual de gordura abdominal. Delgado-Floody e colaboradores (2019) que compararam a intervenção em obesos e obesos mórbidos, encontraram reduções significativas na circunferência da cintura apenas para obesos mórbidos. Por fim, vale ressaltar que o aumento do trofismo muscular produzido pelo treinamento de força pode trazer viés para esta variável devido ao ganho de massa muscular concomitante à perda de gordura, não levando a redução de peso total do indivíduo.

As alterações pressóricas se apresentaram como o componente com menor resposta dentro dos avaliados, tendo Oliveira e colaboradores (2015), Souza e colaboradores (2012), Stensvold e colaboradores (2010), Conceição e colaboradores (2013), Earnest e colaboradores (2014), Said e colaboradores (2021) não encontrado reduções de PA com a intervenção. Todavia, Tomeleri e

colaboradores (2018) assim como Son e Park (2021) encontraram reduções significativas nos níveis de PA sistólica, Kemmler e colaboradores (2016) reduções significativas de pressão arterial sistólica e diastólica. Ainda, Turri-Silva e colaboradores (2020) constataram que apenas o treinamento resistido funcional era capaz de reduzir a PA sistólica e diastólica pós-intervenção, Tibana, Leicht e Prestes (2013) evidenciaram as reduções de PA em mulheres com SM e Delgado-Floody e colaboradores (2019) comparando obesos e obesos mórbidos encontraram reduções significativas de PA sistólica em ambos os grupos mas PA diastólica apenas no grupo de obesos mórbidos.

CONCLUSÃO

Através da pesquisa realizada constatou-se a significativa efetividade do treinamento de força para o manejo dos fatores de risco componentes da SM, especialmente a obesidade. Concluiu-se ainda que como toda intervenção empregada na terapêutica do doente crônico deve seguir devidos critérios de indicação e quando adotada, deve respeitar as variáveis de prescrição de exercício físico para que a terapêutica apresente a devida efetividade.

Devido a ainda presente ameaça global das doenças crônicas não transmissíveis e a demanda por aprimoração das terapêuticas empregadas, mais pesquisas na área são necessárias para desenvolvimento de guidelines de alta especificidade e efetividade a fim de melhores resultados nessas condições.

REFERÊNCIAS

1. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2005 Apr;84:3–28.

2. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the 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. Circulation [Internet]. 2009;120(16):1640–5. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19805654

3. Huang PL. A comprehensive definition for metabolic syndrome. Disease Models & Mechanisms [Internet]. 2009 Apr 30;2(5-6):231–7. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2675814/

4. Hills SA, Balkau B, Coppack SW, Dekker JM, Mari A, Natali A, et al. The EGIR-RISC STUDY (The European group for the study of insulin

resistance: relationship between insulin sensitivity and cardiovascular disease risk): I. Methodology and Objectives. Diabetologia. 2004 Mar;47(3):566–70.

5. Grundy SM. Metabolic Syndrome Scientific Statement by the American Heart Association and the National Heart, Lung, and Blood Institute. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 2005 Nov;25(11):2243–4.

6. Lemieux I, Després J-P. Metabolic Syndrome: Past, Present and Future. Nutrients. 2020 Nov 14;12(11):3501.

7. McCracken E, Monaghan M, Sreenivasan S. Pathophysiology of the metabolic syndrome. Clinics in Dermatology [Internet]. 2018 Jan;36(1):14–20. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0738081X1730158X

8. Saklayen MG. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. Current Hypertension Reports [Internet]. 2018 Feb;20(2). Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5866840/

9. Galassi A, Reynolds K, He J. Metabolic Syndrome and Risk of Cardiovascular Disease: A Meta-Analysis. The American Journal of Medicine [Internet]. 2006 Oct 1 [cited 2020 May 9];119(10):812–9. Available from: https://www.amjmed.com/article/S0002-9343(06)00280-4/fulltext

10. Lakka H-M. The Metabolic Syndrome and Total and Cardiovascular Disease Mortality in Middle-aged Men. JAMA. 2002 Dec 4;288(21):2709.

11. Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P, et al. The Metabolic Syndrome and Cardiovascular Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of the American College of Cardiology [Internet]. 2010 Sep 28;56(14):1113–32. Available from: https://www.onlinejacc.org/content/56/14/1113.abstract

12. Rochlani Y, Pothineni NV, Kovelamudi S, Mehta JL. Metabolic syndrome: pathophysiology, management, and modulation by natural compounds. Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease. 2017 Jun 22;11(8):215–25.

13. Diabetes Prevention Program Research Group. Long-term Effects of Lifestyle Intervention or Metformin on Diabetes Development and Microvascular Complications over 15-year follow-up: the Diabetes

Prevention Program Outcomes Study. The Lancet Diabetes & Endocrinology [Internet]. 2015 Nov;3(11):866–75. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4623946/

14. Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, Allam S, Bou Zerdan M, Bouferraa Y, et al. Metabolic Syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. International Journal of Molecular Sciences. 2022 Jan 12;23(2):786.

15. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2015 Nov 25;25(s3):1–72.

16. Balducci S, Sacchetti M, Haxhi J, Orlando G, D'Errico V, Fallucca S, et al. Physical exercise as therapy for type 2 diabetes mellitus. Diabetes/Metabolism Research and Reviews. 2014 Feb 14;30(S1):13–23.

17. Fonseca-Junior SJ, Sá CGA de B, Rodrigues PAF, Oliveira AJ, Fernandes-Filho J. Physical exercise and morbid obesity: a systematic review. ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo) [Internet]. 2013;26(suppl 1):67–73. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-67202013000600015&script=sci_arttext&tlng=en

18. He N, Ye H. Exercise and Hyperlipidemia. Physical Exercise for Human Health. 2020;79–90.

19. Km D, D S. Physical activity and the prevention of hypertension [Internet]. Current hypertension reports. 2013. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24052212/

20. Börjesson M, Onerup A, Lundqvist S, Dahlöf B. Physical activity and exercise lower blood pressure in individuals with hypertension: narrative review of 27 RCTs. British Journal of Sports Medicine. 2016 Jan 19;50(6):356–61.

21. De Sousa SMC, Norman RJ. Metabolic syndrome, diet and exercise. Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology. 2016 Nov;37:140–51.

22. Fiuza-Luces C, Garatachea N, Berger NA, Lucia A. Exercise is the Real Polypill. Physiology. 2013 Sep;28(5):330–58.

23. Guedes JM, Pieri BL da S, Luciano TF, Marques S de O, Guglielmo LGA, Souza CT de. Muscular resistance, hypertrophy and strength training equally reduce adiposity, inflammation and insulin resistance in mice with diet-induced obesity. Einstein (São Paulo). 2019;18.

ANEXOS

ANEXO A

Figura 1

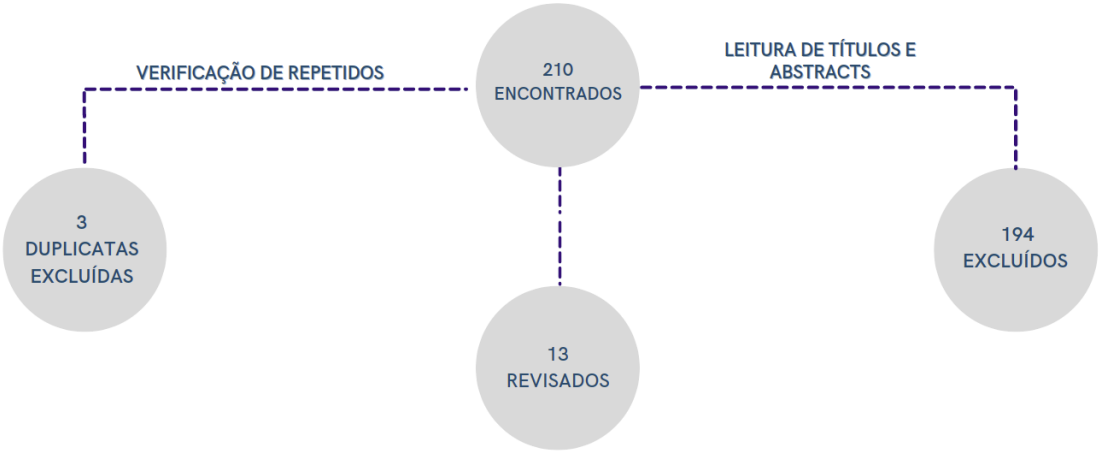

Figura 1 - Fluxograma de artigos encontrados e incluídos na revisão integrativa

ANEXO B

Normas da revista

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. Configurações contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
2. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF.
3. Configurações URLs para as referências foram informadas quando possível.
4. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.
5. As ilustrações, figuras e tabelas devem estar posicionadas dentro do texto em seu local apropriado. Caso necessário, os autores deverão submeter ilustrações e figuras em formato próprio, a pedido da editoração.
6. Diretrizes para Autores

INSTRUÇÕES PARA ENVIO DE ARTIGO

A RBPFEX adota as regras de preparação de manuscritos que seguem os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que se baseiam no padrão Internacional - ISO (International Organization for Standardization), em função das características e especificidade da RBPFEX apresenta o seguinte padrão.

INSTRUÇÕES PARA ENVIO

O artigo submetido deve ser digitado em espaço duplo, papel tamanho A4 (21 x 29,7), com margem superior de 2,5 cm, inferior 2,5, esquerda 2,5, direita 2,5, sem numerar linhas, parágrafos e as páginas; as legendas das figuras e as tabelas devem vir no local do texto, no mesmo arquivo.

Os manuscritos que não estiverem de acordo com as instruções a seguir em relação ao estilo e ao formato será devolvido sem revisão pelo Conselho Editorial.

FORMATO DOS ARQUIVOS

Para o texto, usar editor de texto do tipo Microsoft Word para Windows ou equivalente, fonte Arial, tamanho 12, as figuras deverão estar nos formatos JPG, PNG ou TIFF.

TABELAS

As tabelas devem ser numeradas sequencialmente em algarismo arábico e ter títulos sucintos, assim como, podem conter números e/ou textos sucintos (para números usar até duas casas decimais após a vírgula; e as abreviaturas devem estar de acordo com as utilizadas no corpo do texto; quando necessário usar legenda para identificação de símbolos padrões e universais).
As tabelas devem ser criadas a partir do editor de texto Word ou equivalente, com no mínimo fonte de tamanho 10.

FIGURAS

Serão aceitas fotos ou figuras em preto-e-branco e coloridas.
Figuras coloridas são incentivadas pelo Editor, pois a revista é eletrônica, processo que facilita a sua publicação. Não utilizar tons de cinza. As figuras quando impressas devem ter bom contraste e largura legível
Os desenhos das figuras devem ser consistentes e tão simples quanto possíveis. Todas as linhas devem ser sólidas. Para gráficos de barra, por exemplo, utilizar barras brancas, pretas, com linhas diagonais nas duas direções, linhas em xadrez, linhas horizontais e verticais.
A RBPFEX desestimula fortemente o envio de fotografias de equipamentos e animais.
Utilizar fontes de no mínimo 10 pontos para letras, números e símbolos, com espaçamento e alinhamento adequados. Quando a figura representar uma radiografia ou fotografia sugerimos incluir a escala de tamanho quando pertinente. A resolução para a imagem deve ser de no máximo 300 dpi a fim de uma impressão adequada.

ARTIGOS DE REVISÃO

Os artigos de revisão (narrativo, sistemática, metanálise) são habitualmente encomendados pelo Editor a autores com experiência comprovada na área. A RBPFEX encoraja, entretanto, que se envie material não encomendado, desde que expresse a experiência publicada do (a) autor (a) e não reflita, apenas, uma revisão da literatura.
Artigos de revisão deverão abordar temas específicos com o objetivo de atualizar os menos familiarizados com assuntos, típicos ou questões específicas na Área de Prescrição e Fisiologia do Exercício.
O Conselho Editorial avaliará a qualidade do artigo, a relevância do tema escolhido e o comprovado destaque dos autores na Área específica abordada.