



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE
CURSO DE FISIOTERAPIA

NATÁLIA DE SOUSA MAGELA

OS IMPACTOS DO TREINAMENTO
INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE NOS
PORTADORES DE SÍNDROME METABÓLICA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

NATÁLIA DE SOUSA MAGELA

OS IMPACTOS DO TREINAMENTO
INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE NOS
PORTADORES DE SÍNDROME METABÓLICA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade de Brasília –
UnB – Faculdade de Ceilândia como
requisito parcial para obtenção do título
de bacharel em Fisioterapia.

Orientador (a): Profa. Dra. Vera Regina
Fernandes da Silva Marães

BRASÍLIA
2021

NATÁLIA DE SOUSA MAGELA

OS IMPACTOS DO TREINAMENTO
INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE NOS
PORTADORES DE SÍNDROME METABÓLICA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Brasília, ___/___/_____

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a Dr^a. Vera Regina Fernandes da Silva Marães
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB
Orientadora

Prof.^a Dr^a. Juliana de Faria Fracon e Romão
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

Prof. Mestre. Bruna da Silva Sousa
Faculdade do Gama - Universidade de Brasília-UnB

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais Eugênio e Emília, que sempre me estendem a mão quando preciso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Eugênio, meu pai, que é uma dádiva na minha vida. Existiram momentos nos últimos anos que eu realmente pensei que o mundo tinha acabado e ele me fez acreditar em um futuro. Esteve sempre disponível para uma boa conversa tanto para assuntos sérios quanto para assuntos fúteis, ele nasceu para ser pai. É um dos motivos para eu ter conseguido chegar até aqui.

Agradeço a minha Franguinha, minha mãe, Emília. Minha melhor amiga. Me faltam palavras para descrever a mulher espetacular que ela é. Eu escolhi uma profissão que eu amasse além de qualquer outra coisa, foi por ter uma mulher com excelente competência profissional como mãe, espero ser boa no que escolhi fazer como ela foi. Minha mãe é tudo que eu preciso no meu dia a dia: é o sorriso da manhã, o abraço acolhedor da tarde e beijo de boa noite. É minha força. Me levantou todos os dias. Estou aqui também por ela.

Agradeço a minha irmã, Eduarda. Eduarda me inspira. Ela é pura força, energia e lealdade. Esteve comigo e segurou minha mão quando pensei que eu não tinha mais motivos para sorrir, me mostrou do que eu era capaz e me fez ter esperança mais uma vez.

Agradeço a todos os meus familiares por acreditarem em mim em todos os momentos da minha vida e nunca duvidarem de que eu seria capaz de chegar até aqui.

Agradeço a Profa. Dra. Vera Regina por me inspirar tanto e por toda a ajuda e acolhimento desde o primeiro momento de que me mostrei interessada a trabalhar com ela.

Agradeço aos meus colegas ao decorrer do curso de Fisioterapia na UnB, em especial para a Gabriela Freire que não tem ideia do quanto me ajudou e me levantou quando eu pensei em desistir, serei eternamente grata por todo conforto e carinho que recebi.

Epígrafe

“Hoje é um dia excelente para que eu descubra meu potencial de vida e o use sem desperdício e sem excessos. (Monja Coen)”

RESUMO

Objetivo: A presente revisão objetiva avaliar os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) em portadores de Síndrome Metabólica. **Metodologia:** As seguintes bases de dados bibliográficas eletrônicas (CAPES, PUBMED, EMBASE) foram sistematicamente pesquisadas no período de dezembro de 2020 a julho de 2021. A partir dos descritores: *Metabolic Syndrome, HIIT e Rehabilitation* e o operador booleano “AND”. Além disso, o acrônimo PICO (Paciente, Intervenção, Comparação e “Outcomes”) foi utilizado como estratégia de busca: Pacientes com Síndrome Metabólica, Intervenção HIIT, Comparação de grupo controle ou outra intervenção e com espera de melhora dos indicadores metabólicos. Ensaios clínicos randomizados compararam intervenção de exercício terapêutico com grupo controle ou outra intervenção ativa sem exercício. A triagem dos artigos foi baseada na leitura dos títulos, seguido da análise dos resumos e em seguida dos textos completos. **Resultados:** No total, 11 estudos atenderam os critérios de inclusão e a qualidade metodológica avaliada segundo a Escala PEDro. Quatro estudos mostram que exercício aeróbico tem impacto positivo sobre pacientes com SM, porém, seis referências mostram a superioridade de HIIT comparado ao MICT nas funções metabólicas, além de melhoras de funções cardiovasculares. **Conclusão:** Protocolos HIIT são eficientes e seguros para a população com fatores de risco para a Síndrome Metabólica ou que já possuam a Síndrome Metabólica. Além disso, parecem ser superiores aos MICT quanto aos impactos nos fatores metabólicos: diminuição de circunferência da cintura, do colesterol LDL, do peso corporal, da pressão arterial, da resistência à insulina e triglicérides.

Palavras-Chave: HIIT, Síndrome Metabólica, atividade física

ABSTRACT

Objective: This review aims to evaluate the effects of high intensity interval training (HIIT) in patients with Metabolic Syndrome. **Methodology:** The following electronic bibliographic databases (CAPES, PUBMED, EMBASE) were systematically searched from December 2020 to July 2021. From the descriptors: Metabolic Syndrome, HIIT and Rehabilitation and the Boolean operator "AND". In addition, the PICO acronym (Patient, Intervention, Comparison and "Outcomes") was used as a search strategy: Patients with Metabolic Syndrome, HIIT Intervention, Comparison of a control group or other intervention and waiting for improvement in metabolic indicators. Randomized clinical trials compared therapeutic exercise intervention with a control group or another active intervention without exercise. The screening of articles was based on reading the titles, followed by the analysis of the abstracts and then the full texts. **Results:** In total, 11 studies met the inclusion criteria and the methodological quality assessed according to the PEDro Scale. Four studies show that aerobic exercise has a positive impact on patients with MS, however, six references show the superiority of HIIT compared to MICT in metabolic functions, in addition to improvements in cardiovascular functions. **Conclusion:** HIIT protocols are efficient and safe for the population with risk factors for Metabolic Syndrome or who already have Metabolic Syndrome. In addition, they seem to be superior to MICT in terms of impacts on metabolic factors: decreased waist circumference, LDL cholesterol, body weight, blood pressure, insulin resistance and triglycerides.

Keywords: HIIT, Metabolic Syndrome, physical activity

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1. Fluxograma PRISMA	15
Tabela 1. Classificação metodológica avaliada pela Escala PEdro	15
Tabela 2. Características gerais dos artigos.....	17

LISTA DE ABREVIATURAS

CAF – Função Autonômica Cardíaca

CON – Controle

FC – Frequência Cardíaca

HIIT – Treinamento Intervalado de Alta Intensidade

HPE – Hipotensão Pós Exercício

IM – Infarto do Miocárdio

LCDI – Dieta Hipocalórica de Curto Prazo

METs – Unidade Metabólica

MICT – Treinamento Contínuo de Intensidade Moderada Tradicional

PA – Pressão Arterial

PAD – Pressão Arterial Diastólica

PAS – Pressão Arterial Sistólica

PEDro – Physiotherapy Evidence Database

Q – Débito Cardíaco

QV – Qualidade de Vida

REST – Tentativa de Controle Sem Exercício

RC – Reabilitação Cardíaca

RCA – Restrição Calórica

SM – Síndrome Metabólica

TG - Triglicerídeos

TR – Treinamento de Resistência

VS – Volume Sistólico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
3. METODOLOGIA	13
4. RESULTADOS	14
5. DISCUSSÃO	18
6. CONCLUSÃO	19
6.1 LIMITAÇÕES.....	20
6.2 IMPLICAÇÕES CLÍNICAS.....	20
REFERÊNCIAS	21
ANEXOS	25
ANEXO A – Normas da Revista Científica	25
ANEXO B – Checklist PRISMA.....	26

1. INTRODUÇÃO

Mesmo com indícios fortes que apoiam os benefícios do exercício constante para a prevenção e controle de doenças, a inatividade física é altamente presente em todo o mundo, (FIUZA-LUCES et al., 2018) mostrando o crescimento ininterrupto de doenças metabólicas: é um desafio à saúde global (CASSIDY et al., 2017) porque de fato, inatividade física é agora a quarta causa de morte em todo o mundo (KOHL et al., 2012). Aproximadamente um terço dos adultos (HALLAL et al., 2012) não atendem às recomendações mínimas da Organização Mundial da saúde de 150 a 300min por semana de atividade física (FIUZA-LUCES et al., 2018).

Um apelo por uma prevenção mais eficaz é atualmente crucial para reduzir o risco e reincidências populacionais de doenças (GREGORIO, 2018) nesse sentido, a promoção da atividade física regular é indispensável para a diminuição do transtorno econômico global relacionado à saúde, como os custos de direitos, perdas da produtividade coletiva, redução de anos de vida e incapacidade: sinais atribuídos à inatividade física (FIUZA-LUCES et al., 2018), assim, o treinamento físico regular e a gestão e divulgação de ideais ligados à promoção da saúde, são considerados componentes-chave (MCGREGOR et al., 2018), para a mudança de estilo de vida (KIVIMÄKI et al., 2017).

O exercício físico influencia diretamente o corpo humano e seus sistemas fisiológicos. Por isso, a importância de compreender esses mecanismos pode resultar em novas estratégias terapêuticas para direcionar os mecanismos fisiopatológicos de doenças metabólicas (FIUZA-LUCES et al., 2018). Benefícios consideráveis à saúde, como a redução da mortalidade por todas as causas, redução dos fatores de risco para doenças crônicas, melhoria da aptidão cardiovascular e qualidade de vida (DIBBEN et al., 2018) fazem com que o treinamento físico seja considerado uma intervenção eficaz para melhorar a capacidade funcional cardiopulmonar e a percepção do estado de saúde, (GIALLAURIA et al., 2018) além de que leva a uma expansão do volume sanguíneo (HELLSTEN et al., 2016), liberação de miocinas que promovem um ambiente natural antiinflamatório, estimula a regeneração miocárdica e melhora a perda de gordura e ganho de força muscular (FIUZA-LUCES et al., 2018).

Atribuído às mudanças demográficas, como a urbanização e o envelhecimento das populações e as alterações de estilo de vida: hábitos alimentares menos adequados e o sedentarismo crescente, quase 30% da população geral brasileira, apresenta sinais de Síndrome Metabólica. Sendo que a porcentagem ainda é avançada com a idade entre 55 a 64 anos com 48,3%. (VINICIUS et al., 2011)

A Síndrome Metabólica não é uma doença separada incluída na CID 10, porém, é importante lembrar que segundo a I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica é um transtorno complexo que representa fatores de risco cardiovasculares relacionados com deposição central de gordura e resistência à insulina. (WASYLUK et al., 2019)

O diagnóstico da SM é baseado na presença de três dos cinco fatores (WASYLUK et al., 2019) determinados por NCEP-ATP III como glicose sanguínea elevada (BG), lipoproteína de alta densidade baixa (HDL-C), níveis elevados de triglicerídeos (TG), pressão arterial sistólica elevada (PAS), pressão arterial diastólica elevada (PAD) e aumento da circunferência da cintura (WC). (AYUSO et al., 2020)

Embora não se conheça uma causa direta para a Síndrome Metabólica, é reconhecido uma combinação de fatores de risco que inclui obesidade abdominal, hipertensão arterial, dislipidemia e resistência à insulina. (VINICIUS et al., 2011) Sabe-se que esses fatores predis põem o indivíduo à morbidade e mortalidade por doença cardiovascular e ao desenvolvimento de diabetes (tipo 2), se ainda não estiver presente. Acredita-se que o principal fator de risco para o desenvolvimento da síndrome é o excesso de peso, então fatores ambientais como: dieta hipercalórica, alta ingestão de ácidos graxos saturados e colesterol, alta ingestão de sódio e sedentarismo possam contribuir para o desenvolvimento da SM. (WASYLUK et al., 2019)

A resistência à insulina é um defeito na ação do hormônio sobre os tecidos alvo, com origem na secreção inadequada e/ou respostas teciduais diminuídas à ação desse hormônio (VINICIUS et al., 2011). Ou seja, o tecido adiposo, o músculo e as células hepáticas não respondem apropriadamente à insulina e a glicemia permanece alta. (RAMOS et al., 2017a). A obesidade já é um sério problema de saúde pública em todo o mundo (KONG et al., 2016) e é definida pelo excesso de peso corporal com acúmulo anormal de gordura que está associado ao risco de várias doenças crônicas além de aumentar substancialmente a probabilidade de infecções virais agudas, conforme observado em pacientes com COVID-19 (RELJIC et al., 2021). A dislipidemia é caracterizada por anormalidades no perfil lipídico, como elevação de triglicerídeos LDL e baixa de HDL, esse quadro pode ser relacionado à resistência à insulina e à obesidade abdominal (WASYLUK et al., 2019).

Evidências sugerem que um estilo de vida adequado ajuda, gerencia e previne a SM e seus fatores associados (AYUSO et al., 2020), a modificação de hábitos alimentares (WASYLUK et al., 2019) e a prescrição de exercícios deve ser considerada um tratamento não farmacológico, não invasivo, de primeira linha para melhorar a Síndrome Metabólica (AYUSO et al., 2020) com benefícios cardioprotetores associados à melhora da aptidão cardiorrespiratória (ANTÔNIO et al., 2020).

É demonstrado que a atividade física diária (AF) reduz a maioria dos fatores de risco de SM e, portanto, a própria SM. (AYUSO et al., 2020) e com a crescente falta de tempo que a população tem enfrentado (PRAVATTO et al., 2008) é necessário um ajuste para uma atividade física eficaz. Assim, o Treino intervalado de alta intensidade (HIIT) foi concebido na possibilidade de intensificar a ação do treinamento (MAGHBOOL et al., 2009) com uma alternância de períodos de exercício aeróbico em alta intensidade com períodos de recuperação passiva ou ativa em uma intensidade moderada-baixa (TJONNA et al., 2013). O que garante um maior dispêndio energético e uma estimulação maior cardiorrespiratória máxima (GIALLAURIA et al., 2018), visto que o praticante é capaz de sustentar o consumo de oxigênio de pico (VO_{2pico}) ou mais de 90% da frequência cardíaca máxima ($FR_{máx}$) em um período de tempo menor e um tempo de recuperação satisfatório (CASSIDY et al., 2017). O desafio cardiovascular imposto pelo HIIT se dá pelo design de treinamento em que os períodos de descanso permitem que os praticantes acumulem tempo e energia para uma intensidade maior de exercício (CASSIDY et al., 2017).

Crescentes evidências têm demonstrado que o HIIT mostra um efeito semelhante ou de melhor eficácia comparado ao exercício contínuo (WEWEGE et al., 2018), assim, é observado na última década um interesse considerável no treinamento intervalado de alta intensidade (CASSIDY et al., 2017). Esse interesse pode ser justificado não somente por se basear em uma atividade física de grande impacto e pouco tempo, mas é sabido que o HIIT pode provocar mudanças mais rápidas na composição corporal e melhorar a capacidade aeróbica, reduzir a pressão arterial, resistência à insulina, triglicerídeos e aumentar o

colesterol HDL (THIVEL et al. 2019), além disso, comparado ao treinamento contínuo, o HIIT mostra um aumento significativo na VO₂pico (GIALLAURIA et al., 2018) e se tornou uma opção de treino popular para quem tem objetivo de perder peso ou aumentar a forma física (KUEHN, 2019). Embora existam vários protocolos HIIT (CARDIOL, 2019), o futuro desse treinamento terá que ser individualizado de forma a equilibrar de forma otimizada: segurança, eficácia e prazer (KUEHN, 2019).

Mesmo que esse treinamento pareça seguro e eficaz (MCGREGOR et al., 2018), o risco desses protocolos têm sido uma preocupação, mais estudos são necessários antes que sejam adotados para uso comum, para estabelecer uma eficiência individual na capacidade aeróbica e cardiovascular (CARDIOL, 2019). Além disso, ainda há pouca evidência do HIIT no impacto agudo e crônico no sistema cardiovascular.

2. OBJETIVO

Nesse contexto o objetivo deste estudo é avaliar os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) em portadores de Síndrome Metabólica.

3. METODOLOGIA

A estratégia de busca foi focada em identificar ensaios clínicos randomizados (RCTs), publicados na língua inglesa, nos últimos 10 anos. Era necessário que comparasse a intervenção de exercício HIIT com um grupo controle ou com outra intervenção.

As bases de dados bibliográficas eletrônicas foram sistematicamente pesquisadas: National Library of Medicine (PubMed), Excerpta Medica Database (EMBASE) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no período de dezembro de 2020 à julho de 2021. O acrônimo PICO (Paciente, Intervenção, Comparação e “Outcomes”) foi definida como base de busca e incluíram: Pacientes com Síndrome Metabólica; Intervenção com HIIT; Comparação com grupo controle ou outra intervenção e resultado nos indicadores metabólicos.

Para a seleção dos descritores da busca bibliográfica, depois de consulta no MeSH (Medical Subject Heading), foram usados, em língua inglesa: *Metabolic Syndrome*, *HIIT* e *Rehabilitation*. O operador booleano “AND” foi utilizado para combinações dos descritores.

Foram incluídos estudos em que os participantes com síndrome metabólica se encaixavam no conceito da NCEP-ATP III: a combinação de três ou mais dos seguintes componentes: Obesidade abdominal por meio de circunferência abdominal (homens > 102cm e mulheres > 88cm); Triglicerídeos (homens: HDL < 40 mg/dL mulheres HDL < 50 mg/dL); Pressão Arterial >130mmHg ou > 85mmHg e Glicemia de Jejum > 110 mg/dL, nos quais receberam intervenções com o HIIT com objetivo de melhora de funções metabólicas. O grupo para fins de comparação incluiu participantes em grupos controle e ou grupo com intervenções de exercícios físicos tradicionais.

Os estudos excluídos nesta revisão foram aqueles com experimentos com animais, estudos em que não foi utilizado o HIIT como intervenção, estudos que não tinham grupos de comparação e estudos em que os participantes não possuíam Síndrome Metabólica.

A triagem dos artigos foi realizada com base na leitura dos títulos, em seguida dos resumos e posteriormente dos textos completos. As informações dos estudos selecionados foram registradas de forma padronizada e organizadas em tópicos: autor, ano, desfecho, protocolo e resultado.

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada utilizando-se a escala PEDro. Idealizada por Maher, essa escala é amplamente utilizada na área da reabilitação. Ela é composta de 11 itens, e a cada um dos itens presentes no estudo é somado um ponto (com exceção do item 1, que não é pontuado). Assim, o escore máximo é dez pontos e o mínimo zero, sendo que escores ≥ 5 são considerados de alta qualidade.

4. RESULTADOS

Por meio do uso da estratégia de busca, foram identificados 77 artigos. Foram excluídos 15 artigos que estavam duplicados nas bases de dados. Após a exclusão dos artigos duplicados, foram selecionadas 62 referências para a avaliação a partir da leitura dos títulos e resumos. A partir dessa seleção foram excluídas 49 referências por não contemplarem os critérios de inclusão. Com isso, 13 artigos foram analisados completamente e 11 foram incluídos nesse estudo com a contemplação dos critérios de inclusão. Todos os artigos selecionados obtiveram ≥ 5 na escala PEDro, sendo considerados de alta qualidade.

A seguir, apresenta-se o fluxograma que sintetiza a busca de referências para o estudo. (Figura 1)

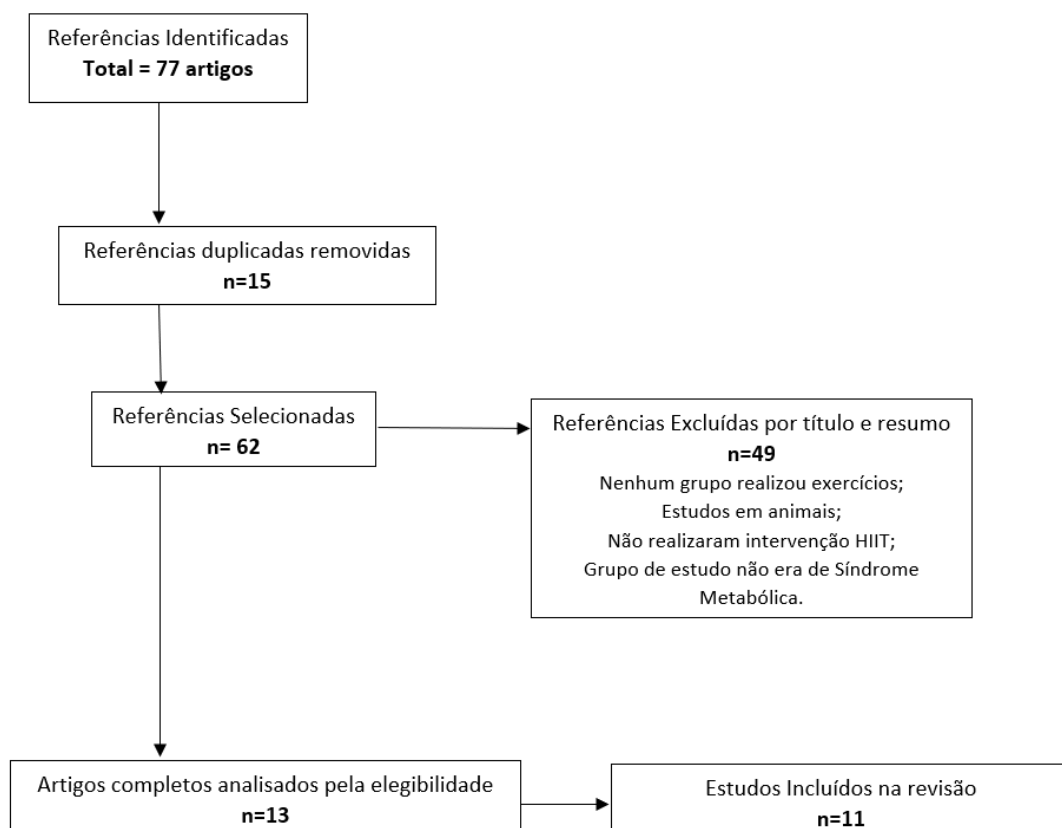


Figura 1. Fluxograma PRISMA. Artigos Completos foram analisados (13) e 2 foram excluídos por não avaliarem as variáveis deste estudo.

A seguir, na tabela 1 mostra os 11 artigos selecionados para esta pesquisa e a nota alcançada na escala PEDro.

ARTIGOS	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
(SO; MATSUO, 2020)	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	7
(RAMOS et al., 2017b)	X	-	X	-	-		X	X	X	X	6
(MATSUO et al., 2015)	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	7
(RODRIGUEZ; MORA-RODRIGUEZ, 2017)	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	7
(CLARK; KEATING; FASSETT, 2016)	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	7
(RAMOS et al., 2017a)	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	7
(RELJIC et al., 2021)	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	7
(MORALES-PALOMO et al., 2017)	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	7
(ANTÔNIO et al., 2020)	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	7
(DUN et al., 2019)	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	7
(MORALES-PALOMO; RAMIREZ-JIMENEZ; FERNANDO, 2019)	X	-	X	-	-	X	X	X	X	X	7

Tabela 1. Classificação metodológica avaliada pela Escala PEDro. Onde critério 2. Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (em um estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos, de forma aleatória, de acordo com o tratamento recebido). 3. A alocação dos sujeitos foi secreta. 4. Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes. 5. Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo. 6. Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega. 7. Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave fizeram-no de forma cega. 8. Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos. 9. Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”. 10. Os resultados das comparações estatísticas intergrupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave. 11. O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.

Com essa revisão sistemática pode-se inferir que existe uma escassez de RCTs comparando exercícios HIIT com grupos sem tratamento ou com intervenções tradicionais. Isso pode ocorrer por falta de estudos em que se mostra a segurança do exercício HIIT em indivíduos sedentários.

Nesta revisão todas as referências tiveram como participantes indivíduos sedentários, sem relatos de lesão ou eventos adversos durante ou após as sessões de treinamento físico. Oito artigos usaram aconselhamento dietético com as intervenções que variaram de 11 a 16 semanas. Sete referências dividiram seus participantes em três grupos de estudo, onde quatro usaram dois tipos de HIIT. Nove entre os estudos selecionados prescreveram a intervenção utilizando a frequência cardíaca máxima de treinamento e sete estudos tiveram mais de 30 participantes.

Quatro estudos selecionados mostram que qualquer exercício aeróbico tem impacto positivo sobre pacientes com SM, porém, seis referências mostram a superioridade de HIIT comparado ao MICT nas funções metabólicas, sejam elas consumo de oxigênio máximo - $VO_2^{m\acute{a}x}$ (SO; MATSUO, 2020); (MATSUO et al., 2015) (RELJIC et al., 2021) (MORALES-PALOMO et al., 2017) , função autonômica cardíaca (CAF) (RAMOS et al., 2017b), redução da pressão arterial (SO; MATSUO, 2020) (RODRIGUEZ; MORA-RODRIGUEZ, 2017) (RAMOS et al., 2017a) (RELJIC et al., 2021) (MORALES-PALOMO et al., 2017) glicose em jejum (CLARK; KEATING; FASSETT, 2016) (RAMOS et al., 2017a) (ANTÔNIO et al., 2020), dos triglicerídeos (RAMOS et al., 2017b) (ANTÔNIO et al., 2020) (DUN et al., 2019), da circunferência da cintura (RELJIC et al., 2021) (ANTÔNIO et al., 2020) (DUN et al., 2019) e do peso corporal com conversão da massa gorda em massa magra (SO; MATSUO, 2020) (MATSUO et al., 2015) (RELJIC et al., 2021) (DUN et al., 2019).

O gráfico a seguir resume as variáveis em que o HIIT se mostra superior aos exercícios contínuos a partir da frequência em que aparecem nos estudos selecionados para esta revisão.

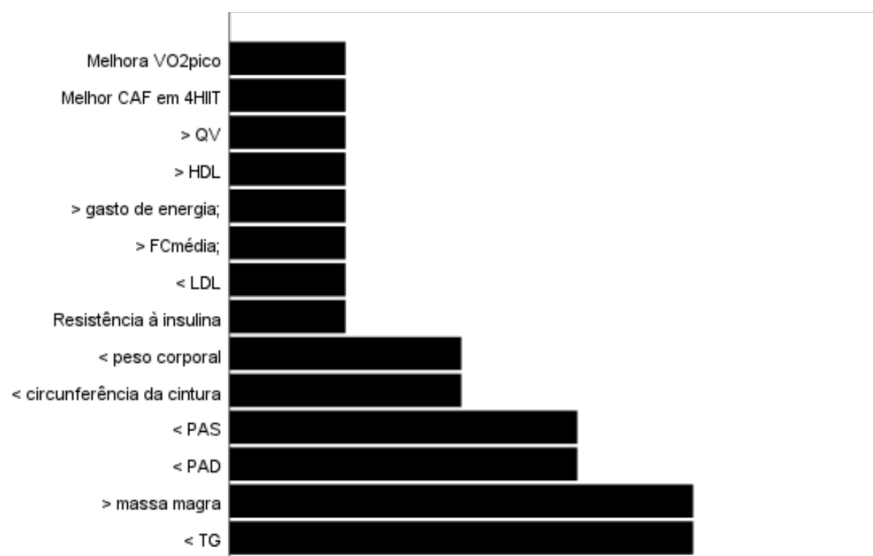


Gráfico 1: Variáveis que se mostram superiores em HIIT.

A atividade física está descrita e é incentivada nos 11 artigos selecionados para a revisão, com impactos positivos significativos nos fatores de risco para a síndrome metabólica.

A tabela a seguir resume as características gerais dos artigos selecionados nesta revisão (Tabela 2).

ARTIGO	P <i>Pacientes</i>	I <i>Intervenção</i>	C <i>Comparação</i>	O <i>“Outcomes”</i>
(SO; MATSUO, 2020)	Participantes com SM	Intervenção de 11 semanas compreendendo 8 semanas de HIIT e 3 semanas de (RC).	grupos 1) HIIT-depoisRC ou 2) RC-depois-HIIT	> massa magra < PAD < TG Melhora VO ₂ pico
(RAMOS et al., 2017b)	Participantes com SM	Investigar o impacto de diferentes volumes de HIIT e MICT na CAF.	i) MICT ii) 4HIIT (4 × 4 episódios min a 85-95% HRpico, intercalado com 3 min de recuperação ativa em 50-70% FCmáx, 3 × / semana); ou iii) 1HIIT (1 × 4 min 85-95% FCmáx, 3 × / semana).	Melhor CAF em 4HIIT < TG > massa magra
(MATSUO et al., 2015)	Trabalhadores do sexo masculino com fatores de risco metabólicos	Investigar se uma intervenção de exercício HIIT ou MICT seguido por uma LCDi afeta os fatores de risco da SM.	1) HIIT (3 séries de 3 min de ciclismo com 2 min de descanso ativo) 2) MICT (45 min).	Melhora de VO ₂ pico < peso corporal > massa magra
(RODRIGUEZ; MORA-RODRIGUEZ, 2017)	Pacientes com SM	Efeitos de curto prazo de uma sessão de HIIT na PA.	HIIT (> 90% da frequência cardíaca máxima, ~ 85% VO ₂ máx), ou MICT; ~ 70% da FCmáx, ~ 60% VO ₂ máx), ou REST.	< PAS
(CLARK; KEATING; FASSETT, 2016)	Indivíduos com SM	Investigar o impacto de MICT e diferentes volumes de HIIT na concentração de pró-insulina intacta circulante.	1) MICT (30 min a 60-70% da FCmáx, cinco vezes/ semana); (2) 4HIIT (4× 4 min a 85-95% FCmáx, intercalado com 3 min de recuperação ativa em 50-70% FCmáx, três vezes/ semana); ou (3) 1HIIT (n =23, 1 × 4 min a 85-95% FCmáx, três vezes/ semana)	Resistência à insulina

(RAMOS et al., 2017a)	Adultos com diagnóstico de SM	Examinar o impacto de diferentes volumes de HIIT e MICT na gravidade da MetS.	1) MICT [30min a 60% – 70% da FCmáx/sessão, 150min /semana]; (2) 4HIIT (4 Sessões de 4min a 85% – 95% FCmáx, intercaladas com 3min de recuperação ativa a 50% –70% FCmáx, 114min / semana); ou (3) 1HIIT (n = 31, 1 · Sessão de 4min a 85% –95% FCmáx, 51min / semana).	> HDL < PAS < PAD Resistência à insulina
(RELJIC et al., 2021)	Pacientes obesos com SM.	Investigar os efeitos de dois protocolos de treinamento: HIIT ou MICT.	HIIT, MIIT ou CON.	< peso corporal < circunferência da cintura Melhora de VO ₂ pico < PAS > QV
(MORALES-PALOMO et al., 2017)	Pacientes com síndrome metabólica	Comparar a magnitude da HPE após uma sessão de exercício de HIIT em comparação ao MICT.	HIIT ou MICT em ordem aleatória e, em seguida, retornaram à recuperação supina por mais 45 minutos.	Melhora de VO ₂ pico < PAD
(ANTÔNIO et al., 2020)	Participantes com SM	Analisar os efeitos HIIT e MICT combinado com TR sobre os resultados metabólicos em participantes com SM.	a) RT + MICT; (b) RT + HIIT; e (c) CON	< circunferência de cintura Resistência à insulina < LDL < TG
(DUN et al., 2019)	Pacientes com SM inscritos em RC após IM.	Examinar o efeito do HIIT na SM e na composição corporal em pacientes de RC com IM.	(A) HIIT; e (B) MICT.	> FCmédia; > gasto de energia; < circunferência da cintura < TG > massa magra
(MORALES-PALOMO; RAMIREZ-JIMENEZ; FERNANDO, 2019)	Indivíduos com SM	Determinar qual programa de treinamento de exercícios aeróbicos resulta em maiores melhorias na saúde em indivíduos com SM.	a) 4HIIT de 4min em 90% do FCmáx, (b) MICT 50 min a 70% da FCmáx, (c) HIIT de 1 min a 100% de FCmáx , ou (d) CON	Grupos de treinamento reduziram os fatores de risco da SM.

Tabela 2. Características gerais dos artigos selecionados. CAF – Função Autônoma Cardíaca; CON – Controle; FC – Frequência Cardíaca; HIIT – Treinamento Intervalado de Alta Intensidade; HPE – Hipotensão Pós Exercício; IM – Infarto do Miocárdio; LCDI – Dieta Hipocalórica de Curto Prazo; METs – Unidade Metabólica; MICT – Treinamento Contínuo de Intensidade Moderada Tradicional; PA – Pressão Arterial; PAD – Pressão Arterial

Diastólica; PAS – Pressão Arterial Sistólica; Q – Débito Cardíaco; QV – Qualidade de Vida; REST – Tentativa de Controle Sem Exercício; RC – Reabilitação Cardíaca; RCA – Restrição Calórica; SM – Síndrome Metabólica; TG – Triglicerídeos; TR – Treinamento de Resistência; VS – Volume Sistólico

5.DISSCUSSÃO

Esta revisão confirmou que a prescrição de exercícios físicos deve ser considerada um tratamento não farmacológico, não invasivo, de primeira linha e de baixo custo para reduzir os fatores de risco da SM (AYUSO et al., 2020). Visto que fatores ambientais e genéticos sejam responsáveis pelo desenvolvimento da SM, incluindo principalmente fatores de desenvolvimento da obesidade: dieta hipercalórica, alta ingestão de ácidos graxos saturados e colesterol, alta ingestão de sódio, baixa atividade física (WASYLUK et al., 2019), fatores que interagem entre si e podem aumentar o risco do indivíduo sofrer doenças cardiovasculares.

No entanto, apesar da vasta evidência dos benefícios para a saúde da atividade física regular e as consequências negativas de um estilo de vida sedentário, a maioria dos indivíduos não está atingindo os níveis mínimos recomendados de atividade física diária (ou seja, 150 min de AF moderada ou 75 min ao longo da semana). (RELJIC et al., 2021) Mesmo que os exercícios contínuos de intensidade moderada tenham se tornado um protocolo clássico baseado em evidência, ele permanece difícil para a maioria das pessoas, com a falta de tempo sendo citada como o obstáculo comum. (CARDIOL, 2019)

Na última década, houve um interesse considerável em torno do treinamento intervalado de alta intensidade, com defensores alegando que ele pode induzir benefícios à saúde de magnitude semelhante, se não superior, aos exercícios contínuos de intensidade moderada, apesar do comprometimento do tempo reduzido. (CASSIDY et al., 2017) Estudos anteriores mostraram que o HIIT pode provocar mudanças mais rápidas na composição corporal e melhorar a capacidade aeróbica, reduzir a pressão arterial, resistência à insulina, triglicerídeos e aumentar o colesterol HDL (FURRER et al., 2020), o que corrobora com esta revisão.

Outro estudo mostrou que o HIIT foi considerado como a intervenção mais eficaz e eficiente em termos de tempo para melhorar a pressão arterial em adolescentes com obesidade comparado com outros tipos de exercício. (SABIA; SANTOS; RIBEIRO, 2004) Já quanto à composição corporal, assim como nesta revisão, outro estudo comparou as mudanças de 120 pacientes, onde o grupo HIIT perdeu 4 quilos a mais de gordura, ganhou cerca de um quilo e meio a mais de massa magra e perdeu cerca de 1 polegada de circunferência de cintura em comparação ao grupo MICT. (KUEHN, 2019) Além disso, o HIIT parece ser uma alternativa segura e eficaz, resultando em maiores melhorias na VO₂máx, (MCGREGOR et al., 2018) (MOHOLDT et al., 2009) reafirmando assim o resultado desta revisão.

Outros estudos mostram que o HIIT é mais eficaz na redução da resistência à insulina que o MICT em indivíduos saudáveis com sobrepeso ou obesos (BATISTA et al., 2006), além do aumento cardiopulmonar e na redução da gordura corporal subcutânea e abdominal, (GARBER et al., 2011) reduzindo assim os fatores de risco associados à síndrome metabólica (JR et al., 2017).

Sujeitos de um estudo expressaram que o HIIT é mais motivador porque seus efeitos são sentidos pelos sujeitos em termos de melhoria da capacidade de exercício e o tempo total dele é reduzido (GUIRAUD et al., 2012).

6. CONCLUSÃO

Protocolos HIIT são eficientes e seguros para a população com fatores de risco para a Síndrome Metabólica ou que já possuam a Síndrome Metabólica. Além disso, parecem ser superiores aos MICT quanto aos impactos nos fatores metabólicos: diminuição de circunferência da cintura, do colesterol LDL, do peso corporal, da pressão arterial, da resistência à insulina e triglicérides. O protocolo HIIT também se mostra excedente, em um menor período, comparado aos exercícios físicos tradicionais, quanto a fatores de risco cardiovasculares como diminuição da VO₂máx, FCmáx, PAS e PAD.

6.1 LIMITAÇÕES

São necessários mais estudos quanto ao impacto do HIIT para a população com Síndrome Metabólica, além de estudos que investiguem a pós-intervenção para que seja comprovada a eficácia e a segurança do protocolo a longo prazo.

6.2 IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

Pode-se inferir que o protocolo HIIT é uma alternativa para que se mantenha a população ativa pelo fato de que cai o principal problema citado pela maioria: a falta de tempo. Mostrou-se neste estudo que em nenhum dos casos teve efeitos adversos, o que mostra a segurança do protocolo, além das evidências de melhoras de fatores de risco metabólicos e cardiovasculares, impactando diretamente na mortalidade e morbidade da população global.

REFERÊNCIAS

- ANTÔNIO, M. et al. Os efeitos do treinamento simultâneo combinando exercícios de resistência e treinamento intervalado de alta intensidade ou treinamento contínuo de intensidade moderada na síndrome metabólica. v. 11, p. 1–10, 2020.
- AYUSO, M. et al. alterações fisiológicas induzidas e sua influência potencial nos biomarcadores clínicos da síndrome metabólica : uma meta-análise. v. 2, p. 1–12, 2020.
- BATACAN, R. B. et al. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 6, p. 494–503, 2017.
- BATISTA, M. D. C. R. et al. Avaliação dietética dos pacientes detectados com hiperglicemia na “campanha de detecção de casos suspeitos de diabetes” no Município de Viçosa, MG. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 50, n. 6, p. 1041–1049, 2006.
- CARDIOL, W. J. Contents. v. 8462, n. 7, 2019.
- CASSIDY, S. et al. High-intensity interval training: a review of its impact on glucose control and cardiometabolic health. **Diabetologia**, v. 60, n. 1, p. 7–23, 2017.
- CLARK, B.; KEATING, E.; FASSETT, R. G. ARTIGO O efeito de diferentes volumes de treinamento intervalado de alta intensidade na pró-insulina em participantes com a síndrome metabólica : um ensaio randomizado. p. 2308–2320, 2016.
- DIBBEN, G. O. et al. Reabilitação cardíaca e atividade física : revisão sistemática e meta-análise. n. 1c, p. 1394–1402, 2018.
- DUN, Y. et al. Acesso livre O treinamento intervalado de alta intensidade melhora a síndrome metabólica e a composição corporal em pacientes ambulatoriais de reabilitação cardíaca com infarto do miocárdio. p. 1–11, 2019.
- FIUZA-LUCES, C. et al. Exercise benefits in cardiovascular disease: beyond attenuation of traditional risk factors. **Nature Reviews Cardiology**, v. 15, n. 12, p. 731–743, 2018.
- FURRER, M. A. et al. Comparison of the Diagnostic Performance of Contrast-enhanced Ultrasound with That of Contrast-enhanced Computed Tomography and Contrast-enhanced Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of Renal Masses: A Systematic Review and Meta-analysis. **European urology oncology**, v. 3, n. 4, p. 464–473, 2020.
- GIALLAURIA, F. et al. Exercise training in patients with chronic heart failure: A new challenge for cardiac rehabilitation community. **Monaldi Archives for Chest Disease**, v. 88, n. 3, p. 38–44, 2018.

GREGORIO, C. DE. Treinamento Físico e Cardíaco. 2018.

GUIRAUD, T. et al. Treinamento intervalado de alta intensidade em reabilitação cardíaca. v. 42, n. 7, p. 587–605, 2012.

HALLAL, P. C. et al. Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 247–257, 2012.

HELLSTEN, Y.; NYBERG, M. Cardiovascular adaptations to exercise training. **Comprehensive Physiology**, v. 6, n. 1, p. 1–32, 2016.

JR, R. B. B. et al. Efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade na saúde cardiometabólica : uma revisão sistemática e meta-análise de estudos de intervenção. p. 494–503, 2017.

KIVIMÄKI, M. et al. Overweight, obesity, and risk of cardiometabolic multimorbidity: pooled analysis of individual-level data for 120 813 adults from 16 cohort studies from the USA and Europe. **The Lancet Public Health**, v. 2, n. 6, p. e277–e285, 2017.

KOHL, H. W. et al. The pandemic of physical inactivity: Global action for public health. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 294–305, 2012.

KONG, Z. et al. Comparação do treinamento intervalado de alta intensidade e do treinamento contínuo moderado a vigoroso para a saúde cardiometabólica e o prazer do exercício em mulheres jovens obesas : um ensaio clínico randomizado Resumo. p. 1–16, 2016.

KOWALIK, T. et al. Multiannual, Intensive Strength-Endurance Training Modulates the Activity of the Cardiovascular and Autonomic Nervous System among Rowers of the International Level. **BioMed Research International**, v. 2019, 2019.

KUEHN, B. M. Evidência para benefícios do HIIT na reabilitação cardíaca crescer. p. 514–515, 2019.

MATSUO, T. et al. Effect of aerobic exercise training followed by a low-calorie diet on metabolic syndrome risk factors in men. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 25, n. 9, p. 832–838, 2015.

MCALOON, C. J. et al. The changing face of cardiovascular disease 2000–2012: An analysis of the world health organisation global health estimates data. **International Journal of Cardiology**, v. 224, p. 256–264, 2016.

MCGREGOR, G. et al. estado estacionário de intensidade moderada na reabilitação cardíaca no Reino Unido programas (HIIT ou MISS UK): protocolo de estudo para um estudo multicêntrico randomizado controlado e avaliação econômica. p. 1–9, 2018.

MOHOLDT, T. T. et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: A randomized study of cardiovascular effects and quality of life. **American Heart Journal**, v. 158, n. 6, p. 1031–1037, 2009.

MORALES-PALOMO, F. et al. pacientes com síndrome metabólica Métodos. p. 560–567, 2017.

MORALES-PALOMO, F.; RAMIREZ-JIMENEZ, M.; FERNANDO, J. Eficácia dos programas de exercícios aeróbicos para a promoção da saúde na síndrome metabólica. p. 1876–1883, 2019.

PLAVSIC, L. et al. Effects of high-intensity interval training and nutrition advice on cardiometabolic markers and aerobic fitness in adolescent girls with obesity. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 45, n. 3, p. 294–300, 2020.

PRAVATTO, A.; FELIPPO SIQUEIRA CAMPOS RIBEIRO DA COSTA, A.; NAVARRO, F. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. **Março/Abril**, v. 8, n. 2, p. 221–232, 2008.

RAMOS, J. S. et al. para melhorar a gravidade da síndrome metabólica. v. 15, p. 319–328, 2017a.

RAMOS, J. S. et al. High-intensity interval training and cardiac autonomic control in individuals with metabolic syndrome: A randomised trial. **International Journal of Cardiology**, v. 245, p. 245–252, 2017b.

RELJIC, D. et al. Effects of very low volume high intensity versus moderate intensity interval training in obese metabolic syndrome patients: a randomized controlled study. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 1–14, 2021.

RODRIGUEZ, R. M.; MORA-RODRIGUEZ, R. Resposta da pressão arterial ambulatorial a um surto de HIIT em pacientes com síndrome metabólica. p. 1403–1411, 2017.

ROMERO, S. A.; MINSON, C. T.; HALLIWILL, X. R. The cardiovascular system after exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 122, n. 4, p. 925–932, 2017.

SABIA, R. V.; SANTOS, J. E. DOS; RIBEIRO, R. P. P. Efeito da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 5, p. 349–355, 2004.

SO, R.; MATSUO, T. Effects of using high-intensity interval training and calorie restriction in different orders on metabolic syndrome: A randomized controlled trial. **Nutrition**, v. 75–76, 2020.

VINICIUS, M. et al. Revisão Síndrome metabólica : aspectos clínicos e tratamento. v. 10, p. 53–60, 2011.

WASYLUK, W. et al. Síndrome metabólica - diagnóstico , fisiopatologia e tratamento. v. 9, n. 8, p. 45–62, 2019.

WEEKS, K. L. et al. Exercise for Cardiovascular Disease Prevention and Treatment. **The book provides an intensive overview on exercise for cardiovascular disease prevention and treatment, from basic research to clinical practice. The volume firstly summarizes the acute and chronic response to exercise. Secondly, evidence for exercise as,** v. 1000, p. 187–210, 2017.

WEWEGE, M. A. et al. High-intensity interval training for patients with cardiovascular disease-is it safe? A systematic review. **Journal of the American Heart Association**, v. 7, n. 21, p. 1–19, 2018.

ANEXOS

1. ANEXO 1: Norma da Revista Científica

GUIA PARA AUTORES

INTRODUÇÃO

Tipos de artigo

o **Revista Brasileira de Fisioterapia (RBF)** publica artigos originais de pesquisa, revisões e comunicações breves sobre tópicos relacionados à fisioterapia e reabilitação, incluindo estudos clínicos, básicos ou aplicados sobre avaliação, prevenção e tratamento de distúrbios do movimento. Nosso Conselho Editorial tem o compromisso de divulgar pesquisas de alta qualidade no campo da fisioterapia. O BJPT segue o princípio de ética de publicação contido no código de conduta do Comitê de Ética em Publicação (COPE). O BJPT aceita a submissão de manuscritos com até 3.500 palavras (excluindo página de rosto, resumo, referências, tabelas, figuras e legendas) As informações contidas nos apêndices serão incluídas no número total de palavras permitidas. É permitido um total de cinco (5) tabelas e figuras combinadas.

d) Revisões sistemáticas: estudos que analisam e / ou sintetizam a literatura sobre um tema relacionado ao escopo do RBF. As revisões sistemáticas que incluem meta-análises terão prioridade sobre outras revisões sistemáticas. Aqueles que apresentam número insuficiente de artigos ou artigos com baixa qualidade na seção Métodos e não incluem uma conclusão assertiva e válida sobre o tema não serão considerados para análise por pares.

Os autores devem seguir a lista de verificação de itens de relatório preferidos para revisões sistemáticas e meta-análises (PRISMA) para formatar suas revisões sistemáticas. A lista de verificação está disponível em <http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/Default.aspx> e deve ser preenchido e enviado com o manuscrito.

Os potenciais autores são incentivados a ler o seguinte tutorial, que contém os requisitos mínimos para publicação de revisões sistemáticas na RBF: Mancini MC, Cardoso JR, Sampaio RF, Costa LCM, Cabral CMN, Costa LOP. Tutorial para redação de revisões sistemáticas para a Revista Brasileira de Fisioterapia (RBF). *Braz J Phys Ther.* 2014 nov-dez; 18 (6): 471-480.

Introdução

Indique os objetivos do trabalho e forneça uma fundamentação adequada, evitando um levantamento detalhado da literatura ou um resumo dos resultados.

material e métodos

Forneça detalhes suficientes para permitir que o trabalho seja reproduzido.

Resultados

Os resultados devem ser claros e concisos.

Discussão

Isso deve explorar o significado dos resultados do trabalho, não repeti-los. Uma seção combinada de Resultados e Discussão costuma ser apropriada. Evite citações extensas e discussão da literatura publicada.

Conclusões

As principais conclusões do estudo podem ser apresentadas em uma curta seção de Conclusões, que pode ser isolada ou formar uma subseção de uma seção de Discussão ou Resultados e Discussão.

Apêndices

Se houver mais de um apêndice, eles devem ser identificados como A, B, etc. As fórmulas e equações nos apêndices devem receber numeração separada: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; em um apêndice subsequente, Eq. (B.1) e assim por diante. Da mesma forma para tabelas e figuras: Tabela A.1; Fig. A.1, etc.

Informações essenciais da página de título

- **Titulo.** Conciso e informativo. Os títulos são frequentemente usados em sistemas de recuperação de informações. Evitar abreviações e fórmulas sempre que possível.
- **Nomes de autores e afiliações.** Indique claramente o (s) nome (s) e sobrenome (s) de cada autor e verifique se todos os nomes foram digitados corretamente. Você pode adicionar seu nome entre parênteses em seu próprio script por trás da transliteração em inglês. Apresente os endereços de afiliação dos autores (onde o trabalho real foi feito) abaixo dos nomes. Indique todas as afiliações com uma letra sobrescrita minúscula imediatamente após o nome do autor e na frente do endereço apropriado. Forneça o endereço postal completo de cada afiliação, incluindo o nome do país e, se disponível, o endereço de e-mail de cada autor.
- **Autor correspondente.** Indique claramente quem irá lidar com a correspondência em todas as fases de arbitragem e publicação, também após a publicação. Esta responsabilidade inclui responder a quaisquer dúvidas futuras sobre Metodologia e Materiais. **Certifique-se de que o endereço de e-mail seja fornecido e que os dados de contato sejam mantidos atualizados pelo autor correspondente.**

Referências

Citação no texto

Certifique-se de que todas as referências citadas no texto também estão presentes na lista de referências (e vice-versa). Quaisquer referências citadas no resumo devem ser fornecidas por extenso. Resultados não publicados e comunicações pessoais não são recomendados na lista de referências, mas podem ser mencionados no texto. Se essas referências forem incluídas na lista de referências, elas devem seguir o estilo de referência padrão do periódico e devem incluir uma substituição da data de publicação por 'Resultados não publicados' ou 'Comunicação pessoal'. A citação de uma referência como 'no prelo' implica que o item foi aceito para publicação.

2. Anexo 2: Checklist PRISMA

Section and Topic	Item #	Checklist Item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	