

Artigo de Revisão

**Síndrome metabólica e a atividade física em adolescentes: uma revisão integrativa**

Metabolic syndrome and physical activity in adolescents: an integrative review

Síndrome metabólico y actividad física en adolescentes: una revisión integrativa

 <http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v7i13.5471>

Francisco Monteiro Loureiro Neto<sup>1\*</sup>, José Wictor Pereira Borges<sup>2</sup>, Thereza Maria Magalhães Moreira<sup>3</sup>, Márcia Maria Tavares Machado<sup>4</sup>, Ricardo Hugo Gonzalez<sup>1</sup>

**RESUMO**

O objetivo foi analisar o impacto da atividade física na saúde de crianças em adolescentes com algum critério para síndrome metabólica. Foi realizada uma revisão integrativa com busca pareada na base de dados Medline (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*) via PubMed. Foram analisados 13 artigos que atendiam aos critérios de inclusão. Os resultados dos estudos primários com intervenção mostraram que programas de prática de atividade física moderada a vigorosa reduzem a prevalência e melhora os indicadores relacionados a síndrome metabólica. Inatividade física, sedentarismo e

baixa aptidão aeróbica mostraram-se fatores de risco aumentando as chances para a síndrome metabólica e seus componentes. Esta revisão permitiu mostrar o impacto da prática da atividade física em crianças e adolescentes com algum dos critérios da síndrome metabólica sendo útil para o delineamento de modelos interventivos mais eficientes, com foco na prática da atividade física moderada a vigorosa e a redução do sedentarismo.

**Palavras chave:** Exercício; Assunção de Riscos; Síndrome Metabólica; Criança; Adolescente.

**ABSTRACT**

The objective was to analyze the impact of physical activity on the health of children in adolescents with any criteria for metabolic syndrome. An integrative review with paired search was performed in the Medline database (*PubMed Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*). Thirteen articles that met the inclusion criteria were analyzed. Results from primary intervention studies showed that moderate to vigorous physical activity programs reduce prevalence and improve indicators related to metabolic syndrome. Physical inactivity, sedentary behavior and low aerobic fitness were risk factors increasing the risk for metabolic syndrome and its components. This review showed the impact of physical activity on children and adolescents with any of the criteria of metabolic syndrome and is useful for designing more efficient interventional models, focusing on the practice of moderate to vigorous physical activity and the reduction of sedentary behavior.

**Keywords:** Exercise; Risk-Taking; Metabolic Syndrome; Child; Adolescent.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Ceará/ Instituto de Educação Física e Esportes.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Piauí/ Departamento de Enfermagem.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Ceará/ Departamento de Enfermagem.

<sup>4</sup> Universidade Federal do Ceará/ Departamento de Saúde Comunitária.

\***Autor correspondente:** Av. Mister Hull - Parque Esportivo - Bloco 320 - Campus do Pici - CEP 60455-760 - Fortaleza - CE.

**E-mail:** [monteiro.neto.ef@gmail.com](mailto:monteiro.neto.ef@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica (SM) é um transtorno complexo, que afeta populações cada vez mais jovens e se caracteriza por um conjunto de fatores de risco cardiovasculares. Além desses fatores, hábitos de vida podem estar associados como o consumo de álcool, o tabagismo, hábitos alimentares inadequados, inatividade física e o sedentarismo, que são associados a um maior risco de desenvolvimento da SM.<sup>1</sup>

Um conjunto abrangente de critérios diagnósticos para a SM foi indicado pelos especialistas do National Cholesterol Education Programa (NCEP) -Adult Treatment Panel (ATP) III (comumente conhecidos como critérios NCEP-ATPIII). Segundo o NCEP-ATPIII a presença de três dos cinco fatores de risco: aumento da circunferência da cintura (CC), baixo nível de lipoproteína de alta densidade (HDL), triglicérides elevados (TG), elevados pressão arterial (PA) e glicemia de jejum alterada preenche os critérios para o diagnóstico de SM.<sup>2</sup> O International Diabetes Federation (IDF) utiliza como critério dois fatores associados à circunferência abdominal alterada.<sup>3</sup>

A prevalência de cada uma das doenças que compõem a SM está aumentando em todo o mundo.<sup>4</sup> Um estudo de revisão apontou que a prevalência desta doença variou entre 13 a 43%, sendo influenciada por diferenças genéticas, hábitos alimentares, níveis de atividade física, idade da população, estrutura sexual e níveis de excesso de peso à subnutrição.<sup>1</sup>

Mudanças comportamentais e ambientais como a adoção de uma dieta ocidentalizada e estilo de vida sedentário, seguindo o aumento socioeconômico dos países, podem ser as principais razões para a elevada prevalência da SM.<sup>4,5</sup> Acerca da epidemiologia dos componentes da SM dados de 2015 mostraram que cerca de 42 milhões de crianças com idade inferior a cinco anos estavam com sobrepeso no mundo.<sup>6</sup> Com chances aumentadas de esta condição persistir na vida adulta,<sup>7</sup> estando intimamente relacionada à resistência à insulina, pressão arterial elevada e baixo colesterol HDL.<sup>8,9</sup>

A inatividade física e o sedentarismo são abordados como fatores de risco envolvidos na prevalência da SM.<sup>4</sup> Um estudo realizado no Canadá que examinou as relações entre os comportamentos de movimento e indicadores de

saúde em crianças e jovens com idades entre 6 e 17 anos, revelou que o tempo gasto com atividade física de leve intensidade e o sedentarismo foi associado a marcadores de risco para obesidade, enquanto o tempo gasto em atividade física moderada a vigorosa esteve associado à diminuição de marcadores cardiometabólicos.<sup>10</sup>

Desse modo, observa-se que ações sobre o comportamento de movimento dos indivíduos podem impactar no controle dos componentes da SM. O incentivo à prática de atividade física pode reduzir os fatores de risco metabólico na infância e adolescência.<sup>6</sup> Deste modo, como a SM se constitui em um desfecho multivariável e complexo, elucidar as suas relações com a prática da atividade física em crianças e adolescentes pode mostrar caminhos para o delineamento de estratégias promissoras promotoras da saúde cardiometabólica desse público vulnerável. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar o impacto da atividade física na saúde de crianças em adolescentes com algum critério para síndrome metabólica.

## MÉTODO

Foi realizada uma revisão integrativa, cujo propósito é resumir a literatura empírica ou teórica para fornecer uma compreensão mais abrangente de um fenômeno particular ou problema de saúde.<sup>11</sup> A revisão seguiu criteriosamente quatro estágios: identificação do problema, busca na literatura, avaliação e análise dos dados, e apresentação da síntese.<sup>11</sup>

O problema norteador foi: qual o impacto da atividade física na saúde de crianças e adolescentes com algum critério para síndrome metabólica? A construção da pergunta envolveu o acrônimo PVO (P-população: crianças/adolescentes; V-variável de interesse: atividade física; O-resultados(outcomes): fatores, comportamentos de risco e componentes para SM).

Foi realizada uma busca pareada na base de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (Medline) pelo do serviço do PubMed. Foram utilizados os descritores na língua inglesa: *metabolic syndrome, obesity, child, adolescents e physical activity*, conforme terminologia da *Medical Subject Headings* (MeSH).

As buscas foram realizadas por meio da equação ((*metabolic syndrome*) OR (*obesity*) AND (*child* OR *adolescents*) AND (*physical activity*)) sendo utilizados os operadores booleanos AND e OR.

Os critérios de inclusão elencados foram: estudos sobre atividade física e síndrome metabólica em crianças e/ou adolescentes; de livre acesso; disponíveis na íntegra; em língua portuguesa, inglesa ou espanhola. Foram excluídos os artigos de revisão e guidelines. A seleção dos artigos foi realizada nos meses de maio e junho, por dois pesquisadores, em buscas distintas.

A busca inicial na base de dados forneceu 469 referências de artigos potenciais para a revisão proposta. Estes artigos passaram por três filtros. 1º) selecionaram-se apenas aqueles com acesso gratuito e na íntegra; 2º) delimitaram-se os artigos publicados no período de 2012 e maio de 2017; 3º) selecionaram-se estudos em português, inglês ou espanhol.

Realizado esse processo restaram 71 artigos que tiveram seus resumos e ou textos completos lidos. Após a aplicação dos critérios de exclusão restaram 13 artigos. A descrição do processo de busca e seleção dos estudos está apresentada na figura 1.

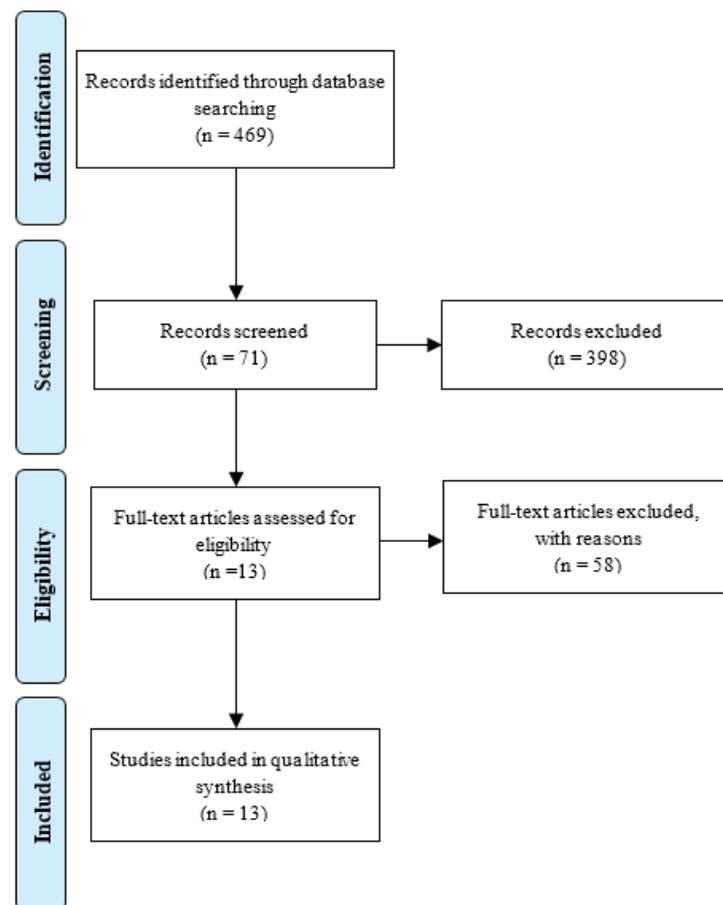
A seguir, foi realizada a análise, de forma crítica e detalhada. A extração dos dados dos estudos selecionados envolveu as informações essenciais (autores, país, ano, tipo de estudo, local de realização dos estudos, atributos para a SM, componentes de risco ou proteção para a SM, resultados relativos à atividade física e conclusão). Foi construída uma matriz de exibição, a qual foi trabalhada em seus pormenores, sendo os dados codificados para a análise crítica realizada.<sup>11</sup>

Para avaliação do nível de evidência e grau de recomendação dos estudos utilizou-se o documento Levels of Evidence<sup>13</sup> da *Oxford Centre for Evidence-based Medicine* que estabelece uma abordagem para sistematizar este processo de avaliação para diferentes delineamentos metodológicos. Uma característica distintiva é que os Níveis cobrem toda a gama de questões clínicas. É composto por quatro graus de recomendação e 10 níveis de evidência. O grau de recomendação A possui três níveis de evidência (1A, 1B, 1C); o grau de recomendação B possui cinco níveis de evidência (2A, 2B, 2C, 3A e 3B); o grau de

recomendação C possui o nível 4 e o grau de recomendação D possui o nível de recomendação 5. A classificação de um estudo é realizada pela identificação do tipo de método que foi aplicado. Os estudos com melhor recomendação são aqueles classificados como do estrato A, enquanto aqueles com piores recomendações são classificados como do estrato D<sup>13</sup>.

Foram geradas duas matrizes filhas para a apresentação dos resultados, a primeira com a caracterização dos estudos e a segunda descrevendo os atributos da SM e os resultados relativos à atividade física. Conforme recomendação da literatura internacional específica desse tipo de estudo, nos resultados e discussão utilizaram-se os 13 artigos selecionados para a revisão, buscando integrar seus resultados e construir uma concepção geral<sup>11</sup>.

**Figura 1.** Busca e seleção dos estudos segundo modelo PRISMA 2009<sup>12</sup>



## RESULTADOS

Sobre a caracterização dos estudos incluídos, os artigos apresentam diferentes características no que se refere ao país em que foram realizados, aos sujeitos e ao delineamento metodológico. A sumarização das características encontra-se no Quadro 1.

O quadro 1 mostra que os estudos que relacionam a atividade física com os atributos da SM em crianças e adolescentes têm suas origens em diferentes

países como Chile, Canadá, Itália, Taiwan, México, Brasil, Malásia, Emirados Árabes e Estados Unidos. Isto mostra que a problemática da SM em populações jovens, considerando todo o ônus que essa morbidade traz para a sociedade, demanda esforços de especialistas de vários países e continentes.

Quanto ao delineamento dos estudos, há uma diversidade, pois, as buscas retornaram estudos observacionais e de intervenção. Os

**Quadro 1.** Características gerais das publicações. Fortaleza, 2018.

Autor ano	País	Tipo de estudo	Amostra	Local da coleta de dados	Atributos que a amostra possui da SM
Verduci et al, 2015 <sup>14</sup>	Itália	Coorte	90 crianças (44 meninos e 46 meninas)	Hospital	Obesidade
Vásquez et al 2013 <sup>15</sup>	Chile	Ensaio clínico	120 crianças e adolescentes entre 8 e 13 anos	Escola	Obesidade, resistência à insulina, pressão arterial alta.
Bustos et al, 2015 <sup>16</sup>	Chile	Ensaio clínico Cross-over	612 crianças. Idade média de 9 anos.	Fundação	Obesidade, dislipidemia, pressão arterial alta.
Lee et al, 2016 <sup>4</sup>	Taiwan	Caso-controle	2727 adolescentes entre 12 e 16 anos	Escola/Residência	Obesidade, dislipidemia, pressão arterial alta.
Carson et al., 2016 <sup>10</sup>	Canadá	Transversal Analítico	5217 indivíduos entre 6 e 17 anos	Residência	Obesidade, aumento da circunferência da cintura.
Sénéchal, 2013 <sup>19</sup>	Canadá	Caso-controle	108 adolescentes entre 13 e 18 anos	Laboratório	Obesidade, dislipidemia.
Burrows et al., 2015 <sup>8</sup>	Chile	Coorte	667 adolescentes entre 16 e 17 anos (52,2% homens e 47,8 mulheres)	Laboratório	Obesidade, resistência à insulina, pressão arterial alta, dislipidemia.
Burrows et al., 2015 <sup>21</sup>	Chile	Coorte	667 adolescentes com idade entre 16 e 17 anos 52,2% homens e 47,8 mulheres	Laboratório	Obesidade, resistência à insulina, pressão arterial alta, dislipidemia.
Cárdenas-Cárdenas et al., 2014 <sup>18</sup>	México	Transversal Analítico	1309 crianças e adolescentes entre 5 e 17 anos	Laboratório/Residência	Sobrepeso e obesidade.
Todendi et al., 2015 <sup>20</sup>	Brasil	Transversal Analítico	1254 crianças e adolescentes idade entre 7 e 17 anos	Escola	Sobrepeso e obesidade.
Fadzlina et al., 2014 <sup>9</sup>	Malásia	Coorte	1014 adolescentes (38,2% meninos e 61,8 meninas) com idade de 13 anos	Escola	Circunferência abdominal elevada, baixo HDL e elevados níveis de triglicerídeos.
Mehairi et al., 2013. <sup>22</sup>	Emirados Árabes	Transversal Analítico	1018 adolescentes entre 12 e 18 anos	Escola	Circunferência da cintura elevada, baixo HDL e glicemia de jejum alterada.
Midei et al., 2014 <sup>23</sup>	Estados Unidos	Transversal Analítico	239 adolescentes com idade média 15 anos	Escola	Obesidade, baixo nível de HDL.

tipos transversais foram os mais frequentes em comparação aos longitudinais e/ou interventivos. A amostra da maioria dos estudos foi composta por adolescentes (seis estudos), seguido por aqueles que investigaram crianças e adolescente (cinco estudos) e apenas dois abordaram só crianças. Em se tratando dos locais de coleta dos dados, a grande maioria foi realizada em escolas.

No que se refere à presença dos atributos para SM que os sujeitos possuíam no recrutamento, estavam presentes o sobrepeso/obesidade, pressão arterial alta, glicemia alterada ou resistência à insulina, triglicérides elevados e baixo nível de colesterol HDL. Em se tratando dos atributos para SM e sua relação com a atividade física, a maioria dos estudos mostram que a atividade física reduz os riscos da SM.

O Quadro 2 apresenta os resultados dos estudos com intervenções relacionadas ao exercício físico em crianças e adolescentes com SM.

**Quadro 2.** Principais resultados dos estudos com intervenções relacionados à atividade física e aos componentes da Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes, por grau de recomendação e nível de evidência. Fortaleza, 2018.

Autor	Intervenção relacionada ao exercício físico	Resultados dos exercícios físicos associados à SM	GR(NE)
Vásquez et al. <sup>15</sup>	Treinamento de força muscular local de 6 grupos musculares até atingirem a fadiga em três seções de 45 min/semana, durante três meses. Circuito de um min de exercício até à fadiga do grupo muscular isolado, com dois min de descanso, repetidos em três ocasiões.	Redução na prevalência da SM após a intervenção de 47,2% para 29,4%. Diminuição na prevalência de obesidade abdominal ( $p=0,01$ ), pressão alta ( $p=0,01$ ) e hipertrigliceridemia ( $p=0,02$ ) entre 3 e 6 meses.	A(1B)
Bustos et al. <sup>16</sup>	50 minutos de atividade física, duas vezes por semana durante 8 meses. Cada sessão incluiu pré-aquecimento, seguido de circuito de atividade física de intensidade moderada a alta, usando peso corporal e sobrecarga de halteres, para terminar com trabalho livre em bicicletas elípticas, jogging, videogame ( <i>Dance Revolution</i> ) e bolas Pilates.	Redução da prevalência da SM de 36% para 18%. Redução de no IMC, circunferência da cintura, gordura corporal total, colesterol total e triglicérides. Pressão arterial sistólica reduzida em 11% e diastólica em 7%. Aumento de 7% na massa magra.	B(2B)
Verduci et al. <sup>14</sup>	60 min de atividade física de intensidade moderada a vigorosa (AFMV) diariamente, por um período de um ano, com base na caminhada, e adaptadas às preferências individuais. A MVPA foi estimada usando Lembrete de atividade física de 3 dias (3DPAR).	Redução da prevalência da SM em 71,4%. Redução no IMC, prega cutânea do tríceps e triglicérides. Nenhuma diferença foi encontrada para a circunferência da cintura, pressão arterial sistólica e diastólica.	B(2B)

GR(Grau de Recomendação) e NE(Nível de evidência) segundo a Classificação Oxford<sup>13</sup>.

Os resultados dos estudos primários apresentados no quadro 2 mostram que programas de prática de atividade física moderada a vigorosa e o incentivo ao comportamento ativo durante uma maior parte do dia reduz a prevalência da SM. Além disso, melhora os indicadores relacionados a SM e protegem as crianças e adolescentes do desenvolvimento de morbidades futuras. Estes resultados estão ancorados em evidências de boa qualidade e possuem grau de recomendação A(1B) e B(2B).

O Quadro 3 apresenta os resultados dos estudos observacionais que buscaram elucidar a interferência de variáveis relacionadas a atividade física sobre desfechos relacionados a SM em crianças e adolescentes.

**Quadro 3.** Variáveis preditoras associadas a atividade física e os desfechos relativos aos componentes da Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes, por grau de recomendação e nível de evidência. Fortaleza, 2018.

Autor	Variável preditora relacionada a atividade física	Variável de desfecho associada à atividade física	GR(NE)
Burrows et al. <sup>8</sup>	Inatividade física.	Maior nível de resistência à insulina.	B(2B)
Burrows et al. <sup>b21</sup>	Inatividade física.	Aumento da prevalência de SM.	B(2B)
Fadzlina et al. <sup>9</sup>	Baixo nível de AF e o elevado tempo de tela	Maior risco metabólico.	B(2B)
Lee et al. <sup>4</sup>	Baixo nível de AF.	Maior risco para obesidade central, aumento do IMC, circunferência abdominal, elevada taxa de glicose e triglicerídeos e baixo nível de HDL	B(3B)
Sénéchal <sup>19</sup>	Prática da AF	Não encontrou diferença entre jovens com excesso de peso metabolicamente saudáveis em comparação com jovens com excesso de peso e pelo menos um fator de risco cardiometabólico.	B(3B)
Carson et al. <sup>10</sup>	AF vigorosa e intensa	Diminuição do IMC, da circunferência da cintura, pressão arterial, triglicerídeos e resistência à insulina. Maior aptidão cardiorrespiratória.	C(4)
Cárdenas et al. <sup>18</sup>	A prática do AF em tempo de lazer.	Prevenção de complicações cardiovasculares e metabólicas reduzindo a carga de doenças crônicas em uma idade precoce	C(4)
Todendi et al. <sup>20</sup>	Níveis de aptidão aeróbica	Alto risco metabólico associado com baixa aptidão aeróbica em estudantes com sobrepeso/obesidade.	C(4)
Mehairi et al. <sup>22</sup>	Prática da AF	Não encontrou diferenças entre os grupos com e sem SM.	C(4)
Midei et al. <sup>23</sup>	Prática de AF	Não mostrou associação com os atributos da SM.	C(4)

AF(Atividade Física), GR(Grau de Recomendação) e NE(Nível de evidência) segundo a Classificação Oxford<sup>13</sup>.

Os resultados dos estudos observacionais apresentados no quadro 3 mostram à prática da atividade física como fatores de risco e de proteção associados com os componentes da SM. A inatividade física, sedentarismo e baixa aptidão aeróbica constituíram fatores de risco para a SM, elevando as chances do surgimento da resistência à insulina, obesidade central, aumento do IMC, triglicerídeos e elevada taxa de glicose. As evidências que congregam estes resultados são de boa qualidade e possuem grau de recomendação B(2B e 3B).

Por outro lado, a prática de atividade física intensa e/ou vigorosa funcionou como fator de proteção evitando o desenvolvimento de fatores de risco para SM ou mesmo diminuindo a magnitude dos fatores de risco entre aquelas crianças e adolescentes que já os desenvolveram. Esta evidência possui grau de recomendação C(4). De igual modo, um estudo transversal de mesmo nível demonstrou que a prática da atividade física em tempo de lazer contribui para a prevenção dos componentes da SM.

Em contraponto, dois estudos transversais, de qualidade C(4), não encontraram associação estatística entre a prática da atividade física e os componentes para SM nos modelos de regressão que foram construídos.

## DISCUSSÃO

Incentivar a prática de atividade física na infância e adolescência, de maneira contínua e regular, promove a saúde cardiometabólica nesses indivíduos diminuindo os riscos de desenvolvimento da SM. Porém, combater os componentes da SM como a epidemia de obesidade, a resistência à insulina, o aumento da pressão arterial e o descontrole do perfil lipídico, requer novas atitudes de movimento corporal associado à redução no consumo de alimentos ricos em açúcares e ultraprocessados.

Estudos mostram que a prática da atividade física impacta positivamente na redução do risco metabólico. Uma coorte <sup>14</sup> italiana que investigou uma intervenção baseada na promoção da saúde de crianças, composta por 60 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa diariamente associada a uma dieta normocalórica, balanceada para o tratamento da obesidade infantil mostrou ao final de um ano da intervenção que as crianças apresentaram menor IMC que no recrutamento (2,96 (0,96) vs. 3,54 (1,04);  $p < 0,0001$ ) e pregas cutâneas do tríceps inferior (24,05 (5,74) vs. 27,18 (5,42) mm;  $p < 0,038$ ) <sup>14</sup>.

Corroborando com o estudo italiano<sup>14</sup>, dois ensaios clínicos encontraram resultados similares<sup>15, 16</sup>. Um Ensaio Clínico Randomizado <sup>15</sup> realizado com crianças no Chile testou uma intervenção composta por 45 minutos atividade física realizada na escola, três vezes por semana em dias não consecutivos, por um período de três meses, associada a sessões educativas e psicológicas em grupo sobre nutrição e alimentação saudável. Os resultados mostraram impacto na diminuição da prevalência de SM ( $p=0,01$ ) no grupo de intervenção em comparação ao controle que recebeu apenas intervenção educativa e psicológica, mostrando a importância da prática de atividade física <sup>15</sup>.

Por sua vez, e reforçando o impacto da atividade física na prevenção da SM o Ensaio Clínico do tipo cross-over <sup>16</sup> testou o efeito do

Programa *Bright Bodies* em crianças escolares chilenas e mostrou ao final do estudo que os resultados antropométricos mais relevantes refletiram em uma redução de 15% IMC, 3% da circunferência da cintura, 9% do percentual de gordura corporal total e aumento de 7% de massa magra. Houve também redução da pressão arterial sistólica em 11% e diastólica em 7%, além de significativa redução no colesterol total, LDL e triglicerídeos, que foram reduzidos em 23, 28 e 18%, respectivamente; o impacto sobre a musculatura obteve os melhores resultados nos músculos abdominais, onde 92% dos alunos da escola otimizaram seu desempenho, seguido de 82% que melhoraram os músculos peitorais, 80% do tríceps sural e 76% do bíceps braquial <sup>16</sup>.

O Programa *Bright Bodies* <sup>16</sup> contempla sessões de atividade física de 50 min, 2 vezes por semana, dirigido por um professor de Educação Física, além de oficinas de 40 minutos sobre nutrição ou modificação comportamental uma vez por semana mediada por nutricionista e psicólogo. Os estudos de intervenção em formato de programa com bom nível de evidência clínica, que envolvem prática da atividade física, nutrição e empoderamento psicológico, impactam positivamente em desfechos relacionados à diminuição dos componentes da SM em crianças escolares.

As investigações empreendidas no âmbito dos estudos observacionais trouxeram outras nuances da relação entre a atividade física e a SM. Um estudo de caso-controle <sup>17</sup> que comparou um grupo de adolescentes com SM com outro sem SM mostrou que níveis moderados de atividade física aumentam de 2,5 a 4,4 vezes as chances do desenvolvimento da SM. Além disso, mostrou que o tempo sedentário prolongado de 3h por dia esteve associado a uma maior razão de prevalência de SM nos adolescentes <sup>17</sup>. Em contrapartida uma Coorte realizada na Malásia não encontrou associação entre a atividade física e a síndrome metabólica em adolescentes <sup>9</sup>.

Efeitos deletérios do sedentarismo e da inatividade física também foram observados em uma coorte chilena <sup>8</sup> com adolescentes. Os resultados mostraram que os inativos fisicamente foram significativamente maiores entre aqueles com resistência à insulina em comparação com o grupo sensível à insulina (51,4% versus 37,4;  $P = 0,006$ ) <sup>8</sup>. Corroborando com este achado um estudo

<sup>10</sup> canadense mostrou que prática da atividade física vigorosa e intensa (AFVI) por crianças e adolescentes é fator de proteção para resistência à insulina (AFVI = -0,20; p = 0,002). O mesmo estudo demonstrou que tomar 10 min de AFVI e colocá-lo em tempo sedentário, atividade física de baixa intensidade e sono resulta no aumento do IMC em 5,1%, 1,2% e 1,1%, respectivamente. Porém, os efeitos não foram simétricos, tirar 10 min de tempo sedentário, atividade física de baixa intensidade e dormir e colocá-lo em AFVI resultou em uma diminuição de menos de 1% no escore do IMC <sup>10</sup>.

Estudo transversal realizado no México <sup>18</sup> investigou o impacto da leve atividade física no lazer comparado à intensa atividade física no lazer e mostrou que o escore de risco cardiometabólico aumentou significativamente no primeiro grupo (p=0,007). Os resultados ainda mostraram uma relação entre a leve atividade física no lazer, o estado nutricional e o escore de risco cardiometabólico no grupo de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade (1,24; IC95%: 0,24 a 2,24; p = 0,015) <sup>18</sup>.

A aptidão cardiorrespiratória foi um desfecho investigado em alguns estudos <sup>10, 19, 20</sup>, sendo positivamente associado com AFVI como fator protetor para SM. Estudo transversal realizado no Brasil <sup>20</sup> observou a associação da variável aptidão cardiorrespiratória diminuída e o risco metabólico elevado em escolares com e sem excesso de peso (RP: 5,29; IC95%: 3,31; 8,16) e com sobrepeso/obesidade (RP: 3,42; IC95%: 1,24; 2,38) e concluiu que o incremento da aptidão física de crianças e adolescentes acometidos pelo sobrepeso e obesidade, diminui os riscos metabólicos de doenças.

Em contraste, no Canadá, estudo de caso controle <sup>19</sup> que investigou a aptidão cardiorrespiratória entre em um grupo de adolescentes com excesso de peso metabolicamente saudáveis e comparou com um grupo de adolescentes com excesso de peso e pelo menos um fator de risco cardiometabólico ou cardiorrespiratório, não encontrou diferença significativa entre os grupos. O estudo ainda mostrou que um IMC dentro da normalidade e um baixo nível de triglicerídeos estão associados a um menor risco de doenças metabólicas, mais do que uma alta aptidão cardiorrespiratória <sup>19</sup>.

A coorte chilena <sup>21</sup> empreendeu uma análise por sexo e mostrou que entre adolescentes mulheres, a SM foi significativamente relacionada com baixa adiponectina, obesidade, resistência à insulina, sarcopenia e inatividade física; nos homens as mesmas variáveis mostraram associação estatisticamente significativa com a SM. Nos Emirados Árabes um estudo transversal <sup>22</sup> mostrou que meninos que relataram mais de 2 horas por dia de tempo de tela (sedentário) tiveram alta prevalência de síndrome metabólica (26,94%). Por outro lado, o mesmo estudo não demonstrou associação entre a atividade física e a síndrome metabólica <sup>22</sup>. Igualmente, em um estudo nos Estados Unidos a prática de atividade física não foi estatisticamente significativa com os atributos da SM <sup>23</sup>. No entanto as horas de sono variando entre sete e nove horas por dia demonstraram ter efeito positivo num menor risco de desenvolvimento da síndrome metabólica <sup>9</sup>.

Compreender como a atividade física influencia os desfechos da síndrome metabólica, seus fatores e comportamentos de risco são essenciais para a elaboração de estratégias entre o público de pouca idade. Tais estratégias vislumbram a redução da prevalência da SM e seus componentes em crianças e adolescentes, com consequente diminuição da morbidade e mortalidade futura por doenças crônicas não transmissíveis.

Um dos estudos selecionados mostrou ainda que pensamentos positivos, atitudes otimistas, status social e autoestima foram inversamente relacionados aos componentes da SM <sup>23</sup>. Assim, a promoção da saúde também deve envolver os aspectos psicoemocionais das crianças e adolescentes, promovendo as potencialidades de superação e modificação de comportamentos não promotores de saúde. Estas estratégias mostraram-se mais promissoras quando são delineadas em formato de programas de médio e longo prazo com uma interface multidisciplinar envolvendo a promoção da prática de atividade física, orientações nutricionais e também psicológicas desenvolvidas no ambiente escolar percorrendo o cotidiano semanal dos sujeitos.

Refletir sobre os hábitos de vida de crianças e adolescentes englobando seus constituintes corporais, bem como os comportamentos relacionados à prática de atividade física, quer no âmbito escolar ou de lazer, do tempo de sono

ou mesmo o sedentarismo, podem ser elementos de elaboração de intervenção que impactam positivamente na promoção da saúde deste público diminuindo o risco e os componentes da SM.

No entanto, deve-se notar que o presente estudo tem algumas limitações. Primeiramente, trata-se de uma revisão integrativa em que, por mais bem delineada que possa ter sido, apresenta a limitação de não englobar todos os estudos para responder a questão de pesquisa. Outro ponto foi a escassez de estudos com bons delineamentos metodológicos recuperados nas buscas. Porém, o recorte bibliográfico realizado permitiu o acesso a informações essenciais de como estão sendo desenvolvidos os estudos envolvendo a atividade física e os componentes da SM em crianças e adolescentes e a síntese integrativa permitiu compreender o estado da questão.

## CONCLUSÃO

Esta revisão permitiu mostrar o impacto da prática da atividade física em crianças e adolescentes com algum dos critérios da SM. Os estudos de melhor qualidade mostraram que a prática da atividade física moderada a vigorosa e por longo período diminui a prevalência da SM e melhora os seus componentes. Mostrou ainda que o maior impacto é alcançado com intervenções com formato de programa associado outras nuances como alimentação e questões psicológicas. Variáveis que envolvem o sedentarismo ou a baixa prática de atividade física se comportaram como fatores de risco para os componentes da SM. Porém, os resultados de alguns dos estudos selecionados não mostraram relação entre atividade física e SM.

Com esta revisão, pretendeu-se contribuir para a abordagem de um tema relevante para a saúde pública mundial e brasileira. Embora as buscas tenham reunidos diferentes estudos acerca do assunto foi possível concluir que incentivar a prática da atividade física de vigorosa intensidade, bem como práticas de atividade física intensas no lazer e a redução do tempo de comportamento sedentário podem reduzir os riscos da SM em crianças e adolescentes. Assim, recomenda-se a realização de estudos primários do tipo coorte e/ou ensaios clínicos que promovam a saúde deste público, bem como a realização de revisões

sistemáticas com metanálises com a mesma população investigada a fim de mostrar o real impacto da atividade física em cada componente da SM, uma vez que os resultados de alguns estudos não mostraram consenso.

## REFERÊNCIAS

1. Saklayen, M.G. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. *Curr Hypertens Rep.* 2018; 20:12.
2. (NCEP) NCEP. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 2002; 106: 3145-421.
3. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the METABOLIC SYNDROME. International Diabetes Federation, 2006. Available in: em: <https://www.idf.org/component/attachments/attachments.html?id=705&task=download>.
4. Lee S, Han K, Kang Y, Kim S-O, Cho Y and Ko K. Trends in the prevalence of metabolic syndrome and its components in South Korea: Findings from the Korean National Health Insurance Service Database (2009–2013). *PLoS ONE* 2018; 13. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0194490>.
5. Mohebbi I, Saadat S, Aghassi M, Shekari M, Matinkhah M, Sehat S. Prevalence of metabolic syndrome in Iranian professional drivers: results from a population based study of 12,138 men. *PLoS One.* 2012;7(2):e31790.
6. Organization WH. Report Of the commission on Ending Childhood Obesity. 2016; 1: 1-68. <https://www.who.int/end-childhood-obesity/publications/echo-report/en/>
7. Abeso, A.B.P.O.E.D.O.E.D.S.M. Diretrizes Brasileiras de Obesidade. 2016; 1-188. <http://www.abeso.org.br/uploads/downloads/92/57fcc403e5da.pdf>
8. Burrows R, Correa-Burrows P, Reyes M, Blanco E, Albala C and Gahagan S. Healthy Chilean Adolescents with HOMA-IR  $\geq 2.6$  Have Increased Cardiometabolic Risk: Association with Genetic, Biological, and Environmental Factors. *Journal of Diabetes Research.* 2015: 1-8.

9. Fadzlina A, Harun F, Haniza MN, et al. Metabolic syndrome among 13 year old adolescents: prevalence and risk factors. *BMC Public Health*. 2014; 14: 1-8.
10. Carson V, Tremblay MS, Chaput J-P and Chastin SFM. Associations between sleep duration, sedentary time, physical activity, and health indicators among Canadian children and youth using compositional analyses. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016; 41: 294–302.
11. Whittemore R and Knafk K. The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*. 2005; 52: 546-53.
12. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG and The PG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*. 2009; 6: e1000097.
13. Howick JH. *The philosophy of evidence-based medicine*. John Wiley & Sons, 2011. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781444342673>.
14. Verduci E, Lassandro C, Giacchero R, Miniello VL, Banderali G and Radaelli G. Change in Metabolic Profile after 1-Year Nutritional-Behavioral Intervention in Obese Children. *Nutrients* 2015. 2015; 7: 10089–99.
15. Vásquez F, Díaz E, Lera L, et al. Impacto del ejercicio de fuerza muscular en la prevención secundaria de la obesidad infantil; intervención al interior del sistema escolar. *Nutr Hosp*. 2013; 28: 347-56.
16. Bustos P, Orias J, Sáez K, Maldonado M, Cuadra L and Asenjo S. Impacto del Programa de manejo de la obesidad Bright Bodies aplicado a niños y adolescentes chilenos. *Rev Med Chile*. 2015; 143: 1136-43.
17. Lee C-Y, Lin W-T, Tsai S, et al. Association of Parental Overweight and Cardiometabolic Diseases and Pediatric Adiposity and Lifestyle Factors with Cardiovascular Risk Factor Clustering in Adolescents. *Nutrients*. 2016; 8: 567-80.
18. Cárdenas-Cárdenas LM, Burguete-García AI, Estrada-Velasco BI, et al. Leisure-time physical activity and cardiometabolic risk among children and adolescents. *J Pediatr*. 2015; 91: 136-42.
19. Sénéchal M, Wicklow B, Wittmeier K, et al. Cardiorespiratory Fitness and Adiposity in Metabolically Healthy Overweight and Obese Youth. *Pediatrics*. 2013; 132: 85-92.
20. Todendi PF, Valim ARdM, Reuter CP, Mello EDd, Gayab AR and Burgosa MS. Metabolic risk in schoolchildren is associated with low levels of cardiorespiratory fitness, obesity, and parents' nutritional profile. *J Pediatr* 2016; 92: 388-93.
21. Burrows R, Correa-Burrows P, Reyes M, Blanco E, Albala C and Gahagan S. High cardiometabolic risk in healthy Chilean adolescents: associations with anthropometric, biological and lifestyle factors. *Public Health Nutrition*. 2015; 19: 486–93.
22. Mehairi AE, Khouri AA, Naqbi MM, et al. Metabolic Syndrome among Emirati Adolescents: A School-Based Study. *PLOS ONE*. 2013; 8: 1-7.
23. Midei AJ and Matthews KA. Positive Attributes Protect Adolescents from Risk for the Metabolic Syndrome. *J Adolesc Health*. 2014; 55: 678–83.