

EXERCÍCIO AERÓBICO COMO FERRAMENTA NÃO FARMACOLÓGICA NA PREVENÇÃO E / OU TRATAMENTO DE PACIENTES COM SÍNDROME METABÓLICA

AEROBIC EXERCISE AS A NON PHARMACOLOGICAL TOOL FOR THE PREVENTION AND / OR TREATMENT OF PATIENTS WITH METABOLIC SYNDROME

João Gabriel Paes Gall Marques¹, Vânia Cristina dos Reis Miranda², Luciano Eustáquio Chaves², Elaine Cristina Martinez Teodoro^{2*}

¹ Acadêmico do Curso de Fisioterapia, FUNVIC / Faculdade de Pindamonhangaba, Pindamonhangaba, SP

² Professores Doutores, Curso de Fisioterapia, FUNVIC / Faculdade de Pindamonhangaba, Pindamonhangaba, SP

*Correspondência: teodoro.elaine18@gmail.com

RECEBIMENTO: 19/02/18 - ACEITE: 25/03/18

Resumo

Trata-se de um estudo de revisão de literatura, cujo objetivo foi verificar os principais benefícios, indicações e efeitos fisiológicos do exercício aeróbico como ferramenta não farmacológica na prevenção e/ou tratamento de pacientes com síndrome metabólica. Foram utilizados artigos científicos em português e inglês de revistas indexadas nos bancos de dados Bireme e Pubmed. Tem-se discutido sobre qual a melhor intensidade para a realização desse tipo de exercício. Estudos demonstram que os exercícios aeróbicos intermitentes realizados com alta intensidade (70 a 90% do consumo máximo de oxigênio) em curto período de tempo (5 a 10 minutos) apresentam uma maior efetividade, conseguindo reverter os fatores de risco que levam ao desenvolvimento da síndrome metabólica, melhorando a composição corporal, a potência aeróbica máxima e a glicemia em jejum, em um menor período de adesão. Outros autores concluíram que o exercício aeróbico de intensidade moderada (50 a 60% do consumo máximo de oxigênio) consegue proporcionar a melhora dos fatores de risco cardiometabólicos e da capacidade funcional, no entanto, é necessário um maior período de adesão e frequência na realização do mesmo. O exercício aeróbico é capaz de agir como ferramenta não farmacológica para a prevenção e ou tratamento da síndrome metabólica e de suas comorbidades, diminuindo os fatores de risco associados à doença e melhorando a capacidade funcional, no entanto torna-se necessário viabilizar qual a melhor intensidade a ser utilizada de acordo com a condição física do indivíduo.

Palavras-chave: Hipertensão. Diabetes Mellitus. Obesidade. Dislipidemias. Exercício.

Abstract

This study is a literature review which aimed to verify the main benefits, indications and physiological effects of aerobic exercise as a non-pharmacological tool in the prevention and/or treatment of patients with metabolic syndrome. We used Portuguese and English papers, from magazines published at Bireme and Pubmed. It has been discussed about the best intensity for this type of exercise. Studies have shown that intermittent aerobic exercises performed at high intensity (70 to 90% of maximal oxygen consumption) in a short period of time (5 to 10 minutes) are more effective and can reverse the risk factors that lead to the development of the syndrome improving body composition, maximal aerobic power, and fasting glycemia, in a shorter adherence period. Other authors concluded that aerobic exercise of moderate intensity (50 to 60% of maximal oxygen consumption) can improve cardio metabolic risk factors and functional capacity, however, a longer period of adherence and frequency of the exercise. Aerobic exercise is capable of acting as a non-pharmacological tool for the prevention and or treatment of the metabolic syndrome and its comorbidities, reducing the risk factors associated with disease and improving functional capacity, however it is necessary to enable the best intensity to be used according to the individual's physical condition.

Keywords: Hypertension. Diabetes Mellitus. Obesity. Dyslipidemias. Exercise.

Introdução

Dentre as várias doenças metabólicas conhecidas, a combinação de algumas delas como, a obesidade central, intolerância a insulina e hipertensão podem originar uma condição nomeada de Síndrome Metabólica (SM).

A Síndrome Metabólica pode ser definida por meio da combinação de três ou mais condições presentes como: altos níveis de triglicérides, altos níveis de pressão arterial, obesidade central, baixos níveis de colesterol HDL, altos níveis de glicemia em jejum.¹

A grande ingestão de alimentos com alto valor calórico e a inatividade física se faz presente no cotidiano de pacientes diagnosticados com SM, o que resulta numa quantidade excessiva de triglicérides presente no corpo e no seu armazenamento em locais específicos, sendo estes o fígado, adipócitos e nos músculos, gerando uma alta atividade do tecido adiposo. Essa alta atividade dos adipócitos, que por sua vez leva a secreção de várias adipocitocinas pró-inflamatórias, estimulam uma inflamação no organismo, favorecendo o surgimento de outras alterações metabólicas ligadas a essa condição, sendo estas a doença hepática gordurosa não alcoólica, a resistência à insulina e a aterosclerose.²

Um estudo realizado por Cook et al.³ comprovou um aumento na prevalência de SM em países desenvolvidos e nos que estão em desenvolvimento. Nos EUA e no Brasil confirmaram-se índices semelhantes sendo, respectivamente, 22% e 21,6% de indivíduos adultos afetados. Estes dados confirmam que a SM se tornou uma ameaça para a saúde pública a nível global.⁴

O tratamento para a SM pode ser realizado através de intervenção medicamentosa ou não medicamentosa. Ao se optar pelo tratamento medicamentoso, deve-se levar em consideração aspectos como: horário para administração dos medicamentos, os tipos de fármacos utilizados, o tempo de utilização do medicamento, o objetivo terapêutico que o medicamento prevê e as condições do medicamento ligadas à cardiologia.⁵

No tratamento não medicamentoso, orienta-se inicialmente o paciente sobre a importância de se adotar um estilo de vida saudável, com a inclusão de exercícios físicos regularmente e uma dieta balanceada. Neste tipo de tratamento observou-se que o exercício físico apresenta um papel de extrema importância.⁶

A atividade física regular pode contribuir para que se tenha uma vida mais saudável e assim diminuir os riscos cardiovasculares.⁷ O exercício físico na SM visa beneficiar o indivíduo com uma

melhora nos fatores relacionados ao seu condicionamento físico e a sua saúde de forma global, e são utilizados diferentes protocolos de tratamento compostos de exercícios aeróbicos e ou resistidos.⁸

Sabe-se que o exercício aeróbico é considerado um fator efetivo para manter e melhorar a atividade cardíaca, promover adaptações fisiológicas favoráveis no metabolismo e proporcionar melhor qualidade de vida ao indivíduo.⁷ E quando realizado em uma intensidade moderada, permite atingir os objetivos visados por um programa tratamento, além de apresentar uma maior taxa de adesão do que um programa utilizando exercícios de alta intensidade.⁸

Desse modo, o presente estudo tem como objetivo verificar os principais benefícios, indicações e efeitos fisiológicos do exercício aeróbico como ferramenta não farmacológica na prevenção e ou tratamento de pacientes com SM.

Método

Trata-se de um estudo de revisão de literatura, no qual foram utilizados artigos científicos em português e inglês de revistas indexadas nos bancos de dados Bireme e Pubmed, nas bases de dados Medline, Scielo, Lilacs e PEDRO, publicados entre os anos de 1998 à 2017. A busca pelos artigos utilizados no respectivo estudo ocorreu no período de agosto de 2016 a julho de 2017.

Para esta revisão foram selecionados e considerados apenas os artigos publicados na íntegra, com base nos seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): hipertensão, diabetes mellitus, obesidade, dislipidemias, exercício, para os artigos publicados em português; *hypertension, diabetes mellitus, obesity, dyslipidemias, exercise*, para os artigos de língua inglesa.

Para a elaboração do trabalho foram incluídos estudos que estivessem disponíveis na íntegra, a população-alvo da pesquisa fosse composta por indivíduos portadores de síndrome metabólica, e os que incluíam exercícios aeróbicos junto ao programa de tratamento. Foram excluídos aqueles estudos que não estavam disponíveis na íntegra; que não incluíam os exercícios aeróbicos junto do programa de tratamento; e ainda os que não possuíam a população-alvo da pesquisa composta somente por indivíduos com síndrome metabólica.

Resultados

Foram encontrados 20 artigos científicos, dos quais oito estavam de acordo com os critérios de inclusão previamente estabelecidos para esta revisão. Os artigos inclusos nesta revisão foram publicados em periódicos nacionais e internacionais em português e inglês, entre os anos de 1998 a 2017.

Foram utilizados estudos experimentais, estudos com grupo controle, estudos pilotos, estudo randomizado e estudo transversal. Posteriormente, os artigos foram agrupados em categorias que abordavam autor, ano de publicação, método, objetivo, protocolo e conclusão.

As características dos estudos incluídos na presente revisão são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1- Características dos estudos incluídos nesta revisão (n = 8)

Autor	Ano	Método	Objetivo	Protocolo	Conclusão
Katzmarzyk et al. ¹¹	2003	Estudo experimental	Determinar a eficácia de um treinamento com exercício aeróbico no tratamento de síndrome metabólica.	Exercício supervisionado em cicloergômetro, com 621 participantes, realizados 3x/semana durante 20 semanas, com intensidade de 55% do VO ₂ máx por 30 minutos progredindo em intensidade ou duração a cada 2 semanas.	Treinamento com exercício aeróbico em pacientes com síndrome metabólica pode ser útil como estratégia de tratamento e fornece suporte para o papel da atividade física na prevenção de doenças crônicas.
Okura et al. ⁹	2007	Estudo com grupo controle	Testar o efeito do treinamento aeróbico na síndrome metabólica, quando comparado a um programa de redução de peso aplicado de forma isolada.	Sessenta e sete mulheres com SM foram divididas em 2 grupos, um com protocolo dietético e outro com protocolo dietético associado a protocolo de exercícios realizados 3x/semana por 45 minutos durante 14 semanas, composto de exercício aeróbico de baixo impacto como dança, com intensidade de 70 a 85% da FCmáx e step (10 a 20cm altura).	Ao adicionar o treinamento aeróbico junto a um programa de redução de peso, tem-se uma melhora significativa na síndrome metabólica em obesos e mulheres, quando comparado com um programa de redução de peso isolado.
Tjonna et al. ¹⁴	2008	Estudo piloto	Descobrir se a intensidade do exercício é fundamental na melhora da aptidão física e da função endotelial, bem como a redução do grau da síndrome metabólica e fatores de risco cardiovasculares em pacientes com SM.	Trinta e dois pacientes foram randomizados em três grupos: controle, treinamento contínuo moderado (70% da FCmáx) e treinamento intervalado aeróbico (90% da FCmáx). O treinamento foi realizado por um período de 16 semanas, 3x/semana.	Exercícios de alta intensidade apresentam-se ser mais efetivos que exercícios de média intensidade para a reversão dos fatores de risco que levam ao desenvolvimento da síndrome metabólica.

Quadro 1- Características dos estudos incluídos nesta revisão (n = 8) (Continuação)

Irving et al. ¹³	2008	Estudo Experimental	Examinar o efeito da intensidade de um treinamento com exercícios na gordura visceral abdominal e na composição corporal em mulheres obesas com síndrome metabólica.	Vinte e sete mulheres foram divididas em três grupos. O grupo de treinamento de baixa intensidade recebeu intervenção supervisionada com exercícios de intensidade igual ou abaixo do limiar de lactato por um período de 16 semanas. Já o de alta intensidade foi composto por exercícios de intensidade moderada a alta. Por três dias a intensidade era realizada entre o limiar de lactato e o VO ₂ pico e os dois dias restantes abaixo do limiar de lactato.	O treinamento com exercícios de alta intensidade promove maior perda da gordura abdominal total além de fornecer um maior ganho da capacidade aeróbica.
Guo et al. ¹⁵	2015	Estudo piloto	Avaliar os efeitos do exercício aeróbico na síndrome metabólica, nos componentes individuais desta patologia e na capacidade aeróbica de atletas metabolicamente insalubres na classe de peso pesado.	Quarenta e nove atletas profissionais de alto peso foram incluídos na pesquisa. Foi aplicado um treinamento aeróbio de intensidade moderada supervisionada com Frequência cardíaca máxima: 140-170 batimentos/min por 30 a 70 min/dia) por 12 semanas.	O exercício aeróbico em intensidade moderada melhorou de forma significativa os parâmetros cardiometabólicos em atletas insalubres junto a uma rotina de treinamento de força rotineiramente intenso.
Sarraf et al. ¹⁹	2015	Estudo Randomizado	Avaliar o efeito do treinamento combinado de exercício aeróbico contínuo e intervalado em pacientes com síndrome metabólica.	Os 30 voluntários foram divididos em grupo controle e grupo de treinamento aeróbico combinado contínuo e intervalado, os quais caminharam e correram em esteira 3x/semana por 16 semanas. O tempo de cada sessão totalizou 54 minutos, entre o aquecimento (50% da FCmáx), ex. contínuo (70% da FCmáx), ex. intervalado (90% da FCmáx com recuperação ativa a 70% da FCmáx) e o resfriamento (50% da FCmáx).	A combinação de um treinamento de exercício aeróbico contínuo com o exercício aeróbico intervalado pode oferecer uma ótima ferramenta não farmacológica no gerenciamento de fatores de risco em pacientes com síndrome metabólica.

Quadro 1- Características dos estudos incluídos nesta revisão (n = 8) (Continuação)

Kang et al. ²²	2016	Estudo com grupo controle	Investigar o efeito do exercício aeróbico na frequência cardíaca em repouso, aptidão física e rigidez arterial em pacientes do sexo feminino com síndrome metabólica.	As 23 mulheres com SM foram divididas aleatoriamente em um grupo de exercícios e um grupo controle. O grupo de exercícios realizou exercícios aeróbicos (com 60-80% da frequência cardíaca máxima) por 40 minutos, 5 vezes por semana durante 12 semanas, com 15 minutos de aquecimento (caminhada e alongamentos) e 10 minutos de relaxamento (alongamentos).	O exercício aeróbico apresentou efeitos benéficos na frequência cardíaca em repouso, aptidão física e rigidez arterial em pacientes com síndrome metabólica.
Silva et al. ²³	2017	Estudo Transversal	Observar as respostas do treinamento aeróbico e concorrente sobre indicadores antropométricos e hemodinâmicos em adolescentes obesos após 12 semanas de treinamento, 4x/semana.	Participaram do estudo 33 jovens, entre 12 e 19 anos, de ambos os sexos sendo divididos em três grupos, o grupo concorrente que foi submetido a um treinamento aeróbico seguido de um treinamento de força dos grandes grupos musculares de MMSS e MMII, sendo 3 séries com 10 repetições 4x/semana, o grupo de treinamento aeróbico, sendo realizado por 30 minutos dentro de uma zona alvo de treinamento com uma intensidade de 70% da frequência cardíaca máxima de repouso e 5 minutos finais de desaquecimento e o grupo controle.	A partir dos resultados observados, estes poderão trazer efeitos benéficos na atividade cronotrópica e inotrópica positiva cardíaca, promovendo melhora na eficiência contrátil do miocárdio.

Discussão

A SM pode ser definida através da confirmação da presença de três ou mais alterações metabólicas reversíveis que podem levar ao aumento de riscos cardiovasculares. Muitos autores confirmam que a utilização do exercício físico na SM visa beneficiar o indivíduo com uma melhora nos fatores relacionados ao seu condicionamento físico e a sua saúde de forma global, para tanto, são

utilizados protocolos de tratamento para tal patologia.⁸

Um protocolo de tratamento para a SM deve conciliar exercícios aeróbicos e ou resistidos juntamente com um programa de reeducação alimentar, que deve ser prescrito e preparado de acordo com as necessidades do paciente. Quanto ao exercício aeróbico, o mesmo deve se iniciar de

forma lenta e aumentar a sua frequência progressivamente, onde para adultos, a recomendação é de uma prática de 30 minutos, iniciando-se três vezes na semana e aumentando progressivamente, e futuramente pode-se realizá-lo todos os dias na semana, uma vez que nas primeiras vinte e quatro e quarenta e oito horas após a realização do exercício, ocorre uma queda na melhora dos níveis de insulina proporcionados pela atividade.⁸

Deve-se adotar exercícios aeróbicos (caminhada, corrida, dança, jogos utilizando bolas) que englobem os grandes grupos musculares, por apresentarem maior efetividade em relação a exercícios que trabalham os músculos de forma isolada, e realizar atividade em uma intensidade moderada, em que o indivíduo terá um aumento dos seus batimentos cardíacos e de sua frequência respiratória, mas que ainda assim, consiga manter uma conversa. Tal medida é tomada, pois esta intensidade permite atingir os objetivos visados pelo programa, além de apresentar uma maior taxa de adesão do que um programa utilizando exercícios de alta intensidade.⁸

Um protocolo que forneceu ótimos resultados foi o presente no estudo de Okura et al.,⁹ composto por sessenta e sete mulheres, possuidoras de SM, que foram divididas em dois grupos, o primeiro grupo fez uma dieta de baixa caloria como forma de tratamento, já o segundo grupo fez uso de uma dieta de baixa caloria conjuntamente a realização de exercício aeróbico, onde ambos os grupos foram acompanhados por quatorze semanas. Ao fim desse período concluiu-se que a associação de uma dieta com baixas calorias junto à realização de exercício aeróbico promove uma melhora nos fatores de risco da SM do que somente a realização da dieta isolada.

Ao que se refere ao treinamento com exercícios aeróbicos, sabe-se que durante a sua realização, o consumo máximo de oxigênio de uma pessoa está diretamente relacionado à intensidade em que tal atividade é realizada, assim se a intensidade do exercício realizado for aumentada além do limite que o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx) se encontra, o indivíduo alvo pode apresentar uma diminuição ou estabilização do seu consumo de oxigênio. Portanto o limite do VO_2 máx é quem mensura o ritmo e a intensidade do exercício que o organismo pode suportar.¹⁰

Dessa maneira, Katzmarzyk et al.¹¹, conduziram um estudo para observar a eficácia do treinamento com exercício aeróbico. Foram incluídas 621 pessoas de etnia negra e branca a partir de um grupo de estudo de hereditariedade, onde os indivíduos participantes deveriam ser aparentemente saudáveis (sem histórico de doença crônica ou risco

de lesão) porém, sedentários e possuem fatores de risco associados a SM, a partir de então foi aplicado um protocolo de tratamento sendo este supervisionado por um período de vinte semanas.

O protocolo de tratamento era constituído da realização de exercício aeróbico em uma bicicleta ergométrica, com duração inicial de 30 minutos, utilizando-se 55% do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), essa intensidade passou a ser aumentada a cada duas semanas até atingir o valor padronizado de 75% do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx) para cinquenta minutos de terapia até a última semana de observação. Ao final do estudo pode-se perceber uma diminuição nas taxas de triglicédeos, pressão arterial e circunferência da cintura, além do aumento nas taxas de HDL colesterol e da glicemia plasmática em jejum.¹¹

Dentre os componentes que constituem o aglomerado que forma a SM, a obesidade central tem sido frequentemente associada ao risco cardiometabólico, na qual, o acúmulo de gordura visceral segundo a International Diabetes Federation, age como o unificador dos riscos cardiometabólicos para indivíduos com esta síndrome.¹²

Dessa maneira Irving et al.¹³ realizaram um estudo cujo objetivo foi demonstrar o efeito de um treinamento com exercícios aeróbicos na gordura visceral. Desse estudo participaram vinte e sete mulheres de meia idade, obesas e com SM, divididas em três grupos. O grupo controle foi composto por sete participantes que não realizavam nenhum exercício, o segundo grupo composto por onze participantes, que realizaram exercícios de baixa intensidade e o terceiro grupo foi composto por nove participantes que praticaram o exercício de alta intensidade. Os protocolos foram específicos para cada grupo e todos foram monitorados e supervisionados por dezesseis semanas.

O protocolo de treinamento aeróbico de cada grupo ocorreu da seguinte forma: o primeiro grupo realizava cinco vezes por semana exercícios com baixa intensidade, já o segundo grupo realizava três vezes na semana exercícios de alta intensidade e nos outros dois dias realizava exercícios de baixa intensidade. A duração de cada sessão variava de acordo com a relação do consumo máximo de oxigênio de cada participante (VO_2 máx) e a velocidade em que o exercício era realizado, a medida que tal relação melhorasse, a duração da terapia poderia ser progredida. Ao final do estudo, os autores obtiveram resultados positivos, como a diminuição da gordura abdominal total, da circunferência abdominal através do exercício de alta intensidade, da pressão arterial pelo exercício de baixa intensidade e da capacidade aeróbica pelo uso de ambos os exercícios.¹³

No entanto, nesse estudo, ainda permaneceu um déficit na possibilidade de determinar se a intensidade do exercício pode influenciar na alteração ou melhora dos fatores de risco cardiometabólicos.¹³ Diante disso Tjonna et al.¹⁴, realizaram um estudo a fim de averiguar se a intensidade do exercício é fundamental para se atingir uma melhora na SM bem como na capacidade física e função endotelial do portador da patologia. Para tanto, selecionaram trinta e dois indivíduos com SM para identificar qual a melhor intensidade a ser utilizada em um treinamento aeróbico, uma vez que o exercício aeróbico de intensidade alta consegue obter resultados mais efetivos e relativos do que o exercício de intensidade moderada. Estes trinta e dois indivíduos foram divididos em dois grupos selecionados de acordo com a estratificação (idade e gênero), separando-os em grupo 1, grupo 2 e grupo controle.

O protocolo de tratamento ocorreu com uma frequência de três vezes por semana durante dezesseis semanas, onde a modalidade de exercício utilizada para todos os grupos foi uma caminhada e ou corrida sobre uma esteira com inclinação. Ao grupo 1, foi instruído a realização de exercício aeróbico intervalado, onde os primeiros dez minutos consistia em um aquecimento com intensidade de 70% da frequência cardíaca máxima, seguido de intervalos com 90% da frequência cardíaca máxima, intervalado com quatro séries de quatro minutos, com três minutos de recuperação ativa com 70% da frequência cardíaca máxima, seguidos por períodos de resfriamento entre os intervalos com duração de cinco minutos, totalizando quarenta minutos de tratamento. O grupo 2 foi instruído a realizar quarenta e sete minutos de exercício aeróbico contínuo moderado com 70% da frequência cardíaca máxima. O grupo controle ficou restrito a realização do exercício aeróbico em esteira e um acompanhamento médico durante todo o percurso do estudo.¹⁴

O respectivo estudo demonstrou que dentre os três grupos participantes, o grupo 1 atingiu altas porcentagens de reversão dos fatores de risco da SM em relação aos outros grupos, onde no grupo 1, 46% dos envolvidos não eram mais diagnosticados com SM em comparação aos 37% dos envolvidos do grupo 2 que atingiram o mesmo objetivo, enquanto que no grupo controle todos os participantes ainda possuíam a patologia.¹⁴

Outro estudo a cerca da SM, é o de Guo J et al.¹⁵, os quais realizaram um estudo com atletas insalubres da classe peso pesado, a fim de averiguarem o efeito do exercício aeróbico nos componentes que formam a SM. Participaram do estudo quarenta e nove atletas (vinte e seis homens e vinte e três mulheres) entre as idades de quinze a

trinta anos que foram diagnosticados com SM, onde os mesmos tiveram seus parâmetros metabólicos e sua capacidade metabólica mensurados durante o progresso do estudo os participantes foram supervisionados e monitorados ao longo da realização do protocolo durante doze semanas.

O protocolo terapêutico era constituído de um exercício aeróbico contínuo em intensidade moderada, no qual o batimento cardíaco dos participantes era controlado entre uma faixa de 50 a 70% dos batimentos por minuto e numa intensidade de 50 a 60% do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), já a duração do exercício era determinada de acordo com a atual intensidade da atividade, onde trinta minutos eram protocolados para participantes que apresentassem os batimentos cardíacos maiores que 160 batimentos por minuto e setenta minutos para aqueles que apresentassem seus batimentos cardíacos entre uma faixa de 140 a 170 batimentos por minuto. Os participantes poderiam escolher entre quatro tipos de exercício, sendo estes: natação, corrida, atletismo e ciclismo.¹⁵

Ao final do estudo obteve-se como resultado uma diminuição de peso, na qual a redução do percentual de gordura foi mais eficaz para participantes do sexo feminino, melhora da capacidade aeróbica, diminuição dos valores dos fatores de risco que compõem a SM, diminuição da prevalência da SM para os participantes, sendo para homens de 96,2% para 73,1%, e para mulheres de 69,6% para 43,5 %, diminuição do Índice de Massa Corporal (IMC), com maior acentuação para indivíduos que apresentavam valores mais altos.¹⁵

Pode se afirmar que o exercício de alta intensidade apresenta uma superioridade em relação ao exercício aeróbico contínuo de intensidade moderada quando se trata da mudança dos fatores de risco da SM, uma vez que o exercício de alta intensidade consegue reverter à presença dos fatores de risco, enquanto que o exercício de intensidade moderada consegue somente diminuir valores. No entanto, ambas as intensidades conseguem proporcionar benefícios diferentes aos pacientes, como por exemplo, o exercício de alta intensidade consegue proporcionar uma perda de peso mais eficiente, proporcionando um estímulo para a queima de gordura que pode perdurar por até vinte e quatro horas após a sua realização.^{16,17} Já o contínuo consegue promover os mesmos benefícios, necessitando somente de um tempo maior de adesão, além de ser uma modalidade que apresentará uma menor chance de desistência, sem contar que esta modalidade gera menor produção de ácido lático.^{17,18}

Para tal fim, Sarraf et al.¹⁹, realizaram um estudo a fim de averiguar a combinação dos efeitos do exercício aeróbico contínuo junto ao exercício intervalado. Participaram trinta homens adultos com

SM que foram estratificados em dois grupos, o grupo teste e o grupo controle. Os membros do grupo teste realizaram a combinação de exercício aeróbico contínuo e intervalado, sendo realizados três vezes por semana, durante dezesseis semanas, onde tal atividade foi monitorada e supervisionada, já o grupo controle foi orientado a continuar a realizar as suas atividades normais de cotidiano.

Os participantes do grupo teste realizaram primeiramente um aquecimento nos primeiros cinco minutos na faixa de 50% da frequência cardíaca máxima, seguido por vinte minutos de exercício aeróbico contínuo na faixa de 70% da frequência cardíaca máxima, quatro minutos de exercício intervalado na faixa de 90% da frequência cardíaca máxima, seguido por três minutos de recuperação na faixa de 70% da frequência cardíaca máxima entre intervalos, sendo repetidos três vezes, e por fim cinco minutos de exercício aeróbico na faixa de 50% da frequência cardíaca máxima, a fim de gerar um resfriamento, totalizando cinquenta e quatro minutos de exercício.¹⁹

Durante o estudo, oito participantes do grupo teste desistiram de realizar o protocolo e quatro do grupo controle se recusaram a realizar os testes para análise comparativa. Ao fim do estudo foram comparados os resultados entre os dois grupos e quando comparados os parâmetros observados (composição corporal, performance física, pressão arterial, frequência cardíaca máxima, perfil lipídico e glicêmico), pode-se constatar que a combinação do exercício contínuo e intervalado conseguiu melhorar parâmetros importantes da SM, em especial, o perfil lipídico e o perfil glicêmico, onde os participantes do grupo teste conseguiriam atingir níveis estáveis de glicemia em jejum e triglicérides, além da melhora nas taxas de HDL colesterol, quando comparados ao grupo controle. Em relação aos outros componentes, houveram pequenas melhoras quando comparados o grupo teste ao grupo controle, e uma dessas pequenas melhoras, foi a redução do peso acompanhada pela diminuição da circunferência do quadril do grupo teste.¹⁹

A perda de peso associada à diminuição da circunferência do quadril permite observar a diminuição de depósito de gordura visceral, sendo um dos fatores que leva ao desenvolvimento da obesidade central, uma das comorbidades que compõe a SM.^{20,21} Estudos afirmam que o acúmulo de gordura em adipócitos viscerais pode levar ao desenvolvimento de disfunções autonômicas nervosas, onde a frequência cardíaca em repouso é um marcador dessa disfunção.¹³

Desse modo, Kang et al.²² procuraram investigar o efeito do exercício aeróbico na frequência cardíaca em repouso, aptidão física e rigidez arterial em pacientes do sexo feminino com

SM. Participaram do estudo vinte e três mulheres diagnosticadas com SM, por doze semanas. O tratamento foi dividido em dois grupos, onde o primeiro grupo, o grupo de exercício iniciava o tratamento com quinze minutos de aquecimento, no qual o paciente realizava nos primeiros cinco minutos uma caminhada, seguida por alongamentos nos próximos dez minutos, em seguida o condicionamento, onde era realizado o exercício aeróbico, o qual correspondia a quarenta minutos de caminhada em esteira na faixa de 60 a 80% da frequência cardíaca máxima e o paciente fazia uso de um frequencímetro de pulso, e os últimos dez minutos para o resfriamento, onde se realizavam alongamentos para os principais grandes grupos musculares.

O segundo grupo, o grupo controle, não sofreu nenhum tipo de intervenção. O resultado final do estudo permitiu comprovar que o exercício aeróbico diminui a frequência cardíaca em repouso, a qual ocorre pela inibição da ativação do sistema nervoso simpático e pelo aumento na ativação do sistema nervoso parassimpático, devido aos efeitos das adaptações cardiovasculares provocadas por este tipo de exercício.²²

Silva et al.²³ observaram as respostas do treinamento aeróbico e concorrente sobre indicadores antropométricos e hemodinâmicos em 33 adolescentes obesos de ambos os sexos, na faixa etária entre 12 e 19 anos, após 12 semanas de treinamento realizado quatro vezes por semana. Os adolescentes foram divididos em três grupos: o grupo concorrente que foi submetido numa mesma sessão a um treinamento aeróbico e posteriormente a um treinamento de força dos grandes grupos musculares dos membros superiores e inferiores, sendo 3 séries com 10 repetições, quatro vezes por semana, o grupo de treinamento aeróbico, o qual foi realizado por 30 minutos dentro de uma zona alvo de treinamento com uma intensidade de 70% da frequência cardíaca máxima de repouso e 5 minutos finais de desaquecimento e o grupo controle. Após a aplicação do protocolo, observou-se que nas categorias percentual de gordura, Pressão Arterial Diastólica (PAD), Índice de Massa Corporal (IMC) e Ralação Cintura-Quadril (RCQ) em ambos os protocolos, não houve mudanças significativas em relação ao quadro inicial, entretanto, nas categorias Frequência Cardíaca (FC) e Pressão Arterial Sistólica (PAS), houve redução significativa entre o grupo concorrente pré e pós-treinamento, o que evidencia os efeitos benéficos do treinamento aeróbico na atividade cronotrópica e inotrópica positiva cardíaca.

Diante do exposto, vários autores em suas pesquisas realizaram protocolos de exercícios aeróbicos em diferentes grupos de indivíduos e

durante a aplicação mostrou a eficácia tanto do exercício aeróbico intermitente com maior ênfase, quanto do exercício aeróbico contínuo como ferramenta não farmacológica no tratamento da SM.

Conclusão

Pode-se concluir que o exercício aeróbico é capaz de agir como ferramenta não farmacológica, sendo indicado para a prevenção e ou tratamento da Síndrome Metabólica, conseguindo reduzir fatores de risco dessa condição, com protocolos de exercícios supervisionados de 12 semanas ou mais de tratamento, realizados três a cinco vezes por semana, com todos os cuidados necessários para este público. No entanto, torna-se necessário viabilizar qual a melhor intensidade a ser utilizada para o paciente, uma vez que as intensidades moderada e alta conseguem atingir os mesmos benefícios.

O exercício aeróbico intermitente se destaca frente ao exercício aeróbico moderado contínuo, uma vez que sua sessão tem uma menor duração, necessita de uma maior potência aeróbica, além de ser capaz de proporcionar resultados positivos em um menor período de adesão. Em contrapartida, o exercício aeróbico moderado contínuo necessita de

um maior período de adesão, no entanto, o mesmo apresenta um menor número de desistência em relação ao exercício aeróbico intermitente, uma vez que os pacientes sedentários tendem a não responder bem inicialmente a um protocolo de exercícios de alta intensidade.

Ao que se refere aos efeitos fisiológicos, sabe-se que o exercício aeróbico moderado contínuo consegue proporcionar uma melhora na pressão arterial em repouso, aptidão física e capacidade aeróbica, já o exercício intermitente permite gerar alterações fisiológicas em curto período, tornando mais potente o processo de lipólise, junto a uma redução da circunferência abdominal e a melhora das taxas de glicemia e lipídeos. O exercício de alta intensidade, como o intermitente, parece produzir resultados mais favoráveis quanto a reversão dos fatores de risco para a Síndrome Metabólica, como um estímulo para a queima de gordura que pode perdurar por até vinte e quatro horas após a sua realização. Porém, há a necessidade de mais estudos que enfatizem a utilização do exercício de alta intensidade no tratamento da Síndrome Metabólica a fim de avançar as conclusões deste recurso não farmacológico.

Referências

1. Bortoletto MSS, Souza RKT, Cabreira MAS, González AD. Síndrome metabólica em estudos com adultos brasileiros: uma revisão sistemática. *Revista espaço para a saúde*. 2014;15(4):86-98.
2. Martins CC, Bagatini MD, Cardoso AM, Zanini D, Abdalla FH, Baldissarelli J, et al. Exercise training positively modulates the ectonucleotidase enzymes in lymphocytes of metabolic syndrome patients. *Int J Sports Med*. 2016;37(12):930-6
3. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third national health and nutrition examination survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;157:821-7.
4. Sociedade brasileira de cardiologia. I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e adolescência. *Arq Bras Cardiol*. 2005;85(SVI):S1-36.
5. Santos RD, Timerman S, Sposito AC, Halpern A, Segal A, Ribeiro AB, et al. Diretrizes para cardiologistas sobre excesso de peso e doença cardiovascular dos departamentos de aterosclerose, cardiologia clínica e FUNCOR da sociedade brasileira de cardiologia. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(s1):01-13.
6. Mota CSA, Mello MAR. Exercício e síndrome metabólica. *Motriz Rev Educ Fís*. 2006;12(2):185-93.
7. Ciolac EG, Guimarães GV. Exercício físico e síndrome metabólica. *Rev Bras Med Esporte*. 2004;10(4):319-24.
8. Exercise is Medicine [Internet]. Australia. Metabolic Syndrome Factsheet [published 2014 Mai]. Available from: <http://exercisemedicine.com.au/public/factsheets>.
9. Okura, T, Nakata Y, Ohkawara K, Numao S., Katayama Y, Matsuo T., et al. Effects of aerobic exercise on metabolic syndrome improvement in response to weight reduction. *Obesity*. 2007;15:2478-84.
10. Del Vecchio FB, Leony MG, Victor SC. Aplicações do exercício intermitente de alta intensidade na síndrome metabólica. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2013;18(6):669-87.
11. Katzmarzyk PT, Leon AS, Wilmore JH, Skinner JS, Rao DC, Rankinen T, et al. Targeting the metabolic syndrome with exercise: evidence from the HERITAGE family study. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35:1703-9.

12. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome-
-a new world-wide definition. A consensus statement
from the international diabetes federation. *Diabet
Med.* 2006;23(5):469-80.
13. Irving BA, Davis CK, Brock DW, Weltman JY,
Swift D, Barrett EJ. Effect of exercise training
intensity on abdominal visceral fat and body
composition. *Med Sci Sports Exerc.*
2008;40(11):1863-72.
14. Tjonna A, Lee S, Rognmo O, Stolen TO, Bye A,
Haram PM, et al. Aerobic interval training versus
continuous moderate exercise as a treatment for the
metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation.*
2008;118:346-54.
15. Guo J, Lou Y, Zhang X, Song Y. Effect of aerobic
exercise training on cardiometabolic risk factors
among professional athletes in the heaviest-weight
class. *Diabetology & Metabolic Syndrome.*
2015;7(1).
16. Prata PMT. Treino intervalado de alta intensidade: o
treino revolucionário? *Rev. Medicina Desportiva
Informa.* 2015;6(2):20-22.
17. Silva DAS, Nunes HEG. O que é mais eficiente para
perda de peso: exercício contínuo ou intermitente?
Com ou sem dieta? Uma revisão baseada em
evidências. *Revista de Medicina de Ribeirão Preto.*
2015;48(2):119-28.
18. Santos M, Novaes P, França E, Cunha RM, Maia M.
Os efeitos do treinamento intervalado e do
treinamento contínuo na redução da composição
corporal em mulheres adultas. *Revista Brasileira de
Educação Física, Esporte, Lazer e Dança.* 2007;
3(3):50-60.
19. Sarraf VS, Aliasgarzadeh A., Naderali MM, Esmaili
H, Naderali EK. A combined continuous and interval
aerobic training improves metabolic syndrome risk
factors in men. *Int J Gen Med.* 2015;8:203-10.
20. Oda E, Aizawa Y. Resting heart rate predicts
metabolic syndrome in apparently healthy non-obese
japanese men. *Acta Diabetol.* 2014;51:85-90.
21. Gutin B, Barbeau P, Owens S. Effects of exercise
intensity on cardiovascular fitness, total body
composition, and visceral adiposity of obese
adolescents. *J Clin Nutrition.* 2002;7:818-26.
22. Kang SJ, Kim EH, Ko KJ. Effects of aerobic exercise
on the resting heart rate, physical fitness, and arterial
stiffness of female patients with metabolic syndrome.
J Phys Ther Sci. 2016;28:1764-8.
23. Silva GR et al. Treinamento aeróbico e concorrente
em adolescentes com indicadores da síndrome
metabólica integrantes do projeto geração saúde.
Conexão Ci. 2017;12(1):115-24.