

## É possível que um programa de reabilitação cardíaca reduza o risco cardiovascular em indivíduos com síndrome metabólica?

### Is it possible that a cardiac rehabilitation program can reduce the cardiovascular risk in individuals with metabolic syndrome?

Ana Denise Brandão<sup>1</sup> , Keila Larissa Pereira Reis<sup>1</sup> , Nathalia Moraes Ribeiro<sup>1</sup> , Patricia Figueiredo<sup>1</sup> , Daniela Martins de Fausto<sup>2</sup> , Antônio Adolfo Mattos de Castro<sup>2</sup> , Elias Ferreira Porto<sup>1</sup> 

1. Universidade Adventista de São Paulo (UNASP), São Paulo, SP, Brasil  
2. Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana, RS, Brasil

#### RESUMO

**Introdução:** A síndrome metabólica é uma desordem complexa representada por um conjunto de fatores de risco cardiovascular geralmente relacionados à deposição central de gordura, resistência à insulina, hipertensão e dislipidemia. Está associada à aterosclerose acelerada em resposta à inflamação crônica e disfunção endotelial vascular, aumentando a mortalidade geral. **Objetivo:** O objetivo foi avaliar o efeito de um programa de reabilitação cardíaca sobre os fatores de risco cardiovascular em pacientes com síndrome metabólica. **Métodos:** Este é um estudo prospectivo de intervenção. Todos os pacientes foram submetidos a um programa de reabilitação cardíaca de 20 sessões com exercícios aeróbicos e resistidos, além de um programa educacional para mudanças no estilo de vida. **Resultados:** Quarenta e sete pacientes participaram do presente estudo. Após o programa de reabilitação cardíaca, observou-se redução significativa ( $p = 0,0092$ ) para risco cardiovascular e fadiga ( $p > 0,001$ ); 78% dos pacientes tiveram efeitos positivos na capacidade física, 72% dos pacientes apresentaram redução do HbA1c, 51% aumentaram o colesterol HDL, 70% reduziram o colesterol total, 63% reduziram os triglicerídeos, 61% reduziram a pressão arterial sistólica e 53% reduziram a pressão arterial diastólica. **Conclusão:** Programa de reabilitação cardíaca com exercícios aeróbicos e resistidos associado a um programa educacional para mudanças no estilo de vida é uma abordagem eficaz no tratamento de pacientes com síndrome metabólica por redução dos fatores de risco cardiovascular e redução da fadiga, melhora da capacidade física e redução dos componentes da síndrome metabólica.

**Palavras-chave:** síndrome metabólica; diabetes; reabilitação cardíaca; estilo de vida.

#### ABSTRACT

**Background:** Metabolic syndrome is a complex disorder represented by a set of cardiovascular risk factors usually related to central fat deposition, insulin resistance, hypertension, and dyslipidemia. It is associated with accelerated atherosclerosis in response to chronic inflammation and vascular endothelial dysfunction, increasing overall mortality. **Objective:** We aimed to evaluate the effect of a cardiac rehabilitation program on cardiovascular risk factors in patients with metabolic syndrome. **Methods:** This is prospective interventional study. All patients underwent a 20-session cardiac rehabilitation program with aerobic and resisted exercises as well as an educational program for lifestyle changes. **Results:** Forty-seven patients participated in the present study. After the cardiac rehabilitation program (CRP), a significant reduction ( $p = 0,0092$ ) for cardiovascular risk and fatigue ( $p > 0.001$ ) was observed; 78% of the patients had positive effects on physical capacity, 72% of the patients presented HbA1c reduction, 51% increased HDL-cholesterol, 70% reduced total cholesterol, 63% reduced triglycerides, 61% reduced systolic blood pressure and 53% reduced diastolic blood pressure. **Conclusion:** Cardiac rehabilitation program with aerobic and resisted exercises associated with educational program for lifestyle changes is an effective approach in the treatment of patients with metabolic syndrome mainly seen by a reduced cardiovascular risk factors and reducing fatigue, improved physical capacity and reduced components of metabolic syndrome.

**Keywords:** metabolic syndrome; diabetes; cardiac rehabilitation; lifestyle.

Recebido em: 28 de dezembro de 2020; Aceito em: 14 de junho de 2021.

Correspondência: Elias Ferreira Porto, Estrada de Itapecerica da Serra 5859, 05858-001 São Paulo SP. eliasporto@gmail.com

## Introdução

A Síndrome Metabólica (SM) é uma desordem complexa representada por um conjunto de fatores de risco cardiovascular geralmente relacionados à deposição central de gordura, resistência à insulina, hipertensão e dislipidemia. Está associada a doenças cardiovasculares, aumentando a mortalidade geral e cardiovascular em até duas e três vezes, respectivamente. Estudos têm demonstrado que a prevalência da SM é alta e varia com a idade [1]. Sua prevalência é responsável por até 21,8% e 23,7% dos indivíduos pareados por idade não ajustados e ajustados, respectivamente [2]. A prevalência aumenta de 6,7% entre indivíduos de 20-29 anos para 43,5% e 42,0% para indivíduos de 60-69 e pelo menos 70 anos de idade, respectivamente [3].

O estilo de vida relacionado à saúde pode ser uma estratégia muito eficaz que está sendo utilizada principalmente na prevenção de doenças crônico-degenerativas [4]. Alguns estudos já demonstraram associações positivas entre estilo de vida relacionado à saúde e componentes da melhora da SM: pressão arterial sistêmica, hipertrigliceridemia, glicemia elevada e redução do HDL-C. Além disso, os programas de reabilitação cardíaca são considerados boas estratégias para a sobrevivência global; inclui treinamento físico, reeducação dos hábitos alimentares, cessação do tabagismo e controle do estresse [5].

A adoção de um estilo de vida saudável associado a um programa de reabilitação cardiopulmonar pode ser uma alternativa eficaz e de baixo custo para reduzir os riscos de doenças cardiovasculares, fadiga e perda da capacidade funcional associada à SM [6-10]. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de um programa de reabilitação cardíaca e uma abordagem terapêutica de estilo de vida saudável sobre os fatores de risco cardiovascular, fadiga e capacidade funcional de voluntários adultos com SM.

## Métodos

Este foi um estudo prospectivo. O Comitê de Ética em Pesquisa do UNASP aprovou a pesquisa sob o número 2.170.175, conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e Declaração de Helsinque (WMA, 2013) [11].

A amostra deste estudo foi composta por 47 pacientes com diagnóstico de SM e convidados a participar do Programa de Reabilitação Cardíaca (PCR) de nosso serviço. Participaram do estudo indivíduos de ambos os gêneros que apresentavam, no mínimo, três dos cinco critérios para SM e eram maiores de 40 e menores de 60 anos. Foram excluídos pacientes com SM em quimioterapia, com instabilidade hemodinâmica e arritmias não controladas.

Para avaliação do risco cardiovascular foi utilizado o Questionário de Framingham, para avaliação do estilo de vida do indivíduo, o questionário Individual *Lifestyle Profile* (PEVI) [12] e para avaliação da fadiga global foi utilizada a Escala de Fadiga de Chalder [13], realizada pré- e pós-reabilitação.

Para avaliação do risco cardiovascular, todos os pacientes foram submetidos a medidas de colesterol total e fracionado, triglicerídeos, glicemia de jejum, pressão arterial, peso, índice de massa corporal (IMC) e circunferência abdominal. Além disso, os pacientes realizaram um teste incremental de membros inferiores (protocolo BRUCE) [14], um teste de caminhada de seis minutos e todos os pacientes realizaram um programa abrangente de reabilitação cardíaca.

O risco cardiovascular de Framingham tem uma pontuação de 0 a 25 pontos, e quanto maior a pontuação, maior o risco cardiovascular.

A fadiga global foi avaliada por meio da escala de Chalder, que possui seis questões. As duas primeiras perguntas devem ser respondidas por todos os indivíduos, e as quatro últimas perguntas devem ser respondidas apenas por indivíduos que respondem positivamente as duas primeiras perguntas. As últimas quatro questões servem para quantificar a fadiga geral do indivíduo, e quanto maior a pontuação, maior a fadiga.

Para avaliar o colesterol total e fracionado (HDL-C, LDL-C), triglicerídeos, glicemia de jejum e HbA1c, todos os participantes foram submetidos à coleta de sangue venoso. O colesterol total abaixo de 200 mg/dl foi considerado normal. Para colesterol LDL inferior a 130 mg/dl, o HDL para homens é superior a 40 e para mulheres superiores a 50 mg/dl. Os triglicerídeos eram normais quando o valor encontrado foi inferior a 150 mg/dl. Para hemoglobina glicosilada (HbA1c) foi considerado valor normal quando entre 4,0 e 5,6%.

### *Composição corporal*

O IMC foi classificado de acordo com os critérios propostos pela Organização Mundial da Saúde (IMC < 18,5 kg/m<sup>2</sup> foi considerado baixo peso, IMC entre 18,5 e 24,9 kg/m<sup>2</sup> como eutrófico; IMC entre 25 e 29,9 kg/m<sup>2</sup> como sobrepeso; IMC entre 30 e 34,9 kg/m<sup>2</sup> como obesidade grau I; IMC entre 35 e 39,9 kg/m<sup>2</sup> como obesidade grau II e IMC > 40 kg/m<sup>2</sup> como obesidade grau III. Para a população idosa acima de 60 anos neste estudo, foi adotada a classificação preconizada pela OMS em que IMC até 18,49 kg/m<sup>2</sup> é classificado como baixo peso, entre 18,5 até 24,99 kg/m<sup>2</sup> como eutrófico, entre 25 e 29,9 kg/m<sup>2</sup> como sobrepeso e maior que 30 kg/m<sup>2</sup> como obesidade.

A SM foi definida utilizando os critérios diagnósticos da *International Diabetes Federation*, que incluem cinco componentes: circunferência da cintura, pressão arterial elevada, HDL-cholesterol, triglicerídeos e glicose de jejum, devendo haver pelo menos três resultados anormais para o diagnóstico da síndrome.

### *Programa de reabilitação cardíaca*

Pacientes com SM realizaram um programa abrangente de reabilitação com 20 sessões, cada uma com duração de 60 minutos, 4 vezes por semana. Todos os pacientes foram avaliados pelos médicos de nossa equipe e encaminhados para reabilitação. Cada sessão teve 30 minutos de treinamento aeróbio para membros inferiores em esteira. Este treinamento iniciou com 3 minutos de aquecimento, com velocidade de

2,6 km/h, sendo 22 minutos em velocidade fixa e inclinação da esteira variando de 60 a 80% da intensidade do valor máximo atingido durante o protocolo de Bruce; finalmente, os últimos 5 minutos tiveram a velocidade de 2,7 km/h diminuída para fins de resfriamento.

Os exercícios de membros superiores consistiam em 15 minutos de exercícios de fortalecimento e 15 minutos de exercícios de fortalecimento de membros inferiores; 2 séries de 10 repetições para cada exercício (com halteres e tornozelos variando de 1 a 3 kg, theraband e bola suíça). Cargas específicas foram fornecidas para cada indivíduo e um intervalo de 60 segundos entre cada exercício foi fornecido.

Os participantes foram incentivados a praticar hábitos de promoção da saúde, por meio de aulas ministradas três vezes por semana por fisioterapeutas, treinadores esportivos e nutricionistas de nossas instalações. A adoção de uma dieta rica em frutas e vegetais foi orientada de forma a cumprir as metas metabólicas [15] (principalmente 3 a 5 vezes ao dia no consumo de frutas - a dieta fornecida era abrangente e, geralmente, orientada para todos). Nenhuma consulta alimentar individual foi fornecida e foram orientadas prática de atividade física por pelo menos 30 minutos três vezes por semana, respirando ar fresco, com ingestão frequente de água, cessação do tabagismo e evitação de bebidas alcoólicas e refrigerantes, 7 a 8 h/dia de sono, exposição adequada à luz solar [16].

### Análise estatística

O teste de normalidade *Shapiro-Wilk* foi utilizado para avaliar a distribuição dos dados em relação à normalidade [17]. Os dados são apresentados em média e desvio padrão, o teste pareado foi utilizado para comparar as diferenças entre as variáveis antropométricas e a capacidade funcional antes e após a intervenção entre os grupos. As proporções foram analisadas pelo teste do qui quadrado. A análise de regressão logística univariada foi usada para identificar quais variáveis de linha de base estavam significativamente associadas a ser um não respondedor. Devido ao pequeno número de pacientes não respondedores, um modelo de regressão logística multivariada foi realizado incluindo as quatro variáveis de linha de base que mostraram a associação mais forte com ser um não respondedor nas análises univariadas. Foi considerado  $p < 0,05$  como estatisticamente significativo.

### Delineamento do estudo

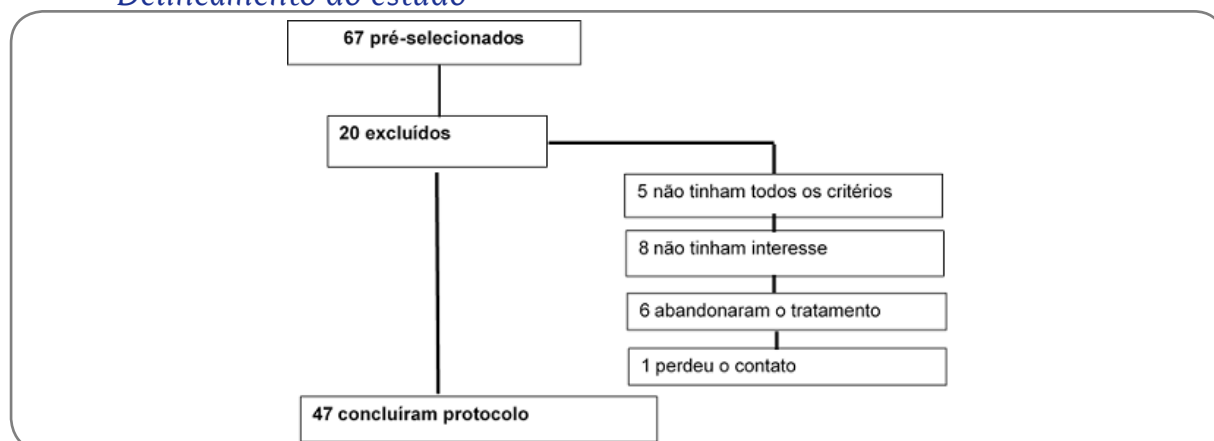


Figura 1 – Seleção dos participantes

## Resultados

A amostra foi composta por 47 pacientes com SM; destes, 70,2% eram do sexo feminino (n = 33). A idade da amostra variou de 53 a 69 anos. O IMC foi classificado de acordo com os critérios propostos pela Organização Mundial da Saúde [17].

Havia 29,5% pacientes com obesidade grau I, 27,7% com obesidade grau II e 23,4% com obesidade grau III. Inicialmente, apenas 8% dos pacientes tinham hipertensão arterial controlada, 55% dos pacientes tinham colesterol total acima de 200 mg/dl, 64,2% tinham HDL-C baixo, 31,9% tinham LDL-C alto e 76,5% tinham triglicérides altos. Nenhuma das mulheres apresentou obesidade abdominal; por outro lado, 28% dos homens apresentavam circunferência abdominal < 102 cm. Após o programa de reabilitação cardíaca, houve um aumento na proporção de pacientes que tinham pressão arterial controlada e colesterol total inferior a 200 mg/dl (tabela I).

**Tabela I** - Características demográficas no início e após a reabilitação cardíaca

Variáveis	Pre-reabilitação (%)	Pos-reabilitação (%)	p
Homens (%)	14(29,8)	14 (29,8)	0,98
Mulheres (%)	33(70,2)	33 (70,2)	0,98
Idade (anos)	59,5 ± 8,1	59,5 ± 8,1	0,98
Sobrepeso	14 (29,5)	15 (31)	0,87
Obesidade grau I	13 (27,7)	13 (27,7)	0,95
Obesidade grau II	11 (23,4)	11 (23,4)	0,94
Obesidade grau III	8 (17)	6 (12)	0,92
HB glicosilada < 7	17 (36,1)	18 (38,2)	0,89
PAS Controlada	8 (17)	20 (42)	0,001
Colesterol total > 200 mg/dl	26 (55)	31 (65)	0,03
<b>HDL</b>			
Homem < 40mg/dl (%)	9 (64,2)	8 (57,1)	0,87
Mulheres < 50mg/dl (%)	19 (57,5)	21 (63,6)	0,84
LDL > 135mg dl	15 (31,9)	10 (21,2)	0,21
Triglicérides > 150 mg/dl	36 (76,5)	36 (76,5)	0,98
<b>Circunferência abdominal</b>			
Mulher < 88cm (%)	0 (0)	0 (0)	
Homem < 102 cm (%)	4 (28)	4 (28)	0,99

IMC = Índice de Massa Corporal; TC6' = teste de caminhada de seis minutos; HbA1c = hemoglobina glicosilada; DP = desvio padrão

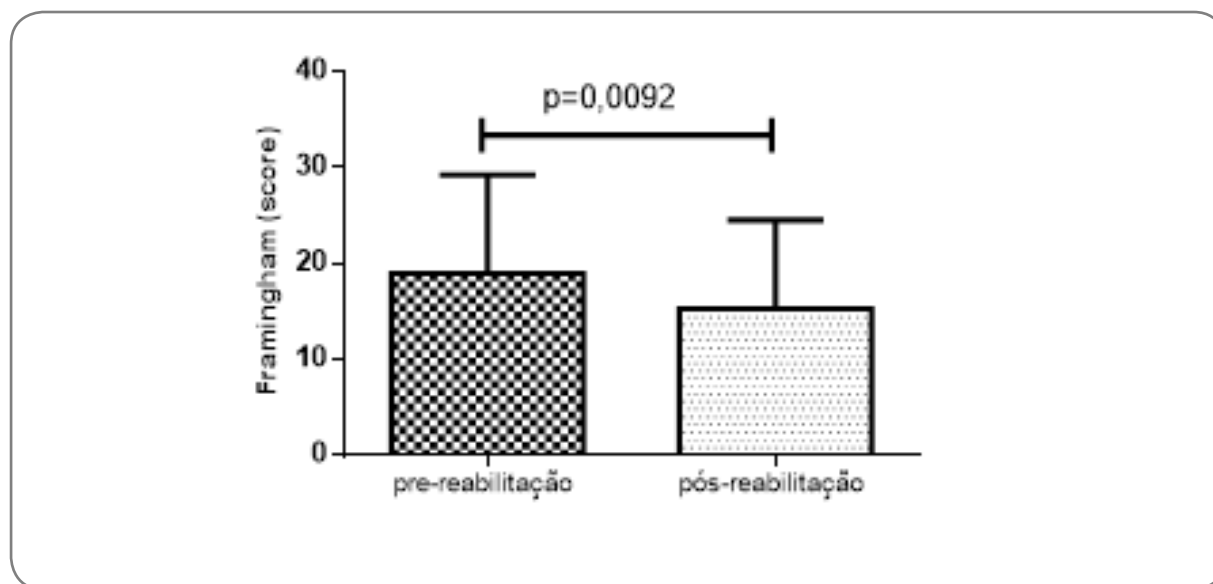
Após o programa de reabilitação cardíaca, foi possível observar que 55,3% dos pacientes reduziram o IMC e 59,6% reduziram a obesidade da barriga. A fadiga geral reduziu significativamente (p > 0,001). Observou-se também aumento da distância percorrida em seis minutos no SMWT (p > 0,001) e teste de duração do protocolo de Bruce (p = 0,0008) (Tabela II).

**Tabela II** - Comparação dos resultados antropométricos e capacidade física antes e após a intervenção

Variáveis	Pré-reabilitação	Pos- reabilitação	p
	Média ± DP	Média ± DP	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	34,1 ± 5,5	33,8 ± 5,4	0,377
Circunferência abdominal (cm)	111,0 ± 11,2	109,5 ± 11,5	0,268
Fadiga global (score)	2,0 ± 1,6	0,6 ± 1,2	0,001
TC6' (m)	509,2 ± 78,1	565 ± 93,7	0,001
Bruce Protocolo (minutes)	10,0 ± 3,5	12,2 ± 3,2	0,0008
Dispneia TC6' (score)	3,5 ± 3,0	3,4 ± 3,0	0,497
Dispneia Bruce (score)	3,1 ± 2,7	2,7 ± 2,5	0,177
Glicose de jejum (mg/dl)	129,9 ± 53	117,7 ± 31,3	0,017
HbA1c (mg/dl)	7,1±1,9	6,8 ± 1,6	0,13

IMC = Índice de Massa Corporal; TC6' = teste de caminhada de seis minutos; HbA1c = hemoglobina glicosilada; DP = desvio padrão.

A Figura 2 compara os escores de Framingham antes e depois do programa de reabilitação cardíaca. Ao final do programa, a redução do risco cardiovascular foi estatisticamente significativa em nossos pacientes com SM ( $p = 0,0092$ , Figura 1).

**Figura 2** - Comparação do escore de Framingham para risco cardiovascular antes e após a reabilitação

Entre os 47 participantes, identificamos 29 indivíduos que foram considerados “não respondedores” (não respondedores foram definidos como indivíduos que continuaram a possuir critérios diagnósticos para metabólicos após a reabilitação cardíaca). A Tabela III descreve os preditores univariados de base de ser um não respondente. IMC, circunferência da cintura, glicose em jejum, colesterol total, hipertrigliceridemia, foram todos preditores significativos de não responder, assim como níveis mais baixos de HDL-colesterol e tolerância ao exercício, protocolo de Bruce e distância de 6 minutos (tabela III).

**Tabela III** - Preditores basais univariados de não responder a programas de reabilitação cardíaca e estilo de vida em pacientes com síndrome metabólica

Variáveis	Odds ratio	95% CI	p
Circunferência abdominal > 113 cm (mediana)	2,88	1,98 a 3,6	0,001
IMC > 31 kg/m <sup>2</sup> (mediana)	2,01	1,74 a 3,6	0,004
Glicose de jejum >131 mg/dl (mediana)	1,78	1,25 a 2,5	0,021
TC6' < 491 m (mediana)	1,63	1,15 a 2,3	0,034

IMC = Índice de Massa Corporal; TC6' = teste de caminhada de seis minutos

Criamos um modelo de regressão logística multivariada contendo as quatro variáveis de linha de base mais intimamente associadas a ser um não respondedor nas análises univariadas (Tabela IV). Circunferência da cintura elevada, IMC e glicemia de jejum, baixa capacidade física no teste de caminhada de seis minutos. todos permaneceram como preditores significativos de continuar a possuir critérios diagnósticos para SM (tabela IV).

**Tabela IV** - Preditores multivariados de não responder a programas de reabilitação cardíaca e treinamento físico em toda a coorte de síndrome metabólica

Variáveis	Odds ratio	95% CI	p
IMC > 31 kg/m <sup>2</sup> (mediana)	1,4	1,03 a 3,21	0,0005
Circunferência abdominal (cm) > 113 cm (mediana)	3,4	2,31 a 6,32	0,0001
Glicose de jejum > 131 mg/dl (mediana)	1,34	1,54 a 4,3	0,001
Pressão arterial sistólica > 140 mmHg (mediana)	1,12	0,87 a 1,92	0,45
Pressão arterial diastólica > 85 mmHg (mediana)	1,05	0,78 a 2,4	0,54
Colesterol Total	1,2	1,0 a 2,3	0,049
Colesterol LDL > 170 mg/dl (mediana)	1,7	1,08 a 4,6	0,015
HDL Colesterol < 40mg/dl (mediana)	0,52	-2,1 a -1,0	0,021
Hipertrigliceridemia > 234 mg/dl (mediana)	1,42	1,24 a 4,35	0,032
Bruce Protocolo > 9,5 minutos (mediana)	0,24	-2,5 a -4,9	0,002
TC6' < 491 m (mediana)	2,85	1,80 a 4,95	0,005

IMC = Índice de Massa Corporal; TC6' = teste de caminhada de seis minutos

## Discussão

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de um programa de reabilitação cardíaca sobre os fatores de risco cardiovascular de pacientes com SM. Dentre os principais resultados deste estudo, podemos destacar que, após o programa de reabilitação cardíaca, houve redução do risco cardiovascular (score de Framingham). 78% dos nossos pacientes tiveram um efeito positivo na capacidade física, 72% tiveram redução da hemoglobina glicosilada, 51% aumentaram o colesterol HDL, 70% reduziram o colesterol total, 63% reduziram os triglicérides, 61% reduziram a PAS, 53% reduziram a PAD e 5% a fadiga.

Pontes *et al.* [18], ao avaliar os efeitos dos exercícios físicos em pacientes com SM, também observaram reduções significativas no risco cardiovascular avaliado pelo Escore de Framingham. Outros autores mostraram que a inatividade física é um dos principais fatores de risco modificáveis para mortalidade global nesses pacientes - pode-se observar um aumento estimado de 20% a 30% no risco de morte em comparação com aqueles que são fisicamente ativos [19]. Pessoas fisicamente ativas de todas as faixas etárias apresentam níveis mais elevados de aptidão cardiorrespiratória, saúde, bem-estar e menor risco de desenvolver várias doenças médicas crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, em comparação com aqueles que são fisicamente inativos [20,21]. Outro estudo [22] também obteve valores significativos para redução do risco cardiovascular com exercícios e promoção de mudanças no estilo de vida em uma amostra de mulheres obesas, hipertensas e dislipidêmicas.

Os efeitos positivos para redução do risco cardiovascular ocasionado pelo treinamento aeróbio avaliado são possivelmente devido à velocidade e carga imposta na esteira. Pontes *et al.* [18] confirmam que a carga da doença impõe um impacto positivo no desempenho cardiorrespiratório. Neste estudo, a velocidade de treinamento foi baseada na frequência cardíaca máxima e foi aplicada uma carga de 60 a 80% da FC máxima. Ao realizar exercícios nesta modalidade, alguns efeitos são conhecidos como o aumento do shear stress mediado pelo fluxo nas paredes das artérias que melhora a função endotelial. Esse mecanismo aumenta a síntese e a liberação de óxido nítrico que leva à vasodilatação do endotélio e inibe múltiplos processos que envolvem aterogênese e trombose [23].

Uma das maneiras de reduzir o risco cardiovascular é reduzir a pressão arterial. O mecanismo de redução da pressão arterial já está bem descrito tanto em curto quanto em longo tempo; no curto espaço de tempo é devido à liberação de fatores pró-vasodilatação pelo endotélio vascular após exercício com carga moderada de alta intensidade. Em muito tempo, ocorre por neoformação vascular nos músculos durante a anaerobiose [24]. Reduções de apenas 2 mmHg na pressão arterial diastólica podem reduzir substancialmente o risco de doenças e mortes associadas à hipertensão [25].

O treinamento aeróbico pode reduzir o risco de morte por eventos cardíacos devido à redução das taquiarritmias ventriculares, reduzindo a atividade simpática e aumentando o parassimpático (vagal), conforme evidenciado pelo aumento da variabilidade da frequência cardíaca e aumento da sensibilidade dos barorreceptores [23].

Ao avaliar a fadiga pela escala de Chalder, os pacientes neste estudo relataram uma diminuição significativa da fadiga e da fadiga após a PCR. Os sintomas de fadiga podem ser devidos em parte à incapacidade do músculo de usar oxigênio, reduzindo a sobrecarga cardíaca [26-28]. O exercício físico é capaz de reverter esse quadro por meio de adaptações do músculo esquelético, como melhora da capacidade mitocondrial, diminuição da resistência à insulina [3] e redução do estresse oxidativo sistêmico e melhora do bem-estar [29].

Estudo [30] que realizou uma revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados avaliando o efeito do exercício sobre os fatores de risco cardio-



vascular na SM observou reduções médias significativas na circunferência da cintura, pressão arterial, colesterol HDL, glicose e triglicérides.

Os exercícios físicos aeróbicos e resistidos têm efeitos positivos na sensibilidade à insulina [27]. Um estudo [31] mostrou que exercícios físicos aeróbicos e resistidos têm efeitos sobre a sensibilidade à insulina entre 12 e 48 horas após o exercício, mas essas alterações voltaram aos níveis pré-atividade 3 a 5 dias após a última sessão de exercício. O exercício melhora o perfil dislipidêmico por aumentar a capacidade do tecido muscular de consumir ácidos graxos e aumenta a atividade da enzima lipase lipoproteica no músculo, causando melhora da dislipidemia em indivíduos com SM.

Como mostrado anteriormente [32,33], mudanças terapêuticas no estilo de vida e programas de reabilitação cardíaca podem ser extremamente benéficos para pacientes com SM. Outros estudos observaram melhora clínica em pacientes com SM como o nosso [34,35]. Por exemplo, o programa Met Fit mostrou reduções significativas na circunferência da cintura, gordura corporal, pressão arterial sistólica e diastólica em pacientes que realizaram sessões abrangentes de 12 semanas de 45 minutos de exercício e 45 minutos de educação. A meta de 150 a 200 minutos de exercícios semanais e perda de 5% do peso corporal foi alcançada por todos os pacientes [34]. Outro estudo mostrou uma melhora significativa em 6 semanas e em um período de 6 meses na circunferência da cintura, peso corporal, pressão arterial diastólica e colesterol total em 240 pacientes com SM após um programa cardiometabólico [35].

Este estudo traz importantes aplicações clínicas relacionadas principalmente ao fato de que participar de um programa de reabilitação cardíaca e pequenas mudanças no estilo de vida, principalmente com foco na atividade física, podem proporcionar melhorias no aspecto clínico da SM principalmente na redução do risco cardiovascular. As limitações deste estudo estão relacionadas ao fato de apenas mensurarmos o comportamento dessas variáveis após o programa de reabilitação cardíaca, não podendo mensurar os efeitos ao longo do tempo, bem como acompanhar outras variáveis como internação e mortalidade. No entanto, isso não pode invalidar nossos resultados.

## Conclusão

Após avaliar o efeito do programa de reabilitação cardíaca sobre os fatores de risco cardiovascular, capacidade física e alterações metabólicas de pacientes com síndrome metabólica, nosso estudo pode concluir que esta é uma abordagem eficaz no tratamento desses pacientes, reduzindo os fatores de risco cardiovascular e fadiga, melhorando a capacidade física e redução da pressão arterial, triglicérides, colesterol total e colesterol LDL, glicemia de jejum e aumento do colesterol HDL.

### Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

### Fontes de financiamento

Não houve fontes de financiamento externas para este estudo.

### Contribuição dos autores

**concepção e delineamento do estudo:** Porto EF; **Coleta e análise de dados:** Brandão AD, Reis KLP, Ribeiro NM, Figueiredo P; **interpretação dos dados:** Figueiredo P, Castro AAM; **redação e revisão substancial do trabalho:** Castro AAM, Fausto DM, Porto EF.

## Referências

1. Kuschnir MCC, Bloch KV, Szklo M, Klein CH, Barufaldi LA, Abreu GDA, Moraes AJ PD. ERICA: prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adolescents. *Rev Saúde Pública* 2016;50(11):256-68. doi: 10.1590/S01518-8787.2016050006701
2. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002;287(3):356-9. doi: 10.1001/jama.287.3.356
3. Tjønnå AE, Lee SJ, Rognmo Ø, Stølen TO, Bye A, Haram PM, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome. *Circulation* 2008;118(4):346-54. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.772822
4. Porto EF, Souza AC. Health promotion and lifestyle: limitations and perspectives. *Lifestyle Journal* 2016;4(2):7-9. doi: 10.19141/2237-3756.lifestyle.v3.n2.p7-10
5. Takahara M, Shimomura I. Metabolic syndrome and lifestyle modification. *Rev Endocr Metab Dis* 2014;15(4):317-27. doi: 10.1007/s11154-014-9294-8
6. Lavie CJ, Milani RV. Cardiac rehabilitation and exercise training programs in metabolic syndrome and diabetes. *J Cardiopulm Rehabil* 2005;25(2):59-66. doi: 10.1097/00008483-200503000-00001.
7. Savage PD, Banzer JA, Balady GJ, Ades PA. Prevalence of metabolic syndrome in cardiac rehabilitation/secondary prevention programs. *American Heart Journal* 2005;149(4):627-31. doi: 10.1016/j.ahj.2004.07.037
8. Lavie CJ, Morshedi Meibodi A, Milani RV. Impact of cardiac rehabilitation on coronary risk factors, inflammation, and the metabolic syndrome in obese coronary patients. *J Cardiometab Syndr* 2008;3(3):136-40. doi: 10.1111/j.1559-4572.2008.00002.x
9. Galvão TE, Pereira MG. Systematic reviews of the literature: steps for preparation. *Epidemiol Serv Saúde* 2014;23(1):183-4. doi: 10.5123/S1679-49742014000100018
10. Santos CMDC, Pimenta, CADM, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Latinoam Enferm* 2007;15(3):508-511. doi: 10.1590/S0104-11692007000300023
11. World Medical Association (WMA). Declaration of Helsinki. [Internet]. 2013 [cited 2021 Jun 12]. Available from: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/>
12. Castro JBP, Souza Vale RG, Aguiar RS, Silva Mattos R. Perfil do estilo de vida de universitários de Educação Física da cidade do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2017;25(2):73-83. doi: 10.18511/rbcm.v25i2.6234
13. Chalder T, Berelowitz G, Pawlikowska T, Watts L, Wessely S, Wright S, Wallace EP. Development of a fatigue scale. *Journal of Psychosomatic Research* 1993;37(2):147-53. doi: 10.1016/0022-3999(93)90081-P
14. Karvonen JJ, Kentala E, Mustalam O. The effects of training on heart rate: a "longitudinal" study. *Ann Med Exp Biol Fenn* 1957;35:307-15. doi: 10.1038/sj.jhh.1002173
15. Fung TT, Hu FB, Wu K, Chiuve SE, Fuchs CS, Giovannucci E. The Mediterranean and Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diets and colorectal cancer. *Am J Clin Nutr* 2010;92(6):1429-35. doi: 10.3945/ajcn.2010.29242
16. Meira MDD, Abdala GA, Teixeira CA, Ninahuaman MFM, Moraes MCL. Profile of adult lifestyle of São Paulo south zone. *Life Style Journal* [Internet]. 2015 [cited 2021 Jun 12];2(2):29-45. <https://revistas.unasp.edu.br/LifestyleJournal/article/view/607>
17. World Health Organization (WHO). The top 10 causes of death. 2016 [cited 2018 April 15]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index3.html>
18. Pontes HT, Araujo SP, Corrêa CD, Cerqueira PA, Oliveira NC, Portes LA. Supervised physical activity and metabolic syndrome components of women assisted in primary health care. *J Metabolic Syndr*

2012;1(111):2167-0943. doi: 10.4172/2167-0943.1000111

19. Fletcher GF, Landolfo C, Niebauer J, Ozemek C, Arena R, Lavie CJ. Promoting physical activity and exercise: JACC health promotion series. *J Am Coll Cardiol* 2018;72(14):1622-39. doi: 10.1016/j.jacc.2018.08.2141

20. Ozemek C, Lavie CJ, & Rognmo Ø. Global physical activity levels-Need for intervention. *Prog Cardiovasc Dis* 2019;62(2):102-7. doi: 10.1016/j.pcad.2019.02.004

21. Lavie CJ, Ozemek C, Carbone S, Katzmarzyk PT, Blair SN. Sedentary behavior, exercise, and cardiovascular health. *Circ Res* 2019;124(5):799-815. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.312669

22. Chagas EFB, Bonfim MR, Brondino NCM, Monteiro HL. Physical exercise and cardiovascular risk factors in obese women in the postmenopausal period. *Rev Bras Med Esporte* 2015;21(1):65-9. doi: 10.1590/1517-86922015210101834

23. Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, Lauer MS. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *Circulation* 2005;111:369-76. doi: 10.1161/01.CIR.0000151788.08740.5C

24. Porto EF, Kumpel C, Portes LA, Leite JRO. Comparative study between two methods of supervised and semi-supervised cardiac rehabilitation on maximal oxygen consumption and functional capacity. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* [Internet]. 2007 [cited 2021 Jun 12];17(2):18-24. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-461835>

25. Ciolac EG, Guimarães GV. Ejercicio físico y síndrome metabólico. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10(4):319-24. doi: 10.1590/S1517-86922004000400009

26. Pozehl B, Ducan K, Hertzog M. The effects of exercise training on fatigue and dyspnea in heart failure. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2008;7(2):127-132. doi: 10.1016/j.ejcnurse.2007.08.002

27. Jackson L, Leclerc J, Erskine Y, Linden W. Getting the most out of cardiac rehabilitation: a review of referral and adherence predictors. *Heart* 2005;91(1):10-14. doi: 10.1136/hrt.2004.045559

28. Mann DL, Reid MB. Exercise training and skeletal muscle inflammation in chronic heart failure: feeling better about fatigue. *J Am Coll Cardiol* 2003;42(5):869-72. doi: 10.1016/S0735-1097(03)00847-7

29. Windthorst P, Mazurak N, Kuske M, Hipp A, Giel KE, Enck P, Nieb A, Zipfel S, Teufel M. Heart rate variability biofeedback therapy and graded exercise training in management of chronic fatigue syndrome: An exploratory pilot study. *J Psychosom Res* 2017;93:6-13. doi: 10.1016/j.jpsychores.2016.11.014

30. Pattyn N, Cornelissen VA, Eshghi SRT, Vanhees L. The effect of exercise on the cardiovascular risk factors constituting the metabolic syndrome. *Sports Med* 2013;43(2):121-33. doi: 10.1007/s40279-012-0003-z

31. Chagas EFB, Bonfim MR, Brondino NCM, Monteiro HL. Physical exercise and cardiovascular risk factors in obese women in the postmenopausal period. *Rev Bras Med Esporte* 2015;21(1):65-9. doi: 10.1590/1517-86922015210101834

32. Milani RV, Lavie CJ. Prevalence and profile of metabolic syndrome in patients following acute coronary events and effects of therapeutic lifestyle change with cardiac rehabilitation. *Am J Cardiol* 2003;92(1):50-4. doi: 10.1016/s0002-9149(03)00464-8.

33. Lavie CJ, Milani RV, O'Keefe JH. Dyslipidemia intervention in metabolic syndrome: emphasis on improving lipids and clinical event reduction. *Am J Med Sci* 2011;341(5):388-93. doi: 10.1097/MAJ.0b013e-31821483fa

34. Rubenfire M, Mollo L, Krishnan S, Finkel S, Weintraub M, Gracik T, Kohn D, Oral EA. The metabolic fitness program lifestyle modification for the metabolic syndrome using the resources of cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2011;31:282-9. doi: 10.1097/HCR.0b013e318220a7eb

35. Rodriguez-Escudero JP, Somers VK, Heath AL, Thomas RJ, Squires RW, Sochor O, Lopez-Jimenez F. Effect of a lifestyle therapy program using cardiac rehabilitation resources on metabolic syndrome components. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2013;33(6):360-70. doi: 10.1097/HCR.0b013e3182a52762