

**PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS PARA PACIENTES COM CARDIOMIOPATIA CHAGÁSICA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**Pedro Lucas de Oliveira Soares¹Ana Quenia Gomes da Silva²**RESUMO**

A Cardiomiopatia chagásica é uma das principais causas de insuficiência cardíaca e morte súbita na América Latina. Atualmente, estima-se que haja 12 milhões de brasileiros infectados pelo *Trypanosoma cruzi*, e que destes, cerca de 1,9 milhão desenvolverão a cardiomiopatia chagásica. A prática de exercício físico surge como uma opção coadjuvante no tratamento da doença de Chagas, atenuando os efeitos de sua progressão e melhorando a qualidade de vida destes pacientes. Entretanto, não há um consenso sobre um protocolo de exercícios para pacientes chagásicos. Desta forma, o objetivo deste estudo foi propor um protocolo de exercícios para pacientes com cardiomiopatia chagásica, com base nos estudos publicados acerca do tema. Trata-se de uma revisão sistemática, utilizando os Descritores: *Chagas*, *Chagas miocardiopathy*, *Chagas Heart Disease* e *Exercise* nas bases de dados Scielo e PubMed. Foi selecionado um total de sete artigos, para elaboração desta revisão, publicados entre os anos de 2010 a 2018. Os protocolos disponíveis preconizam que a prática de exercícios aeróbicos numa frequência de duas a três vezes por semana, com sessões de 60 minutos de duração, em intensidade de leve a moderada, por pelo menos dois meses, já promove benefícios à função cardíaca, respiratória e funcional destes indivíduos, impactando positivamente na qualidade de vida dos pacientes com miocardiopatia Chagásica. Assim, a indicação de protocolos de exercícios com estas características pode ser utilizada como uma opção de terapia não medicamentosa de baixo custo em associação ao tratamento clássico destes pacientes.

Palavras-chave: Cardiomiopatia chagásica. Chagas. Exercício.

1-Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil.

2-Departamento de Biorregulação, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil.

ABSTRACT

Exercise prescription for chagasic cardiomyopathy patients: a systematic review

Chagas cardiomyopathy is one of the main causes of heart failure and sudden death in Latin America. Currently, it is estimated that there are 12 million Brazilians infected by *Trypanosoma cruzi*, and that of these, about 1.9 million will develop Chagas' cardiomyopathy. Practicing physical exercise has emerged as an adjuvant option for the treatment of Chagas disease, attenuating the effects of its progression and improving the quality of life of these patients. However, there is no consensus on an exercise protocol for chagasic patients. Thus, the purpose of this study was to propose an exercise protocol for patients with Chagas cardiomyopathy based on published studies related to this subject. This is a systematic review using the descriptors: *Chagas*, *Chagas myocardiopathy*, *Chagas Heart Disease* and *Exercise* in the databases Scielo and PubMed. A total of seven articles were selected for the preparation of this review, published between the years 2010 and 2018. The available protocols recommend that the practice of aerobic exercises at a frequency of two to three times a week, in sessions of 60 minutes of duration, at mild to moderate intensity for at least two months, is sufficient to promote benefits to the cardiac, respiratory and functionality of these individuals, positively impacting the quality of life of patients with Chagas' cardiomyopathy. Thus, the indication of exercise protocols with these characteristics can be used a low-cost non-drug therapy option in association with the classic treatment of these patients.

Key words: Chagas miocardiopathy. Chagas Heart Disease. Exercise.

E-mail dos autores:

po.soaress@gmail.com

anaquenia.silva@gmail.com

INTRODUÇÃO

A doença de Chagas é uma condição infecciosa com elevada taxa de morbimortalidade em países endêmicos, sendo considerada uma enfermidade negligenciada pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Estima-se em aproximadamente seis a sete milhões o número de pessoas infectadas em todo o mundo, sendo a maioria dos casos na América Latina. Apenas no Brasil em 2015, verificou-se que 1 a 2,4% da população estava contaminada pelo protozoário e mais de 80% dessas pessoas não tinham acesso aos tratamentos, sustentando o impacto de morbimortalidade e custo social desta patologia (Dias e colaboradores, 2016).

A gravidade da doença de Chagas relaciona-se à predisposição ao desenvolvimento de miocardite aguda, que pode evoluir para uma cardiomiopatia crônica, e por constituir uma das principais causas de cardiomiopatia não isquêmica, insuficiência cardíaca (IC) e morte súbita na América Latina (Simões e colaboradores, 2018; Dias e colaboradores, 2016).

As manifestações da doença são distribuídas em três fases. A fase aguda, que se inicia de quatro a 10 dias após a infecção, é caracterizada de acordo com o local da inoculação sendo as manifestações gerais febre, hepatomegalia, esplenomegalia, e em menor proporção, IC e perturbações nervosas.

A fase crônica é assintomática e acontece logo depois da aguda, durando de 10 a 30 anos. Mesmo sendo assintomática, é possível observar em alguns casos uma cardite discreta e deservação do sistema nervoso autônomo (SNA).

Por último, a fase crônica sintomática, dá-se por uma reativação do processo inflamatório, frequentemente manifestada pela forma cardíaca e caracterizada por diminuição da massa muscular, aumento dos pontos de fibrose, destruição do SNA simpático e parassimpático, finalmente evoluindo para IC, fenômenos tromboembólicos e hipóxia tecidual.

Quando os mecanismos compensatórios do coração se esgotam, surge o quadro de IC congestiva (ICC), clinicamente traduzido em dispneia de esforço, insônia, edema de membros inferiores que pode evoluir para dispneia contínua, anasarca e morte (Neves e colaboradores, 2016).

A expectativa de vida em pacientes com IC avançada por doença de Chagas é

menor do que a observada em outras etiologias, por ser uma miocardite crônica, que além de promover fibrose miocárdica, apresenta maior incidência de arritmias ventriculares complexas e de insuficiência biventricular (Souza e colaboradores, 2015).

Atualmente os tratamentos disponíveis para a cardiomiopatia chagásica são medicamentosos, e em algumas situações indica-se implantação de marca-passo ventricular e até transplante cardíaco.

Há evidências crescentes de que a prática de exercício físico beneficia estes pacientes promovendo melhora da capacidade funcional (Mediano e colaboradores, 2016; Mendes e colaboradores, 2016; Nascimento e colaboradores, 2014), aumento das pressões inspiratória (Pi) e expiratória (Pe) máximas (Mediano e colaboradores, 2016; Mendes e colaboradores, 2011), melhora de quadros hipertensivos e da qualidade de vida (Mendes e colaboradores, 2016).

Entretanto, não existe um protocolo consensual para a prescrição de exercícios para este perfil de paciente.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi propor um protocolo de exercícios para pacientes com cardiomiopatia chagásica com base nos estudos publicados acerca do tema.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática guiada conforme as diretrizes do PRISMA (*Preferred Reporting Item for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), através de buscas nas bases de dados SciELO e PubMed, utilizando os descritores do *Medical Subject Headings* (MeSH): *Chagas; Chagas miocardiopathy; Chagas Heart Disease* e *Exercise* e os descritores em Ciências da Saúde (DeCS): *Chagas, cardiomiopatia chagásica, doença de Chagas e exercício*.

Estes descritores foram utilizados nas seguintes combinações: *Chagas miocardiopathy AND exercise, chagas heart disease AND exercise, Chagas AND exercise*, do mesmo modo seus correspondentes em português.

Foram considerados como critérios de inclusão: ensaios clínicos cuja amostra avaliada fosse composta por indivíduos chagásicos submetidos a um protocolo de exercícios, sem restrição de idioma. Adicionalmente, a amostra estudada tinha que ser classificada de acordo com a *New York*

Heart Association (NYHA; Classes I - IV) ou pela III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica (estágios de A - D).

Foi considerado como critério de exclusão, trabalhos cuja amostra apresentasse doenças associadas à Chagas, à exceção de hipertensão arterial sistêmica.

Os artigos que foram encontrados e incluídos nesta revisão tiveram suas referências listadas para que se pudesse identificar a possibilidade de outros estudos selecionáveis.

A coleta se deu no período de março a maio de 2019. Os títulos e resumos relevantes para essa revisão foram buscados de acordo com a estratégia mencionada anteriormente. Cada resumo identificado foi avaliado de forma independente por dois autores.

Caso um dos autores considerasse uma referência elegível, o texto na íntegra seria obtido para avaliação completa. Ambos os autores avaliariam os artigos completos visando identificar a elegibilidade e o preenchimento dos critérios de inclusão e exclusão. Um formulário de extração de dados padronizado foi utilizado identificação de tais critérios. Em caso de discordância, um terceiro revisor seria convocado.

Todos os artigos que cumpriram os critérios de elegibilidade tiveram a sua qualidade metodológica avaliada pela escala da *Physiotherapy evidence databse* (PEDro), sendo aplicada por dois revisores independentes (Moseley e colaboradores, 2000).

RESULTADOS

Foram encontrados um total de 132 artigos acerca do tema, utilizando as combinações de descritores.

Na Scielo foram encontrados 12 artigos, sendo que destes apenas um (01) atendeu os critérios de inclusão.

Na PubMed, dos 120 artigos encontrados, apenas 22 eram ensaios clínicos, e destes, apenas seis atenderam os critérios de seleção, totalizando sete artigos utilizados nessa revisão.

A estratégia de busca pode ser visualizada na figura 1.

As características dos estudos assim como os principais resultados encontrados estão resumidos no Quadro 1.

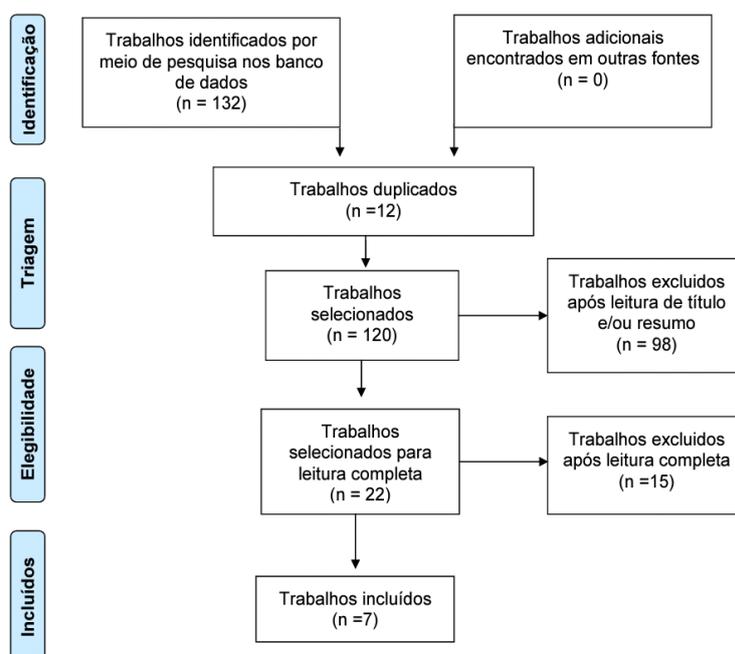


Figura 1 - Fluxograma do protocolo de seleção do PRISMA.

Quadro 1 - Características e principais resultados dos estudos selecionados avaliando a prática de exercícios em pacientes com cardiomiopatia chagásica.

Autor / Estudo	Score PEDro	Amostra	Protocolo de treinamento	Resultados
Lima e colaboradores, 2010 Estudo Randomizado	8	n = 37 (homens e mulheres) Idade (anos): 49,5 ± 7,8 Classe I NYHA	Duração: 3 meses Frequência: 3x / semana Intensidade: 55-65% da FC de treinamento Sessão: 30 min: caminhada 15 min: resfriamento	↑ VO ₂ ↑ TC6 ↑ tempo de exercício em esteira ↓ pico da FC ↔ FC de repouso ↔ PAS e PAD
Mendes e colaboradores, 2011 Estudo Randomizado	4	n = 14 (mulheres) Idade (anos): 40 a 70 Classe I NYHA	Duração: 6 semanas Frequência: 2x / semana Intensidade: 60-70% da FCmáx Sessão: 5-10 min: aquecimento e alongamento 15-30 min: exercício aeróbico 2-5 min: recuperação 5-10 min: exercícios localizados 5 min: relaxamento ou alongamento	↓ PAS ↑ PFE ↑ Pimáx ↑ Pemáx ↑ DP máx ↑ MET ↑ Estágio do protocolo de Bruce ↑ VO ₂ máx ↑ duração e distância do teste ergométrico para G1 ↑ duração do teste para G2
Fialho e colaboradores, 2012 Estudo de Intervenção	5	n = 18 (homens e mulheres) Idade (anos): 30 a 72 Classes I e II NYHA	Duração: 6 meses Frequência: 3x / semana Intensidade: 5% acima do limiar anaeróbico Sessão: 30 min: atividade aeróbica (esteira) 30 min: exercícios resistidos para principais grupos musculares e alongamento	↑ VO ₂ de pico
Lopes e colaboradores, 2014 Estudo Randomizado	7	n = 19 (mulheres) Idade (anos): G1 61,4 ± 5,9 G2 58,4 ± 7,8 Classe I NYHA	Duração: 3 meses Frequência: 3x / semana Intensidade: Baixa Sessão: 5 min: aquecimento (alongamento de MMSS e MMII), progredindo para 10 min na 3ª sessão; 15 min: exercício aeróbico (caminhada, progredindo para 20 min na 2ª sessão e 30 min na 3ª sessão); 5 min: resfriamento, recuperação e relaxamento, progredindo para 10 min na 3ª sessão.	G1: ↓ PAS repouso e pós-esforço ↓ PAD repouso e pós-esforço ↓ FC repouso G2: ↓ PAS repouso e pós-esforço ↓ PAD pós-esforço;
Nascimento e colaboradores, 2014 Estudo Randomizado	6	n = 37 (homens e mulheres) Idade (anos): GC 50,1 ± 6,6 GI 48,6 ± 9,0 Classe I NYHA	Duração: 3 meses Frequência: 3x / semana Intensidade: 50-70% da FC de repouso Sessão: 15 min: aquecimento 30 min: caminhada 15 min: resfriamento	↔ VFC ↑ CF ↑ PT ↑ PB
Mediano e colaboradores, 2016 Estudo de Intervenção	5	n = 12 (homens e mulheres) Idade (anos): 56,1 ± 13,8 Estágios C ou D III Diretriz Brasileira de ICC	Duração: 8 meses Frequência: 3x / semana Intensidade: ajustada de acordo com FC máx Sessão: 30 min: exercício aeróbico (esteira ou bicicleta ergométrica) 20 min: exercícios de força para os principais grupos musculares 10 min: alongamento	Aos 4 meses ↑ CF ↓ PAD Aos 8 meses ↑ FEVE ↑ Pimáx ↑ Pemáx
Mendes e colaboradores, 2016 Estudo Randomizado	10	n = 30 (homens e mulheres) Idade (anos) Não informada Classes I e II NYHA	Duração: 6 meses Frequência: 3x / semana Intensidade: Não informada Sessão: 30 min: exercício aeróbico, 20 min: exercícios de força para os principais grupos musculares 10 min: alongamento	↑ CF ↑ QV

Legenda: FCmáx, frequência cardíaca máxima; TC6, Teste de caminhada de 6 minutos; PAS, pressão arterial sistólica; MMSS, membros superiores; MMII, membros inferiores; PAD, pressão arterial diastólica; G1, grupo intervenção; G2, grupo controle; Pimáx, pressão inspiratória máxima; Pemáx, pressão expiratória máxima; PFE, pico de fluxo expiratório; QV, qualidade de vida; CF, capacidade funcional; VFC, variabilidade da frequência cardíaca; FEVE, fração de ejeção ventricular esquerda; PT, potência total; PB, potência baixa; DP, duplo produto; MET, equivalente metabólico da tarefa; ↑, aumento; ↓, diminuição; ↔, sem alteração.

DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática realizou uma avaliação dos parâmetros de prescrição de exercícios e tipos de exercícios considerados mais indicados para pacientes com miocardiopatia chagásica.

Pode-se observar que a amostra utilizada nos estudos considerados foi de homens e mulheres. É sabido que há diferenças quanto à função muscular esquelética, força muscular, capacidade aeróbica, variáveis cardiovasculares e contribuição de fatores hormonais ao se considerar homens e mulheres, particularmente durante a realização de exercícios.

Em um estudo realizado com 631 pacientes (329 mulheres e 302 homens) com objetivo de analisar o comprometimento cardíaco, foi observado que os pacientes do sexo masculino tinham um comprometimento miocárdico maior em relação às mulheres (Barreto e colaboradores, 1993).

Occhi-Soares e colaboradores (2012) em estudo experimental utilizando camundongos de diferentes linhagens infectados e submetidos a um programa de exercícios mostrou que há diferença no perfil da infecção entre os sexos.

Neste estudo, foi observado que as fêmeas apresentavam uma carga parasitária menor que os machos submetidos ao mesmo programa.

Uma hipótese é que o estrógeno atue como um fator de proteção estimulando a resposta anti-inflamatória e inibindo a resposta pró-inflamatória. Assim é possível especular que tal efeito possa também ser observado em humanos.

Entretanto, considerando os estudos avaliados nesta revisão não foram observadas ou pelo menos não foram abordadas diferenças na evolução da doença ou na resposta à prática de exercícios entre homens e mulheres.

Em relação à idade da amostra dos estudos avaliados, a variação foi de 30 a 70 anos, considerando-se desde os participantes mais jovens até os mais idosos. Esta grande variação de idade pode impactar de maneira relevante na resposta do indivíduo à realização de um exercício.

Apesar de os pacientes terem sido divididos em classes de evolução da doença, indivíduos idosos frequentemente apresentam

o declínio de funções corporais que podem agravar a evolução do quadro chagásico.

Nesse sentido, é sabido que na terceira década de vida já se inicia o processo de envelhecimento, havendo perdas progressivas de neurônios e neurotransmissores.

A partir dos 40 anos, começa a ocorrer uma perda progressiva de massa óssea, cursando com rigidez dos tecidos cartilagosos, tendinosos e ligamentares, e a massa muscular passa a reduzir cerca de 15% a cada década após esse marco (Araújo, Bertolini, Junior, 2014; Negrão e Barretto, 2010), favorecendo um posterior quadro de sarcopenia. Adicionalmente, com o passar dos anos, coração e vasos sofrem alterações deletérias, como redução das células do nó sinusal e surgimento de pontos fibróticos na estrutura cardíaca.

Nas artérias e veias pode ocorrer o espessamento e enrijecimento das camadas resultantes da diminuição de elastina e aumento de tecido conjuntivo e cálcio. A diminuição da complacência vascular induz hipertrofia do ventrículo esquerdo e consequentemente hipertensão sistólica (decorrente da dessensibilização dos barorreceptores e redução da produção de óxido nítrico), sendo observada também uma hiperatividade simpática que promove estresse oxidativo. Estas modificações resultam em diminuição do débito cardíaco e alteração arteriovenosa de O₂ impactando diretamente o consumo de oxigênio (VO₂) (Negrão e Barretto, 2010).

Em todos os trabalhos selecionados para esta revisão, foi observado que a prática regular de exercício promove benefícios para pacientes com cardiomiopatia chagásica classificados nas classes I e II da NYHA e nos estágios C e D da III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. Estas escalas classificam pacientes com IC de acordo com a gravidade e evolução da doença.

Segundo a NYHA, a sintomatologia de pacientes com IC é dividida em 4 classes, onde a Classe I apresenta ausência de sintomas (dispnéia) durante a realização de atividades cotidianas, sendo a limitação para esforços semelhante àquela esperada para indivíduos normais. Pessoas na Classe II já apresentam sintomas desencadeados pela realização de atividades cotidianas.

Indivíduos na Classe III têm sintomas desencadeados por atividades menos intensas que as cotidianas, ou seja, aos pequenos

esforços. Finalmente, pessoas na Classe IV apresentam sintomas mesmo em repouso (Bocchi e colaboradores, 2009).

Embora a classificação proposta pela NYHA seja bem conhecida e aceita, no Brasil considera-se também a classificação proposta pela III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica, que classifica a IC em estágios de A a D. No estágio A, o paciente apresenta alto risco de desenvolver IC, porém ainda sem lesão cardíaca estrutural.

No estágio B, os pacientes já apresentam doença estrutural, porém sem sintomas. No estágio C os pacientes têm doença estrutural e IC sintomática, e no estágio D, além da doença estrutural e sintomática, os pacientes são refratários ao tratamento convencional para IC (Bocchi e colaboradores, 2009).

É possível que não tenham sido encontrados muitos estudos com pacientes nas classes III e IV (NYHA) pelo receio em se impor um esforço a estes pacientes causando agravamento da sua condição e por questões éticas compreensíveis.

Desta forma, não foi possível estabelecer um protocolo de exercícios físicos que promova benefícios para estes pacientes.

Pode-se especular que para estes pacientes em estado mais avançado, apenas atividades de intensidade muito baixa, como estímulos à circulação e exercícios respiratórios, apesar de já demandarem muito esforço, promoveriam benefícios, particularmente para classe III e estágio C.

O único estudo selecionado que a amostra consistiu de pacientes mais graves foi o de Mediano e colaboradores (2016), composto por pacientes com alterações estruturais e sintomáticos e/ou refratários ao tratamento (C ou D).

Neste estudo, em quatro meses de execução de um programa de exercícios já foi observado diminuição na pressão arterial diastólica. Com oito meses de treinamento foi observado também, aumento da fração de ejeção ventricular esquerda (FEVE), Pressão inspiratória máxima (Pimáx) e Pressão expiratória máxima (Pemáx), corroborando que o exercício traz benefícios também para os pacientes com IC mais graves.

Para uma prescrição adequada de exercícios, devem-se considerar quatro fatores: intensidade, duração de cada sessão e do treinamento, frequência de realização e tipo de exercício.

A combinação e dosagem correta destes fatores garante uma otimização dos ganhos, pois oferece o estímulo de sobrecarga.

Nesse sentido, considerando a intensidade do exercício, os estudos mostraram que exercícios praticados em intensidades de leve a moderada promoveram efeitos benéficos para os pacientes como diminuição da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), ganho de força da musculatura respiratória, aumento do consumo de oxigênio (VO_2) de pico e da capacidade funcional. O limiar mínimo para melhora do VO_2 foi de 60% da frequência cardíaca máxima (FCmáx), entretanto, indivíduos com menor aptidão física como os cardiopatas avaliados, apresentam melhoras significativas com 40-50% da FC de reserva (ACSM, 1998).

A FCmáx pode ser obtida pela equação $220 - \text{Idade}$. Estudos demonstraram que o uso dessa equação para a prescrição da intensidade de treinamento aeróbio tende a superestimar a FCmáx, podendo apresentar grande margem de erro, particularmente para pacientes com redução da capacidade funcional como os utilizados neste estudo (Barbosa, Biazotto, Bottaro, 2002; Camarga e colaboradores, 2008).

O melhor parâmetro para a prescrição de exercícios seria a frequência cardíaca de reserva (FCR), uma vez que esta é calculada considerando-se a FCmáx e a FC de repouso, e sendo esta última frequentemente influenciada pelo treinamento.

A prática constante de exercícios aeróbicos tende a reduzir a FC de repouso, o que proporcionaria uma maior FCR. A utilização da equação de FCR preconizada por Karvonen, em jovens com idade entre 20 e 23 anos, apresenta uma correlação significativa entre os percentuais do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx) e os percentuais da FCmáx (Camarga e colaboradores, 2008).

A Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular sugere que nas fases iniciais do protocolo de treinamento a intensidade seja de 50-80% da FCR. Para uma maior confiabilidade aplica-se a fórmula de Karvonen para encontrar a FC de treinamento (FCT) que consiste em $[FCT = FCR + (0,5 \text{ a } 0,8) \times (FCM - FCR)]$. Os exercícios devem ser realizados abaixo da FC e/ou carga que levem a manifestações de sinais e sintomas (Herdy e colaboradores, 2014).

Em um estudo realizado por Calegari e colaboradores (2017), com oito pacientes com IC nas classes II e III da NYHA, foi realizado um protocolo com 24 atendimentos de 30 minutos de exercício aeróbico (esteira) e 30 minutos de musculação para membros inferiores (MMII), e intensidade de acordo com o limiar anaeróbio.

Ao final do treinamento foi observado melhora na tolerância ao esforço e pico de torque dos extensores do joelho, impactando na qualidade de vida e realização de atividades da vida diária (AVDs).

Outro aspecto a se considerar em relação à intensidade do exercício, é que foi observado que a prescrição regular de exercício aeróbico em intensidade moderada promove aumento da atividade imunológica em especial, por estimular as células *natural killer* (NK), impactando a carga parasitária do paciente com Chagas.

Tal fato reforça o quanto é essencial a prática de exercício desde as fases iniciais da doença (Prestes, Foschini, Donatto, 2006).

É importante salientar que o grau de acometimento cardíaco interfere de forma direta na tolerância ao esforço destes pacientes.

Assim, além de se manter a intensidade do exercício em uma faixa segura, deve-se aplicar a escala de Borg, mesmo sendo uma percepção subjetiva do esforço (ACSM, 1998).

Em relação à duração da realização do exercício, Mediano e colaboradores (2016) utilizaram em sua amostra pacientes sintomáticos e/ou refratários ao tratamento (estágios C ou D) e encontraram que em quatro meses de tratamento é possível observar melhora na capacidade funcional e diminuição da PAD, e após oito meses de tratamento há efeitos benéficos também na FEVE, Pimax e Pemax.

Sugerindo que houve adaptações relacionadas ao trofismo e tônus da musculatura respiratória, os efeitos na fração de ejeção ventricular foram observados apenas nos indivíduos com o miocárdio próximo a normalidade.

A duração do exercício está intimamente relacionada com a intensidade deste. Portanto, exercícios de baixa intensidade deve ser realizados por um período mais longo, sendo recomendados faixas de 20 a 60 minutos de duração, uma vez que exercícios leves com duração menor

que 10 minutos não apresentam ganhos reais para o indivíduo (ACSM, 1998).

Nesse sentido, Christofaro e colaboradores (2008) demonstraram por meio de um estudo randomizado com 36 homens hipertensos, que a duração do exercício é diretamente proporcional a modulação da PA, ou seja, quanto maior a duração maior o efeito hipotensor.

Em contraponto, Ferreira e colaboradores (2011) realizaram um estudo randomizado em 24 mulheres normotensas e observaram redução da PA em intensidades de 50% e 70% da FC_{máx}, sendo que os efeitos hipotensores se iniciaram 30 minutos após o término da atividade e perduraram por até 24 horas.

Ainda na variável tempo, considerando-se a duração do treinamento, os protocolos aplicados variaram de quatro a oito meses de duração. Pelo fato de as amostras dos estudos serem compostas em sua maioria por indivíduos idosos, é esperado que as adaptações cardiorrespiratórias e musculoesqueléticas crônicas não sejam imediatas (ACSM, 1998).

Adicionalmente, por mais longo que seja o período de realização do treinamento, isso não significa que os efeitos irão perdurar após esse período se cessadas as atividades, sendo indicado que a realização do exercício se torne um hábito adicionado ao estilo de vida destes pacientes e não um tratamento pontual.

Vale ressaltar que todos os ganhos obtidos pela aplicação destes protocolos são reversíveis, sendo a manutenção da prática de exercício necessária para a manutenção ou mesmo atenuação da perda destes efeitos nestes pacientes, uma vez que esta doença é considerada de evolução progressiva.

Por outro lado, há também um limite de ganho, ou seja, a realização continuada destes protocolos provavelmente não continuará a promover maiores ganhos, pois há um limite de adaptação dos mecanismos intracelulares e dos sistemas do organismo. Isto deve ser salientado aos pacientes.

Entre os benefícios de adaptações ao exercício, o estudo realizado por Schebeleski-Soares e colaboradores (2009) demonstrou que o exercício moderado crônico em esteira foi capaz de reduzir a carga parasitária e melhorar a sobrevivência em camundongos BALB. Este efeito certamente seria de grande valia para prevenir os efeitos deletérios da evolução do quadro chagásico no decorrer dos anos.

Em relação à frequência da realização do exercício, seis estudos realizaram exercício três vezes por semana e apenas um estudo realizou protocolo com duas sessões por semana.

Frequências acima de três vezes por semana tendem a promover um platô do VO_2 , enquanto protocolos que utilizam menos que duas sessões por semana levam a ganhos irrisórios (ACSM, 1998).

Em contraponto, Mendes e colaboradores (2011), realizaram um protocolo por seis semanas com frequência da intervenção de duas vezes por semana e apresentaram resultados significativos, demonstrando que mesmo com frequências baixas é possível promover alterações nesse perfil de pacientes.

Segundo a Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular a frequência do exercício deve ser de duas a cinco vezes na semana, sendo aconselhada a prática diária com duração de 20 a 60 minutos (Herdy e colaboradores, 2014).

Em todos os protocolos apresentados nesta revisão havia a prescrição de exercício aeróbico. Esta modalidade de exercício é amplamente prescrita para pacientes cardiopatas devido às adaptações proporcionadas pela mesma, a citar a diminuição da FC (em repouso e em atividade), diminuição da pressão arterial (repouso e exercício submáximo), aumento de 10-30% do VO_2 , melhora da função ventricular devido ao aumento do volume sistólico (Bocchi e colaboradores, 2009).

Em contraposição, apenas três estudos, Fialho e colaboradores (2012), Mendes e colaboradores (2016) e Mediano e colaboradores (2016) utilizaram a associação de exercício aeróbio e resistido.

Gonçalves e colaboradores (2012) mostraram que pacientes cardiopatas apresentam redução de força muscular devido à inatividade física.

Exercícios resistidos são seguros para esta população, pois mantêm o trofismo muscular, garantindo manutenção da funcionalidade para realização atividades da vida diária (AVDs) e prevenindo quedas. Dentre os efeitos hemodinâmicos e vasculares podemos citar hipotensão pós exercício, aumento do fluxo sanguíneo basal e melhora da função endotelial (Stein, 2007).

É recomendado oito a 10 tipos diferentes de exercícios, que envolvam os principais grupos musculares em séries de 10

a 15 repetições, iniciando-se com 30-40% de uma repetição máxima (RM), sempre respeitando os valores de 11 a 13 na escala de Borg.

Exercícios de alongamento estiveram presentes em todos os protocolos, pois visam manter a amplitude de movimento e o comprimento ótimo dos músculos.

CONCLUSÃO

A reabilitação através do exercício físico para pacientes chagásicos é uma alternativa segura e eficaz que pode ser associada ao tratamento convencional desta patologia.

Os protocolos disponíveis preconizam que a partir de dois meses da realização de exercícios aeróbicos, numa frequência de duas a três vezes na semana, com duração de 60 minutos por sessão, em intensidade leve-moderada, já impactam positivamente a funcionalidade e a capacidade cardiorrespiratória do indivíduo com doença de chagas, reduzindo quadros hipertensivos, melhorando força e *endurance* da musculatura respiratória e fração de ejeção ventricular esquerda.

Devem ser associados também exercícios de força para melhoria do trofismo muscular destes indivíduos.

Embora estes resultados representem uma perspectiva positiva no tratamento de pacientes com chagas, ainda podemos considerar que o número de estudos encontrados foi relativamente pouco para estas conclusões, havendo a necessidade de mais estudos acerca do tema, particularmente em relação à pacientes em estágio mais avançado da doença.

REFERÊNCIAS

- 1-American College of Sports Medicine (ACSM) Posicionamento Oficial. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 4. Num. 3. 1998. p. 96-106.
- 2-Araújo, A.P.S.; Bertolini, S.M.M.G.; Junior, J.M. Alterações Morfofisiológicas Decorrentes do Processo de Envelhecimento do Sistema Musculoesquelético e suas Consequências para o Organismo Humano. Perspectiva revista online Biológicas e da saúde. Vol. 4. Num. 12. 2014. p. 22-34.

- 3-Barbosa, F.; Biazotto, J.; Bottaro, M. Prescrição de exercícios físicos por meio da equação de frequência cardíaca reserva. *Revista Lecturas: Educación Física y Deportes*. Vol. 8. Num. 54. 2002. p. 98-101.
- 4-Barreto, A.C.P.; Arteaga, E.; Mady, C.; Ianni, B.M.; Bellotti, G.; Pileggi, F. Sexo masculino: fator prognóstico na doença de Chagas. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Vol. 4. Num. 60. 1993. p. 225-227.
- 5-Bocchi, E.A.; Marcondes-Braga, F.G.; Ayub-Ferreira, S.M.; Rohde, L.E.P.; Oliveira, W.A.; Almeida, D.R.; Tinoco, M.C.V.; Bestetti, R.B.; Bordigno, S.; Azevedo, C.; Tinoco, E.M.; Rocha, R.M.; Issa, V.S.; Ferraz, A.; Cruz, F.D.; Guimarães, G.V.; Montera, V.S.P.; Albuquerque, D.C.; Bacal, F.; Souza, G.E.C.; Neto, J.M.S.; Clausell, N.O.; Martins, S.M.; Sciliano, A.; Neto, J.D.S.; Moreira, L.F.; Teixeira, R.A.; Moura, L.Z.; Silva, L.B.; Rassi, S.; Azeka, E.; Horowitz, E.; Ramires, F.; Simões, M.V.; Castro, R.B.P.; Salemi, V.M.C.; Junior, H.V.; Vila, J.H.; Simões, R.; Albanesi, F.; Montera, M.W. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Vol. 93. Num. 1. 2009. p. 1-71.
- 6-Calegari, L.; Barroso, B.F.; Bratz, J.; Romano, S.; Figueiredo, G.F.; Ceccon, M.; Pimentel, G.L.; Reolão, J.B.C. Efeitos do treinamento aeróbico e fortalecimento em pacientes com insuficiência cardíaca. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 23. Num. 2. 2017. p. 123-127.
- 7-Camarga, S.R.A.; Tebexreni, A.S.; Páfaró, C.N.; Sasai, F.B.; Tombeiro, V.L.; Juliano, Y.; Neto, T.L.B. Comparação da frequência cardíaca máxima medida com as fórmulas de predição propostas por Karvonen e Tanaka. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Vol. 91. Num. 5. 2008. p. 311-314.
- 8-Christofaro, D.G.D.; Casonatto, J.; Fernandes, R.A.; Cucato, G.G.; Gonçalves, C.G.S.; Oliveira, A.R.; Polito, M.D. Efeito da Duração do Exercício Aeróbico sobre as Respostas Hipotensivas Agudas Pós-Exercício. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro*. Vol. 21. Num. 6. 2008. p. 404-408.
- 9-Dias, J.C.P.; Junior, A.N.R.; Gontijo, E.D.; Luquetti, A.; Yasuda, M.A.S.; Coura, J.R.; Torres, R.M.; Melo, J.R.C.; Almeida, E.A.; Junior, W.O.; Silveira, A.C.; Resende, J.M.R.; Pinto, F.S.; Ferreira, A.W.; Rassi, A.; Filho, A.A.F.; Sousa, A.S.; Filho, D.C.; Jansen, A.M.; Andrade, G.M.Q.; Britto, C.F.P.C.; Pinto, A.Y.N.; Jr, A.R.; Campos, D.E.; Franch, F.A.; Santos, S.E.; Chiari, E.; Moreno, A.M.H.; Moreira, E.F.; Marques, D.S.O.; Silva, E.L.; Neto, J.A.M.; Galvão, L.M.C.; Xavier, S.S.; Valente, S.A.S.; Carvalho, N.B.; Cardoso, A.V.; Silva, R.A.; Costa, V.M.; Vivaldini, S.M.; Oliveira, S.M.; Valente, V.C.; Lima, M.M.; Alves, R.V. II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas. 2015. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. Vol. 7. Num. 25. 2016. p. 7-86.
- 10-Ferreira, A.P.; Ferreira, C.B.; Campos, B.R.M.; Samy, G.C.P.; Morais, P.P. Efeito de diferentes intensidades de exercício aeróbico na resposta pressórica de 24 horas em mulheres normotensas. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*. Vol. 29. Num. 1. 2011. p. 62-66.
- 11-Fialho, P.H.; Tura, B.R.; Sousa, A.S.; Oliveira, C.R.; Soares, C.C.S.; Oliveira, J.R.; Souza, M.V.; Coelho, M.P.; Souza, F.C.C.; Cunha, A.B.; Kopiler, D.A. Effects of an exercise program on the functional capacity of patients with chronic Chagas' heart disease, evaluated by cardiopulmonar testing. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. Vol. 45. Num. 2. 2012. p. 220-224.
- 12-Gonçalves, A.C.C.R.; Pastre, C.M.; Filho, J.C.S.; Vanderlei, L.C.M. Exercício resistido no cardiopata: revisão sistemática. *Revista Fisioterapia e Movimento*. Vol. 25. Num. 1. 2012. p. 195-205.
- 13-Herdy, A.H.; López-Jiménez, F.; Terzic, C.P.; Milani, M.; Stein, R.; Carvalho, T.; Serra, S.; Araujo, C.G.; Zeballos, P.C.; Anchique, C.V.; Burdiat, G.; González, K.; González, G.; Fernández, R.; Santibáñez, C.; Rodríguez-Escudero, J.P.; Ilaraza-Lomelí, H. Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Vol. 103. Num. 2. 2014. p. 1-26.
- 14-Lima, M.M.O.; Rocha, M.O.C.; Nunes, M.C.P.; Sousa, L.; Costa, H.S.; Alencar, M.C.N.; Britto, R.R.; Ribeiro, A.L.P. A randomized trial of the effects of exercise training in Chagas cardiomyopathy. *European*

Journal of Heart Failure. Vol. 12. 2010. p. 866-873.

15-Lopes, W.S.; Cuman, R.K.N.; Guedes, T.A.; Araújo, S.M.; Gomes, M.L. Exercício Aeróbico Reduz a Hipertensão arterial de mulheres com doença de Chagas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 20. Num. 2. 2014. p. 131-136.

16-Mediano, M.F.F.; Mendes, F.S.N.S.; Pinto, V.L.M.; Silva, G.M.S.; Silva, P.S.; Carneiro, F.M.; Sengen, L.H.C.; Saraiva, R.M.; Xavier, S.S.; Brasil, P.E.A.A.; Moreno, A.M.H.; Sousa, A.S. Cardiac rehabilitation program in patients with Chagas heart failure: a single-arm pilot study. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. Vol. 49. Num. 3. 2016. p. 319-328.

17-Mendes, F.S.N.S.; Sousa, A.S.; Souza, F.C.C.C.; Pinto, V.L.M.; Silva, P.S.; Saraiva, R.M.; Xavier, S.S.; Veloso, H.H.; Holanda, M.T.; Costa, A.R.; Carneiro, F.M.; Silva, G.M.S.; Borges, J.P.; Tibirica, E.; Pinheiro, R.O.; Lara, F.A.; Moreno, A.M.H.; Brasil, P.E.A.A.; Mediano, M.F.F. Effect of physical exercise training in patients with Chagas heart disease: study protocol for a randomized controlled trial (PEACH study). *Revista BioMed Central*. Vol. 17. Num. 433. 2016. p. 2-11.

18-Mendes, M.F.A.; Lopes, W.S.; Nogueira, G.A.; Wilson, A.; Araújo, S.M.; Gomes, M.L. Exercício físico aeróbico em mulheres com doença de Chagas. *Revista Fisioterapia e Movimento*. Vol. 24. Num. 4. 2011. p. 591-601.

19-Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, D.G.; The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*. Vol. 6. Nº 7. p. 1-6. 2009.

20-Moseley, A.M.; Herbert, R.D.; Sherrington, C.; Maher, C.G. The Extent and Quality of Evidence in Neurological Physiotherapy: An Analysis of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Brain Impairment*. Vol. 1. Nº 2. p. 130-140. 2000.

21-Nascimento, B.R.; Lima, M.M.O.; Nunes, M.C.P.; Alencar, M.C.N.; Costa, H.S.; Filho, M.M.P.; Cota, V.E.S.; Rocha, M.O.C.; Ribeiro, A.L.P. Efeitos do Treinamento Físico sobre a Variabilidade da Frequência Cardíaca na Cardiopatia Chagásica. *Arquivo Brasileiro de*

Cardiologia. Vol. 103. Num. 3. 2014. p. 201-208.

22-Negrão, C.E.; Barretto, A.C.P. *Cardiologia do exercício do atleta ao cardiopata*. São Paulo. Manole. 2010. p. 518-521.

23-Neves, D.P.; Mello, A.L.; Linardi, P.M.; Vitor, R.W. *Parasitologia humana*. São Paulo. Atheneu. 2016. p. 90-94.

24-Occhi-Soares, R.C.; Schebeleski-Soares, C.; Franzói-de-Moraes, S.M.; Batista, M.R.; Kwabara, H.N.; Rodrigues de Sousa, A.M.; Moreira, N.M.; Gomes, M.L.; Marques de Araújo, S. Infecção experimental pelo *Trypanosoma cruzi* em camundongos: influência do exercício físico versus linhagens e sexos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol.18. Num. 1. 2012. p. 51-57.

25-Prestes, J.; Foschini, D.; Donatto, F. Efeitos do exercício físico sobre o sistema imune. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. Vol. 3. Num. 7. 2006. p. 57-65.

26-Schebeleski-Soares, C.; Occhi-Soares, R.C.; Franzói-De-Moraes, S.M.; Dalálio, M.M.O.; Almeida, F.N.; Toledo, M.J.O.; Araújo, S.M. Pre infection Aerobic Treadmill Training Improves Resistance Against *Trypanosoma cruzi* Infection in Mice. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*. Vol. 34. Num. 4. 2009. p. 659-65.

27-Simões, M.V.; Romanno, M.M.D.; Schmidt, A.; Martins, K.S.M.; Neto, J.A.M. *Cardiomiopatia da Doença de Chagas*. *International Journal of Cardiovascular Sciences*. Vol. 31. Num. 2. 2018. p. 173-189.

28-Souza, F.C.C.; Lorenzo, A.; Serra, S.M.; Colafranceschi, A.S. Avaliação do Prognóstico na Cardiomiopatia Chagásica através do Teste Cardiopulmonar de Exercício. *Internacional Journal of Cardiovascular Sciences*. Vol. 28. Num. 6. 2015. p. 440-450.

29-Stein, D. Efeitos Hemodinâmicos e Vasculares do Treinamento Resistido: Implicações na Doença Cardiovascular. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*. Vol. 89. Num. 4. 2007. p. 256-262.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

Autor Correspondente:

Ana Quenia Gomes da Silva

Avenida Reitor Miguel Calmon, SN.

Instituto de Ciências da Saúde, Sala 304.

Departamento de Biorregulação.

Vale do Canela, Salvador, Bahia, Brasil.

CEP: 40110-902.

Recebido para publicação 26/06/2019

Aceito em 16/08/2019