

## Artigo original

# Repetição máxima de movimentos resistidos com pesos livres em indivíduos com cardiomiopatia chagásica

## *Maximum repetition of resistance movements with free weights in patients with Chagas cardiomyopathy*

Luciano Sá Teles de Almeida Santos\*, Thiêgo Andrade\*, Vinicius Afonso Gomes\*, Thiago Bouças, Ft.\*\*\*, Jefferson Petto\*\*\*

*\*Acadêmicos do curso de Fisioterapia da Faculdade Social, Salvador/BA, \*\*Faculdade Social, Salvador/BA, \*\*\*Professor de Fisiologia do Exercício e Angiologia da Faculdade Social, Salvador/BA*

### Resumo

No Brasil aproximadamente 3 milhões de pessoas são portadoras da Doença de Chagas (DC). O objetivo deste estudo foi avaliar se existe diferença significativa no número de repetições máximas de exercícios resistidos (ER) realizados com pesos livres em indivíduos com DC. Participaram 11 indivíduos com cardiomiopatia chagásica, divididos em dois grupos: sintomático (GS) e assintomáticos (GA). Todos foram submetidos ao teste de 1RM adaptado para cardiopatas e o de repetições máximas (RM) com 30% da carga máxima de quatro movimentos resistidos. Na análise das RM dos movimentos, a flexão de joelho apresentou diferença estatística significativa quando comparada com a abdução de ombro e a flexão de ombro no GS, enquanto que no GA houve diferença entre a flexão de ombro e a flexão coxo femoral e flexão de joelho. Conclui-se que a determinação da RM para indivíduos com DC deve ser individualizada e determinada para cada movimento do programa de ER.

**Palavras-chave:** exercício físico, cardiomiopatia chagásica, exercício resistido, repetições máximas.

### Abstract

In Brazil approximately 3 million people have Chagas' Disease (CD). The aim of this study was to evaluate whether there is significant difference in the number of maximum repetitions of resistance exercises (RE) performed with free weights in individuals with CD. Eleven individuals with Chagas cardiomyopathy participated in this study and were divided into two groups: symptomatic (GS) and asymptomatic (GA). All were tested for 1RM adapted for cardiac patients and the repetitions maximum (RM) with 30% of the maximum load resistance of four movements. In the analysis of RM of the movements, the knee flexion had a statistically significant difference when compared with shoulder abduction and flexion in GS, while in the GA there was difference between shoulder flexion and coxofemoral flexion and knee flexion. We concluded that the determination of RM for individuals with CD should be individualized and determined for each movement of RE program.

**Key-words:** exercise, Chagas cardiomyopathy, resistance exercise, repetitions maximum.

Recebido em 27 de junho de 2011; aceito em 12 de agosto de 2011.

**Endereço para correspondência:** Luciano Sá Teles de Almeida Santos, Rua Ismael Ribeiro, 62, Torróró 40050-200 Salvador BA, Tel: (71) 8191-2987, E-mail: lucianosateles@hotmail.com

## Introdução

A cardiomiopatia chagásica é caracterizada como uma doença inflamatória originada pelo protozoário *Trypanosoma Cruzi* que se apresenta na forma sintomática em cerca de 30% dos indivíduos infectados [1,2].

Esta afecção é caracterizada por uma larga diversidade clínica, sendo um dos maiores problemas de saúde pública do Brasil e das Américas. Somente na América Latina é estimado que entre 15 e 16 milhões de pessoas estejam infectadas com *Trypanosoma Cruzi*, e que 75 a 90 milhões vivam expostas à infecção [3-5]. No Brasil aproximadamente três milhões de pessoas são portadoras da Doença de Chagas (DC) [1].

No coração, o *Trypanosoma Cruzi* tem uma forte afinidade pelo complexo nervoso cardíaco provocando várias alterações patológicas no processo de produção e condução do estímulo nervoso. Como tratamento para atenuação dos sintomas da doença de Chagas, preconiza-se como terapêutica o uso de cardiotônicos, antiarrítmicos e implante de marca-passo cardíaco. Atualmente, houve avanços substanciais na terapêutica medicamentosa específica da DC, mas um grande desafio atual, além da busca de drogas mais eficazes e eficientes e com menos efeitos colaterais, é o de preparar mais profissionais de saúde para que saibam diagnosticar e tratar esta doença e promover alternativas de tratamento não medicamentoso, dentre elas o exercício físico tanto aeróbico quanto o resistido [6].

O exercício resistido é uma categoria que se distingue por ser realizado com uma carga externa agindo esta como resistência ao movimento articular, sendo qualquer resistência que não seja a força gravitacional ou a massa segmentar corpórea envolvida no movimento [7].

Como dito anteriormente, aproximadamente 30% dos indivíduos infectados desenvolvem a forma sintomática da doença, apresentando cardiomiopatia inflamatória crônica, a chamada cardiomiopatia chagásica crônica. A reabilitação cardíaca visa minimizar os efeitos da progressão da DC utilizando como recurso terapêutico o exercício físico aeróbico e resistido [8]. No entanto, muitas dúvidas permeiam a prática com relação à determinação das variáveis dos exercícios resistidos, como carga, número de repetições e séries de trabalho as quais não estão bem definidas.

Testes de força máxima, ou mesmo submáxima, são pouco utilizados na prescrição do exercício resistido, talvez pela dificuldade de operacionalização e pelo tempo gasto na realização dos mesmos. O Teste de Carga Máxima (TCM) realizado com uma repetição máxima é o mais frequentemente utilizado como medida de força muscular [9].

Esse teste operacionalmente é definido como a maior carga movida durante a execução de movimento específico numa única repetição e sem compensações musculares ou posturais [10]. Normalmente a prescrição do programa de condicionamento resistido é baseada apenas no percentual do TCM. No entanto, a não realização de um teste que mensure a capacidade individualizada de repetições máximas, pode

resultar em programas que trabalhem supra ou subestimando a capacidade funcional dos indivíduos que praticam exercícios resistidos [9].

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar se existe diferença significativa no número de repetições máximas de exercícios resistidos realizados com pesos livres em indivíduos com DC que leve a uma supra ou subestimativa capacidade de trabalho.

## Material e métodos

A seguinte pesquisa se caracteriza como um estudo comparativo quase experimental, na qual participaram 11 indivíduos, 8 do sexo feminino, todos com cardiomiopatia chagásica crônica, diagnosticados através do exame sanguíneo de Machado Guerreiro e Imunofluorescência, clinicamente estáveis, com idade entre 35 e 70 anos, sedentários definidos pelo Questionário Internacional de Atividade Física-Curto (IPAQ-curto), que são atendidos no Centro de Referências de Doenças Cardiovasculares de Salvador.

Foram adotados como critérios de exclusão alterações osteomioarticulares, neurológicas ou cognitivas incompatíveis com a realização do protocolo proposto no estudo.

Todos os voluntários foram esclarecidos sobre os objetivos, os riscos e benefícios dos procedimentos em linguagem acessível e assinaram o termo de consentimento livre esclarecido, que foi elaborado a partir das diretrizes sobre a pesquisa com seres humanos da Declaração de Helsinque e da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Tecnologia e Ciência de Salvador – FTC protocolo 0772\2009.

Todos os participantes passaram por um exame físico constituído por mensurações da frequência cardíaca e pressão arterial em repouso, massa corporal total, estatura e um ecocardiograma com o objetivo de mensurar a fração de ejeção de Teicholz.

Os indivíduos foram divididos em dois grupos: um grupo sintomático (GS), composto por cinco indivíduos, 3 do sexo feminino, com média de idade e fração de ejeção respectivamente de 58 anos e 42%, e um grupo assintomático (GA), formado por 6 indivíduos, 5 do sexo feminino, com média de idade e fração de ejeção respectivamente de 54 anos e 71%.

O TCM foi realizado com o membro dominante, utilizando o protocolo de uma repetição máxima adaptada para cardiopatas [11], partindo de carga zero com aumento de ½ kg por série com intervalo de 3 minutos entre uma série e outra. Em cada série se verificou, durante a execução do movimento, a FC, o traçado eletrocardiográfico a TA no braço contralateral a execução do movimento e a intensidade de esforço mensurada pela escala de percepção subjetiva de BORG.

Os movimentos utilizados no teste de carga máxima foram: flexão coxofemoral em supino, flexão de joelho em prono, flexão de gleno-umeral e abdução de gleno-umeral

em ortostase. Todos os movimentos preconizaram a fase concêntrica da contração.

Foram considerados critérios para determinação da carga máxima: alterações eletrocardiográficas significativas (arritmias sustentadas, arritmias complexas, infra-desnívelamento  $\geq 3$  mm e supra-desnívelamento  $\geq 2$  mm de ST), compensações na execução do movimento ou Escala de Borg entre 17 a 20.

Todo o exame foi realizado em ambiente hospitalar na presença de um cardiologista e com suporte técnico adequado de acordo com a II Diretriz de Teste Ergométrico 2002 [12].

Para o Teste de Repetição Máxima (TRM) foram utilizados os mesmos movimentos do teste de carga máxima. O TRM foi realizado com 30% da carga máxima, sendo o voluntário instruído a executar cada movimento até a exaustão. Adotaram-se como critérios para interrupção do teste os mesmos parâmetros do TCM.

Todos os resultados foram armazenados em um banco de dados no Microsoft Excel 2007 e posteriormente analisados. Antes das análises foi realizado o teste de *Shapiro-Wilks* para identificação da normalidade dos dados e testagem dos pressupostos dos testes. Como as variáveis não apresentaram distribuição normal e simétrica, os dados foram descritos utilizando mediana e intervalo interquartil. Para os dados encontrados foram realizadas Análises de Variâncias (ANOVA). Em todos os testes se utilizou o pacote estatístico SPSS (*Sta-*

*tistical Package for the Social Sciences*) versão 13.0, adotando um nível de significância de 5%.

## Resultados

As características gerais da amostra são apresentadas na Tabela I descritas em médias e desvio padrão.

Os valores referentes ao número de repetições máximas de cada movimento executado estão descritos na Tabela II. Dentre os movimentos, o que apresentou o maior número de repetições, em ambos os grupos, foi à flexão de joelho.

As comparações intergrupos do número mediano de repetições realizadas estão descritas na Tabela III. Observa-se que não há diferença estatística significativa, no entanto, vale enfatizar que no movimento de flexão do joelho, o GS apresentou um número de repetições consideravelmente maior que o GA.

Os dados referentes à comparação intragrupo do número de repetições máximas alcançadas nos movimentos propostos são apresentados na Tabela IV. Observa-se que houve diferença estatística significativa na comparação da flexão de joelho com a flexão de ombro e abdução de ombro no GS. Já no GA foi verificada diferença estatística na comparação de flexão de coxo femoral com a flexão de ombro e com a flexão de joelho.

**Tabela I** - Caracterização da amostra por grupo (média e desvio padrão).

Grupo	Idade (anos)	Altura (cm)	Massa (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	FE (%)
Sintomático	60 $\pm$ 8,0	158 $\pm$ 1,0	61 $\pm$ 5,5	24 $\pm$ 5,2	45 $\pm$ 0,0
Assintomático	58 $\pm$ 6,0	164 $\pm$ 0,1	74 $\pm$ 8,5	27 $\pm$ 2,6	70 $\pm$ 0,0

Siglas: IMC = Índice de Massa Corpórea; FE = Fração de Ejeção.

**Tabela II** - Número de repetições máximas por grupo alcançadas nos quatro movimentos propostos.

Grupo		Mín	Máx	Mediana	Dq*
Sintomático (n = 5)	Flexão de ombro	20	30	28	3,50
	Abdução de ombro	16	30	22	5,25
	Flexão de joelho	23	85	50	21,50
	Flexão de coxo femoral	10	30	20	8,00
Assintomático (n = 6)	Flexão de ombro	18	70	21	14,75
	Abdução de ombro	15	40	20	8,00
	Flexão de joelho	12	100	19	35,00
	Flexão de coxo femoral	8	30	15	8,38

\* Dq - Desvio-quartil (percentil 75 - Percentil 25) /2.

**Tabela III** - Comparações intergrupo das repetições máximas dos quatro movimentos realizados.

Atividade	Mediana		Diferenças	p-valor*
	Sintomático n = 5	Assintomático n = 6		
RM FO	28	21	7	0,5200
RM AO	22	20	2	0,9270
RM FJ	50	19	31	0,2730
RM FCF	20	15	5	0,5210

\* Teste Kruskal-Wallis H (comparação múltipla, para as quatro atividades). Siglas: RM = Repetição Máxima; FO = Flexão de Ombro; AO = Abdução de Ombro; FJ = Flexão de Joelho; FCF = Flexão Coxo Femoral.

**Tabela IV** - Comparação intragrupo das repetições máximas dos quatro movimentos propostos.

Grupo	Comparações	Medianas		Diferenças	p-valor*	p-valor ANOVA**
		1	2			
GS (n=5)	RM AO		22	6	0,0656	0,0378
	RM FO		50	22	0,0431	
	RM FCF	28	20	8	0,1441	
	RM AO		50	28	0,0431	
	RM FCF	22	20	2	0,3452	
GA (n=6)	RM FJ	50	20	30	0,0796	0,1193
	RM AO		20	1	0,1756	
	RM FO		19	2	0,7532	
	RM FCF	21	15	6	0,0458	
	RM FJ		19	1	0,4004	
	RM FCF	20	15	5	0,0747	
	RM FJ	19	15	4	0,0585	

\*Teste não paramétrico – Wilcoxon; \*\*ANOVA - refere-se ao teste não paramétrico de Friedman.

Nota: O teste de Shapiro-Wilks rejeitou a hipótese de normalidade das variáveis de estudo. Siglas: RM = Repetições Máximas; FO = Flexão de Ombro; AO = Abdução de Ombro; FJ = Flexão de Joelho; FCF = Flexão Coxo Femoral.

## Discussão

A falta de pesquisas quantificando as variáveis de condicionamento resistido para adultos foi a principal razão para o *American College of Medicine Sports* (ACMS) omitir em sua diretriz de 1978 os exercícios resistidos como parte integrante do trabalho de condicionamento para indivíduos cardiopatas. Por volta dos anos 80, as pesquisas nessa área se intensificaram e em 1990 a ACMS formalmente reconheceu a importância dos exercícios resistidos para um programa completo de condicionamento físico [13].

Segundo a Diretriz de Reabilitação Cardíaca, 2005, um programa de exercício físico supervisionado tem se mostrado eficaz como tratamento não medicamentoso da insuficiência cardíaca com indicação de exercícios resistidos para estes indivíduos [8]. Graves sugere que o condicionamento com pesos parece ser bem seguro para essa população, já que desencadeia menos distúrbios de condução e arritmias além de promover adaptações benéficas de vários parâmetros hemodinâmicos, embora no caso de alguns deles de maneira menos marcante comparativamente ao condicionamento com exercícios contínuos [13].

Segundo a American Heart Association e a American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, em uma revisão de 12 estudos sobre o uso do treinamento de força em programas de reabilitação cardíaca mostrou que em portadores de doença arterial coronariana estável, já em condicionamento aeróbico por pelo menos três meses, adicionar o treinamento de força parece ser bastante seguro, promovendo melhora da força muscular e da resistência, sem desencadear episódios de isquemia miocárdica, anormalidades hemodinâmicas, arritmias ventriculares complexas ou outras complicações cardiovasculares [8].

Dessa forma, a inclusão de exercícios resistidos na reabilitação cardíaca supervisionada pode preparar melhor os

cardiopatas para retornarem em menor tempo às suas atividades de vida diária. Porém as variáveis de prescrição devem ser bem determinadas e elucidadas para que sua efetividade seja garantida.

A determinação do número de repetições máximas é fundamental na elaboração de um protocolo de condicionamento resistido para indivíduos cardiopatas com ou sem disfunções ventriculares. O que se encontra na literatura em relação ao número de repetições são valores fixos para qualquer perfil de indivíduo. Segundo o ACMS se preconiza inicialmente de 8 a 10 repetições evoluindo para 15 a 20 repetições no máximo. O supervisor pode optar por aumentar a carga e diminuir as repetições ou manter a carga e aumentar as repetições e a velocidade do movimento.

No entanto, de acordo com os resultados do presente estudo, foi verificada diferença significativa no valor da repetição máxima em quatro das doze comparações realizadas entre os movimentos avaliados, e em outras três foram observadas diferenças estatísticas próximas da significância, como observado na tabela IV. Acredita-se que se a amostra do estudo fosse maior todas essas comparações apresentariam um p-valor significativo, o que nos leva a pensar que as repetições deveriam ser preconizadas de forma individual e não pré-determinadas.

Segundo Fleck e Kreamer, 1999, citado por Forjaz *et al.* [14], os exercícios resistidos podem ser executados em diferentes intensidades. Quando são feitos com intensidade leve (40% a 60% da carga máxima), várias repetições (20 a 30) podem ser realizadas e o resultado dessa prática será o aumento da resistência da musculatura envolvida no exercício. Por outro lado, quando os exercícios são realizados em intensidades maiores (acima de 70% da carga máxima), o número de repetições não pode ser alto devendo estar entre 8 a 12 repetições [14]. Pollock descreve que com a progressão do condicionamento deve-se aumentar o número de repetições,

sendo o teto máximo para os membros superiores e inferiores de 15 e 20 respectivamente [15].

Embora a carga utilizada nesta pesquisa tenha sido de 30% da carga máxima, os resultados do nosso estudo vão de encontro a essas recomendações, pois vários indivíduos conseguiram realizar um número abaixo do recomendado pela literatura e outros bem acima, desta forma estaríamos supra ou subestimando a capacidade da maioria dos indivíduos avaliados. Além disso, houve grande discrepância nos valores das repetições de cada movimento de forma individualizada, inclusive entre membros superiores e inferiores.

O conhecimento da capacidade individual das repetições máximas pode servir de base para o terapeuta, direcionando-o a prescrições mais eficazes e individualizadas, não havendo desta forma superestimação nem subestimação desta variável, para que a reabilitação ocorra de forma objetiva e segura.

## **Conclusão**

Os resultados apontam que a determinação da repetição máxima para portadores de DC deve ser individualizada e determinada para cada movimento do programa de exercício resistido. Dessa forma sugerimos que a elaboração de um protocolo mais específico deve ser baseada na carga máxima, bem como no número de repetições máximas que cada indivíduo é capaz de realizar.

## **Referências**

1. Bilate AMB, Cunha-Neto E. Chagas disease cardiomyopathy: current concepts of an old disease. *Rev Inst Med Trop* 2008;50(2):67-74.
2. Coura JR. Chagas disease: what is known and what is needed. A background article. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2007;102(I):113-12.
3. Mattos BP. Mecanismos celulares e biomoleculares na cardiomiopatia dilatada. *Arq Bras Cardiol* 1999;72(4):507-15.
4. Petti MA. Predictors of heart failure in chronic Chagasic cardiomyopathy with asymptomatic left ventricular dysfunction. *Rev Esp Cardiol* 2008;61(2):116-22.
5. Filho AAF. Tratamento etiológico da doença de Chagas. *Rev SOCESP* 2009;19(1):2-5.
6. Bern C, Montgomery SP, Herwaldt BL, Rassi Junior A, Marin-Neto JA, Dantas RO, et al. Evaluation and treatment of Chagas disease in the United States: A systematic review. *JAMA* 2007;298(18):2171-81.
7. Kisner C, Colby AL. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 4a ed. Barueri: Manole; 2005.
8. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arq Bras Cardiol* 2005;84(05):432.
9. Pereira MIR, Gomes PSC. Teste de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – revisão e novas evidências. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9(5):325-35.
10. Possani HV, Carvalho MJ, Probst VS. Comparação da redução na força muscular de membros superiores e membros inferiores após um protocolo de fadiga em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). *ASSOBRAFIR Ciência* 2009;33:43.
11. Petto J, Ferraz GR, Bouças T. Influência do exercício físico resistido na melhora da fração de ejeção em indivíduo chagásico. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício* 2010;9(3):181-3.
12. II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. *Arq Bras Cardiol* 2002;78(Supl II):1-18.
13. Graves JE, Franklin BA. Treinamento resistido na saúde e reabilitação. Rio de Janeiro: Revinter; 2006.
14. Forjaz CLM, Rezk CC, Melo CM. Exercício resistido para o paciente hipertenso: indicação ou contra-indicação. *Rev Bras Hipertens* 2003;10(2):119-24.
15. Pollock M, Schmidt DH. Doença cardíaca e reabilitação. Rio de Janeiro: Revinter; 2003. p.229-55.