

Respostas cardiovasculares aos testes de esforço progressivo aeróbico e de força em pacientes pós-infartados

Cardiovascular responses to aerobic and strength progressive tests In postinfarction patients

ZANETTI HR, GONÇALVES A, LOPES LTP, AGOSTINI GG. Respostas cardiovasculares aos testes de esforço progressivo aeróbico e de força em pacientes pós-infartados. *R. bras. Ci. e Mov* 2016;24(3):82-89.

Hugo Ribeiro Zanetti¹
Alexandre Gonçalves^{1,2}
Leandro T. Paranhos Lopes³
Guilherme Gularte de Agostini³

¹Instituto Master de Ensino
Presidente Antônio Carlos
²Universidade Paulista
³Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde –
Universidade Federal de
Uberlândia

RESUMO: O infarto agudo do miocárdio (IAM) constitui a principal causa de morte no Brasil e no mundo. Neste contexto o exercício físico é uma ferramenta útil na reabilitação de pessoas com histórico de IAM. Todavia, ainda permanecem escassos os estudos que avaliaram as respostas cardiovasculares durante diferentes naturezas de exercício nessa população. O estudo teve como objetivo analisar e comparar as respostas cardiovasculares em pacientes pós-infartados submetidos a dois diferentes protocolos de exercício máximos. A amostra foi constituída de oito pacientes com histórico de infartado do miocárdio que participaram de um programa de reabilitação cardíaca. Todos os voluntários foram submetidos ao teste de esforço progressivo (TEP) na esteira utilizando o protocolo de Bruce e um teste incremental de esforço progressivo de força (TEPF) no exercício levantamento terra. Nos momentos pré e pós testes, houve aferição da pressão arterial sistólica (PAS), frequência cardíaca (FC), duplo produto (DP) além do monitoramento do eletrocardiograma (ECG) durante todo o período de esforço. A ANOVA de medidas repetidas foi utilizado para verificar diferenças significativas em relação ao tempo (pré e pós) e entre os testes (TEP e TEPF), além disso, foi calculado o tamanho do efeito (η^2) para as variáveis cardiovasculares. Foi observado aumento da PAS ($p < 0,0001$; $\eta^2 = 0,903$), FC ($p < 0,0001$; $\eta^2 = 0,986$), e DP ($p < 0,0001$; $\eta^2 = 0,986$) nos dois testes quando comparado os momentos pré e pós esforço. Além disso, houve diferença da FC ($p = 0,001$; $\eta^2 = 0,578$) e DP ($p = 0,011$; $\eta^2 = 0,381$) quando comparou-se o TEP ao TEPF, sem diferença da PAS ($p = 0,688$; $\eta^2 = 0,012$). Quando foi comparado o delta, observou-se diferença da FC ($p = 0,005$; $\eta^2 = 0,560$) e DP ($p = 0,002$; $\eta^2 = 0,621$) sem diferença da PAS ($p = 0,230$; $\eta^2 = 0,121$) entre TEP e TEPF. O TEPF apresentou menor sobrecarga cardíaca comparado ao TEP, sugerindo que este teste pode ser seguro para a população estudada.

Palavras-chave: Infarto do miocárdio; Exercício físico; Pressão arterial; Frequência cardíaca.

ABSTRACT: Background: Acute myocardial infarction (AMI) is the leading cause of death in Brazil and worldwide. In this context, the exercise is a useful tool in the rehabilitation of people with AMI history. However, it remains scarce studies evaluating cardiovascular responses during exercise of different natures in this population. Purpose: To analyze and compare the cardiovascular responses in post-MI patients who were submitted to two different maximum exercise protocols. Methods: The sample consisted of eight patients with IM history of participating in a cardiac rehabilitation program. All subjects were submitted to graded exercise test (GXT) on the treadmill using the Bruce protocol and an incremental progressive force effort test (PFE) in the exercise deadlift. In the pre and post testing moments, there was measurement of systolic blood pressure (SBP), heart rate (HR), rate pressure product (RPP) in addition to the ECG monitoring during the period of exercise. A repeated measures ANOVA was used to determine significant differences over time (pre and post), and between tests (PTE and TEPF), moreover, has the effect size calculations (η^2) for the cardiovascular variables. Results: There was an increase in SBP ($p < 0.0001$; $\eta^2 = 0.903$), HR ($p < 0.0001$; $\eta^2 = 0.986$), and SD ($p < 0.0001$; $\eta^2 = 0.986$) in both tests compared pre and post effort. Furthermore, there was HR difference ($p = 0.001$, $\eta^2 = 0.578$) and PD ($p = 0.011$, $\eta^2 = 0.381$) when compared TEP to TEPF, with no difference in SBP ($p = 0.688$, $\eta^2 = 0.012$). When it was compared to the delta, there was difference in HR ($p = 0.005$, $\eta^2 = 0.560$) and PD ($p = 0.002$, $\eta^2 = 0.621$) with no difference in SBP ($p = 0.230$, $\eta^2 = 0.121$) between GXT and PFE. Conclusion: PFE had lower cardiac overload compared to GXT, suggesting that this test can be safe for the population studied.

Key Words: Myocardial infarcted; Physical exercise; Blood pressure; Heart rate.

Contato: Hugo Ribeiro Zanetti - hugo.zanetti@hotmail.com

Recebido: 10/02/2016
Aceito: 14/06/2016

Introdução

O infarto agudo do miocárdio (IAM) é uma doença cardiovascular que se origina a partir de isquemia miocárdica, gerada por obstrução de uma ou mais artérias coronárias secundário à ruptura de placa aterosclerótica e sustentada por tempo suficiente para não ser compensada pelas reservas orgânicas^{1,2}. A isquemia gera desequilíbrio entre a oferta e demanda de oxigênio e nutrientes, com consequente morte celular³. Em 2010 houve prevalência de, aproximadamente, 17,6 milhões de norte-americanos com doença arterial coronariana (DAC), sendo responsável por 51% do total de morte nos Estados Unidos⁴. No Brasil as doenças do sistema circulatório continuam sendo a principal causa de morte e o IAM responsável por 8,9% dos casos de óbito⁵.

Após o acometimento cardíaco preconiza-se a mudança dos fatores de risco cardiovasculares (FRC). Dessa maneira, programas de reabilitação cardíaca são de grande importância^{6,7} e, possuem como objetivo, melhorar a capacidade cardiorrespiratória e funcional bem como reduzir os FRC para evitar recidiva de DAC⁸⁻¹⁰. Segundo o Colégio Americano de Medicina do Esporte, esses programas devem ser constituídos por sessões de exercícios aeróbicos, resistidos e de flexibilidade¹¹. Com o intuito da prescrição do exercício físico de forma fidedigna, existe a necessidade de realizar testes de esforços¹¹. No entanto, ainda permanecem escassos os estudos que avaliaram as respostas cardiovasculares aos testes de esforços em pessoas com DAC.

Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar e comparar as respostas cardiovasculares em pacientes pós-infartados em dois testes de esforços.

Materiais e métodos

Amostra do estudo

O estudo foi realizado por oito pacientes com histórico de IAM (seis homens e duas mulheres) que participaram da fase II do programa de reabilitação cardíaca realizado durante três meses, em um hospital universitário na cidade de Uberlândia/MG no período de fevereiro a abril de 2013. Foram adotados como critério de inclusão: a) idade superior a 18 anos; b) frequência igual ou maior que 75% no programa de reabilitação cardíaca; c) apto para a prática de exercícios físicos conforme liberação médica. Os critérios de exclusão foram: a) presença de problemas osteomioarticulares; b) angina pectoris durante repouso e/ou esforço físico e c) pressão arterial > 160/90 mmHg em repouso. Todos os voluntários concordaram e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, no qual foram demonstrados todos os procedimentos da pesquisa, bem como os riscos e benefícios da pesquisa.

Procedimentos e instrumentos avaliativos

Primeiramente os voluntários submetidos a uma entrevista para determinar a prevalência de fatores de risco cardiovasculares (FRC) e, juntamente com a entrevista houve sorteio para se conhecer qual teste seria realizado primeiro. Os testes foram realizados no setor de cardiologia, sendo respeitado, no mínimo, 48 horas de intervalo entre os testes. Além disso, os pacientes que estavam em uso de β -bloqueador foram orientados a suspender a medicação dois dias antes dos testes pelo médico responsável (cardiologista) a fim de não mascarar a frequência cardíaca durante os testes. Todos os testes foram realizados no mesmo horário do programa de reabilitação (entre as 14:00 e 15:00).

Prevalência de Fatores de Risco Cardiovasculares

A fim de verificar a prevalência de FRC da amostra foi aplicado um questionário do *American College of Sports Medicine* (2011) denominado “Limiares dos fatores de risco para doença coronariana a serem usados com a

estratificação dos riscos do ACSM". Os participantes responderam positivamente ou negativamente a cada item do questionário.

Medidas Antropométricas

A mensuração da massa corporal e estatura foram realizadas por balança digital e estadiômetro acoplado, respectivamente (Filizola®, Campo Grande/MS, Brasil). O índice de massa corporal foi calculado pelo índice de Quetelet (IMC = massa corporal/estatura²). A circunferência de abdômen foi verificada com auxílio de uma fita antropométrica¹¹ (Sanny®, São Bernardo do Campo/SP, Brasil).

Variáveis Hemodinâmicas

A pressão arterial sistólica (PAS), frequência cardíaca (FC), duplo-produto (DP) (DP = PAS x FC) e eletrocardiograma (ECG) foram rigorosamente avaliados no repouso, durante os testes de esforço e imediatamente após o término das avaliações. A PAS foi aferida através de método indireto com utilização de estetoscópio BD® e esfigmomanômetro Littmann®. Para a verificação da PA de repouso, orientou o voluntário a permanecer sentado por cinco minutos, sendo a aferição feita após este momento¹². Além disso, a PA foi aferida nos momentos finais do teste, sendo considerada a PA pós-teste. A FC e ECG foram monitoradas a partir de eletrocardiógrafo de 12 derivações (CardioCare 2000 Bionet®) e analisadas por meio do *software* ErgoPC 13® de forma semelhante a PAS. Para determinar o DP, utilizou-se o produto da FC e da PAS.

Teste de Esforço Progressivo

Para a realização do teste de esforço progressivo (TEP), utilizou-se o protocolo de Bruce¹³, realizado em esteira rolante (Centurion Micromed 300®). Nesse teste cada estágio teve duração de três minutos, sendo iniciado com velocidade de 2,7 km/h e inclinação de 10%. Ao final de cada estágio adiciona-se velocidade de 1,3 km/h e 2% de inclinação. Adotou-se como critério de interrupção/encerramento do teste quando o voluntário apresentou alterações no ECG, exaustão voluntária ou FC máxima prevista.

Teste de Esforço Progressivo de Força

O teste de esforço progressivo de força (TEPF) foi realizado aplicando o exercício Levantamento Terra, utilizando-se uma barra e anilhas. O exercício inicia-se na fase negativa do movimento, com flexão de quadril e joelho, e uma mão em posição pronada e a outra supinada. Ao comando, o voluntário deveria iniciar o movimento, realizando extensão total de quadril e joelhos. Estabeleceu-se como carga de peso inicial o peso da barra (5kg). Cada estágio tinha duração de 30 segundos e, ao final de cada estágio, foi adicionada carga de 2kg, conforme já descrito na literatura¹⁴. Para encerramento do teste foram utilizados os mesmos critérios do TEP.

Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste *Shapiro-Wilk*. O teste de *Mauchly* verificou a violação de esfericidade (F) para medidas repetidas e, quando este valor foi violado, utilizou-se a correção de *Greenhouse-Geisser*. A análise de variância (ANOVA) de design misto de medidas repetidas foi empregada para análise dos efeitos do tempo, tratamento e interação. O coeficiente de Cohen *d* foi utilizado para estimar a magnitude do efeito (η^2) da intervenção, interpretado como pequeno ($\eta^2 = 0,2$), médio ($\eta^2 = 0,5$), ou grande ($\eta^2 = 0,8$)¹⁵. A significância estatística foi estabelecida em 5% para todas as análises. Para análises foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 20.0 versão em língua portuguesa.

Resultados

A amostra foi constituída de oito voluntários, sendo seis homens e duas mulheres. A idade média foi de $63,20 \pm 3,58$ anos, massa corporal de $64,30 \pm 12,30$ kg e estatura de $1,67 \pm 0,11$ metros. Verificou-se que os voluntários não possuíam o hábito de fumar ou ingerir bebidas alcoólicas. No entanto, 37,5% dos participantes apresentavam hipertensão arterial, 12,5% diabetes, 12,5% estavam obesos. Além disso, 75% dos pacientes apresentavam histórico familiar de doença cardiovascular e 50% apresentam dislipidemia. Os dados são demonstrados na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra.

Sexo (M/F)	6/2
Idade (anos)	$63,20 \pm 3,58$
Massa corporal (kg)	$64,30 \pm 12,30$
Estatura (m)	$1,67 \pm 0,11$
Fatores de Risco Cardiovasculares	<i>n</i> (%)
Hipertensão	3 (37,5%)
Diabetes	1 (12,5%)
Etilismo	0 (0%)
Tabagismo	0 (0%)
Dislipidemia	4 (50%)
Histórico Familiar	6 (75%)
Obesidade	1 (12,5%)

Observa-se que ambos os tipos de exercício ocasionaram aumento da PAS em relação à condição pré exercício ($F_{1,14} = 131,071$; $p < 0,0001$; $\eta^2 = 0,903$). Entretanto não foi observado diferença ($F_{1,14} = 0,185$; $p = 0,674$; $\eta^2 = 0,903$) bem como interação ($F_{1,14} = 0,168$; $p = 0,688$; $\eta^2 = 0,012$) entre os dois tipos de exercício (figura A). Em relação à FC observa-se que os dois exercícios apresentaram diferença significativamente estatística após o exercício quando comparado à condição pré-exercício ($F_{1,14} = 980,254$; $p < 0,0001$; $\eta^2 = 0,986$). Além disso, foi observado diferença entre os tipos de exercício ($F_{1,14} = 12,436$; $p = 0,003$; $\eta^2 = 0,470$) e interação ($F_{1,14} = 19,208$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,578$) (figura B). O DP foi significativamente maior na condição pós exercício quando comparado à situação pré-exercício ($F_{1,14} = 1218,915$; $p < 0,0001$; $\eta^2 = 0,986$). Além disso, houve diferença entre os dois tipos de exercício ($F_{1,14} = 11,376$; $p = 0,005$; $\eta^2 = 0,448$) e interação ($F_{1,14} = 8,634$; $p = 0,011$; $\eta^2 = 0,381$) (figura C). Os gráficos estão representados na figura 1.

Na tabela 2 estão os valores de delta ($\Delta = \text{pós} - \text{pré}$) para as variáveis analisadas (PAS, FC e DP). É demonstrado que não houve diferença da PAS ($p = 0,230$; $\eta^2 = 0,103$) entre os testes. No entanto, observa-se o Δ TEP da FC ($p = 0,005$; $\eta^2 = 0,503$) e DP ($p = 0,002$; $\eta^2 = 0,589$) foi significativamente maior quando comparado ao Δ TEPF

Além disso, durante a monitorização dos testes com ECG, observou-se que dois pacientes apresentaram desnivelamento do segmento ST durante o TEP, e dessa forma, o teste foi encerrado. Não houve alterações do ECG durante o TEPF.

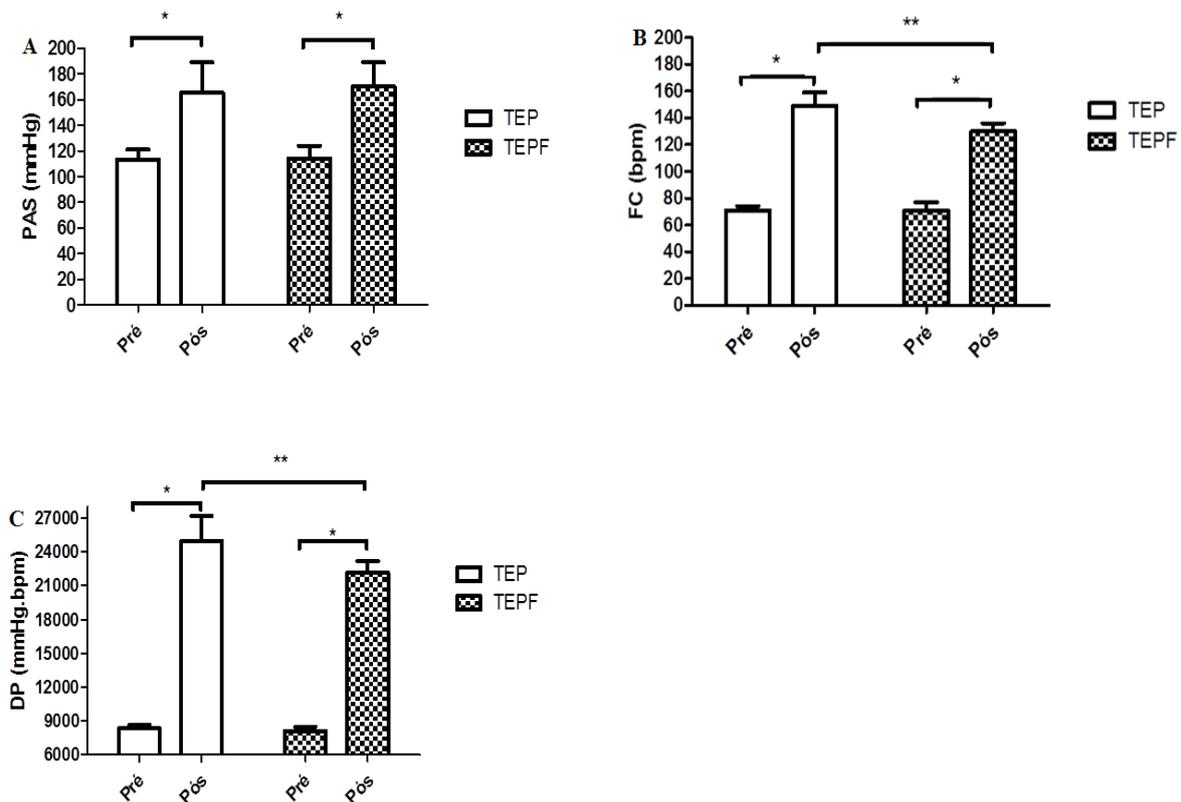


Figura 1. Respostas cardiovasculares ao TEP e TEPF.

*diferença significativa entre pré e pós; **diferença significativa entre TEP e TEPF; TEP = teste de esforço progressivo; TEPF = teste de esforço progressivo de força; PAS = pressão arterial sistólica; FC = frequência cardíaca; DP = duplo-produto.

Tabela 2. Valores de Δ (pré – pós) da PAS, FC e DP no TEP e TEPF.

	Δ TEP	Δ TEPF	p
PAS	52,12 \pm 20,52	56 \pm 17,09	0,230
FC	77,87 \pm 10,34*	58,75 \pm 6,73	0,005
DP	16.602,75 \pm 2.116,27*	14.025 \pm 1.295,39	0,002

* diferença significativa entre Δ TEP e Δ TEPF; PAS = pressão arterial sistólica; FC = frequência cardíaca; DP = duplo-produto.

Discussão

O presente estudo analisou e comparou as respostas cardiovasculares em pacientes pós-infartados em dois testes progressivos. Nossos resultados demonstraram que o TEP ocasionou maior sobrecarga cardíaca quando comparado ao TEPF, confirmados pela diferença significativa da FC e DP. Além disso, foram observadas alterações importantes no ECG durante a realização do TEP.

Em uma meta-análise foi verificado que o exercício aeróbico intervalado é superior ao exercício aeróbico contínuo em relação aos aumentos de VO_{2pico} . Todavia o exercício aeróbico contínuo é mais eficaz na redução da massa corporal¹⁶. Exercícios de alta intensidade são, geralmente, evitados em programas de reabilitação cardíaca, principalmente na fase II. Uma possível explicação para tal fato seja devido à baixa capacidade aeróbica destes indivíduos ao iniciar o programa e o receio do profissional em prescrever tal tipo de exercício.

Em ambos os testes foi observado aumento da PAS pós-teste em comparação ao momento pré-teste (figura 1). O aumento dessa variável durante a execução do exercício, quando comparado ao repouso, é explicado pela vasoconstrição das artérias e arteríolas dos tecidos inativos, favorecendo o retorno venoso, aumentando atividade de

contração muscular cardíaco, além do aumento de volume sistólico^{17,18}. Além disso, foi demonstrado que a PAS não apresentou diferença significativa entre os testes aplicados, de forma a sugerir que esse aumento é independente do tipo de esforço realizado, conforme demonstrado pela figura 1 e a tabela 2.

Os fatores fisiológicos que induziram o aumento da FC no teste já estão elucidados na literatura clássica de fisiologia do exercício. Esse aumento é explicado por diminuição do tônus parassimpático e aumento do tônus simpático, desencadeado pelo córtex motor e neurônios aferentes que transmitem as informações para o centro cardiovascular, aumentando assim o tônus simpático cardíaco, liberando maior quantidade de norepinefrina e desencadeando maior atividade do nodo sinoatrial, conseqüentemente, aumento da FC^{19,20}.

No atual estudo foi observado diferença da FC entre o TEP e TEPF. Esta resposta pode ser explicada pelo maior volume de trabalho realizado pelo TEP (três minutos por estágio) quando comparado ao TEPF (trinta segundos por estágio), o que levou a um maior tempo de contração muscular. Esses dados são afirmados pela maior diferença observada entre a condição pré e pós exercício (tabela 2). Embora nosso estudo não utilizasse intervalos de recuperação no TEPF, observamos menor FC quando comparado ao TEP, o que nos leva a presumir que, caso haja tempo de recuperação entre as séries, a resposta da FC poderá ser ainda menor quando comparado ao exercício aeróbico.

O DP demonstra a taxa de sobrecarga imposta ao coração, e está intimamente relacionado com o consumo de oxigênio pelo miocárdio²¹. De acordo com os valores encontrados, observar-se maior sobrecarga no TEP quando comparado ao TEPF. Atualmente sabe-se que, somente o DP, na condição de 80% de 1 RM é similar ao duplo produto obtido durante o teste ergométrico máximo, e que, em reabilitação cardíaca este nível de carga não foi associado com angina ou arritmias²². Esses dados contribuem de forma primordial com nossos dados, uma vez que, o TEPF apresentou menor sobrecarga cardíaca sem alterações no ECG. Ao comparar protocolo de exercício submáximo aeróbico *versus* resistido em pessoas saudáveis, Farinatti e Assis (2000) demonstraram que o exercício aeróbico (20 minutos com intensidade de 75-80% da FC de reserva) apresentou maior DP quando comparado ao exercício resistido em séries máximas (uma repetição máxima, seis repetições máximas e vinte repetições máximas).

Além disso, os menores valores de DP, principalmente influenciados pelos valores de FC nos exercícios resistidos, estão associados à redução de ocorrências de isquemias durante o exercício. Isso ocorre devido à facilitação do fluxo coronário reflexo aos incrementos de pressão arterial diastólica (PAD) combinada com FC mais baixas, acarretando melhora do fluxo sanguíneo para tecido subendocárdico^{23,24}. Este fato foi observado no nosso estudo pelas análises de ECG durante o esforço. Não houve relatos de alterações anormais durante o TEPF, porém observaram-se dois casos de desnivelamento do segmento ST no último estágio do TEP. Esse distúrbio da condutividade elétrica do miocárdio deve ser levada em consideração na prescrição do exercício, uma vez que, pode indicar isquemia miocárdica^{26,23}.

O risco de distúrbios elétricos do miocárdio durante a realização de exercícios aeróbicos incrementais foi relatado anteriormente. Feartherstone (1993) analisou 12 voluntários, com histórico de IAM e comparou as respostas hemodinâmicas (PA, FC, DP e ECG) entre o TEP e protocolos de exercícios resistidos utilizando 40%, 60%, 80% e 100% da contração voluntária máxima. Os resultados encontrados demonstraram que o DP foi maior durante TEP quando comparado a qualquer intensidade do ER. Além disso, foram relatados cinco casos de isquemia durante TEP, e um teste interrompido precocemente próximo de >2 mm na curva ST. No ER, não houve relatos dessas alterações funcionais cardíacas. Assim, os baixos picos de DP nos exercícios resistidos sugerem que o consumo de oxigênio miocárdico é menor quando comparado ao TEPF.

Embora ainda não estejam totalmente elucidadas na literatura as adaptações do exercício resistido sobre o fluxo sanguíneo coronariano, sabe-se que este tipo de exercício deve fazer parte integral de um programa de exercício para

pacientes com histórico de IAM, por contribuir com aumento de massa e força muscular bem como melhora da capacidade funcional^{24,25}.

Assim, nossos achados em relação às respostas cardiovasculares e eletrocardiográficas provocadas pelo TPF vem reforçar as evidências atuais a respeito da segurança da aplicação de exercício resistido ao paciente em reabilitação cardíaca, além disto, propõe uma metodologia avaliativa da força destes pacientes a qual poderá, futuramente, servir como protocolo para direcionar a prescrição de treinamento físico pelos profissionais que atuem nessa área de conhecimento.

O nosso estudo apresenta algumas limitações. Sabe-se que o padrão-ouro para a aferição da PA durante exercício é realizado através de catéter intra-arterial²⁶. Porém como este método é invasivo, de custo elevado e dolorido, optou-se pelo método auscultatório. Este método, mesmo subestimando os valores da PA, é aceito e muito utilizado dentro do meio científico além de ser o mais utilizado cotidianamente na prática de serviços da área da saúde²⁷. Contudo, sabe-se que a PA decai em torno de três segundos em exercícios submáximos e, em até 10 segundos em exercício máximo¹⁶. Para evitar possível interferência deste fato na coleta de dados, o estudo obedeceu às normas para a aferição da PA em exercícios físicos, impedindo a hipotensão pós-exercício. A segunda limitação se concentra sobre os protocolos utilizados. Em programas de reabilitação cardíaca, a intensidade do exercício aeróbico é, de certa forma, constante e não incremental. Essa prerrogativa também é válida para o exercício resistido, uma vez que, devem-se adotar intervalos de recuperação entre os estímulos. No entanto, para verificar de forma aguda as alterações hemodinâmicas frente à exercícios máximos, adotamos testes incrementais o que pode tornar a prescrição do exercício fidedigna. Por fim, devemos enfatizar que a amostra do estudo foi relativamente pequena, no entanto, foi a população que se encontrava regularmente inscrita no programa de reabilitação cardíaca do HC-UFU. Dessa forma, sugere-se que, novos estudos sejam realizados com uma amostra maior e utilizem outros protocolos de exercício físico, sendo de caráter aeróbico e/ou resistido.

Conclusões

De acordo com os métodos aplicados e os resultados obtidos, sugere-se que o TEPF realizado seja seguro para pacientes com IAM, uma vez que, apresentou menor sobrecarga cardiovascular e nenhuma alteração eletrocardiográfica em relação ao teste incremental aeróbico.

Agradecimentos

Nós agradecemos aos médicos do Setor de Cardiologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia pelo suporte oferecido tanto na realização dos exames bem como nas interpretações destes.

Referências

1. IV Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2009; 93: e179-e264.
2. Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M *et al.* ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infarction). Circulation. 2004; 110(9): e82-292.
3. Rubin E, Gorstein F. Patologia de Rubin: bases clinicopatológicas da medicina: Guanabara Koogan; 2006.
4. Field JM, Hazinski MF, Sayre MR, Chameides L, Schexnayder SM, Hemphill R *et al.* Part 1: Executive Summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2010; 122(18 suppl 3): S640-S56.
5. Saude BMD. Plano Nacional de Saúde 2012-2015. 2011 (1-114).

6. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, Zwisler AD, Rees K, Martin N *et al.* Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2016; 67(1): 1-12.
7. Herdy A, López-Jiménez F, Terzic C, Milani M, Stein R, Carvalho T *et al.* South American Guidelines for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* 2014; 103: 1-31.
8. D'Assunção W, Daltro M, Simão R, Polito M, Monteiro W. Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* 2007; 13: 118-22.
9. Roberts CK, Chen AK, Barnard RJ. Effect of a short-term diet and exercise intervention in youth on atherosclerotic risk factors. *Atherosclerosis.* 2007; 191(1): 98-106.
10. Solomon TP, Sistrun SN, Krishnan RK, Del Aguila LF, Marchetti CM, O'Carroll SM *et al.* Exercise and diet enhance fat oxidation and reduce insulin resistance in older obese adults. *J Appl Physiol.* 2008; 104(5): 1313-9.
11. Pescatello LS, Medicine ACoS. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health; 2013.
12. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* 2010; 95: I-III.
13. Meneghelo R, Araújo C, Stein R, Mastrocolla L, Albuquerque P, Serra S. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* 2010; 95: 1-26.
14. Featherstone JF, Holly RG, Amsterdam EA. Physiologic responses to weight lifting in coronary artery disease. *The American Journal of Cardiology.* 1993; 71(4): 287-92.
15. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd edn. Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum Associates. 1988.
16. Pattyn N, Coeckelberghs E, Buys R, Cornelissen VA, Vanhees L. Aerobic interval training vs. moderate continuous training in coronary artery disease patients: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2014; 44(5): 687-700.
17. MacDougall JD, McKelvie RS, Moroz DE, Sale DG, McCartney N, Buick F. Factors affecting blood pressure during heavy weight lifting and static contractions. *J Appl Physiol.* 1992; 73(4): 1590-7.
18. Queiroz AC, Kanegusuku H, Chehuen MR, Costa LA, Wallerstein LF, Dias da Silva VJ *et al.* Cardiac work remains high after strength exercise in elderly. *Int J Sports Med.* 2013; 34(5): 391-7.
19. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Fisiologia do exercício - energia, nutrição e desempenho humano: Guanabara Koogan*; 2011.
20. Powers SK, Howley ET. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. Manole*; 2000.
21. Moraes Miguel F, Alexandre Grings L, Borges Pereira G, Diego Leite R, Vieira A, Frade de Sousa NM *et al.* Different cardiovascular responses to a resistance training session in hypertensive women receiving propranolol compared with normotensive controls. *Scientific World Journal.* 2012; 2012: 913-271.
22. Vincent KR, Vincent HK. Resistance training for individuals with cardiovascular disease. *J Cardiopulm Rehabil.* 2006; 26(4): 207-16.
23. Vincent KR, Vincent HK, Braith RW, Bhatnagar V, Lowenthal DT. Strength training and hemodynamic responses to exercise. *Am J Geriatr Cardiol.* 2003; 12(2): 97-106.
24. Franklin BA, Swain DP, Shephard RJ. New insights in the prescription of exercise for coronary patients. *J Cardiovasc Nurs.* 2003; 18(2): 116-23.
25. Gonçalves F, Marinho P, Maciel M, Galindo Filho V, Dornelas dAA. Avaliação da qualidade de vida pós-cirurgia cardíaca na fase I da reabilitação através do questionário MOS SF-36. *Brazilian Journal of Physical Therapy.* 2006; 10: 121-6.
26. Raftery EB. Direct versus indirect measurement of blood pressure. *J Hypertens Suppl.* 1991; 9(8): S10-2.
27. Polito MD, Farinatti PdTV. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* 2003; 9: 25-33.