

Reabilitação cardíaca precoce em pacientes pós-infarto agudo do miocárdio

Early cardiac rehabilitation in acute myocardial infarction patients

Mary Silvia da Cruz Neves¹, Mayron Faria de Oliveira²

RESUMO

Estudos demonstraram que a reabilitação cardíaca (RC) é eficaz em pacientes com infarto agudo do miocárdio (IAM) após a alta hospitalar, entretanto, permanece incerto quanto à RC precoce nesses pacientes. O objetivo do estudo foi identificar se a RC precoce é eficaz e se poderia ser iniciada imediatamente após o IAM, além de identificar o tipo e a intensidade da RC bem como a sua indicação e contraindicação para a prescrição de exercícios na fase hospitalar. Estudos mostram que a reabilitação iniciada nas primeiras 24 horas apresentou melhora na modulação autonômica da frequência cardíaca, sem repercussões hemodinâmicas ou intolerância ao exercício. Pode-se observar também melhora na qualidade de vida e capacidade funcional após a alta hospitalar. A RC intra-hospitalar é benéfica, deve ser iniciada tão rápido quanto possível e está relacionada à melhora precoce. Entretanto, novos estudos devem ser dirigidos à fase I da RC para entender melhor a prescrição do exercício e as possíveis reduções de novas hospitalizações e mortes.

Palavras-chave: infarto agudo do miocárdio; exercício; reabilitação; fisioterapia.

ABSTRACT

Studies have demonstrated that cardiac rehabilitation (CR) is effective in acute myocardial infarction (AMI) after hospital discharge. However, it remains unclear if early CR is effective in AMI. The aim was investigate if the early CR in AMI is effective, identify how long supervised CR can be started after the AMI event, identify exercise intensity and modality as well as indications and side effects for exercise prescription during hospital stay. The greatest benefits occur when CR is indicated within a week. Studies that started CR in the first 24hrs showed improvement in autonomic heart rate modulation, without hemodynamic effects or exercise intolerance. Improvements in quality of life and functional capacity have been shown with CR after hospital discharge. In-hospital CR is beneficial, it should be initiated as early as possible, and is related to better recovery. However, further studies should be directed to the Phase I CR to better understand the exercise prescription and possible reductions in re-hospitalizations and deaths.

Keywords: myocardial infarction; exercise; rehabilitation; physiotherapy.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares prevalecem como a principal causa de mortalidade no mundo.¹ Entre elas, o infarto agudo do miocárdio (IAM) é considerado um dos mais graves, o qual pode trazer complicações, como arritmias complexas,² problemas valvares e insuficiência cardíaca.³

O IAM ocorre devido a uma redução/interrupção da perfusão sanguínea causada pela ruptura de uma placa aterosclerótica ou pela erosão superficial do endotélio em uma artéria coronária, com estimulação para a agregação plaquetária, que oclui parcial ou totalmente a artéria e ocasiona de-

sequilíbrio entre a oferta e a demanda de oxigênio para os cardiomiócitos, com isquemia e/ou necrose miocárdica.¹

Após o IAM, pode-se desenvolver disfunção ventricular, que pode variar de acordo com o grau da injúria. Logo, em consequência da isquemia, ocorre a remodelação do músculo cardíaco, como alteração na conformação, no tamanho e na espessura, além do acúmulo de tecido fibroso. Tais deformações comprometem a estrutura dos tecidos, como elevação da rigidez muscular cardíaca, o que influencia diretamente a função ventricular e eleva substancialmente o risco para o desenvolvimento da insuficiência cardíaca.^{1,3}

¹Hospital do Coração – Poços de Caldas (MG), Brasil.

²Universidade de Fortaleza (UNIFOR) – Fortaleza (CE), Brasil.

Contato: mayronfaria@hotmail.com

Recebido em 26/02/2017. Aceito para publicação em 06/04/2017.

Além disso, de acordo com a *National Clinical Guideline Centre*,⁴ existem basicamente dois tipos de IAM:

1. o IAM com supradesnivelamento do segmento ST, no qual ocorre oclusão total da artéria e elevação do segmento ST no eletrocardiograma (ECG); e
2. o IAM sem supradesnivelamento do segmento ST, no qual ocorre oclusão intermitente ou parcial apresentando características clínicas menos graves, com transitória ou não detectada elevação do segmento ST ao ECG.

Apesar de todos os avanços científicos no tratamento do IAM, a incidência e a mortalidade continuam a ser elevadas.⁵ De acordo com as estatísticas de 2015 sobre doença cardíaca da *American Heart Association*, embora o número de mortes por IAM nos Estados Unidos tenha reduzido 30,8% nos últimos dez anos, a incidência ainda é elevada, equivalendo a 375.295 óbitos, em 2011.⁶

No Brasil, estudo de Ribeiro et al.⁷ demonstra que o número de óbitos por doenças cardiovasculares, em 2011, foi de 384.615, sendo que 31% foram atribuídos à doença arterial coronariana (DAC). Segundo o estudo de Teich e Araújo,⁸ a estimativa do custo do tratamento hospitalar da síndrome coronariana aguda (SCA) no Brasil, em 2011, foi de R\$ 522.286.726. Estes dados demonstram alto impacto no orçamento do Sistema de Saúde Brasileiro.

Diante disso, diversos estudos vêm demonstrando os benefícios da RC nos pacientes após IAM, tanto para o processo de recuperação, quanto para a prevenção de novas doenças ou deterioração da função cardíaca, resultando em períodos mais curtos de hospitalização.⁹ Atualmente, as fases da RC são divididas em fase I (hospitalar), fase II (ambulatorial) e fase III (exercícios de manutenção, sem a necessidade de supervisão próxima).¹⁰

Entre as modalidades utilizadas na RC, os exercícios aeróbicos estão relacionados com:

- melhora da capacidade funcional com aumento do consumo de oxigênio (VO₂), que se traduz em maior capacidade de suportar esforços prolongados, devido a melhor desempenho cardiovascular;
- adaptações estruturais e hemodinâmicas no sistema cardiovascular, promovendo ajustes no sistema nervoso autônomo, por meio de adaptações cardíacas, como ajustes na função e volumes sistólico e diastólico;
- mudanças positivas no diâmetro da cavidade e massa ventricular;
- redução da frequência cardíaca e pressão arterial,¹¹ além do controle dos fatores de risco, como melhora do perfil lipídico e glicêmico, prevenindo o desenvolvimento de DAC.¹²

Da mesma forma, os exercícios resistidos estão presentes nos protocolos de RC devido à melhora significativa do desempenho físico, força, resistência, equilíbrio e coordenação. Já está evidenciado que a combinação de exercícios aeróbicos e resistidos no programa de reabilitação traz mais benefícios aos pacientes quando comparado à modalidade isoladamente.¹³

Apesar de a literatura indicar a RC para os pacientes após IAM, esta tem início somente após a estabilização do quadro e, na maioria das vezes, os pacientes permanecem em repouso durante o período de internação hospitalar. Entretanto, ainda é controverso na literatura científica quando se deve iniciar a reabilitação intra-hospitalar nesses pacientes.

Em estudo realizado por Santos-Hiss et al.,¹⁴ foram avaliadas as respostas autonômicas e hemodinâmicas de pacientes pós-IAM submetidos a um protocolo de RC na fase I, 24 horas depois do infarto, quando se observou eficácia e segurança na realização dos exercícios precoces. Da mesma forma, Dias et al.¹⁵ verificaram que a deambulação de 50 metros na unidade coronariana (UCO) em pacientes após 24 horas da síndrome coronariana aguda (IAM Killip I e angina instável) não causou efeitos colaterais graves, porém, 29% dos pacientes apresentaram tontura e hipotensão postural.

Apesar destes achados, ainda é incerta a intensidade de exercício nesses pacientes, bem como quando deve ser iniciado o programa de RC fase I. Portanto, o objetivo do estudo foi abordar a mobilização precoce no paciente pós-IAM, identificando quanto tempo depois pode-se iniciar a RC supervisionada, como realizar os exercícios, qual é o tipo mais adequado e sua intensidade, bem como indicação e contraindicação na fase hospitalar.

MÉTODOS

Este estudo foi realizado por meio de revisão da literatura, com levantamento bibliográfico feito nas bases de dados PubMed, SciELO, LILACS e Google Acadêmico. Foram utilizados os seguintes descritores: infarto agudo do miocárdio (*acute myocardial infarction*) and treinamento (*training*) or exercício (*exercise*) or fisioterapia (*physiotherapy*).

Foram incluídos artigos em português e inglês relacionando o IAM com a reabilitação cardíaca, envolvendo o exercício físico precoce durante a fase hospitalar, publicados no período de 2005 a 2015 em periódicos ou revistas indexadas. Foram excluídos artigos de revisão ou relatos de casos, que não compreendessem seres humanos, ou que tratassem sobre outra doença cardiovascular ou estivessem fora do período proposto.

RESULTADOS

Encontraram-se 185 artigos com ao menos um dos descritores listados (Tabela 1). Destes, 179 foram excluídos por envolverem intervenções sem o exercício físico ou devido ao

Tabela 1. Total de estudos encontrados em cada base de dados.

Base de dados	Nº de artigos encontrados
PubMed	57
Google Acadêmico	102
SciELO	21
Lilacs	2
Selecionados manualmente	3
Total	185

tempo entre o IAM e o início do treinamento físico não ter sido declarado, ou que foram iniciados após a alta hospitalar. Após exclusão, foram incluídos 6 artigos (Figura 1).

Dos artigos selecionados, um era randomizado e cinco não randomizados, quatro envolveram exercícios progressivos, os quais foram iniciados a partir do repouso em decúbito dorsal, seguido de esforço ativo de amplitude de movimento das mãos e pés, tornozelos, joelhos e quadril, progredindo para posição sentada com alongamentos, flexão e extensão de membros superiores e inferiores, aumentando gradativamente de cinco para dez repetições, três vezes ao dia, finalizando com caminhada progressiva dentro do quarto, três vezes ao dia. Dois artigos associaram exercício progressivo com exercícios respiratórios, sendo discutida a otimização da capacidade funcional e as alterações na frequência cardíaca provenientes de treinamento físico.

Todos os estudos tiveram seu início em até 24 horas após o IAM e, destes, apenas um teve continuidade até a fase ambulatorial. As pesquisas tiveram um total de 315 pacientes pós-IAM, com média de 53 anos de idade (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Na década de 1930, recomendava-se aos pacientes que se recuperavam de IAM que permanecessem em repouso no leito por, no mínimo, três semanas. Porém, com a inatividade física e a perda da capacidade funcional, eles frequentemente não retornavam ao trabalho por serem supostamente consi-

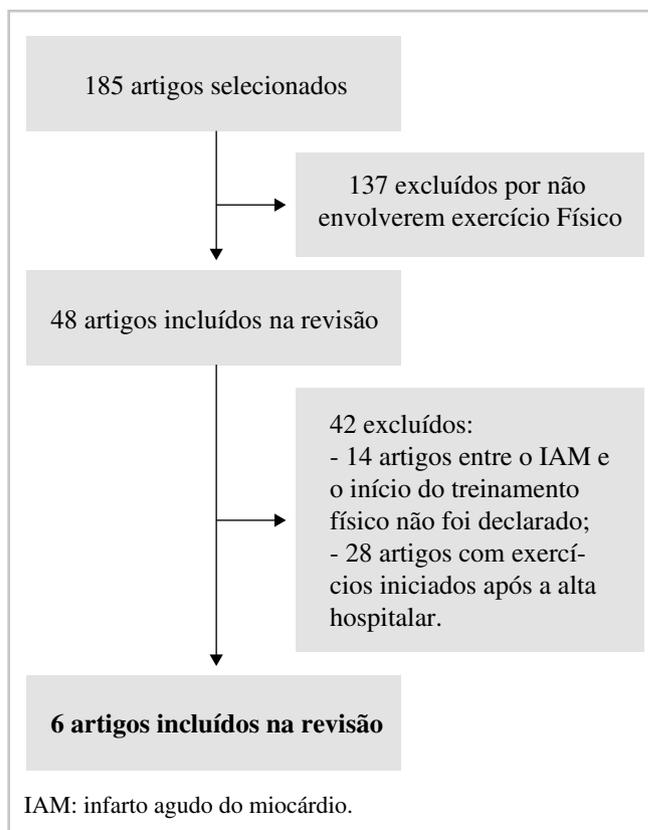


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos.

Tabela 2. Ensaios clínicos dos efeitos da reabilitação cardíaca precoce nos pacientes pós-infarto agudo do miocárdio.

Estudo	Ano	Tipo da pesquisa	Nº de pacientes	Randomizados	Controle	Início após IAM	Treinamento	Duração	Intensidade	Resultados
Peixoto et al.	2015	caso-controle	88	sim	sim	12 h	EP	30 dias	2–4 MET	melhoria da QVRS e CF
Santos-Hiss et al.	2012	experimental	51	não	não	24 h	EP + ER	1 dia	20 BPM acima da FCR	eficácia nas AH e na modulação autonômica
Santos-Hiss et al.	2011	caso-controle	37	não	sim	24 h	EP	5 dias	19 min/dia	aumento MVC e diminuição da MSC
Jorat et al.	2015	caso-controle	100	não	sim	24 h	EP	5 dias	45 min/dia	melhorias na atividade elétrica ECGAR
Santos et al.	2005	experimental	9	não	não	24 h	EP	1 dia	29 min	eficácia na AH e alteração do controle autonômico da FC
Babu et al.	2010	caso-controle	30	não	sim	24 h	EP + ER	5 dias	19 min/dia	retorno mais rápido do RC e da PA à linha de base após o TC6

EP: exercícios progressivos; MET: estimativa do equivalente metabólico; QVRS: qualidade de vida relacionada à saúde; CF: capacidade funcional; ER: exercícios respiratórios; BPM: batimentos por minuto; FCR: frequência cardíaca em repouso; AH: alterações hemodinâmicas; MVC: modulação vagal cardíaca; MSC: modulação simpática cardíaca; ECGAR: eletrocardiograma de alta resolução; FC: frequência cardíaca; RC: ritmo cardíaco; PA: pressão arterial; TC6: teste de caminhada de 6 minutos.

derados inválidos. Diante disso, iniciaram-se pesquisas para determinar o nível de atividade que o paciente cardíaco poderia executar com segurança. A partir das décadas de 1960 a 1980, nos Estados Unidos, numerosos estudos demonstraram que reabilitação precoce após um IAM reduzia os efeitos deletérios associados ao repouso prolongado.¹⁶ Desde então, os estudos sobre a RC avançaram e já está comprovado que a reabilitação precoce, em diversas patologias, melhora a capacidade funcional, favorece o bem-estar psicológico do paciente, contribui na redução dos fatores de risco do IAM, além de reduzir o período de internação.⁹

Segundo a Diretriz de Reabilitação Cardíaca da Sociedade Brasileira de Cardiologia,¹⁷ a RC está indicada aos pacientes com insuficiência cardíaca (IC), DAC ou que foram submetidos às intervenções coronárias percutâneas, cirurgias para valvopatias e cardiopatias congênitas e transplante cardíaco.

Recentes metanálises^{18,19} demonstraram que o treinamento físico tem efeitos benéficos sobre a reabilitação da capacidade cardiopulmonar e remodelamento do ventrículo esquerdo em pacientes pós-IAM clinicamente estáveis, sendo que os maiores benefícios são obtidos quando o treinamento físico começa na fase aguda da doença, por volta de uma semana depois do infarto.

Com base nos estudos de Piotrowicz e Wolszakiewicz,²⁰ a RC pode ser iniciada após 12–48 horas de repouso no leito, dependendo da gravidade do IAM e após a estabilização da condição clínica. A intensidade do exercício é aumentada gradualmente sob o controle do fisioterapeuta, geralmente dentro de 2-3 dias em casos de IAM simples.

De acordo com a V Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia,¹⁰ as contraindicações para a RC são: angina instável, pressão arterial sistólica (PAS) maior que 180 mmHg ou pressão arterial diastólica (PAD) maior que 110 mmHg, hipotensão ortostática com queda sintomática da PAS maior que 20 mmHg, arritmias não controladas, insuficiência cardíaca descompensada, bloqueios atrioventriculares de segundo grau e avançados (sem marca-passo), pericardite em atividade, tromboembolismo e trombose venosa profunda recentes e eletrocardiograma sugestivo de isquemia.

Para estratificar o risco de pacientes pós-IAM para a RC, os seguintes testes estão indicados antes da alta hospitalar: teste ergométrico atenuado, entre o quarto e o décimo dia do evento agudo em pacientes sem complicações graves, sendo os protocolos de Naughton e Bruce modificado ou Sheffield os de rampa mais utilizados, e o teste cardiopulmonar, o qual proporciona dados diretos de VO_2 , classificando a capacidade funcional com maior fidelidade e possibilitando, assim, a prescrição de exercícios com maior eficiência.¹⁰

As variáveis que devem ser levadas em consideração para a prescrição de exercício em pacientes que sofreram IAM incluem: intensidade, duração, frequência e modalidade de exercício.²¹ Além disso, deve ser dada atenção à intensidade dessa atividade, que tem de ser maior do que as práticas diárias e abaixo do nível que conduz a sintomas clínicos indesejáveis, como a ocorrência de dor ou quando o valor de alguma variável, como frequência cardíaca (FC)

e/ou PA, apresentar-se além do desejável para o nível de exercício, sendo este um critério de interrupção das atividades físicas.²²

Conforme as orientações da American Heart Association,²³ recomenda-se pelo menos 30 minutos de exercício em intensidade moderada (60-75% da FC máxima predita) para que se atinjam os benefícios necessários. Entretanto, ainda é incerta a intensidade adequada para a realização da RC no IAM com o paciente ainda internado na UCO. Recente estudo realizado por Oliveira et al.²² demonstrou que a prescrição de exercício para pacientes com IC pode ser possível baseada no teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) e no do degrau (TD), na ausência da prova do exercício cardiopulmonar (TECP). O uso de TC6M e TD fornece uma medida direta da condição física, FC, PA e sintomas relacionados por meio da escala de percepção de esforço de Borg modificada, que é uma medida alternativa a ser incluída na prescrição de atividades físicas.

Estudo semelhante foi realizado por Umeda et al.,²⁴ no qual foram comparadas variáveis do teste ergométrico (TE) com do TC6M, em uma amostra de 61 pacientes pós-IAM não complicado. O TE foi realizado após quatro a cinco dias de IAM e, um a dois dias após o TE, os pacientes foram submetidos ao TC6M, que ocorreu sem complicações. Os autores observaram que o sexo, a idade e o índice de massa corpórea influenciaram na distância média do TC6M e que as respostas cardiovasculares desse teste foram menos intensas do que TE. Os resultados obtidos reforçam a aplicabilidade do TC6M mesmo após IAM não complicado durante internação hospitalar, servindo como um parâmetro prático na avaliação e orientação antes da alta hospitalar. Portanto, sugerimos que a realização do TC6M é segura dentro da UCO para os pacientes com IAM não complicado e que a prescrição da intensidade do exercício possa ser baseada nesse teste.

No mesmo sentido, Peixoto et al.²⁵ desenvolveram trabalho baseado em um programa de exercícios progressivos supervisionado, iniciado por uma mobilização precoce intra-hospitalar 12 horas após IAM, seguido por um programa ambulatorial sem supervisão, avaliando a capacidade funcional (CF) por meio do TC6M, e aplicando um questionário de qualidade de vida relacionado à saúde após 30 dias. Estes autores observaram melhora na qualidade de vida relacionada à saúde e CF dos pacientes com baixos riscos cardiovasculares pós-IAM. Babu et al.²⁶ também observaram benefícios após um programa de exercícios de baixa intensidade e curta duração, com mobilização precoce iniciada na fase I da RC pós-IAM e conduzida por um ano, os quais produziram um retorno mais rápido da FC e da PA à linha de base após o TC6M, sem gerar grande aumento do esforço avaliado pela escala de Borg.

A literatura relata que a deterioração do desempenho cardíaco, após o IAM, induz à ativação de sistemas neuro-hormonais que podem promover remodelamento ventricular patológico.²⁷ Após o IAM ocorre diminuição da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), resultado da redução da modulação vagal e uma prevalência da ativação simpática, sendo que essa redução é um marcador de aumento da mortalidade

cardiovascular¹¹. Nesse sentido, estudos como o de Santos-Hiss et al.²⁸ apresentam um programa de exercícios fisioterapêuticos progressivos, realizado durante a fase I de RC, como uma estratégia a fim de atenuar a disfunção autonômica cardiovascular, sendo um complemento ao tratamento clínico no aumento da modulação vagal e na diminuição da modulação simpática cardíaca em pacientes pós-IAM.

Na pesquisa realizada por Santos-Hiss et al.¹⁴, foram avaliados a segurança e o comportamento da VFC em 51 pacientes submetidos a protocolo de RC fase I 24 horas após o IAM, por meio das respostas da modulação autonômica da FC, respostas hemodinâmicas. Os resultados mostraram que o exercício realizado no 1º dia do protocolo, apesar de ser de pequena intensidade (1 a 2 METs) e de curta duração (cinco minutos), associado aos respiratórios, foi eficaz no sentido de promover alterações na modulação autonômica da FC, bem como de promover repercussões hemodinâmicas sem ocasionar qualquer intercorrência ou manifestação de intolerância ao esforço, corroborando com os resultados encontrados por Santos et al.²⁹

Resultado semelhante foi encontrado por Jorat et al.,³⁰ que observaram melhorias na atividade elétrica cardíaca após treinamento físico supervisionado no primeiro e no quinto dia de RC intra-hospitalar, medido por meio da função eletrofisiológica por eletrocardiograma de alta resolução em 100 pacientes pós-IAM.

Tendo em vista os estudos levantados nesta revisão, observamos que os protocolos utilizados para a fase intra-hospitalar constaram de exercícios respiratórios e de baixa intensidade que foram incrementados progressivamente de acordo com a tolerância de cada paciente, não sendo encontrado experimentos com exercícios aeróbios ou resistidos, necessitando de pesquisas mais detalhadas sobre tipo, intensidade e duração do treinamento físico após o IAM na fase hospitalar. Além disso, permanece incerto o quanto a RC precoce nesses pacientes pode influenciar nos índices de reinternação, reinfarto e mortalidade, sendo necessárias pesquisas que os acompanhem após alta hospitalar para avaliação dos riscos e benefícios adquiridos com o programa de RC intra-hospitalar.

CONCLUSÃO

A RC é uma intervenção não farmacológica essencial para pacientes pós-IAM. A RC hospitalar é benéfica, devendo ser iniciada tão rápido quanto possível e está relacionada à melhor recuperação. No entanto, novos estudos devem ser dirigidos à fase hospitalar para entender melhor a prescrição do exercício e as possíveis reduções de novas hospitalizações e mortes.

REFERÊNCIAS

1. Aguero F, Marrugat J, Elosua R, Sala J, Masiá R, Ramos R, et al. New myocardial infarction definition affects incidence, mortality, hospitalization rates and prognosis. *Eur J Prev Cardiol*. 2015;22(10):1272-80.
2. Chen HM, Liu CK, Chen HW, Shia BC, Chen M, Chung CH. Efficiency of rehabilitation after acute myocardial infarction. *Kaohsiung J Med Sci*. 2015;31(7):351-7.
3. Garza MA, Wason EA, Zhang JQ. Cardiac remodeling and physical training post myocardial infarction. *World J Cardiol*. 2015;7(2):52-64.
4. National Institute for Health and Care Excellence. Myocardial infarction: secondary prevention: secondary prevention in primary and secondary care for patients following a myocardial infarction: Partial Update of NICE CG48. London: NICE; 2013.
5. Reddy K, Khaliq A, Henning RJ. Recent advances in the diagnosis and treatment of acute myocardial infarction. *World J Cardiol*. 2015;7(5):243-76.
6. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart disease and stroke statistics – 2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131(4):e29-322.
7. Ribeiro AL, Duncan BB, Brant LC, Lotufo PA, Mill JG, Barreto SM. Cardiovascular Health in Brazil: Trends and Perspectives. *Circulation*. 2016;133(4):422-33.
8. Teich V, Araújo DV. Estimativa de custo da síndrome coronariana aguda no Brasil. *Rev Bras Cardiol*. 2011;24(2):85-94.
9. Piepoli MF, Corrà U, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B, Dendale P, Gaita D, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010;17(1):1-17.
10. Avezum Junior A, Feldman A, Carvalho AC, Sousa AC, Mansur A de P, Bozza AE, et al. [V Guideline of the Brazilian Society of Cardiology on Acute Myocardial Infarction Treatment with ST Segment Elevation]. *Arq Bras Cardiol*. 2015;105(2 Suppl 1):1-105.
11. Rodrigues B, Lira FS, Consolim-Colombo FM, Rocha JA, Caperuto EC, De Angelis K, et al. Role of exercise training on autonomic changes and inflammatory profile induced by myocardial infarction. *Mediators Inflamm*. 2014;2014:702473.
12. Berry JRS, Cunha AB. Avaliação dos efeitos da reabilitação cardíaca em pacientes pós-infarto do miocárdio. *Rev Bras Cardiol*. 2010;23(2):101-10.
13. Bernard S, Whittom F, Leblanc P, Jobin J, Belleau R, Bérubé C, et al. Aerobic and strength training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159(3):896-901.
14. Santos-Hiss MD, Neves VR, Hiss FC, Silva E, Silva AB, Catai AM. Segurança da intervenção fisioterápica precoce após o infarto agudo do miocárdio. *Fisioter Mov*. 2012;25(1):153-63.
15. Dias CM, Maiato AC, Baqueiro KM, Figueiredo AMF, Rosa FW, Pitanga JO, et al. Circulatory response to a 50-m walk in the coronary care unit in acute coronary syndrome. *Arq Bras Cardiol*. 2009;92(2):128-42.
16. Certo CM. History of cardiac rehabilitation. *Phys Ther*. 1985;65(12):1793-5.

17. Sociedade Brasileira de Cardiologia. [Guidelines for cardiac rehabilitation]. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(5):431-40.
18. Zhang YM, Lu Y, Tang Y, Yang D, Wu HF, Bian ZP, et al. The effects of different initiation time of exercise training on left ventricular remodeling and cardiopulmonary rehabilitation in patients with left ventricular dysfunction after myocardial infarction. *Disabil Rehabil.* 2016;38(3):268-76.
19. Haykowsky M, Scott J, Esch B, Schopflocher D, Myers J, Paterson I, et al. A meta-analysis of the effects of exercise training on left ventricular remodeling following myocardial infarction: start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling. *Trials.* 2011;12:92.
20. Piotrowicz R, Wolszakiewicz J. Cardiac rehabilitation following myocardial infarction. *Cardiol J.* 2008;15(5):481-7.
21. Pantelic S, Popovic M, Miloradovic V, Kostic R, Milanovic Z, Bratic M. Effects of short-term exercise training on cardiorespiratory fitness of male adults with Myocardial Infarction. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(8):929-35.
22. Oliveira MF, Zanussi G, Sprovieri B, Lobo DM, Mastrocolla LE, Umeda II, et al. Alternatives to aerobic exercise prescription in patients with chronic heart failure. *Arq Bras Cardiol.* 2016;106(2):97-104.
23. Fletcher GF, Balady G, Blair SN, Blumenthal J, Caspersen C, Chaitman B, et al. Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation.* 1996;94(4):857-62.
24. Umeda IIK, Ramos RF, Meneghelo RS, Ferraz AS. Teste de caminhada de seis minutos após infarto agudo do miocárdio: comparação com teste ergométrico. *Rev Soc Cardiol Estado São Paulo.* 2015;25(3):93-7.
25. Peixoto TC, Begot I, Bolzan DW, Machado L, Reis MS, Papa V, et al. Early exercise-based rehabilitation improves health-related quality of life and functional capacity after acute myocardial infarction: a randomized controlled trial. *Can J Cardiol.* 2015;31(3):308-13.
26. Babu AS, Noone MS, Haneef M, Naryanan SM. Protocol-Guided Phase-1 cardiac rehabilitation in patients with st-elevation myocardial infarction in a rural hospital. *Heart Views.* 2010;11(2):52-6.
27. Cabiddu R, Trimer R, Monteiro CI, Borghi-Silva A, Trimer V, Carvalho P, et al. Correlation between autonomous function and left ventricular performance after acute myocardial infarction. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2015;2015:3343-6.
28. Santos-Hiss MD, Melo RC, Neves VR, Hiss FC, Verzola RM, Silva E, et al. Effects of progressive exercise during phase I cardiac rehabilitation on the heart rate variability of patients with acute myocardial infarction. *Disabil Rehabil.* 2011;33(10):835-42.
29. Santos MDB, Hiss FC, Melo RC, Verzola RMM, Canotilho MM, Oliveira L, et al. Heart rate variability of patients with acute myocardial infarction submitted to a physiotherapy intervention 24 hours after the cardiac event: phase I of cardiac rehabilitation. *Crit Care.* 2005;9(Suppl 2):P19.
30. Jorat M, Raafat S, Ansari Z, Mahdavi-Anari L, Ghanbari-Firoozabadi M. The impact of hospital-based cardiac rehabilitation on signal average ECG parameters of the heart after myocardial infarction. *Res Cardiovasc Med.* 2015;4(3):e26353.