

## Avaliação dos Benefícios Funcionais de um Programa de Reabilitação Cardíaca

Artigo  
Original

### Evaluation of the Functional Benefits of a Cardiac Rehabilitation Program

5

Henrique Cotchi Simbo Muela<sup>1,2</sup>, Roberto Bassan<sup>1,3</sup>, Salvador Manoel Serra<sup>4</sup>

#### Resumo

**Fundamentos:** Um grande número de estudos tem confirmado que o treinamento físico é um dos métodos mais eficazes para melhorar a capacidade funcional e o bem-estar dos pacientes cardiopatas.

**Objetivo:** Avaliar os benefícios clínicos e funcionais do Programa de Reabilitação Cardíaca em pacientes encaminhados ao Centro de Cardiologia do Exercício do Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro, Rio de Janeiro.

**Métodos:** Foi realizado um estudo retrospectivo tipo coorte, comparativo antes e depois da participação no Programa de Reabilitação Cardíaca numa amostra de 88 indivíduos (60 homens e 28 mulheres) com idade entre 37 anos e 81 anos. A maioria dos pacientes era portadora de doença coronariana estável. As principais variáveis analisadas dos testes ergométricos foram a duração do exercício, consumo de oxigênio do pico de exercício ( $VO_2$  pico), o equivalente metabólico (MET), o déficit aeróbico funcional (FAI), o duplo-produto no pico do exercício (DP pico), a redução da frequência cardíaca no primeiro minuto da recuperação, a presença de isquemia, a classe funcional segundo a NYHA e a aptidão cardiorrespiratória (APCR) segundo a *American Heart Association*.

**Resultados:** Houve melhora significativa da maioria das variáveis analisadas tais como da capacidade funcional, da duração do exercício, do  $VO_2$  pico, da quantidade de MET obtidos, do FAI, e da APCR ( $p < 0,0001$ ). Não foram observadas diferenças significativas em relação ao duplo-produto ( $p = 0,1359$ ).

**Conclusão:** O Programa de Reabilitação Cardíaca utilizado neste estudo proporcionou significativa melhora dos

#### Abstract

**Background:** A great number of studies have confirmed that physical training is one of the most effective methods of improving functional capacity and well-being in patients with heart disease.

**Objective:** To evaluate the clinical and functional benefits of the Cardiac Rehabilitation Program in patients referred to the Cardiac Exercise Center at the Aloysio de Castro State Institute of Cardiology in Rio de Janeiro, Brazil.

**Methods:** A retrospective comparative cohort study was conducted of a sample of 88 individuals (60 men and 28 women) between 37 and 81 years old. Most of the patients had stable coronary artery disease. The main parameters analyzed for the treadmill tests were exercise duration, peak oxygen consumption (peak  $VO_2$ ), metabolic equivalent (MET), functional aerobic impairment (FAI), peak exercise double product (peak DP), reduction in heart rate for the first minute of recovery, presence of ischemia, NYHA functional class and American Heart Association cardiorespiratory fitness.

**Results:** There was significant improvement in most of the parameters analyzed, such as functional capacity, exercise duration, peak  $VO_2$ , MET achieved, FAI and cardiorespiratory fitness ( $p < 0.0001$ ). There was no significant difference for the double product ( $p = 0.1359$ ).

**Conclusion:** The Cardiac Rehabilitation Program used in this study provided significant improvements in the physiological, hemodynamic, functional and autonomic parameters of the patients and consequently

<sup>1</sup> Disciplina de Cardiologia - Escola Médica de Pós-graduação - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Fisiologia - Faculdade de Medicina - Universidade Agostinho Neto - Luanda, Angola

<sup>3</sup> Setor de Pesquisa Clínica - Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro (IECAC) - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

<sup>4</sup> Centro de Cardiologia do Exercício - Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

parâmetros fisiológicos, hemodinâmicos, funcionais e autonômicos dos pacientes e, conseqüentemente, no desempenho cardiovascular e metabólico no exercício.

**Palavras-chave:** Doença das coronárias/reabilitação, Doença das coronárias, Exercício, Teste de esforço, Resultado do tratamento

their cardiovascular and metabolic exercise performance.

**Keywords:** Coronary disease/rehabilitation; Coronary disease; Exercise; Exercise test; Treatment outcome

## Introdução

Introduzidos no Brasil na década de 1960, os programas de reabilitação cardiovascular, tendo como elemento central a prática de exercício físico, têm sido considerados um processo de restauração das funções físicas e psicossociais em indivíduos com doença coronariana prévia, e seu amplo papel na prevenção de eventos cardiovasculares e redução da mortalidade está bem documentado<sup>1,2</sup>.

A Organização Mundial da Saúde definiu a reabilitação cardíaca como “o conjunto das atividades necessárias para assegurar, da melhor maneira possível, as condições físicas, mentais e sociais do doente cardíaco, possibilitando o seu retorno à comunidade e proporcionando uma vida ativa e produtiva da melhor maneira possível”<sup>2</sup>. Desde então, e considerando os resultados de estudos sobre eficácia e segurança desse tipo de intervenção, a reabilitação física passou a ter um sentido mais amplo, podendo ser entendida como um processo que inclui a promoção da saúde, a prevenção da doença e o seu tratamento<sup>3</sup>.

Atualmente, e segundo a Organização Mundial da Saúde, a reabilitação cardíaca é um processo contínuo de desenvolvimento e manutenção do conjunto de mecanismos necessários para assegurar ao indivíduo as melhores condições físicas, mentais e sociais de modo a possibilitar a manutenção e/ou retorno da sua atividade socioprofissional e familiar pelos seus próprios meios<sup>2,4</sup>.

O presente estudo foi realizado para determinar os possíveis benefícios clínicos, hemodinâmicos, autonômicos e funcionais de um Programa de Reabilitação Cardíaca (PRC) contemporâneo, em uma amostra de pacientes cardiopatas acompanhados e tratados em uma instituição pública cardiológica terciária do Rio de Janeiro.

## Metodologia

A população amostral deste estudo foi constituída por todos os sujeitos que ingressaram no PRC do Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro (IECAC) no período de setembro 2007 a outubro 2009, com

antecedentes de síndrome coronariana aguda, angioplastia coronariana, cirurgia de revascularização miocárdica ou com doença coronariana conhecida, hipertensão arterial ou cardiomiopatia dilatada com insuficiência cardíaca.

A análise dos dados dos pacientes obtidos durante o PRC foi realizada de forma retrospectiva, comparando-se as informações pré e pós-PRC existentes nas fichas clínicas dos pacientes. Os critérios de inclusão adotados foram: paciente ter sido incluído no PRC por indicação do seu médico assistente, ter cumprido o prazo mínimo de seis meses do PRC e ter frequentado o mínimo de 75% das sessões de atividade física. Foram excluídos do estudo os pacientes que não cumpriram o prazo e frequência mínimos de sessões do PRC.

## Procedimentos do PRC

Para adesão ao PRC, os pacientes são inicialmente avaliados por um médico que analisa a sua indicação e histórico clínico e confirma a sua condição de candidato ao programa. Antes de iniciarem o PRC, os pacientes participam de uma série de quatro palestras educativas onde são apresentadas as noções básicas do funcionamento do aparelho cardiovascular, bem como informações sobre a sua doença e os fatores de risco cardiovascular.

A seguir os pacientes são avaliados por um fisioterapeuta, um profissional de educação física e um nutricionista. Os profissionais de fisioterapia e educação física fazem a avaliação postural geral, força, flexibilidade e averiguação de problemas musculoesqueléticos que possam limitar o exercício e a capacidade respiratória do paciente. Na avaliação pelo nutricionista, são obtidos os dados antropométricos, questionário sobre os hábitos alimentares, perfil lipídico e é estabelecido um plano alimentar segundo o perfil de cada paciente. Depois dessa avaliação multidisciplinar, o paciente faz um teste ergométrico pré-PRC e é alocado em uma turma a ser iniciada.

Cada paciente frequenta duas sessões por semana por um período de seis meses. Cada sessão dura entre uma hora e uma hora e dez minutos e engloba exercícios

dinâmicos realizados em esteira e em cicloergômetro, exercícios de força em equipamentos específicos, exercícios para a musculatura respiratória, de equilíbrio e de flexibilidade. Na primeira sessão a carga de exercício é estimada com base na capacidade funcional determinada pelos equivalentes metabólicos (METs) atingidos no teste ergométrico pré-PRC e pela faixa de frequência cardíaca de treinamento. A intensidade dos exercícios é prescrita segundo a equação de Karvonen, no percentual de 65% a 80% da reserva de frequência cardíaca, concomitantemente à informação da sensação subjetiva de cansaço entre 4 e 6 da escala de Borg de 0 a 10. Os aumentos ou reduções subsequentes na intensidade do exercício dependem essencialmente da frequência cardíaca, da escala de Borg e da tolerância ao exercício alcançados pelo paciente. A intensidade é aumentada a partir da identificação da redução da sensação subjetiva de cansaço na escala de Borg para a mesma intensidade de exercício, avaliada a cada sessão individualmente.

A monitoração eletrocardiográfica é realizada em todos os pacientes com maior risco inicial ou nos que desenvolvem algum sintoma atribuído à doença cardiovascular no decorrer da sessão, ou entre elas. A frequência cardíaca durante o exercício é monitorada através de um oxímetro de pulso, através do qual também se identifica a saturação periférica de oxigênio. A pressão arterial é aferida sempre antes e ao término da sessão em todos os pacientes e durante o exercício naqueles pacientes que tenham iniciado o exercício com valores pressóricos relativamente elevados ou que apresentem qualquer tipo de desconforto durante o exercício físico. A presença de isquemia miocárdica ao exercício é identificada através do ECG, ou por dor torácica, assim também com o ECG se confirma possível arritmia cardíaca clinicamente suspeitada.

Embora protocolos de exercício diferentes tenham sido utilizados, os pacientes foram submetidos ao mesmo protocolo na avaliação e na reavaliação, sendo a condição aeróbica estimada através de equações adaptadas ao respectivo protocolo.

Cada sessão inclui uma fase de aquecimento que dura cerca de 10 a 15 minutos, uma fase de atividade aeróbica que dura em torno de 20 a 30 minutos em atividade contínua ou intervalada, uma fase de exercícios de força de 10 a 15 minutos e uma fase de desaquecimento de 10 a 15 minutos. Em caso de dor ou qualquer outro tipo de desconforto que dificulte a continuação do exercício, ele é interrompido imediatamente, sucedendo-se uma avaliação clínica, cardiológica e eletrocardiográfica.

Após período variável do início da inclusão no PRC, e na dependência da gravidade, evolução da doença e do aprendizado das informações transmitidas durante as sessões supervisionadas, os pacientes são orientados a realizar caminhadas diárias peridomiciliares durante 30 minutos, excluindo-se os dias de atividade intra-hospitalar. Essa atividade é feita na intensidade correspondente à sensação subjetiva de cansaço graus 4 a 6 na escala de Borg de 0 a 10, respeitando-se a condição adicional da possibilidade de conversar confortavelmente durante as caminhadas, prevenindo desse modo intensidade superior àquela estimada para o limiar anaeróbico.

### Coleta de dados

Para a coleta dos dados foram consultadas as fichas clínicas de todos os participantes que ingressaram e terminaram o PRC entre setembro 2007 e outubro 2009, sendo recolhidos dados antropométricos, clínicos, laboratoriais e dos testes ergométricos pré-PRC (T1) e pós-PRC (T2).

Os testes ergométricos foram realizados em esteira rolante segundo os protocolos de Bruce, Sheffield ou em Rampa. Foram analisados comparativamente entre T1 e T2 os seguintes dados dos testes ergométricos: a duração do exercício (em minutos); o consumo de oxigênio do pico de exercício ( $VO_2$  pico em  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ ); os equivalentes metabólicos (em MET); o déficit aeróbico funcional (FAI em %); o duplo-produto de pico (DP em  $bpm.mmHg$ ); a redução da frequência cardíaca no primeiro minuto da recuperação em relação a do pico do exercício (FC avaliada no primeiro minuto em protocolo de recuperação ativa no qual a velocidade da esteira é mantida a 1,5 milha/hora e 2,5% de inclinação, exceto nos que alcançavam maiores intensidades no pico do exercício, quando a redução na recuperação imediata correspondia a aproximadamente 40% daquela intensidade); a presença de déficit cronotrópico, assim considerado quando o índice cronotrópico era inferior a 80% sem uso de betabloqueadores, e abaixo de 62% em uso de betabloqueadores; a resposta da pressão arterial ao exercício; o tempo para isquemia; a classe funcional segundo a *New York Heart Association* e a classificação da aptidão cardiorrespiratória segundo a *American Heart Association*, ambas obtidas pelo teste ergométrico. Para o cálculo estimado do  $VO_2$  foram utilizadas as equações do *American College of Sports Medicine* e a de Foster com apoio manual.

Os pacientes inseridos nos critérios de exclusão também foram catalogados para serem comparados com os pacientes incluídos no que tange às suas características clínicas e ergométricas de T1.

## Análise estatística

A análise estatística foi realizada através do programa *SPSS for Windows 18.0*. Os resultados das variáveis qualitativas foram expressos em frequências (absolutas e relativas). As variáveis quantitativas foram expressas em seus parâmetros (média  $\pm$  desvio-padrão). O teste t de Student foi usado para a comparação entre as variáveis contínuas e o de McNemar para as variáveis nominais dos dois testes ergométricos realizados por todos os pacientes. Foi considerado significado estatístico o valor de  $p < 0,05$ . Para efeitos de análise estatística, a avaliação da aptidão cardiorrespiratória foi categorizada de 1 a 5 para as classes muito fraca, fraca, regular, boa e excelente, respectivamente.

O protocolo da pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro, de acordo com a Resolução 196/96 do CNS. Por se tratar de um estudo baseado em análise retrospectiva de fichas clínicas e por não haver qualquer intervenção nos pacientes que se submeteram ao PRC por indicação de seus médicos assistentes, o Comitê de Ética prescindiu do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, mas garantiu-se o anonimato dos sujeitos e o sigilo no manuseio das informações científicas.

## Resultados

Dos 150 pacientes que ingressaram no PRC durante o período de estudo, 88 (58,7%) concluíram-no e são os que constituem a amostra do presente estudo. Entretanto, os restantes 62 (41,3%) que não concluíram o PRC são também analisados em relação aos dados obtidos na avaliação pré-PRC.

A Tabela 1 apresenta os dados antropométricos e clínicos dos 88 indivíduos que completaram adequadamente o PRC. A maioria era de homens (68,2%) e provinha do próprio IECAC.

A maioria dos pacientes (91%) que teve indicação para o PRC era portadora de doença arterial coronariana, seguida de hipertensão arterial e cardiomiopatia dilatada. Dos pacientes com doença coronariana, 66 (82,5%) fizeram coronariografia e a maioria tinha obstrução multivascular. Destes, 28 (42,4%) pacientes foram submetidos à angioplastia sendo que a maioria tinha história de infarto do miocárdio prévio. Por outro lado, dos 33 submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica, 60% tinham também história de infarto do miocárdio prévio.

**Tabela 1**

### Características clínicas e angiográficas dos participantes (n=88) do Programa de Reabilitação Cardíaca

Características		
Idade (anos) – média (DP)	59,6	(10,4)
Sexo masculino – n/total (%)	60/88	(68,2)
Pacientes do próprio hospital – n/total (%)	65/88	(73,9)
Diagnósticos na admissão – n/total (%)		
Cardiopatía isquêmica	80/88	(90,9)
Hipertensão arterial sistêmica	5/88	(5,7)
Cardiomiopatia dilatada	3/88	(3,4)
Fatores de risco – n/total (%)		
História familiar de DAC	53/88	(60,2)
Diabetes mellitus	20/88	(22,7)
Hipertensão arterial sistêmica	64/88	(72,7)
Dislipidemia	57/88	(64,8)
Obesidade/sobrepeso	51/88	(58,0)
Tabagismo	4/88	(4,5)
Ex-tabagismo	38/88	(43,2)
Coronariografia – n/total (%)		
Coronárias normais	3/66	(4,5)
Lesão de tronco	4/66	(6,1)
Lesão uniarterial	10/66	(15,2)
Lesão biarterial	28/66	(42,4)
Lesão triarterial	21/66	(31,8)
Fração de ejeção - média (DP)%	59,9	(13,5)
Medicação em uso – n/total (%)		
Betabloqueador	79/88	(89,8)
IECA	44/88	(50,0)
Antiplaquetário	71/88	(80,7)
Estatina	63/88	(71,6)
Nitrato	46/88	(52,3)
BRA	18/88	(20,5)
BCC	20/88	(22,7)
Diurético	16/88	(18,2)
Antidiabético	15/88	(17,0)
Outros	15/88	(17,0)

BCC=bloqueador dos canais de cálcio; BRA=bloqueador dos receptores de angiotensina; DAC=doença arterial coronariana; DP=desvio-padrão; IECA=inibidor da enzima conversora de angiotensina

Os betabloqueadores foram as medicações mais usadas pelos pacientes, sendo que 90% dos pacientes com doença arterial coronariana faziam o uso desse grupo de fármacos.

Não houve registro de que medicamentos como os betabloqueadores, bloqueadores dos canais de cálcio e diuréticos tenham sido suspensos antes da realização dos testes ergométricos T1 e T2.

No grupo dos pacientes que não completou adequadamente o PRC (41,3%), a maioria também era de homens e provinha do próprio IECAC e não se observaram diferenças significativas desses pacientes em relação àqueles que completaram o PRC (Tabela 2).

A Tabela 3 apresenta os dados dos testes ergométricos pré e pós-PRC nos pacientes estudados (n=88).

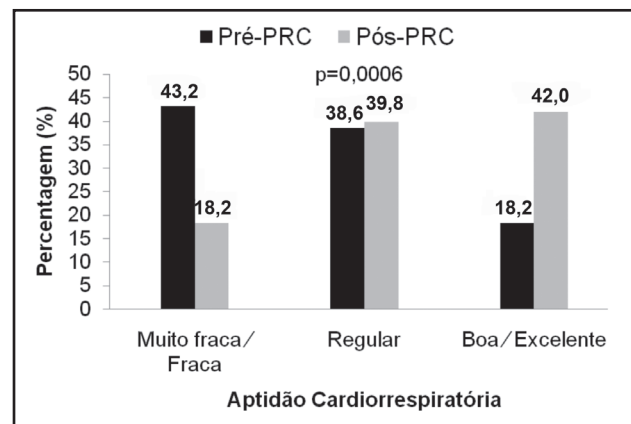
**Tabela 2**  
**Características clínicas e angiográficas dos participantes (n=62) que não concluíram o Programa de Reabilitação Cardíaca**

Características		
Idade (anos) – média (DP)	57,35	(11,46)
Sexo masculino – n/ total (%)	43/62	(69,4)
Pacientes do próprio hospital - n/ total (%)	43/62	(69,4)
Diagnóstico na admissão – n/total (%)		
Cardiopatia isquêmica	53/62	(85,5)
Hipertensão arterial sistêmica	3/62	(4,8)
Cardiomiopatia dilatada	3/62	(4,8)
Pós-cirurgia valvar	3/62	(4,8)
Fatores de risco – n/total (%)		
História familiar de DAC	38/62	(61,3)
Diabetes mellitus	15/62	(24,2)
Hipertensão arterial sistêmica	38/62	(61,3)
Dislipidemia	33/62	(53,2)
Obesidade/sobrepeso	53/62	(85,5)
Tabagismo	4/62	(6,5)
Ex-tabagismo	27/62	(43,5)
Coronariografia – n/total (%)		
Coronárias normais	4/40	(10)
Lesão de tronco	2/40	(5,0)
Lesão uniarterial	6/40	(15,0)
Lesão biarterial	18/40	(45,0)
Lesão triarterial	10/40	(25,0)
Fração de ejeção - média (DP) %	57,9	(14,5)
Medicação em uso – n/total (%)		
Betabloqueador	55/62	(88,7)
IECA	30/62	(48,4)
Antiplaquetário	53/62	(85,5)
Estatina	49/62	(79,0)
Nitrato	32/62	(51,6)
BRA	14/62	(22,6)
BCC	9/62	(14,5)
Diurético	22/62	(35,5)
Antidiabético	13/62	(21,0)
Outros	19/62	(30,6)

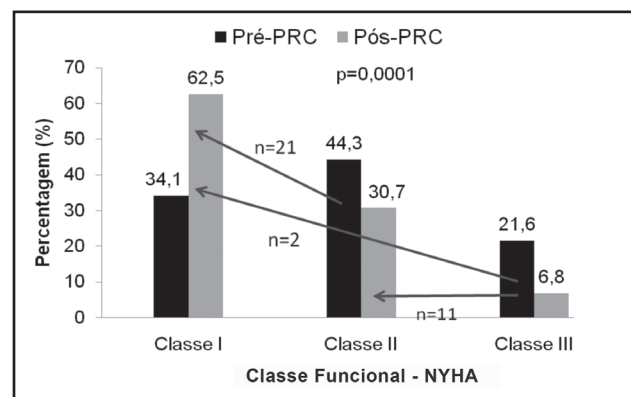
BCC=bloqueador dos canais de cálcio; BRA=bloqueador dos receptores de angiotensina; DAC=doença arterial coronariana; DP=desvio-padrão; IECA=inibidor da enzima conversora de angiotensina

Observa-se que, à exceção da pouca expressiva redução da já pequena taxa de respostas hipertensivas ao exercício e do déficit cronotrópico, todas as demais variáveis fisiológicas, hemodinâmicas e funcionais mostraram significativa e robusta melhora após o PRC.

As Figuras 1 e 2 apresentam as variações observadas nas aptidões cardiorrespiratórias e nas classes funcionais da NYHA dos 88 pacientes antes e depois de completarem o PRC. Observa-se uma significativa melhora em ambos os parâmetros funcionais objetivos ao final do PRC, com 42% dos pacientes apresentando boa/excelente aptidão física e quase 2/3 em classe funcional I. Dos 19 pacientes em classe funcional III pré-PRC, 11 passaram à classe funcional II e 2 à classe funcional I pós-PRC. Dos 39 pacientes em classe funcional II pré-PRC, 21 passaram à classe funcional I pós-PRC.



**Figura 1**  
Prevalências das aptidões cardiorrespiratórias (APCR) dos participantes (n=88) antes e depois do Programa de Reabilitação Cardíaca (PRC)



**Figura 2**  
Prevalências das classes funcionais segundo a *New York Heart Association* (NYHA) dos participantes (n=88) antes e depois do Programa de Reabilitação Cardíaca (PRC). As setas representam a quantidade de pacientes que mudaram de classe funcional pós-PRC.

**Tabela 3**

**Variáveis fisiológicas e hemodinâmicas observadas no teste ergométrico dos participantes antes e depois do Programa de Reabilitação Cardíaca**

Variáveis	Pré-PRC		Pós-PRC		Valor p
	n	(%)	n	(%)	
<b>Classe funcional (NYHA)</b>					
I	30	(34,1)	55	(62,5)	0,0001
II	39	(44,3)	27	(30,7)	
III	19	(21,6)	6	(6,8)	
<b>Aptidão cardiorrespiratória (AHA)</b>					
Muito fraca/Fraca	38	(43,2)	16	(18,2)	0,0001
Regular	34	(38,6)	35	(39,8)	
Boa/Excelente	16	(18,2)	37	(42,0)	
<b>Resposta da PA</b>					
Fisiológica	70	(79,5)	76	(86,4)	0,2864
Hipertensiva	18	(20,5)	12	(13,6)	
<b>Redução da FC no 1º minuto da recuperação</b>					
> de 12bpm	55	(62,5)	65	(73,9)	0,0442
< de 12bpm	33	(37,5)	23	(26,1)	
<b>Presença de déficit cronotrópico</b>					
Sim	46	(52,3)	50	(56,8)	0,3865
Não	42	(47,7)	38	(43,2)	

AHA=American Heart Association; FC=frequência cardíaca; NYHA=New York Heart Association; PA=pressão arterial; PRC=Programa de Reabilitação Cardíaca

**Tabela 4**

**Comportamento das variáveis fisiológicas, metabólicas e hemodinâmicas observadas no teste ergométrico dos participantes antes e depois do Programa de Reabilitação Cardíaca**

Variáveis	Pré-PRC		Pós-PRC		Valor p
	Média	(DP)	Média	(DP)	
Duração do exercício (min.)	9,1	(3,2)	10,3	(3,1)	< 0,0001
VO <sub>2</sub> Pico	25,1	(8,0)	29,0	(8,2)	< 0,0001
MET	7,3	(2,3)	8,3	(2,3)	< 0,0001
APCR	2,7	(1,1)	3,3	(0,95)	< 0,0001
FAI	13,1	(16,2)	9,1	(11,5)	< 0,0001
Duplo-produto	21871,7	(6197,2)	21181	(5882,6)	0,1359

PCR=Programa de Reabilitação Cardíaca; APCR=aptidão cardiorrespiratória; DP=desvio-padrão; FAI=functional aerobic impairment (déficit aeróbico funcional); METs=equivalentes metabólicos; VO<sub>2</sub>=consumo de oxigênio corporal

A Tabela 4 apresenta o comportamento fisiológico, metabólico e hemodinâmico dos pacientes no teste ergométrico pré e pós-PRC. Nota-se que tanto a duração de exercício, o VO<sub>2</sub> pico, o valor de METs atingidos, a aptidão cardiorrespiratória e o déficit aeróbico funcional tiveram variação estatisticamente significativa no sentido de uma melhor performance cardiovascular e metabólica após o PRC em vigência de um duplo-produto significativamente inalterado.

Na avaliação pré-PRC 12 (15%) pacientes apresentaram resposta isquêmica induzida pelo exercício com uma média de tempo de isquemia de 5,02±1,50min. Na avaliação pós-PRC, somente 5 pacientes apresentaram resposta isquêmica com uma média de tempo para isquemia de 6,84±3,39min. Três pacientes que não

tinham isquemia na avaliação pré-PRC apresentaram resposta isquêmica na avaliação pós-PRC com um tempo médio de 6,33±1,69min. Na avaliação pós-PRC a maioria dos pacientes ou não apresentou mais isquemia ou houve maior tolerância ao exercício.

## Discussão

Nas décadas de 1950-1960 algumas publicações sinalizavam que, uma mobilização intra-hospitalar mais precoce, muito incipiente, com a mudança do paciente do leito para a cadeira, proporcionaria a diminuição dos eventos<sup>2</sup>. A partir daí, começaram a ser demonstrados os benefícios da atividade física na recuperação fisiológica e emocional dos indivíduos

com doença coronariana, particularmente do infarto agudo do miocárdio. Provou-se que a inatividade prolongada reduzia a capacidade funcional (associada quer à condição cardíaca, quer à imobilização prolongada) em 20%-30%, bem como aumentava o risco de complicações cardioembólicas<sup>5,6</sup>. Até então, por ocasião da alta hospitalar, os indivíduos apresentavam um descondicionamento físico significativo: as limitações físicas impediam-nos de retomar rapidamente às suas atividades quotidianas<sup>7</sup>. Desde então, cresceu a evidência do baixo risco do exercício no aumento da tolerância ao esforço nos doentes cardíacos, particularmente no infarto agudo do miocárdio<sup>6,8</sup>.

O exercício era o principal componente dos primeiros PRC e apenas eram candidatos os indivíduos com infarto agudo do miocárdio não complicado<sup>2</sup>. O receio relacionado à falta de segurança do exercício fora do controle médico levou ao desenvolvimento dos atuais PRC altamente estruturados e supervisionados, depois de vários estudos terem comprovado os benefícios e a segurança do exercício de intensidade moderada, sendo esse tipo de abordagem um procedimento relativamente recente<sup>6,7</sup>.

Embora no PRC do IECAC cada paciente frequente duas sessões por semana por um período de seis meses, concordando em parte com as atuais recomendações de um mínimo de dois a três meses e, preferencialmente, seis meses de treinamento supervisionado<sup>8</sup>, ele atende aos pacientes com limitações econômicas e moradores distantes da instituição. A frequência semanal das sessões, como aplicado, procurou treinar e educar os pacientes, mesmo que aquém da idealmente recomendável, mas contemplando uma condição satisfatória supervisionada intra-hospitalar e outra não supervisionada peridomiciliar no sentido de possibilitar o benefício àqueles com dificuldade de acesso aos programas com menor índice de absentéismo. Foster et al.<sup>9</sup> sugerem que os programas devam ser mantidos por período ainda maior, uma vez que no seu estudo ocorreu um declínio na capacidade funcional durante o acompanhamento de 24 a 52 semanas após cirurgia de revascularização miocárdica. Contudo, para muitos autores, a recomendação clássica para o exercício físico na doença coronariana é de ser feito na maioria dos dias ou pelo menos três vezes por semana<sup>10</sup>.

Apesar dos benefícios bem documentados dos PRC, os dados sugerem que muitos pacientes elegíveis não são encaminhados a estes programas e outros não são vigorosamente encorajados a frequentarmos; como resultado, um número extremamente grande de pacientes que sobrevive a um evento

cardiovascular maior não recebe os benefícios dos PRC<sup>11,12</sup>.

Na realidade, Suaya et al.<sup>13</sup> relataram que somente 50.000 (18,7%) de 267.427 pacientes elegíveis pelo *Medicare* com idade superior a 65 anos e com um evento cardiovascular maior (IAM ou cirurgia de revascularização miocárdica) efetivamente participaram de um PRC, número que provavelmente não se alterou substancialmente nos últimos 15-20 anos. Embora a participação fosse muito baixa em quase todos os grupos avaliados, a participação foi particularmente baixa em pessoas idosas, mulheres, negros e aqueles com uma longa distância desde a sua residência ao centro do PRC<sup>13,14</sup>.

Embora este estudo tenha mostrado que mais de 80% de pacientes elegíveis com mais de 65 anos não participaram dos PRC, outros estudos sugerem o uso limitado desses serviços também em pacientes mais jovens<sup>11</sup>. Assim, apesar de a maior parte dos participantes do PRC do IECAC ser residente no município do Rio de Janeiro (78%), a distância entre os diferentes bairros para o local do PRC e a possível baixa condição social dos pacientes podem justificar o elevado número de pacientes (43%) que não concluíram o PRC. Outras razões que poderiam justificar este elevado índice de desistência não puderam ser determinadas, considerando que as características desse grupo não foram diferentes daquelas do grupo que concluiu o programa (Tabelas 1 e 2).

No presente estudo a doença coronariana, com ou sem revascularização miocárdica, foi a indicação mais frequente para o PRC feita pelos médicos assistentes. Por outro lado, não houve nenhum caso de encaminhamento por doença orovalvar. A prevalência de hipertensão arterial sistêmica como fator de risco no grupo dos pacientes que foram incluídos no estudo foi elevada (73%), sendo que 6% dos pacientes encaminhados ao PRC o foram somente pela hipertensão arterial.

O percentual de pacientes do sexo feminino acompanhado no PRC no presente estudo foi expressivamente menor do que o de pacientes masculinos, concordando com outros estudos já publicados, o que não permitiu uma comparação dos resultados obtidos pelo sexo. Em um estudo realizado na Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Lion et al.<sup>15</sup> encontraram problema semelhante. Outros autores atribuíram as diferenças sexuais na referência a fatores como maior risco para a depressão leve, problemas de autoestima e menores rendimentos, que são mais comuns em mulheres<sup>14</sup>.

Observou-se que tanto na avaliação da classe funcional segundo a NYHA quanto na avaliação da aptidão cadiorespiratória segundo a AHA, houve uma melhora significativa desses parâmetros quando comparadas as avaliações pré e pós-PRC (Tabelas 3 e 4 e Figuras 1 e 2). O aumento da capacidade funcional pode ser demonstrado pelo aumento do consumo de oxigênio do pico do exercício. De acordo com a variação do  $VO_2$  pico obtido entre os teste ergométricos, ocorreu aumento médio significativo de 57,8%, concordante com os valores percentuais descritos. Estudos publicados sugerem que, após o treinamento, o  $VO_2$  pico em relação ao peso corporal ( $ml$  de  $O_2 \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ) eleva-se substancialmente, havendo relatos de aumentos de 4% a 93%, com a maioria dos autores referindo variações de 10% a 40%.<sup>1,14</sup>.

A redução da frequência cardíaca no primeiro minuto pós-pico de exercício expressa importante significado prognóstico, considerando inadequada uma diminuição  $\leq 12$ bpm<sup>16</sup>. Vários estudos têm mostrado que a recuperação lenta da frequência cardíaca no pós-pico do exercício imediato é um fator de risco independente de mortalidade por todas as causas<sup>16,17</sup>. O mecanismo sugerido para esse achado é uma redução da modulação parassimpática nessa fase<sup>18</sup>. Essas pesquisas evidenciaram que o declínio da frequência cardíaca a um valor  $\leq 12$ bpm no primeiro minuto após o exercício físico é um forte preditor de mortalidade global, independentemente dos fatores de risco cardiovascular, dos resultados do teste ergométrico, estando associada à redução da modulação autonômica parassimpática<sup>19,20</sup>.

A importância da capacidade de exercício, classificação funcional, ou ambos, em prever a sobrevivência tem sido relatada em populações assintomáticas<sup>21</sup>. Uma fraca aptidão física é um fator de risco modificável, e sua melhora ao longo do tempo tem sido correlacionada com melhor prognóstico<sup>22</sup>. Myers et al.<sup>23</sup> observaram que cada aumento de 1MET na performance no teste ergométrico foi associado com um aumento de 12% na sobrevivência, um marcador prognóstico forte da capacidade de exercício. Vários outros estudos apontaram a relação inversa entre a tolerância ao exercício e a mortalidade por todas as causas<sup>24,25</sup>. Embora o grupo de pacientes treinados na presente amostra apresentasse uma razoável capacidade funcional, em média 7,3METs pré-intervenção, tal condição facilitou a realização de um programa supervisionado com objetivo predominantemente educativo, com um componente não supervisionado pois seriam pacientes potencialmente com menor risco, embora tais pacientes, habitualmente, crescem menos funcionalmente do que aqueles mais limitados.

O aumento da tolerância ao exercício após o PRC também pode ser comprovado pelo aumento na duração do exercício entre os dois testes ergométricos dos pacientes reabilitados, que foi significativamente maior, tendo sido verificado um aumento médio de cerca de 13,2%, para o mesmo protocolo. Igualmente esse benefício foi verificado naqueles pacientes cujo teste ergométrico foi interrompido por isquemia na primeira avaliação, traduzindo-se em ausência de isquemia na avaliação pós-PRC ou aumento do seu limiar. Blair et al.<sup>26</sup> observaram uma redução de 7,9% na mortalidade por cada minuto de aumento no tempo do teste ergométrico. Muitos outros autores demonstraram a melhora da tolerância ao exercício nos pacientes com angina estável pelo aumento do limiar isquêmico e pelo retardo no início da isquemia como identificado pelo eletrocardiograma. Além disso, em muitos pacientes, a angina pode não ser mais precipitada mesmo com o exercício mais intenso depois do treinamento<sup>27</sup>.

### Limitações do estudo

Deve-se considerar que o presente estudo não está isento das limitações próprias dos estudos retrospectivos, podendo o viés resultar da revisão das fichas clínicas dos pacientes, da confiabilidade dos dados nelas existentes e até do preenchimento dos questionários. Da mesma forma, não foi possível uniformizar os protocolos do teste ergométrico, o que pode também ter causado algum viés nos resultados desta avaliação. A falta de algumas informações como a suspensão ou não de determinados fármacos que poderiam influenciar as respostas cardiovasculares ao exercício constitui também uma limitação do presente estudo.

Entretanto deve-se ressaltar que, no geral, nunca há indicação de interrupção dos medicamentos antes da realização de testes ergométricos em programas de reabilitação cardíaca.

### Conclusões

O Programa de Reabilitação Cardíaca utilizado neste estudo proporcionou significativa melhora dos parâmetros fisiológicos, hemodinâmicos, funcionais e autonômicos de pacientes predominantemente portadores de doença coronariana e, conseqüentemente, no seu desempenho cardiovascular e metabólico no exercício. Além disso, proporcionou um aumento no tempo de aparecimento de isquemia ao exercício naqueles que tinham teste ergométrico isquêmico antes do programa, assim como um aumento da tolerância ao exercício.



### Conflito de interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

### Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve nenhuma fonte de financiamento.

### Vinculação Universitária

Este artigo representa parte da monografia de conclusão do Curso de Especialização em Cardiologia de Henrique Muela pela Escola Médica de Pós-graduação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

## Referências

1. Thomas RJ, King M, Lui K, Oldridge N, Piña IL, Spertus J, et al. AACVPR/ACC/AHA 2007 performance measures on cardiac rehabilitation for referral to and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention services endorsed by the American College of Chest Physicians, American College of Sports Medicine, American Physical Therapy Association, Canadian Association of Cardiac Rehabilitation, European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, Inter-American Heart Foundation, National Association of Clinical Nurse Specialists, Preventive Cardiovascular Nurses Association, and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol.* 2007;50(14):1400-33.
2. Moraes RS, Nóbrega ACL, Castro RRT, Negrão CE, Stein R, Serra SM, et al.; Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de reabilitação cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(5):431-40.
3. Wenger NK. Current status of cardiac rehabilitation. *J Am Coll Cardiol.* 2008;51(17):1619-31.
4. Bethell H, Lewin R, Dalal H. Cardiac rehabilitation in the United Kingdom. *Heart.* 2009;95(4):271-5.
5. Williams MA, Ades PA, Hamm LF, Keteyian SJ, LaFontaine TP, Roitman JL, et al. Clinical evidence for a health benefit from cardiac rehabilitation: an update. *Am Heart J.* 2006;152(5):835-41.
6. Bairey Merz CN, Alberts MJ, Balady GJ, Ballantyne CM, Berra K, Black HR, et al. ACCF/AHA/ACP 2009 Competence and training statement: A curriculum on prevention of cardiovascular disease. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association/American College of Physicians task force on competence and training (writing committee to develop a competence and training statement on prevention of cardiovascular disease): developed in collaboration with the American Academy of Neurology; American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; American Diabetes Association; American Society of Hypertension; Association of Black Cardiologists, Centers for Disease Control and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute, National Lipid Association and Preventive Nurses Cardiovascular Association. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54(14):1336-63.
7. Alm-Roijer C, Stagmo M, Udén G, Erhardt L. Better knowledge improves adherence to lifestyle changes and medication in patients with coronary heart disease. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2004;3(4):321-30.
8. Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, Foody JM, et al. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation.* 2007;115(20):2675-82.
9. Foster C, Pollock ML, Anholm JD, Squires RW, Ward A, Dymond DS, et al. Work capacity and left ventricular function during rehabilitation after myocardial revascularization surgery. *Circulation.* 1984;69(4):748-55.
10. Beckie TM, Beckstead JW. The effects of a cardiac rehabilitation program tailored for women on their perceptions of health. A randomized clinical trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2011;31(1):25-34.
11. Brown TM, Hernandez AF, Bittner V, Cannon CP, Ellrodt G, Liang L, et al. Predictors of cardiac rehabilitation referral in coronary artery disease patients: findings from the American Heart Association's Get With the Guidelines Program. *J Am Coll Cardiol.* 2009; 54(6):515-21.
12. Squires RW. Are cardiac rehabilitation programs underutilized by patients with coronary heart disease? *Nat Clin Pract Cardiovasc Med.* 2008;5(4):192-3.
13. Suaya JA, Shepard DS, Normand SL, Ades PA, Prottas J, Stason WB. Use of cardiac rehabilitation by Medicare beneficiaries after myocardial infarction or coronary bypass surgery. *Circulation.* 2007;116(15):1653-62.
14. Cortés O, Arthur HM. Determinants of referral to cardiac rehabilitation programs in patients with coronary artery disease: a systematic review. *Am Heart J.* 2006;151(2):249-56.
15. Lion LA, Cruz P di M, Albanesi Filho FM. Avaliação de Programa de Reabilitação Cardíaca. Análise após 10 anos de acompanhamento. *Arq Bras Cardiol.* 1997;68(1):13-9.
16. Gera N, Taillon LA, Ward RP. Usefulness of abnormal heart rate recovery on exercise stress testing to predict high-risk findings on single-photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging in men. *Am J Cardiol.* 2009;103(5):611-4.
17. Vivekananthan DP, Blackstone EH, Pothier CE, Lauer MS. Heart rate recovery after exercise is a predictor of mortality, independent of the angiographic severity of coronary disease. *J Am Coll Cardiol.* 2003;42(5):831-8.

18. Serra SM, Costa RV, Teixeira de Castro RR, Xavier SS, Nóbrega AC. Cholinergic stimulation improves autonomic and hemodynamic profile during dynamic exercise in patients with heart failure. *J Cardiac Fail.* 2009;15(2):124-9.
19. Brito ASX, Lima RSL. Recuperação da frequência cardíaca após exercício físico e cintilografia de perfusão miocárdica. *Rev DERC.* 2010;51:18-20.
20. Soares AJ, De Lorenzo A, Lima RSL. Correlação entre a recuperação da frequência cardíaca no 1º minuto após o esforço físico e os marcadores de risco obtidos no teste ergométrico e na tomografia miocárdica de perfusão. *Rev SOCERJ.* 2005;18(1):41-9.
21. Blair SN, Kohl HW 3rd, Paffenbarger RS Jr, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *JAMA.* 1989;262(17):2395-401.
22. Myers J. Exercise capacity and prognosis in chronic heart failure. *Circulation.* 2009;119(25):3165-7.
23. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 2002;346(11):793-801.
24. Clark AM, Hartling L, Vandermeer B, McAlister FA. Meta-analysis: secondary prevention programs for patients with coronary artery disease. *Ann Intern Med.* 2005;143(9):659-72.
25. Suaya JA, Stason WB, Ades PA, Normand SL, Shepard DS. Cardiac rehabilitation and survival in older coronary patients. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54(1):25-33.
26. Blair SN, Kohl HW 3rd, Barlow CE, Paffenbarger RS Jr, Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA.* 1995;273(14):1093-8.
27. Thompson PD. Exercise prescription and proscriptio for patients with coronary artery disease. *Circulation.* 2005;112(15):2354-63.