

Artigo  
Original

## Efeito da Atividade Física Supervisionada após 6 Meses de Reabilitação Cardíaca: experiência inicial

# 3

Effect of Supervised Physical Activity after Six Months  
of Cardiac Rehabilitation: initial experience

*Luísa Ribeiro de Meirelles, Vivian Liane Mattos Pinto, Aline Silva de Medeiros,  
John Richard Silveira Berry, Cynthia Karla Magalhães*

*Total Care / Amil (RJ)*

**Objetivo:** Analisar os efeitos do programa de Reabilitação Cardíaca em uma instituição privada sobre a aptidão física e perfil bioquímico dos pacientes.

**Métodos:** A população estudada constitui-se de 28 pacientes coronariopatas, sendo 6 pacientes-controle. No grupo-exercício, a média de idade foi de 58±8 anos, sendo 16 do sexo masculino; no grupo-controle, foi de 55±3 anos, sendo 4 do sexo masculino. Em relação à classe funcional (CF) proposta pela NYHA, 18% e 17% estavam em CF I; 64% e 66% em CF II e 18% e 17% em CF III nos grupos exercício e controle, respectivamente. Não houve alteração da medicação ao longo do estudo. Os pacientes do grupo exercício foram submetidos às sessões de treinamento aeróbico e contra-resistência, numa frequência de três vezes por semana, por um período de seis meses, enquanto que o grupo-controle permaneceu sedentário. Na análise da composição corporal, foram avaliados o índice de massa corporal (IMC), o percentual de gordura, a massa magra e as medidas de cintura e quadril. A avaliação da aptidão cardiorrespiratória foi realizada por medida direta do consumo máximo de oxigênio em esteira rolante, segundo protocolo de rampa. Níveis plasmáticos de colesterol total e frações, triglicerídeos, glicose, hemoglobina glicosilada e proteína-C reativa (PCR) foram mensurados.

**Resultados:** Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas para todas as variáveis analisadas, exceto para a análise bioquímica de PCR e triglicerídeos no grupo-exercício. O grupo-controle não mostrou alterações significativas nas variáveis estudadas.

**Conclusões:** A partir dos resultados encontrados, pode-se concluir que a reabilitação cardíaca supervisionada para pacientes coronariopatas trouxe

**Objective:** To analyze the effects of the Cardiac Rehabilitation Program in a private institution's supervised exercise program, over physical fitness and biochemical profile of patients.

**Methods:** The sample consisted of 22 coronary artery disease patients, 6 of them belonging to the control group. Average age was 58±8 years old in the exercise group, among whom were 16 male patients. The control subjects' average age was 55±3 years, among whom were 4 male patients. Patients were separated according to the New York Heart Association functional class: 18% and 17% of them were in NYHA I, 64% and 66% in NYHA II, and 18% and 17% in NYHA III in the exercise and control groups respectively. The medication prescribed did not change during the study. Patients in the exercise group were submitted to aerobic and endurance training during six months, three times a week while the control group remained sedentary. Body composition analysis was performed considering body mass index (BMI), fat percentage, muscle mass and hip and waist measures. Cardio respiratory evaluation was performed considering the direct measurement of oxygen maximum consumption on treadmill, using individualized ramp protocol. Total and partial cholesterol, glucose, triglycerides, glycosylated hemoglobin, and C-reactive protein (CRP) were also measured.

**Results:** Statistically significant differences were observed among all analyzed variables, except for biochemical analysis of CRP and triglycerides in the exercise group. No statistically significant differences were observed in the studied variables among the control subjects.

**Conclusions:** The findings lead to the conclusion that supervised cardiac rehabilitation for heart disease patients brought substantial benefits and therefore

benefícios significativos e deve ser incluída como uma opção de tratamento vinculado ao tratamento farmacológico.

**Palavras-chave:** Reabilitação cardíaca, Exercício físico, Doença arterial coronariana

should be included as a treatment option in association with the pharmacological treatment.

**Keywords:** Cardiac rehabilitation, Physical exercise, Coronary artery disease

O termo reabilitação cardíaca refere-se ao conjunto dos processos de intervenção necessários para assegurar aos pacientes acometidos de doença cardíaca, crônica ou pós-aguda, as melhores condições físicas, psicológicas e sociais para que, por meio da geração de autonomia, preservem ou reassumam seus lugares na sociedade. Esses programas são delineados para minimizar os efeitos físicos e psicológicos das doenças cardiovasculares, reduzir os riscos de re-infarto, controlar sintomas e estabilizar ou até mesmo reverter o processo aterosclerótico<sup>1,2</sup>.

Os primeiros trabalhos correlacionando os efeitos do exercício sobre o sistema cardiovascular foram relatados um pouco antes da década de 30<sup>3</sup>. De la Chapelle<sup>4</sup>, em 1957, faz referência à ciência da reabilitação cardíaca, onde exercícios físicos foram incorporados ao tratamento de cardiopatias. Na década de 60, numerosos programas de exercícios supervisionados passaram a fazer parte do tratamento da doença coronariana, ainda na sua fase precoce. Neste período surgiram vários serviços de Reabilitação Cardíaca, inclusive no Brasil, como no Instituto Aloísio de Castro, no Rio de Janeiro (1968).

Em 1994, a *American Heart Association* declarou que a reabilitação cardíaca pode não ser limitada a um programa de exercícios, devendo incluir estratégias multifacetadas com o objetivo de reduzir fatores de risco modificáveis da doença cardiovascular<sup>5</sup>. Logo, um programa de reabilitação cardíaca deve incluir aconselhamento nutricional, psicológico e de atividade física.

Em relação à atividade física, observa-se que o estilo de vida sedentário está presente em cerca de 60% dos pacientes acometidos de eventos coronarianos agudos e constitui-se no mais freqüente fator de risco de aterosclerose reversível independente. Outros fatores de risco tendem a ser reduzidos e controlados com a introdução do modelo de vida ativo. Além da relação inversa entre mortalidade e capacidade física avaliada em um dado momento, a elevação em 1% do consumo máximo de oxigênio é capaz de determinar redução de 2% na mortalidade cardiovascular<sup>6</sup>.

Apesar de todos os benefícios comprovados, encontrados na literatura, infelizmente ainda é pequena a participação de pacientes em programas

de reabilitação cardíaca. Nos Estados Unidos, a estimativa de participação é de 10% a 20% para uma população maior que 2 milhões de pacientes elegíveis por ano, após infarto agudo e cirurgia de revascularização do miocárdio<sup>7</sup>. Isso talvez se deva ao fato de existirem poucos centros de reabilitação cardíaca públicos - sendo os particulares de custo muito elevado - ou à falta de reconhecimento e divulgação da importância dos serviços de reabilitação cardíaca.

Assim, verifica-se a necessidade de apresentar os resultados iniciais do primeiro plano de saúde a oferecer um centro de reabilitação cardíaca próprio, para que os pacientes possam usufruir dos benefícios indiscutíveis da prevenção secundária.

O presente estudo, realizado no Centro de Reabilitação Cardíaca de uma entidade privada, tem por objetivo analisar os efeitos do exercício físico sobre variáveis hemodinâmicas e metabólicas.

## Metodologia

O Serviço de Reabilitação Cardíaca (Total Care/Amil) é um serviço ambulatorial composto de equipe multiprofissional (educadores físicos, enfermeiras, médicos, nutricionistas e psicólogo) para o acompanhamento e o gerenciamento de pacientes crônicos (cardiopatias e diabéticos). Dispõe de duas unidades no Rio de Janeiro - Botafogo e Barra da Tijuca - e duas unidades em São Paulo. Reúne, além de consultórios, exames complementares nas áreas de Cardiologia e Pneumologia e ainda um Centro de Reabilitação Cardíaca.

A população estudada foi composta de pacientes pertencentes aos grupos controle e exercício. No primeiro grupo, foram admitidos pacientes que não realizaram exercícios físicos entre as duas avaliações (0 e 6 meses), enquanto que no segundo foram incluídos aqueles que tiveram assiduidade igual ou superior a 75% nas sessões de reabilitação.

Os 28 pacientes analisados foram admitidos no Programa de Reabilitação Cardíaca no período de março de 2005 a março de 2006, encaminhados por cardiologistas da rede credenciada ou médicos da própria instituição. No grupo-controle, a média de

idade foi  $55 \pm 3,5$  anos, sendo 4 do sexo masculino; no grupo-exercício, a média de idade foi de  $58 \pm 8$  anos, sendo 16 do sexo masculino. Em relação à classe funcional (CF), no grupo-controle 17% estavam em CF I, 66% em CF II e 17% em CF III; no grupo-exercício, 18% estavam em CF I, 64% em CF II e 18% em CF III, de acordo com a classificação da NYHA. Todos os pacientes estavam em terapêutica convencional otimizada e não houve alteração da medicação ao longo do estudo, como pode ser visto na Tabela 1.

## Avaliação pré e pós-participação

Os pacientes do grupo-exercício, inicialmente classificados como sedentários após a aplicação do Questionário Baecke<sup>8</sup>, foram submetidos às sessões de exercícios por seis meses. O grupo-controle era igualmente sedentário e não realizou exercícios físicos durante o período do estudo. É necessário compreender claramente as necessidades pessoais, a história e as condições clínicas e fisiológicas atuais para se prescreverem atividades físicas de forma adequada e segura. Com o objetivo de fornecer a base para uma futura comparação, assim como elaborar um programa individualizado de exercícios físicos, foram feitas medidas antropométricas – como altura, peso, índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura corporal (%G), massa corporal magra (MCM) e medidas de cintura e quadril (RCQ). Foi utilizado o método de 7 dobras de Pollock<sup>9</sup> para a avaliação da composição corporal.

Para a avaliação da aptidão cardiorrespiratória, foram realizadas medidas direta do consumo máximo

de oxigênio através de teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) em esteira rolante segundo o protocolo de rampa<sup>10</sup>, com o objetivo de definir intensidades seguras para o treinamento, bem como avaliar as respostas das variáveis fisiológicas ao esforço. Para a definição do esforço máximo em ambos TCPE, utilizou-se como variável o quociente respiratório. Para a avaliação dos benefícios do condicionamento físico, foi realizado o TCPE antes e 6 meses após o início das atividades, e comparados os seus resultados. Os níveis plasmáticos de colesterol total e frações, triglicerídeos, glicose, hemoglobina glicosilada e proteína-C reativa foram também mensurados nos períodos pré e 6 meses.

O TCR englobou a prescrição de exercícios com pesos livres e máquinas, com duração média de 30 minutos, composto de seis a dez exercícios, variando entre duas a três séries, de acordo com a aptidão física do executante. O objetivo principal deste TCR era o ganho de massa muscular, uma vez que com a média de idade apresentada pela amostra estudada, já se encontra relatado na literatura um declínio da força muscular e conseqüentemente uma perda da autonomia.

A partir dos dados da avaliação corporal e do TCPE, foi feita a prescrição do treinamento de forma individualizada para o grupo exercício. Os componentes essenciais de uma prescrição de exercícios incluem: modalidade apropriada, intensidade, duração, frequência e progressão da atividade física. As sessões compreenderam: exercícios que englobam o treinamento aeróbio (TA), o treinamento contra-resistência muscular localizada (TCR) e flexibilidade (TF). No TA, foram utilizados 40 minutos de exercícios dinâmicos

**Tabela 1**  
**Principais características dos pacientes estudados**

Variáveis	Grupo-exercício	Grupo-controle
n	22	6
Idade (anos)	$58,3 \pm 8,1$	$55 \pm 3,5$
Sexo masculino (%)	73	67
Diuréticos (%)	32	50
IECA (%)	36	50
Betabloqueadores (%)	77	83
Bloqueadores do canal de cálcio (%)	27	50
Digitálicos (%)	4	0
Anticoagulantes (%)	9	0
Antagonista da angiotensina (%)	36	33
Vastatinas (%)	86	83
Antiagregantes plaquetários (%)	90	100
Nitratos (%)	41	33
Assiduidade (% de sessões comparecidas)	$89,7 \pm 9,8$	–

IECA = inibidor da enzima conversora da angiotensina

contínuos, realizados em condições de equilíbrio de oferta e demanda de oxigênio, em esteiras ou bicicletas a uma intensidade de 75% a 85% da frequência cardíaca máxima obtida no TCPE. Durante o TA foram monitorizados a frequência cardíaca (FC) continuamente, a pressão arterial intermitentemente e sensação subjetiva de esforço (escala de Borg – nota entre 0 a 10)<sup>11,12</sup>. Quando considerado necessário, era realizada a monitoração contínua ou intermitente através do eletrocardiograma (ECG) em uma ou mais derivações.

O TCR englobou a prescrição de exercício com pesos livres e máquinas, com duração média de 30 minutos, composto de 6 a 10 exercícios, variando entre 2 a 3 séries, de acordo com a aptidão física do executante.

Os exercícios de flexibilidade foram utilizados como parte integrante da volta à calma, realizados de forma passiva e/ ou ativa. O principal objetivo dessa fase foi a promoção do relaxamento muscular e a restauração da frequência cardíaca e pressão arterial a níveis próximos dos basais.

Todos os pacientes foram acompanhados por uma equipe multidisciplinar, participando de palestras com as nutricionistas, além de orientações sobre qualidade de vida e combate ao estresse organizadas

pelo psicólogo. A interrupção ao tabagismo foi abordada em grupo pelo psicólogo e pela pneumologista em palestras e aqueles que, voluntariamente, desejaram abandonar o hábito, foram encaminhados para consultas individuais.

Para o tratamento estatístico, foram realizadas comparações entre as avaliações pré-participação e após 6 meses (dentro do grupo-controle e também dentro do grupo-exercício). Utilizou-se o teste t de Student para medidas repetidas, considerando-se estatisticamente significativo um  $p < 0,05$ .

## Resultados

Os pacientes do grupo-exercício apresentaram melhora de seus parâmetros ergoespirométricos. Aqueles que pertenciam às classes funcionais II e III mostraram mudança de classe. Dos pacientes em classe funcional II, 55% migraram para a CF I e todos da CF III (18%) migraram para II. Os pacientes em CF I permaneceram nela, mostrando melhora também na condição física. No grupo-controle não houve alteração de classe funcional.

As Tabelas 2, 3 e 4 exibem, respectivamente, os resultados das variáveis do TCPE, bioquímica e da composição corporal, pré e 6 meses após a participação no programa de reabilitação cardíaca.

**Tabela 2**  
**Variáveis do TCPE antes e após 6 meses de reabilitação cardíaca**

Variáveis	Pré		6 meses		p	
	Controle	Exercício	Controle	Exercício	Controle	Exercício
Pul. O <sub>2</sub> (ml O <sub>2</sub> /bpm)	10,90 ± 4,40	11,40 ± 3,50	11,20 ± 3,90	12,65 ± 4,00	0,3	<0,001
VE <sub>max</sub> (l/min)	42,40 ± 13,10	52,40 ± 17,70	46,30 ± 13,80	61,30 ± 20,70	0,3	<0,001
FC <sub>max</sub> (bpm)	119,00 ± 16,90	124,70 ± 13,00	120,80 ± 15,90	136,10 ± 13,20	0,3	<0,003
DP <sub>max</sub> (mmHg.bpm)	19497 ± 3240	20435 ± 3169	19500 ± 2884	23985 ± 3246	0,9	<0,0002
VO <sub>2</sub> max (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	14,30 ± 4,30	18,90 ± 3,60	14,40 ± 4,30	23,50 ± 4,70	0,09	<0,0001

Pul. O<sub>2</sub>= pulso de O<sub>2</sub>; V<sub>e</sub>max=ventilação máxima; FCmax=frequência cardíaca máxima; DPmax=duplo produto máximo, VO<sub>2</sub>max=consumo de oxigênio máximo

**Tabela 3**  
**Variáveis bioquímicas antes e após 6 meses de treinamento físico**

Variáveis	Pré		6 meses		p	
	Controle	Exercício	Controle	Exercício	Controle	Exercício
Col. total (mg/dl)	180,30 ± 36,30	161,10 ± 37,90	180,50 ± 31,40	145,10 ± 26,40	0,4	0,03
LDL (mg/dl)	104,50 ± 35,40	88,20 ± 31,10	104,80 ± 31,40	75,30 ± 19,00	0,8	0,04
HDL (mg/dl)	43,80 ± 8,00	43,40 ± 7,90	48,70 ± 9,40	49,50 ± 9,90	0,2	0,001
Glicose (mg/dl)	108,80 ± 19,30	102,10 ± 14,40	114,50 ± 20,70	96,90 ± 12,90	0,3	0,03
Hem. glicosilada (%)	6,30 ± 0,30	6,30 ± 0,40	6,20 ± 0,50	5,70 ± 0,20	0,5	0,002
PCR (mg/L)	0,33 ± 0,28	0,31 ± 0,32	0,33 ± 0,28	0,28 ± 0,18	0,4	0,1
Triglicerídeos (mg/dl)	160,30 ± 66,80	125,20 ± 49,30	168,50 ± 61,20	123,50 ± 75,40	0,6	0,9

Col. total= colesterol total; Hem. glicosilada= hemoglobina glicosilada

Tabela 4

## Variáveis da composição corporal antes e após seis meses de treinamento físico

Variáveis	Pré		6 meses		p	
	Controle	Exercício	Controle	Exercício	Controle	Exercício
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	32,2 ± 2,20	27,3 ± 4,40	31,7 ± 1,80	25,8 ± 4,20	0,7	0,0400
Percent. gord. (%)	34,8 ± 3,10	30,0 ± 4,90	35,1 ± 1,50	24,8 ± 6,10	0,7	0,0001
Circ. abdom. (cm)	111,2 ± 6,10	97,7 ± 13,00	111,4 ± 6,30	92,7 ± 12,10	0,7	0,0002
RC/Q	1,02 ± 0,05	0,95 ± 0,07	1,03 ± 0,06	0,91 ± 0,07	0,7	0,0100
M. corp. magra (kg)	58,6 ± 8,90	51,5 ± 11,20	57,4 ± 8,40	52,7 ± 10,70	0,8	0,0300

IMC= índice de massa corporal; Percent. gord.= percentual de gordura; Circ. abdom.= circunferência abdominal; RC/Q= relação cintura/quadril; M. corp. magra= massa corporal magra

As Figuras 1, 2 e 3 apresentam o comportamento de variáveis como frequência cardíaca, VO<sub>2</sub> e duplo produto obtidos nos estágios durante o TCPE, permitindo assim, a avaliação do comportamento dessas variáveis em nível submáximo do esforço.

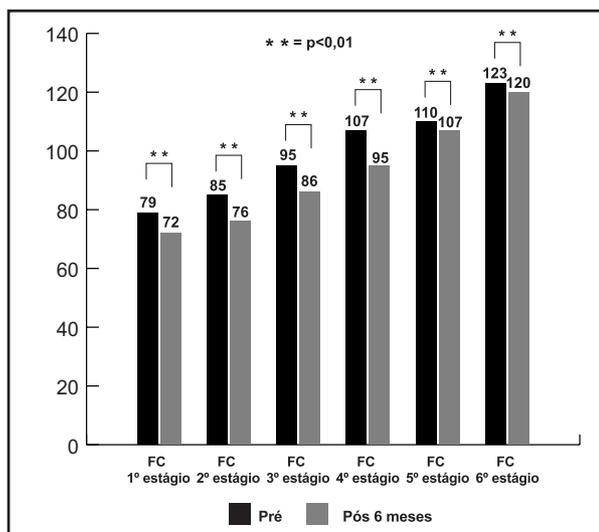


Figura 1  
Frequência cardíaca em cargas submáximas do TCPE

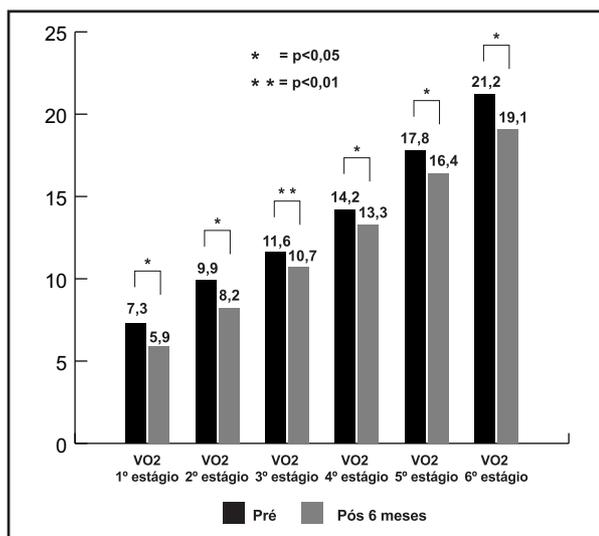


Figura 2  
Consumo de oxigênio em cargas submáximas durante o TCPE

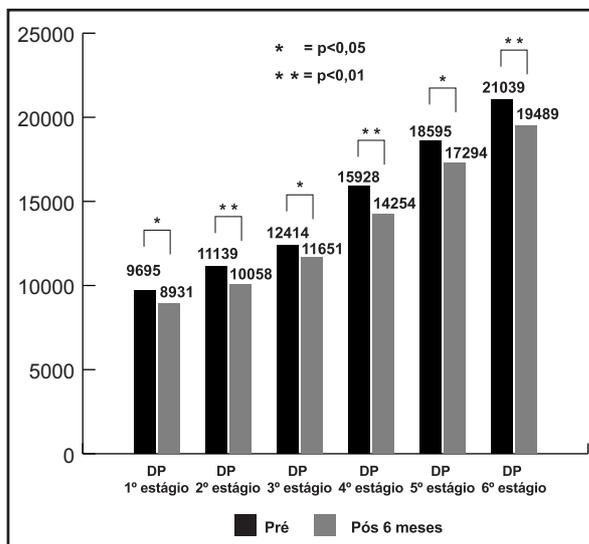


Figura 3  
Duplo produto em cargas submáximas do TCPE

## Discussão

Tradicionalmente, os componentes de um programa de reabilitação cardíaca englobam uma abordagem de intervenção múltipla para a modificação do maior número possível de fatores de risco: interrupção ao tabagismo, redução dos níveis da pressão arterial, controle da hiperlipidemia, dieta adequada e controle do peso corporal, juntamente com exercícios físicos e redução do estresse<sup>13</sup>. Ou seja, é um processo de restauração das funções físicas, psicológicas e sociais. A atividade física regular em pessoas saudáveis é uma forma eficaz de prevenção primária da doença coronariana, pois modifica diretamente o sedentarismo como fator de risco independente para tal patologia e indiretamente os níveis lipídicos, glicêmicos e variáveis da composição corporal. No paciente com coronariopatia já estabelecida, urge a prevenção secundária ainda mais vigorosa, com modificações as mais drásticas possíveis dos fatores de risco reversíveis para a evolução da doença.

Atualmente, o exercício é parte integrante e fundamental de uma abordagem abrangente no tratamento da doença cardíaca, devendo-se enfatizar a sua prescrição formal de modo a incluir uma perspectiva mais ampla de saúde pública acerca da importância da atividade física na prevenção secundária.

As alterações observadas na análise da composição corporal inicial e após seis meses de programa, no grupo-exercício e sua ausência no grupo-controle, permitem inferir que a atividade física, praticada com regularidade, é capaz de diminuir o impacto da obesidade como fator de risco. Este estudo demonstrou, no grupo-exercício, reduções significativas do IMC, percentual de gordura, relação cintura-quadril e um aumento da massa corporal magra, levando o indivíduo a um aumento da taxa metabólica basal, culminando em um maior gasto energético<sup>14</sup>.

Em relação ao perfil bioquímico, houve, no grupo-exercício, redução do colesterol total, LDL, glicose e hemoglobina glicosilada, demonstrando que a atividade física promove uma redução da resistência à insulina e um melhor controle glicêmico por parte de pacientes com glicemias limítrofes. Verificou-se também o aumento do HDL-colesterol, conferindo uma melhora no quadro lipídico da população estudada. No grupo-controle não foram observadas alterações significativas nos parâmetros bioquímicos entre as avaliações pré e 6 meses. A síndrome de resistência à insulina está associada à elevação da pressão arterial, que cursa com retenção de sódio a nível do túbulo distal, elevação da atividade autonômica simpática, redistribuição centrípeta e visceral do tecido adiposo, elevação dos níveis de fibrinogênio, elevação dos triglicerídeos e redução do colesterol HDL. Esta predisposição aterogênica parece ser reduzida pela prática regular de atividade física, prevenindo, ou ao menos retardando, este perfil metabólico-hemodinâmico que, frequentemente, evolui para o diabetes tipo II. O efeito metabólico do exercício seria a maior sensibilidade à insulina com o aumento do número dos receptores GLUT-4<sup>15</sup>.

Não foram observadas reduções estatisticamente significativas dos triglicerídeos e PCR, conforme dados prévios da literatura, provavelmente pelo tamanho da amostra.

Quanto à melhora dos parâmetros do TCPE, sabe-se que a diminuição da capacidade funcional, observada nos pacientes portadores de doença cardiovascular, depende da intersecção entre os componentes respiratório, hemodinâmico, metabólico e muscular, sob influência do sistema

nervoso autônomo. Do ponto de vista periférico, a limitação ao exercício provém de disfunção endotelial, menor capacidade oxidativa muscular e ainda menor perfusão muscular. Todos esses fatores podem ser positivamente alterados com a prática regular de atividade física, o que, no presente estudo, foi traduzido pela melhora do consumo máximo de oxigênio. Mancini et al.<sup>16</sup>, avaliando esse consumo máximo em candidatos a transplante cardíaco, concluiu que esta variável tem valor prognóstico: entre esses pacientes, aqueles com capacidade funcional para o exercício preservada – ainda que em condições basais limitadas – têm sobrevida semelhante àqueles que já haviam recebido o transplante cardíaco.

No que concerne às demais variáveis analisadas no esforço máximo do TCPE do grupo-exercício pode-se observar uma diminuição da incompetência cronotrópica avaliada através da frequência cardíaca máxima. Estudos recentes, como os provenientes da *Cleveland Clinic e Stanford University Medical Center*<sup>17-20</sup>, sugerem que a frequência cardíaca máxima possa ser utilizada como variável de exposição epidemiológica para a morbimortalidade por causas cardiovasculares. Isso torna ainda mais importante que o TCPE seja levado a níveis verdadeiramente máximos e não interrompidos precocemente, com base apenas em valores teoricamente previstos de frequência cardíaca máxima. No estudo de Myers et al.<sup>21</sup>, demonstrou-se que uma maior capacidade de exercício dentro de um TCPE era um importante preditor da mortalidade por todas as causas, nos dez anos seguintes, entre homens de meia-idade. Além disso, quando observadas as características da amostra ajustadas pela idade e resposta ao TCPE, os indivíduos que se mantiveram dentro do acompanhamento do estudo foram aqueles que obtiveram uma frequência cardíaca máxima, sem presença de incompetência cronotrópica<sup>22</sup>. A análise da razão de troca respiratória no presente estudo não mostrou diferenças entre os dois grupos, o que permite inferir que não houve melhor adaptação ao ergômetro na reavaliação de 6 meses dos pacientes em relação à primeira avaliação.

Quanto à avaliação do pulso de oxigênio -  $VO_2/FC$  -, verificou-se uma melhora significativa após seis meses de exercícios, o que pode se traduzir como melhora da eficiência do sistema de cardiotransporte de oxigênio, representando um provável ganho em termos de volume sistólico e/ou da extração arteriovenosa de oxigênio.

A melhora da ventilação no pico do esforço ( $V_E$ max) no grupo-exercício encontra na literatura algumas justificativas: é sabido que a ventilação encontra-se anormalmente aumentada nos pacientes com algum

grau de insuficiência cardíaca, mas que a ventilação no pico do esforço aumenta menos com a piora da doença, ou seja, pacientes mais graves tendem a apresentar menor aumento do  $V_{E,max}$  no pico do esforço<sup>23-25</sup>. Por isso, o aumento observado do  $V_{E,max}$  provavelmente traduz a melhora da classe funcional dos pacientes avaliados. Ponikowski et al.<sup>26</sup> sugeriram que o aumento inapropriado do  $V_{E,max}$  no pico do exercício se deve ao desajuste dos reflexos cardiovasculares nos pacientes cardiopatas, o que acontece por estimulação simpática. O aumento observado do  $V_{E,max}$  poderia, portanto, ser ainda resultante de um ajuste simpático mais fisiológico desse grupo, talvez ocasionado pelo estímulo parassimpático ocasionado pelo exercício físico regular.

Neste estudo houve preocupação não só em analisar aspectos do comportamento das variáveis para esforço máximo, mas também para esforços submáximos. A simples redução da frequência cardíaca de repouso tem sido associada à redução da mortalidade total e cardiovascular<sup>27</sup>. Os efeitos do treinamento físico regular sobre o sistema nervoso autônomo direcionam-se no sentido de aumento da atividade parassimpática e redução da frequência cardíaca submáxima, sugerindo, desta forma, proteção contra eventos cardíacos maiores, pois a perda do equilíbrio autonômico, em particular após o infarto agudo do miocárdio, tem sido associado a um pior prognóstico<sup>28</sup>.

Através dos gráficos apresentados, pode-se comprovar uma diminuição significativa para: frequência cardíaca, consumo de oxigênio e duplo produto para a mesma carga de trabalho, o que nos leva a concluir que os pacientes apresentaram uma melhora do seu condicionamento cardiorrespiratório, capaz de incrementar significativamente a classe funcional dos pacientes e de interferir nas atividades laborativas, recreacionais, pessoais, sexuais, e conseqüentemente, uma melhora na sua autonomia e qualidade de vida.

## Conclusão

A partir dos resultados encontrados, pode-se concluir que o programa de reabilitação cardíaca apresenta uma diversidade de benefícios para o paciente cardiopata como: a) melhora da composição corporal com o aumento da massa corporal magra – aumentando a taxa metabólica basal e o dispêndio energético; redução do percentual de gordura e da circunferência abdominal, diminuindo o risco de reincidência da doença cardiovascular; b) interferência no perfil bioquímico, com a melhora do quadro glicêmico e

redução da resistência à insulina, diminuição das frações de LDL-colesterol. Houve também redução das frações de triglicerídeos e PCR, porém sem diferenças estatisticamente significativas; c) Quanto às variáveis da aptidão cardiorrespiratória em relação a cargas submáximas, houve melhora significativa da frequência cardíaca, do consumo de oxigênio e do duplo-produto em comparação ao TCPE e pós seis meses de programa; d) Quanto às variáveis cardiorrespiratórias em relação a cargas máximas, foram verificadas melhoras significativas para todas as variáveis analisadas, principalmente: frequência cardíaca máxima, pulso de oxigênio e consumo de oxigênio máximo.

Portanto, a reabilitação cardíaca deveria ser incluída como uma opção de tratamento vinculado ao tratamento farmacológico da doença cardiovascular, contribuindo para uma melhor qualidade de vida do paciente cardiopata.

## Limitações do estudo

O presente estudo apresenta como principais limitações a heterogeneidade de pacientes incluídos, pois apresentavam diferentes terapias medicamentosas e, nessa avaliação inicial, encontravam-se em diferentes estágios evolutivos de sua doença. Enfocou-se apenas a influência da atividade física sobre as variáveis analisadas, mas como a Reabilitação Cardíaca é um programa multidisciplinar que inclui também nutricionistas e psicólogo, os resultados obtidos podem ter sofrido influência da orientação nutricional e psicológica.

## Referências

1. Lear SA, Spinelli JJ, Linden W, et al. The Extensive Lifestyle Management Intervention (ELMI) after cardiac rehabilitation: a 4-year randomized controlled trial. *Am Heart J.* 2006;152:333-39.
2. Bittner V, Sanderson B. Cardiac rehabilitation as secondary prevention center. *Coron Artery Dis.* 2006;17:211-18.
3. Grollmann A. Physical variation in the cardiac output of man. The effect of physic disturbance on the cardiac output, pulse rate, blood pressure and oxygen consumption of man. *Am J Physiol.* 1929;89:584-89.
4. de la Chapelle EE. Fundamentos da Reabilitação cardíaca. In: Duarte GM. *Ergometria – bases da reabilitação cardiovascular.* Rio de Janeiro: Cultura Médica; 1986:303.
5. Balady GJ, Fletcher BJ, Froelicher ES, et al. Cardiac rehabilitation programs: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation.* 1994;90:1602-610.

6. Vanhees L, Fagard R, Thijs L, et al. Prognostic value of training-induced change in peak exercise capacity in patients with myocardial infarcts and patients with coronary bypass surgery. *Am J Cardiol.* 1995;76:1014-1019.
7. Ades PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N Engl J Med.* 2001;345:892-902.
8. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr.* 1982;36:936-42.
9. Pollock M, Wilmore J. Exercícios na saúde e na doença: Avaliação e prescrição para a prevenção e reabilitação. Rio de Janeiro: Medsi; 1993.
10. Myers J, Bellin D. Ramp exercise protocols for clinical and cardiopulmonary exercise testing. *Sports Med.* 2000;30:23-29.
11. Borg G, Linderholm H. Exercise performance and perceived exertion in patients with coronary insufficiency, arterial hypertension and vasoregulatory asthenia. *Acta Med Scand.* 1970;187:17-26.
12. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med.* 1970;2:92-98.
13. Taylor RS, Unal B, Critchley JA, et al. Mortality reductions in patients receiving exercise-based cardiac rehabilitation: how much can be attributed to cardiovascular risk factor improvements? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2006;13:369-74.
14. Stiegler P, Cunliffe A. The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. *Sports Med.* 2006;36:239-62.
15. Henriksen E. Exercise effects of muscle insulin signaling and action: Effects of acute exercise and exercise training on insulin resistance *J Appl Physiol.* 2002;93:788-96.
16. Mancini DM, Eisen H, Kussmaul W, et al. Value of peak exercise oxygen consumption for optimal timing of cardiac transplantation in ambulatory patients with heart failure. *Circulation.* 1991;83:778-86.
17. Dresing TJ, Blackstone EH, Pashkow FJ, et al. Usefulness of impaired chronotropic response to exercise as a predictor of mortality, independent of the severity of coronary artery disease. *Am J Cardiol.* 2000;86:602-609.
18. Gauri AJ, Raxwal VK, Roux L, et al. Effects of chronotropic incompetence and beta-blocker use on the exercise treadmill test in men. *Am Heart J.* 2001;142:136-41.
19. Lauer MS, Francis GS, Okin PM, et al. Impaired chronotropic response to exercise stress testing as a predictor of mortality. *JAMA.* 1999;281:524-29.
20. Lauer MS, Okin PM, Larson MG, et al. Impaired heart rate response to graded exercise. Prognostic implications of chronotropic incompetence in the Framingham Heart Study. *Circulation.* 1996;93:1520-526.
21. Myers J, Prakash M, Froelicher V, et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 2002;346:793-801.
22. Lauer MS, Mehta R, Pashkow FJ, et al. Association of chronotropic incompetence with echocardiographic ischemia and prognosis. *J Am Coll Cardiol.* 1998;32:1280-286.
23. Sullivan MJ, Higginbotham MB, Cobb FR. Increased exercise ventilation in patients with chronic heart failure: intact ventilatory control despite hemodynamic and pulmonary abnormalities. *Circulation.* 1988;77:552-59.
24. Metra M, Dei Cas L, Panina G, et al. Exercise hyperventilation chronic congestive heart failure, and its relation to functional capacity and hemodynamics. *Am J Cardiol.* 1992;70:622-28.
25. Wasserman K, Zhang YY, Gitt A, et al. Lung function and exercise gas exchange in chronic heart failure. *Circulation.* 1997;96:2221-227.
26. Ponikowski P, Francis DP, Piepoli MF, et al. Enhanced ventilatory response to exercise in patients with chronic heart failure and preserved exercise tolerance: marker of abnormal cardiorespiratory reflex control and predictor of poor prognosis. *Circulation.* 2001;103:967-72.
27. Levine HJ. Rest heart rate and life expectancy. *J Am Coll Cardiol.* 1997;30:1104-106.
28. Scharf PJ, La Rovere MT, Vanoli E. Autonomic nervous system and sudden cardiac death. Experimental basis and clinical observations for post-myocardial infarction risk stratification. *Circulation.* 1992;85(Suppl I):I-77-I-91.