

## EFEITOS DA TRANSIÇÃO DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDÍACA SUPERVISIONADO PARA NÃO SUPERVISIONADO EM INDIVÍDUOS COM CARDIOPATIAS

### EFFECTS OF TRANSITION FROM SUPERVISED CARDIAC REHABILITATION PROGRAM TO UNSUPERVISED IN INDIVIDUALS WITH HEART DISEASES

Mariana Romanholi Palma<sup>1</sup>, Ana Paula Coelho Figueira Freire<sup>1</sup>, Melissa de Carvalho Rossi<sup>2</sup>, Mickeline Fidalgo Abegão<sup>2</sup>, Luiz Carlos Marques Vanderlei<sup>1</sup> e Francis Lopes Pacagnelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente-SP, Brasil.  
<sup>2</sup>Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente-SP, Brasil.

#### RESUMO

Muitos pacientes pós-cirúrgicos de revascularização do miocárdio elegíveis para reabilitação cardíaca não estão sendo atendidos, é importante uma rotatividade nos centros de atendimento, de forma que outros possam se beneficiar do tratamento. O objetivo deste estudo foi investigar possíveis efeitos da transição de programa de reabilitação cardiovascular supervisionado (fase III) para não supervisionado (fase IV), durante dois meses, na capacidade funcional, variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e parâmetros cardiometabólicos de indivíduos com diagnóstico de doenças cardiovasculares. Foram avaliados 10 indivíduos que encontravam-se em programa de reabilitação cardíaca fase III por período mínimo de seis meses, elegíveis para reabilitação não supervisionada. Os parâmetros analisados foram capacidade funcional, VFC, pressão arterial, glicemia capilar, relação cintura quadril e índice de massa corpórea. Indivíduos submetidos a atividades não supervisionadas durante dois meses, não apresentaram alterações significativas nos parâmetros avaliados. A Fase IV manteve adaptações obtidas e deve ser incentivada à indivíduos de baixo risco cardiovascular que apresentaram benefícios na fase III.

**Palavras-chave:** Doenças cardiovasculares. Educação física e treinamento. Fisioterapia.

#### ABSTRACT

Many post-surgical patients after coronary artery bypass who are eligible for cardiac rehabilitation are not being attended. Progression in the centers which deliver the rehabilitation is important, so that others may benefit from treatment. The objective of this study was to investigate the possible effects of transition from a program of supervised cardiac rehabilitation (Phase III) to unsupervised (Phase IV), for two months, on functional capacity, heart rate variability (HRV) and cardiometabolic parameters of individuals with a diagnosis of cardiovascular disease. In total, 10 individuals were evaluated, who had been on the Phase III cardiac rehabilitation program for at least six months and who were eligible for unsupervised rehabilitation. The parameters analyzed were functional capacity, HRV, blood pressure, blood glucose, waist-hip ratio and body mass index. Individuals undergoing unsupervised activities for two months presented no significant changes in the evaluated parameters. The cardiovascular and functional adaptations achieved in Phase III were maintained in Phase IV and should be encouraged for individuals at low cardiovascular risk who demonstrated benefits in Phase III.

**Keywords:** Cardiovascular diseases. Physical education and training. Physical therapy speciality.

#### Introdução

Os programas de reabilitação cardíaca, em geral, são divididos em quatro fases: fase I aguda ou intra-hospitalar com duração de 1 semana; fase II ou pós alta hospitalar com duração que varia de 6 a 12 semanas; fase III tardia realizada com supervisão e duração de 12 semanas à 6 meses e a fase IV realizada de forma semi supervisionada ou não supervisionada, com prazo indefinido<sup>1-4</sup>.

A fase III constitui-se de programas de exercícios supervisionados por fisioterapeutas e/ou educadores físicos<sup>4</sup> com objetivo de recuperação, adaptação e manutenção do sistema

cardiovascular<sup>5</sup>. A fase IV é um programa à longo prazo, de duração indefinida e variável, que tem por objetivo o aumento e a manutenção da aptidão física<sup>3</sup>, é recomendada a pacientes de baixo risco que estão aptos a controlar adequadamente a intensidade e frequência do exercício<sup>2</sup>. Nesta, as atividades não são necessariamente supervisionadas e os pacientes recebem orientações quanto aos exercícios que devem ser executados, adesão a hábitos saudáveis e terapêutica administrada<sup>6</sup>.

Indivíduos que participam de um programa regular de exercício apresentam benefícios no sistema cardiovascular<sup>7-9</sup> que são transitórios e reversíveis, ocorrendo um decréscimo com a diminuição ou a ausência do mesmo, o chamado princípio da reversibilidade<sup>10</sup>.

Nesse contexto, indivíduos que participam de programas de reabilitação na fase III e que são transicionados para fases não supervisionadas da reabilitação cardiovascular, podem apresentar perdas importantes dos ganhos obtidos<sup>10</sup>.

Estima-se que apenas 25-30% dos pacientes pós-cirúrgicos de revascularização do miocárdio, elegíveis para reabilitação cardíaca, estão inseridos em programas de reabilitação oferecidos em instituições<sup>11</sup>. É notável que grande proporção de pacientes que necessitam destes treinamentos físicos não está sendo atendida, por isto, é importante que haja rotatividade nos centros de reabilitação, transferindo-os para uma fase IV (não supervisionada), de forma que outras pessoas que necessitam de atendimento possam se beneficiar do mesmo<sup>11,12</sup>.

Logo, é importante que após submetidos a um programa de reabilitação fase III, a prática regular e permanente seja mantida em fase IV, a fim de aperfeiçoar ou manter os ganhos já adquiridos<sup>13</sup>.

O objetivo deste estudo foi investigar possíveis efeitos da transição de programa de reabilitação cardiovascular supervisionado (fase III) para não supervisionado (fase IV), durante dois meses, na capacidade funcional, variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e parâmetros cardiometabólicos de indivíduos com diagnóstico de doenças cardiovasculares.

## **Métodos**

### *Casuística*

O presente estudo foi do tipo prospectivo, transversal e descritivo. Foram analisados dados de 10 indivíduos, sendo oito do gênero masculino e dois do gênero feminino, com média de idade de  $65 \pm 10,07$  anos, os quais foram submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio e encontravam-se em programa de reabilitação cardíaca fase III por pelo menos seis meses e elegíveis para reabilitação não supervisionada (fase IV). Foram considerados os seguintes critérios de elegibilidade para Fase IV: ser classificado como de baixo risco pela estratificação de risco cardiovascular e estarem aptos, após treinamento, a controlar adequadamente a intensidade de exercício<sup>14</sup>. Estes indivíduos eram pertencentes a um quadro de pacientes de Reabilitação Cardíaca de uma clínica escola de Fisioterapia de uma universidade do interior do estado de São Paulo.

### *Aspectos de Natureza Ética*

Os indivíduos foram devidamente informados sobre o tipo de tratamento e objetivo do estudo e após concordarem, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética (Protocolo n° 121/08) e obedeceu à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

### *Delineamento do Estudo*

As avaliações foram divididas em duas etapas, a primeira foi realizada após pelo menos seis meses de reabilitação supervisionada e a segunda após dois meses sem supervisão. Foram coletadas informações dos indivíduos como dados pessoais, uso de medicamentos e presença de fatores de risco para doença aterosclerótica. O exame físico incluiu: avaliação antropométrica, avaliação da capacidade funcional, verificação dos parâmetros cardiometabólicos, como a determinação da pressão arterial, segundo critérios do III Consenso de Hipertensão Arterial<sup>15</sup> frequência cardíaca, saturação de oxigênio, glicemia capilar e avaliação da VFC.

#### *Programa de Reabilitação Cardíaca Fase III e IV*

O programa de reabilitação cardíaca fase III foi composto por treinamento supervisionado duas vezes por semana e uma vez na semana sem supervisão, para totalizar três sessões semanais. O programa constituía de exercícios físicos aeróbicos e exercícios de flexibilidade e resistência muscular. A intensidade foi moderada e calculada pelo método da frequência cardíaca de reserva a 60% (método de Karvonen), sendo a FC máxima obtida de um teste de esforço ergométrico máximo (Protocolo de Bruce) já sob o uso de betabloqueador<sup>14</sup>.

Cada sessão da fase III de reabilitação (programa de exercício supervisionado) foi realizada de acordo com a Normatização dos Equipamentos e Técnicas da Reabilitação Cardiovascular Supervisionada, elaborada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia de 2004<sup>16</sup>. Inicialmente os indivíduos eram monitorados quanto à frequência, ritmo cardíaco e PA e eram liberados para o exercício se a PA média estivesse abaixo de 120 mmHg. Então, realizavam a fase de aquecimento com exercícios de flexibilidade (alongamentos ativo) realizado em 2 séries de 15 segundos cada, por 10 minutos, envolvendo os seguintes grupamentos musculares: inclinadores cervicais, flexores e extensores de punho, peitoral, tríceps braquial, quadríceps, ílio psoas e tríceps sural. Após essa fase iniciava-se o condicionamento aeróbio em solo ou esteiras ou bicicletas ergométricas por 30 minutos na qual os indivíduos atingiam a FC de treinamento pré calculada e tinham seus parâmetros cardiovasculares (FC e PA) monitorados de 5 em 5 minutos, além da sensação subjetiva de esforço pela escala de Borg modificada (nota entre 6- 20, em que 13 ligeiramente cansativo é o recomendado).

Os exercícios de resistência foram realizados com 2 séries de 10 repetições graduados de acordo com a sensação do esforço também pela escala de Borg modificada. Os principais grupamentos musculares envolvidos neste treino executado com halteres foram: peitoral, bíceps e tríceps braquial, e para o treino de quadríceps a mesa extensora<sup>17</sup>. Após esta fase ocorria o desaquecimento ou volta a calma com os mesmos exercícios de alongamentos do início da sessão associado a exercício respiratório respiração diafragmática. E para finalizar os parâmetros cardiovasculares eram novamente verificados.

Após a realização da fase III, os indivíduos foram orientados a continuar os exercícios de forma não supervisionada durante dois meses, período no qual novas adaptações, positivas ou negativas, estariam induzidas pela realização dessa fase<sup>10,18,19</sup>.

Para a realização da reabilitação não supervisionada (Fase IV) foram prestadas instruções para realização das atividades de maneira segura e eficaz. Antes de iniciar o exercício aeróbio os indivíduos foram orientados a realizar aquecimento por 10 minutos com alongamentos dos principais grupamentos musculares em três séries de 15 segundos cada (inclinadores cervicais, flexores e extensores de punho, peitoral, tríceps braquial, quadríceps, ílio psoas e tríceps sural), seguido de caminhada lenta. Após o período de aquecimento foi orientado a realização de condicionamento, sendo caminhada a modalidade de exercício recomendada. A caminhada deveria ser realizada em local plano e devidamente seguro, com duração de 20 a 30 minutos. Após esta fase, iniciaria o desaquecimento por 10 minutos ou relaxamento com caminhada lenta seguida pelos alongamentos. Os exercícios totalizariam de

40 minutos a 1 hora, 3 vezes por semana, de preferência no mesmo local para se tornar hábito<sup>20</sup>.

Para graduar a intensidade de esforço foi orientado o uso da escala de Borg<sup>21</sup>, da mesma maneira que utilizavam em fase III, devendo ser mantida a nota 13 (ligeiramente cansativo) e ser suspensa ou diminuída a intensidade caso os seguintes sintomas aparecessem: dor ou pressão no peito, pescoço, maxilar ou no braço esquerdo, palpitações, dificuldades para respirar, náuseas, suor frio, visão embaçada, vertigem ou sensação de desmaio e fraqueza<sup>2</sup>.

#### *Variáveis Antropométricas*

Foram avaliados peso, altura e circunferências da cintura e do quadril. Para avaliação do peso e da altura foi utilizada uma balança mecânica (modelo 31, Filizola, Brasil). A partir dos dados obtidos, foi calculado o índice de massa corporal (IMC) pela fórmula:  $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$  ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) e os indivíduos classificados de acordo com a III Diretrizes Brasileiras de Obesidade. Indivíduos com valores de IMC superior a  $30 \text{ kg}/\text{m}^2$  são considerados obesos<sup>22</sup>.

Para a verificação das circunferências de cintura e quadril foi utilizada uma fita métrica flexível com precisão de 01 milímetro (mm) e as medidas realizadas com a fita firme sobre a pele, sem compressão dos tecidos. No perímetro da cintura, foi realizado o procedimento descrito por Callaway et al.<sup>23</sup>, onde o avaliado ficou em posição ortostática, com abdômen relaxado e braços descontraídos ao lado do corpo, a fita foi colocada horizontalmente no ponto médio entre a borda inferior da última costela e a crista ilíaca. Para aferição do perímetro do quadril, a fita métrica foi posicionada na área de maior protuberância glútea. Essas medidas possibilitaram o cálculo da Relação Cintura Quadril (RCQ).

#### *Análise da capacidade funcional*

A análise da capacidade funcional foi realizada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6), de acordo com os critérios estabelecidos pela *American Thoracic Society*<sup>24</sup>. O teste foi executado em um corredor de 33 metros de comprimento, com acompanhamento, recebendo apenas as orientações padronizadas a cada minuto. Os parâmetros cardiovasculares monitorados antes e após o teste foram: frequência cardíaca (FC) mensurada por um cardiofrequencímetro Polar S810 (Polar Electro, Kempele, Finland), pressão arterial (PA), pelo método auscultatório no membro superior esquerdo, utilizando esfigmomanômetro aneróide (BD, Becton Dickinson, Brasil) e estetoscópio (Littmann, Saint Paul, USA) respeitando os critérios estabelecidos pela VI Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial<sup>15</sup> e saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) pelo oxímetro de pulso (modelo 72042A1, Emai, Transmai, Brasil). A sensação subjetiva de esforço (Escala de Borg), e os valores de FC e SpO<sub>2</sub> foram registrados nos 2º, 4º e 6º minutos. Foi realizado o cálculo da distância prevista, segundo a equação de Enright e Sherrill<sup>25</sup> considerando variáveis como idade, peso e altura. A distância percorrida e sintomas foram registrados.

#### *Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca*

Para análise da VFC a FC foi captada batimento a batimento por meio de um cardiofrequencímetro Polar S810 (Polar Electro, Kempele, Finland) com os indivíduos em decúbito dorsal, em repouso e respiração espontânea por 20 minutos. Para a captação, inicialmente a cinta foi colocada no tórax dos indivíduos e, no punho, o receptor de frequência cardíaca Polar S810, equipamento previamente validado para captação da frequência cardíaca. O equipamento consiste em dois eletrodos montados em um transmissor eletrônico selado. Essas unidades telemétricas obtiveram os impulsos elétricos do coração e transmitiram tais informações por meio de um campo eletromagnético para o monitor no pulso do participante<sup>26,27</sup>.

Índices de VFC foram calculados por métodos lineares nos domínios do tempo e da frequência. No domínio do tempo foram utilizados os índices RMSSD e pNN50. O índice de RMSSD representa a raiz quadrada da média do quadrado das diferenças sucessivas entre intervalos RR normais adjacentes, expressos em milissegundos. O índice pNN50 expressa a porcentagem das diferenças sucessivas do intervalo RR maior que 50ms<sup>26,28</sup>.

Para análise no domínio da frequência foram utilizados os componentes espectrais de baixa frequência (LF: 0,04 – 0,15 Hz) e alta frequência (HF: 0,15 – 0,40 Hz), em ms<sup>2</sup> e em unidades normalizadas (nu), e a razão entre estes componentes (LF/HF), que representa o valor relativo de cada componente espectral em relação à potência total, menos os componentes de muito baixa frequência (VLF). A análise espectral foi calculada usando o algoritmo da Transformada Rápida de Fourier<sup>26</sup>.

O software HRV *analysis*– Versão 2,0 foi utilizado para determinação desses índices. Para análise da VFC foram considerados 20 minutos de repouso, subdivididos em 2 janelas de 10 minutos em cada coleta<sup>29</sup>.

#### Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada por meio do Software *GraphPad Prism*, e a determinação da normalidade foi feita pelo teste de *Shapiro-Wilk*. De acordo com a normalidade apresentada foi utilizado o teste t pareado ou teste de *Wilcoxon* para a comparação das variáveis analisadas. O valor de significância considerado foi de 5%. Os dados foram expressos em percentuais, média, desvio padrão, mediana e intervalo de confiança a 95%.

## Resultados

As características dos indivíduos que compuseram amostra do presente estudo podem estar expressas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização da amostra avaliados expressos em frequência absoluta e percentual.

	Características	N	%
<b>Idade</b>	41-50	1	10,00
	61-70	3	30,00
	Acima de 71	6	60,00
<b>Comorbidades</b>	Hipertensão	8	36,36
	Diabetes Mellitus	4	18,18
	Infarto Agudo Miocárdio	1	4,54
	Insuficiência Coronariana	1	4,54
	Acidente Vascular Encefálico	1	4,54
	Dislipidemia	3	13,63
	Labirintite	1	4,54
<b>Tempo de Cirurgia</b>	1-4 anos	5	55,55
	5- 6 anos	2	33,33
	Mais que 6	3	22,22
<b>Medicamento em Uso</b>	Diurético	6	35,29
	Beta-bloqueador	3	17,64
	Anti-hipertensivo	6	35,29
	Antilipêmico	2	11,76

Fonte: Os autores.

Os indivíduos que ingressaram em um programa de reabilitação não supervisionada, após no mínimo seis meses de reabilitação supervisionada, foram avaliados após dois meses e não apresentaram alterações significantes nas variáveis IMC, relação cintura-quadril, pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), FC, glicemia capilar e capacidade funcional. Estes dados estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Dados antropométricos e clínicos de indivíduos antes e após dois meses de reabilitação cardíaca não supervisionada.

Variáveis	FASE III	FASE IV
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	23,90 ± 1,80	17,70 ± 1,60
Relação cintura-quadril	0,95 ± 0,16	0,96 ± 0,12
PAS (mmHg)	114,60 ± 8,50	112,30 ± 10,10
PAD (mmHg)	72,80 ± 7,90	71,30 ± 9,10
FC (bpm)	61,29 ± 11,48	58,91 ± 7,23
Glicemia Capilar (mg/dl)	74,80 ± 4,50	57,80 ± 8,10
Distância TC6 (m)	586,80 ± 73,05	560,45 ± 61,08
Distância Prevista no TC6 (m)	492,60 ± 19,10	

Nota: IMC - Índice de massa corpórea; Kg/m<sup>2</sup> - Quilogramas por metro<sup>2</sup>; PAS - Pressão arterial sistólica; PAD - Pressão arterial diastólica; mmHg - Milímetros de mercúrio; FC - Frequência cardíaca; bpm - batimento por minuto; mg/dl - Miligramas por decilitro; TC6 - Teste de caminhada de seis minutos; m - metro. Dados expressos em média e desvio padrão.

Fonte: Os autores.

Nas Tabelas 3 e 4 pode-se observar os dados da VFC no domínio do tempo e da frequência respectivamente. Não foi observada diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,005$ ) quando comparados os dados na fase supervisionada (Fase III) e não supervisionada (Fase IV).

**Tabela 3.** Índices da VFC no domínio do tempo antes e após dois meses de reabilitação cardíaca não supervisionada.

	FASE III	FASE IV
MEAN RR	1,01 ± 0,17	1,04 ± 0,12
	1,02	1,06
	[0,89 – 1,13]	[0,96 – 1,12]
RMSSD	24,75 ± 18,47	29,49 ± 22,78
	19,15	17,9
	[11,53 – 37,97]	[13,19 – 45,79]
pNN50	8,65 ± 18,73	7,77 ± 13,44
	3,2	1,8
	[-4,75 – 22,05]	[-1,8 – 17,38]
SDNN	21,6 ± 11,90	36,9 ± 25,21
	20	24
	[13,09 – 30,11]	[18,87 – 54,93]

Nota: RMSSD - raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes, em um intervalo de tempo, expresso em milissegundos; pNN50 - porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; SDNN - desvio-padrão da média de todos os intervalos RR normais, expresso em milissegundos. Dados expressos em média, desvio padrão, mediana e intervalo de confiança a 95%.

Fonte: Os autores.

**Tabela 4.** Índices da VFC no domínio da frequência antes e após dois meses de reabilitação cardíaca não supervisionada.

	FASE III	FASE IV
LF (ms <sup>2</sup> )	64,20 ± 72,22	131,5 ± 167,00
	45	61
	[12,54 – 115,90]	[12,03 – 251,00]
LF (un)	49,72 ± 13,90	55,03 ± 15,61
	47,7	55,55
	[39,77 – 59,67]	[43,87 – 66,19]
HF (ms <sup>2</sup> )	125,10 ± 268,40	167,70 ± 269,50
	48,50	44,00
	[-66,90 – 317,10]	[-25,08 – 360,50]
HF (un)	50,28 ± 13,90	44,97 ± 15,61
	52,30	44,45
	[40,33 – 60,23]	[33,81 – 56,13]
LF/HF	1,13 ± 0,59	1,52 ± 1,02
	0,92	1,25
	[0,71 – 1,55]	[0,79 – 2,25]

Nota: LF - Componente de baixa frequência; HF - Componente de alta frequência; LF/HF - relação LF/HF; ms<sup>2</sup> – Milissegundos ao quadrado; un - Unidades normalizadas. Dados expressos em média, desvio padrão, mediana e intervalo de confiança a 95%.

Fonte: Os autores.

## Discussão

O presente estudo demonstrou que pacientes com baixo risco cardiovascular submetidos a um período de dois meses de exercício não supervisionado (transição da reabilitação fase III para fase IV) mantiveram todos os parâmetros cardiometabólicos e funcionais obtidos na fase III.

Estes indivíduos apresentaram controle dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares na fase III de reabilitação, demonstrado pelo controle pressórico, níveis adequados de glicemia capilar, eutrofismo e capacidade funcional superior a prevista. Todos esses parâmetros cardiometabólicos e funcionais foram mantidos após transição para fase não supervisionada da reabilitação cardiovascular.

A reabilitação cardíaca é eficaz na redução da mortalidade total e cardiovascular<sup>18</sup>. Além disso, gera melhorias na aptidão cardiorrespiratória geral, e segundo Lavie et. al<sup>7</sup> a reeducação e aconselhamentos dirigidos aos pacientes levam à reduções acentuadas dos eventos cardiovasculares, da mortalidade e hospitalizações.

Após a fase III de reabilitação cardíaca os pacientes são encorajados a realizar atividade física na comunidade (fase IV)<sup>30</sup>. A Fase IV é um programa de longo prazo, com duração indefinida e muito variável, realizadas sem supervisão, por isso, é importante a continuidade do exercício seguindo as orientações de forma adequada<sup>4</sup>.

O exercício físico induz adaptações morfológicas e funcionais que podem diminuir ou desaparecer mesmo após curtos períodos de destreinamento. Isto será maior quanto mais recentes e menos consolidadas forem às adaptações.

Na reabilitação cardíaca, são preconizados exercícios aeróbios, de flexibilidade e força muscular<sup>8,14</sup>. O exercício aeróbio deve ser realizado por um período suficiente para estimular a produção de energia predominantemente por meio da via aeróbia. Com duração de 30 minutos, alcança-se 75% do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>), duração maior

acrescenta pequeno benefício e pode aumentar o risco de complicações<sup>2</sup>. O exercício melhora a saúde no geral, aumenta a capacidade funcional, melhora potência aeróbica ( $VO_2$ máx) e auxilia no controle dos fatores de risco para doenças cardiovasculares como dislipidemia, hipertensão arterial, sensibilidade à insulina e gordura corporal<sup>8,17,31</sup>.

Para que o exercício promova melhora cardiovascular, preconizam-se intensidade, duração e frequência adequadas<sup>8</sup>. A intensidade do treinamento de 60 a 85% da frequência de pico atingida no teste de esforço é indicada. O *American College of Sports Medicine*<sup>32</sup> indica a fórmula de Karvonen que pode variar de 0,55/0,65 da frequência cardíaca máxima de reserva. Outra forma muito utilizada é monitorar a intensidade de esforço pela Escala CR10 de Borg<sup>21</sup>, que leva em consideração a percepção subjetiva do cansaço relacionado ao nível de esforço realizado. Sobre a duração e frequência do exercício, considera-se que deva ser de 30 a 60 minutos por sessão, três a quatro vezes por semana e se possível, estender por tempo indeterminado<sup>5</sup>.

Contrariamente aos benefícios adquiridos com o treinamento físico há o princípio da reversibilidade, o qual mostra que quando o exercício é suspenso, reduzido ou realizado de forma inadequada, os sistemas corporais se reajustam de acordo com a diminuição do estímulo. Desta forma, o destreino físico resulta em perda das adaptações cardiovasculares e metabólicas adquiridas<sup>33</sup>. Além disso, a redução da atividade física está associada à consequências fisiológicas e psicológicas<sup>11</sup>.

Quando o indivíduo para de realizar o exercício físico gera um descondicionamento físico global, com diminuição de sua capacidade funcional, tornando-o suscetível a uma série de fatores de risco para a saúde, como o aumento de pressão arterial, aumento do peso corporal e diminuição da flexibilidade<sup>18</sup>. Os parâmetros antropométricos e a capacidade funcional não se alteraram nesta pesquisa, o que reflete que está se manteve preservada na Fase IV.

Com o destreino, a frequência cardíaca de repouso aumenta acentuadamente, o que reflete em uma compensação cardiovascular a fim de contrabalancear as reduções no volume sanguíneo e no volume de ejeção<sup>33</sup>. A resposta da frequência cardíaca intrínseca com o destreino é considerada um resultante da readaptação dos mecanismos que regulam o seu comportamento e isto se reflete na VFC e na pressão arterial<sup>34</sup>.

A diminuição da VFC em indivíduos cardiopatas está associada com aumento do risco de mortalidade. A reabilitação cardíaca baseada em exercícios induz uma melhoria na modulação autonômica<sup>35</sup>. Neste estudo não houve alterações na VFC e na PA, o que demonstra que as orientações propostas foram seguidas de forma adequada, e os indivíduos mantiveram em fase IV os benefícios adquiridos no programa de reabilitação cardíaca fase III.

A Fase IV baseia-se na manutenção da atividade física à longo prazo e mudança do estilo de vida<sup>36</sup>. Pacientes que atingem fase IV são considerados suficientemente estáveis para a realização de atividade física na comunidade, estes devem ser conscientizados que o exercício físico faz parte do tratamento e que se realizado de forma irregular, inadequada, esporádica e com desrespeito aos limites individuais pode ser prejudicial, e se interrompido, os benefícios alcançados serão perdidos<sup>2</sup>. Thowet. al<sup>36</sup> observaram em seu estudo que os participantes que aderiram e tiveram resultados no tratamento em fase IV acreditavam na eficácia do exercício, e concluíram que os bons resultados à longo prazo foram diretamente relacionados à compreensão por parte dos pacientes a respeito da reabilitação e dos benefícios do exercício na prevenção da doença coronariana.

## Conclusão

Portanto, concluímos que a transição do programa de reabilitação cardiovascular supervisionado (Fase III) para não supervisionado (Fase IV) mostrou-se eficaz e foi capaz de

manter as adaptações cardiovasculares e funcionais alcançadas com estes indivíduos. Devendo ser incentivada em pacientes cardiopatas de baixo risco que obtiveram benefícios na fase III. Os fatores que limitaram este estudo incluem o número reduzido da amostra, a fase III não ser completamente supervisionada, a diferença no tempo de permanência em fase III e IV e a ausência de uma avaliação mais aprofundada, como teste ergoespirométrico.

## Referências

1. Graham I, Atar D, Borch-Johnsen K, Boysen G, Burell G, Cifkova R, Dallongeville J, et al. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary: fourth joint task force of the European society of cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (Constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007;28(19):2375-2414.
2. Umeda IIK. *Manual de Fisioterapia na Reabilitação Cardiovascular*. São Paulo: Manole; 2006.
3. Carvalho TD, Cortez AA, Ferraz A, Nóbrega ACL, Brunetto AF, Herdy AH, et al. Reabilitação cardiopulmonar e metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11(6):313-318.
4. Carvalho TD, Cortez AA, Ferraz A, Nóbrega ACL, Brunetto AF, Herdy AH, et al. Diretriz de reabilitação cardiopulmonar e metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. *Arq Bras Cardiol* 2006;86(1):74-82.
5. Arakaki H, Magalhães HM. Programas supervisionados em reabilitação cardiovascular - abordagem de prescrição de exercício. *Rev Soci Cardiol Estado de São Paulo* 1996;6(1):23-30.
6. Magalhães S, Viamonte S, Miguel Ribeiro M, Barreira A, Fernandes P, Torres S, et al. Long-term effects of a cardiac rehabilitation program in the control of cardiovascular risk factors. *Rev Port Cardiol* 2013;32(3):191-199.
7. Lavie CJ, Berra K, Arena R. Formal cardiac rehabilitation and exercise training programs in heart failure: evidence for substantial clinical benefits. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2013;33(4):209-211.
8. Moraes RS, Nóbrega ACL, Castro RRT, Negrão CE, Stein R, Serra SM, et al. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arq Bras Cardiol* 2005;84(5):431-440.
9. Smith Jr SC, Blair SN, Bonow RO, Brass LM, Cerqueira MD, Dracup K, et al. AHA/ACC Scientific Statement: AHA/ACC guidelines for preventing heart attack and death in patients with atherosclerotic cardiovascular disease: 2001 update: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *Circulation* 2001;104(13):1577-1579.
10. Neuffer PD. The effect of detraining and reduced training on the physiological adaptations to aerobic exercise training. *Sports Med* 1989;8(5):302-320.
11. Arthur HM, Smith KM, Kodis J, McKelvie R. Controlled trial of hospital versus home-based exercise in cardiac patients. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34(10):1544-1550.
12. McClure T, Haykowsky MJ, Schopflocher D, Hsu ZY, Clark AM. Home-based secondary prevention programs for patients with coronary artery disease: a meta-analysis of effects on anxiety. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2013;33(2):59-67.

13. Lobo A, Carvalho J, Santos P. Effects of training and detraining on physical fitness, physical activity patterns, cardiovascular variables, and HRQol after 3 health-promotion interventions in institutionalized elders. *Int J Family Med* 2010; 2010(ID 486097):1-10.
14. Godoy M, Bellini AJ, Passaro LC, Mastrocolla LE, Sbissa AS, Araujo CGS, et al. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 1997;69(4):267-291.
15. Kohlmann Jr. O, Guimarães AC, Carvalho MHC, Chaves Jr HC, Machado CA, Praxedes JN, et al. III Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Endocrinol Metab* 1999;43(4):257-286.
16. Araújo CGS, Carvalho T, Castro CLB, Costa RV, Moraes RS, Oliveira Filho JA, et al. Normatização dos equipamentos e técnicas da reabilitação cardiovascular supervisionada. *Arq Bras Cardiol* 2004;83(5):448-452.
17. Williams MA, Haskell WL, Philip AA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 Update - A scientific statement from the American Heart Association council on 40 clinical cardiology and council on nutrition, physical activity, and metabolism. *Circulation* 2007;116:1081-1093.
18. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;6(7):1-73.
19. McPhee PG, Winegard KJ, MacDonald MJ, McKelvie RS, Millar PJ. Importance of early cardiac rehabilitation on changes in exercise capacity: a retrospective pilot study. *Appl Physiol Nutr Meta* 2015;40(12):1314-1317.
20. FletcheR GF, Balady CG, Froelicher VF, Hartley LH, Haskell WL, Pollock ML. Exercise standards: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 1995;91:580-615.
21. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med* 1970;2(2):92-98.
22. Associação brasileira para o estudo da obesidade e da Síndrome Metabólica (Abeso). Diretrizes brasileiras de obesidade. 3. ed. São Paulo: AC Farmacêutica; 2009.
- 23 Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, et al. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Abridged Edition. Champaign: Human Kinetics Books; 1991. p. 44-45.
24. Ats committee on proficiency standards for clinical pulmonary function laboratories. ATS statemente: guidelines for the six minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166(1):111-117.
25. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158(5):1384-1387.
26. Vanderlei LCM, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TD, Godoy MF. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009;24(2):205-221.
27. Gamelin FX, Berthoin S, BosquetL. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. *Med Sci Sports Exerc* 2006;38(5):887-893.
28. Vanderlei LC, Pastre CM, Freitas Júnior IF, Godoy MF. Analysis of cardiac autonomic modulation in obese and eutrophic children. *Clinics* 2010;65(8):789-792.

29. Niskanen JP, Tarvainen MP, Ranta-Aho PO, Karjalainen PA. Software for advanced HRV analysis. *Comput Methods Programs Biomed* 2004;76(1):73-81.
30. Woolf-May K, Bird S. Physical activity levels during phase IV cardiac rehabilitation in a group of male myocardial infarction patients. *Br J Sports Med* 2005;39(3):12-20.
31. Gulu, E, Cicek G, Gulu A, Karacabey K, Yamaner F, Sevindi T. Investigation of the effect of different aerobic exercise on health and anaerobic power for sedantary women. *Health MED* 2013;7(1):259-264.
32. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Lea &Febiger; 2000.
33. Coyle EF. Destreinamento e Retenção das Adaptações Induzidas pelo Treinamento. In: American College of Sport Medicine. Prova de esforço e prescrição de exercício. Rio de Janeiro: Revinter; 1994.
34. Mcardle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
35. Oliveira NL, Ribeiro F, Alves AJ, Teixeira M, Miranda F, Oliveira J. Heart rate variability in myocardial infarction patients: Effects of exercise training. *Rev Port Cardiol* 2013;32(9):687-700.
36. Thow M, Rafferty D, Kelly H. Exercise motives of long-term phase IV cardiac rehabilitation participants. *Physiotherapy* 2008;94(4):281-285.

Recebido em 30/07/15.

Revisado em 13/10/15.

Aceito em 02/03/16.

---

**Autor para correspondência:** Francis Lopes Pacagnelli Rua José Bongiovani, 700 - Cidade Universitária, Presidente Prudente - SP, 19050-920. Departamento de Fisioterapia. E-mail: [francispacagnelli@unoeste.br](mailto:francispacagnelli@unoeste.br)