

## EFEITOS DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDÍACA SOBRE AS VARIÁVEIS CARDIORESPIRATÓRIAS DE CARDIOPATAS.

Fernando J. S. P. GUIMARÃES<sup>1</sup>; Cândido S. PIRES NETO<sup>2</sup>; Aluísio O. V. ÁVILA<sup>2</sup>; Paulo T. CAVALHEIRO<sup>3</sup>

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de um programa de reabilitação cardíaca sobre as variáveis cardiorespiratórias em nove sujeitos do sexo masculino coronarianos, em Santa Maria, RS, Brasil. A avaliação após o programa que tinha uma frequência de 3 vezes por semana durante 12 semanas, indicou que os benefícios do exercício foram caracterizados por um aumento no tempo de esforço ( $8,89 \pm 2,02$  para  $11,78 \pm 2,82$  min)  $p < 0,02$ ;  $VO_{2max}$  ( $33,26 \pm 7,25$  para  $39,72 \pm 9,35$  ml/Kg/min<sup>-1</sup>)  $p < 0,036$ , duplo produto ( $29.158 \pm 6.134,44$  para  $29.741 \pm 4.830,38$  mmHg x min<sup>-1</sup>), frequência cardíaca máxima ( $149,89 \pm 16,10$  para  $153,0 \pm 22,19$  bpm),  $METS_{max}$  ( $9,50 \pm 2,07$  para  $11,35$  2,67 METs)  $p < 0,036$  e por uma diminuição da pressão arterial (PAS =  $124,44 \pm 17,40$  para  $121,11 \pm 10,54$  mmHg, PAD =  $79,44 \pm 8,82$  para  $76,11 \pm 9,28$  mmHg) e na máxima (PAS =  $193,3 \pm 26,46$  para  $194,44 \pm 18,78$  mmHg; PAD =  $86,11 \pm 11,12$  para  $74,44 \pm 7,26$  mmHg,  $p < 0,048$ ). Em conclusão, o programa de reabilitação cardíaca proporcionou uma melhoria na capacidade cardiorespiratória, podendo esta ser uma atividade terapêutica.

UNITERMOS: Cardiopatas, atividade física

### ABSTRACT

#### EFFECTS OF A CARDIAC REHABILITATION PROGRAM ON CARDIORESPIRATORY VARIABLES OF CARDIOPATHIC SUBJECTS.

The objective of this study was to analyse the cardiorespiratory effects of a cardiac rehabilitation program on a group of nine males coronarian patients in Santa Maria, RS, Brazil. Exercise practices were performed 3 times per week during 12 weeks and showed that exercise benefits were characterized by increase in effort time ( $8,89 \pm 2,03$  to  $11,78 \pm 2,82$  min.)  $p < 0,02$ ,  $VO_{2max}$  ( $33,26 \pm 7,25$  to  $39,72 \pm 9,35$  ml/Kg/min)  $p < 0,036$ , double product ( $29.158 \pm 6.134,44$  to  $29.741 \pm 4.830,38$  mmHg x min), on maximal cardiac rate ( $149,89 \pm 16,10$  to  $153,0 \pm 22,19$  bpm),  $METS_{max}$  ( $9,50 \pm 2,07$  to

<sup>1</sup> Doutorando do PPGCMH/CEFD/UFSM - RS

<sup>2</sup> Professor Titular do CEFD/UFSM - RS

<sup>3</sup> Médico Cardiologista do HUSM/UFSM - RS

11,35 ± 2,67 METs)  $p < 0,036$  and by a reduction on basal systolic blood pressure (SP = 124,44 ± 17,40 to 121,11 ± 10,54 mmHg) and diastolic pressure, DP = 79,44 ± 8,82 to 76,11 ± 9,28 mmHg), and from maximal (SP = 193,3 ± 26,46 to 194,44 ± 18,78 and DP = 86,11 ± 11,12 to 74,44 ± 7,26 mmHg,  $p < 0,048$ ). In conclusion, the cardiac rehabilitation program did improve cardiorespiratory capacity by means of therapeutic activities.

UNITERMS: cardiopath, physical activity

---

## INTRODUÇÃO

A prática regular de atividades físicas tem sido considerada uma grande aliada no combate contra os processos degenerativos no organismo, como principalmente a arteriosclerose e o sedentarismo que são uns dos fatores de risco de doenças coronarianas.

A atividade física cada vez mais torna-se significativa e relevante para a sociedade atual seja em qualquer nível dela. A hipocinesia tem sido um fator potencial na contribuição de processos degenerativos no homem.

Segundo Araújo (1986) o exercício físico é, senão uma terapêutica comprovada, pelo menos um auxiliar prudente e inestimável para a reabilitação dos cardiopatas.

As doenças degenerativas, como por exemplo a doença arterial coronariana (DAC), tem sido a grande responsável pelo elevado índice de morbidade e mortalidade de doenças do coração, segundo Leite (1990).

A participação de pacientes cardiopatas em programas de reabilitação é fundamental para o tratamento de diversas cardiopatias, e pode ser considerado adequado e eficaz. Segundo Haskell (1993), um programa de reabilitação deve recomendar alguns cuidados especiais para sua aplicabilidade, por exemplo, o conhecimento prévio da cardiopatia existente e o nível da doença. Battistella (1994) afirma que um programa de reabilitação tem como característica principal a progressão da intensidade dos exercícios e a frequência de realização desses. Leite (1990), sugere também, que a aplicação de programas de reabilitação em cardiopatas podem reduzir a frequência de novos eventos coronarianos fatais, bem como reduzir a quantidade de medicamentos utilizados.

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos da aplicação de um programa de reabilitação cardíaca sobre o sistema cardiorespiratório, realizada a nível comunitário, em pacientes coronarianos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A população do estudo foi composta de indivíduos residentes na cidade de Santa Maria, RS, portadores de doenças coronarianas. A amostra foi escolhida intencionalmente, devido a existir normas para selecionamento dos cardiopatas que ingressaram neste estudo. Analisou-se 9 indivíduos portadores de coronariopatia, com idade média de  $55,44 \pm 6,75$  anos, do sexo masculino, com capacidade funcional (CF) acima de 4 METs.

As variáveis relacionadas com o comportamento hemodinâmico e cardiorespiratório foram recolhidos através do exame ergométrico (protocolos de Bruce e Naughton - Araújo (1986) realizado durante o período de pré-condicionamento e no pós-condicionamento.

Os componentes da aula de treinamento aplicado durante o programa de reabilitação foram os seguintes: aquecimento, condicionamento muscular, condicionamento aeróbio e volta à calma.

O componente principal da aula foi o condicionamento aeróbio. A sessão de aula tinha uma duração total de 01 hora, onde o componente aeróbio ocupava cerca de 30% a 80% do tempo total. Essa variação estava relacionada diretamente com o nível funcional que o cardiopata se encontrava. Consequentemente os outros componentes da aula tinham uma variação proporcional e dependente do componente aeróbio.

A frequência do treinamento foi de 03 sessões por semana, durante 12 semanas. Os dias eram alternados (segunda, quarta e sexta-feira).

A intensidade de treinamento foi individualizada, onde para indivíduos com CF acima de 4 METs e abaixo de ou igual a 5 METs, de acordo com o COLÉGIO AMERICANO DE MEDICINA ESPORTIVA - CAME (1987), a intensidade inicial de treinamento foi de 40% da CF. Para indivíduos com CF acima de 5 METs, de acordo com o CAME (1987), a intensidade inicial de treinamento foi de 50% da CF.

A duração do componente aeróbio foi individualizada. Para indivíduos com CF acima de 4 METs e abaixo ou igual a 5 METs, de acordo com o CAME (1987), o componente aeróbio foi dividido em duas sessões de 10 minutos cada, realizadas no mesmo dia. Para indivíduos com CF acima de 5 METs, de acordo com o CAME (1987), o componente aeróbio iniciou com 20 minutos contínuos. Esse componente foi gradualmente aumentado de acordo com a CF do cardiopata.

O Macroциclo foi composto de 36 sessões de treinamento e sua intensidade mudou gradualmente de acordo com a CF. Para indivíduos com CF acima de 4 METs e abaixo ou igual a 5 METs, houve uma variação de 40 a 70% da CF. Para indivíduos com CF acima de 5 METs, houve uma variação de 50 a 80% da CF.

O Mesociclo foi composto de 12 sessões de treinamento onde o componente aeróbio da aula sofreu variações durante esse período. Para indivíduos com CF acima de 4 METs e abaixo de 5 METs houve uma variação de 20 a 45 minutos. Para indivíduos com CF acima de 5 METs, houve uma variação de 20 a 50 minutos.

O Microciclo foi composto de 04 sessões de treinamento, onde durante cada microciclo a duração e intensidade foram constantes.

Para o tratamento estatístico dos índices encontrados realizou-se a estatística descritiva e o teste t de "Student" para amostras pareadas através do SPSS PC+.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

As variáveis analisadas na TABELA 1, foram expressas nas seguintes unidades: frequência cardíaca (repouso, rep. e máxima, máx.) - bpm; pressão arterial sistólica e diastólica (rep. e máx.) - mmHg; tempo de esforço - minutos; duplo produto (rep. e esforço, esf.) - mmHg x min<sup>-1</sup>; VO<sub>2máx.</sub> - ml/Kg/minuto; METs<sub>máx.</sub> - METs. Como observou-se inicialmente formou-se uma amostra de 9 pacientes coronarianos para o qual foram realizados teste ergométrico, nos períodos de pré e pós-condicionamento.

Observou-se que após a aplicação do programa de reabilitação cardíaca, em algumas variáveis analisadas, que o grupo ficou menos heterogêneo: FC<sub>rep.</sub> (pós), PAS<sub>rep.</sub> (pós), PAS<sub>máx.</sub> (pós), PAD<sub>máx.</sub> (pós), DP<sub>rep.</sub> (pós), P<sub>esf.</sub> (pós). Em outras variáveis como PAD<sub>rep.</sub> houve reduções nos níveis tensionais porém a amplitude da amostra continuou a mesma (pré e pós-condicionamento). Nas variáveis VO<sub>2 máx.</sub>, tempo de esforço e METs<sub>máx.</sub> o grupo ficou mais heterogêneo.

Os valores de "t" foram significativos (p < 0,05) para o consumo de oxigênio (VO<sub>2máx.</sub>), tempo de esforço (T. de Esforço) e METs<sub>máx.</sub>. Não ocorrendo valores de "t" significativos (p > 0,05) para a pressão arterial sistólica (PAS<sub>rep.</sub>) e diastólica (PAD<sub>rep.</sub>) em repouso, para a pressão arterial sistólica (PAS<sub>máx.</sub>) e diastólica (PAD<sub>máx.</sub>) em esforço, TABELA 1 - Valores médios, teste "t" e probabilidade das variáveis estudadas

Variáveis	Pré-Condicionamento	Pós-Condicionamento	t	p
FC <sub>rep.</sub>	74,0 ± 14,26 (51-104)	74,66 ± 8,41 (65-90)	-0,16	0,880
FC <sub>máx.</sub>	149,89 ± 16,10 (128-170)	153,0 ± 22,19 (123-195)	-0,50	0,628
PAS <sub>rep.</sub>	124,44 ± 17,40(110-150)	121,11 ± 10,54 (110-140)	0,58	0,580
PAD <sub>rep.</sub>	79,44 ± 8,82 (70-95)	76,11 ± 9,28 (65-90)	1,03	0,332
PAS <sub>máx.</sub>	193,3 ± 26,46 (160-240)	194,44 ± 18,78 (170-230)	-0,23	0,824
PAD <sub>máx.</sub>	86,11 ± 11,12 (70-105)	74,44 ± 7,26 (60-80)	2,33	0,048
DP <sub>rep.</sub>	9.295,56 ± 2.609,39 (5.610-14.560)	9.018,89 ± 1.054,39 (7.370-10.780)	0,33	0,748
DP <sub>esf.</sub>	29.158,89 ± 6.134,44 (20.800-39.360)	29.741,11 ± 4.830,38 (21.930-35.100)	-0,41	0,694
T. Esforço	8,89 ± 2,03 (6-12)	10,78 ± 2,82 (7-17)	-2,88	0,020
VO <sub>2máx.</sub>	33,26 ± 7,25 (23,10-44,20)	39,72 ± 9,35 (27,4-61,0)	-2,51	0,036
METs <sub>máx.</sub>	9,50 ± 2,07 (6,60-12,63)	11,35 ± 2,67 (7,83-17,43)	-2,51	0,036

para a frequência cardíaca de repouso (FC<sub>rep.</sub>) e máxima (FC<sub>máx.</sub>) e no duplo produto de repouso (DP<sub>rep.</sub>) e de esforço (DP<sub>esf.</sub>).

Segundo Pozzan et al. (1988), o aumento à tolerância de esforço pode ser observado através do aumento do consumo de oxigênio, METs e com redução ou não do duplo produto, sugerindo portanto uma melhor extração periférica de oxigênio sem aumento do trabalho cardíaco. Esse é o resultado observado em indivíduos saudáveis e reproduz-se com grande vantagem nos portadores de doenças coronarianas. O mesmo foi observado para os índices encontrados nesse estudo. Concordando, também, com os achados de Alvarez et al. (1991) onde sugere que o aumento do consumo de oxigênio pode ser indicado por uma melhor utilização do oxigênio, bem como, estar associado ainda ao aumento do débito cardíaco e da capacidade muscular em utilizar o oxigênio. Isto pode ser observado nos índices encontrados na TABELA 1 o que nos possibilita inferir que os resultados encontrados estão de acordo com o achado acima citado, onde não ocorreu um aumento de trabalho, a nível de frequência, e sim uma melhor utilização do oxigênio pelo organismo. O que também concorda com os achados de Duarte (1988), onde ele sugere que diferente do que ocorre em indivíduos sadios, o aumento do consumo de oxigênio em cardiopata está associado ao aumento da  $FC_{máx.}$  Cardoso (1986) indica que o aumento no consumo máximo de oxigênio, sugere uma melhora no transporte e na utilização de oxigênio extraído da circulação sanguínea, constituindo-se na alteração mais importante nas funções cardiovascular e respiratória. A melhoria na extração periférica não pode ser um indicador de que houve o desenvolvimento espontâneo de capilares. Pois, segundo Dortmund (1991), num estudo de treinamento evidenciou-se realmente uma melhora clínica nítida porém não explicável pelos achados angiográficos.

Ficou evidenciado a não variação significativa na pressão arterial sistólica máxima ( $PAS_{máx.}$ ), bem como, uma redução não significativa na  $FC_{rep.}$  e na  $FC_{máx.}$  o que pode-se sugerir que a frequência cardíaca teve uma maior influência sobre a reserva miocárdica de oxigênio, segundo Alvarez et ali (1991). Esta não variação significativa na  $PAS_{rep.}$ ,  $PAD_{rep.}$ ,  $PAS_{máx.}$  e  $PAD_{máx.}$ , após a aplicação do programa de reabilitação estaria conforme a literatura. Duarte (1988) encontrou que, após aplicação de um plano de treinamento para indivíduos sadios, coronarianos e hipertensos, a pressão arterial (sistólica, diastólica e média) permaneceu inalterada ou houveram reduções discretas. Todavia, o mesmo autor encontrou reduções significativas na pressão arterial com planos de condicionamento, quando acompanhados de redução do peso corporal. Ehsani et ali (1991) observou uma diminuição significativa na frequência cardíaca basal, contudo não ocorrendo variação significativa na pressão arterial sistólica e diastólica, após a aplicação de um programa de exercícios que consistia em trabalhos de endurance e flexibilidade. Duarte (1988), sugere que os efeitos de exercícios físicos regulares na pressão arterial, tanto sistólica como diastólica, de indivíduos normotensos ou hipertensos demonstram uma tendência à pequena redução. De acordo com os achados acima citados, podemos considerar as mesmas inferências para esse estudo.

## CONCLUSÃO

Após a aplicação do programa de reabilitação cardíaca compreendido neste estudo pode-se evidenciar os seguintes benefícios do exercício para o grupo de pacientes estudados :

A melhoria da tolerância ao esforço pode ser observado através do aumento do consumo de oxigênio ( $VO_{2máx.}$ ), do METs e do tempo de esforço (T. de esforço), com redução ou não na variação do duplo produto.

Os benefícios fisiológicos do treinamento aeróbio podem ser vistos pela redução dos níveis tensionais em repouso e esforço, da frequência cardíaca em repouso e máxima, mesmo não havendo uma diferença estatística significativa.

Os pacientes eram sedentários coronarianos, e como tal, aumentaram muito sua capacidade funcional aeróbia, após a aplicação das 36 sessões de treinamento, constituindo-se na alteração mais importante nas funções cardiovascular e respiratória.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, B. R. & CARDOSO, A. T. Adaptação cardiocirculatória de sedentários após programa de condicionamento físico de média duração. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 63, p. 13-17,1991.
- ARAÚJO, W. B. **Ergometria - Cardiológica & Desportiva**. 1ª Edição. Editora Médica e Científica Ltda. Rio de Janeiro, RJ. 1986.
- BATTISTELLA, L. R. **Prevenção de lesões osteomioarticulares no programa de condicionamento físico**. IN **Do atleta ao transplantado- Condicionamento físico**. YAZBEK JR, P. & BATTISTELLA, L. R. 1ª Edição. Savier Editora de Livros Médicos Ltda. São Paulo, SP. 1994.
- CARDOSO, A. T. Efeito do condicionamento físico aeróbio sobre a reserva miocárdica de oxigênio em sedentários. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 109-112,1986.
- COLÉGIO AMERICANO DE MEDICINA ESPORTIVA. **Guia para teste de esforço e prescrição de exercício**. 3ª Edição. MEDSI- Editora Médica e Científica Ltda. Rio de Janeiro, RJ. 1987.
- DORTMUND, R. R. A. **Atividade física e o coração**. MEDSI- Editora Médica e Científica Ltda. Rio de Janeiro, RJ.1991.
- DUARTE, G. M. **Ergometria - bases da reabilitação cardiovascular**. 1ª Edição Editora Cultura Médica. Rio de Janeiro, RJ.1988.
- EHSANI, A. A.; OGAWA, T.; MILLER, T.; SPINA, R. J. & JILKA, S. M. Exercise training improves left ventricular systolic function in older men. **Circulation**, v. 1, n. 83, p. 96-103, 1991.

- HASKELL, W. L. The efficacy and safety of exercise programs in cardiac rehabilitation. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 26, n. 7, p. 815 - 823,1994.
- LEITE, P. F. **Aptidão Física - esporte e saúde**. 2ª Edição. Robe Editorial. São Paulo, SP. 1990.
- POZZAN, R.; DA CRUZ, P. D. M.; CASTIER, M. B.; BARBOSA, E. C.; BARBOSA, J. S. O.; ROCHA, P. J.; FILHO, F. M.A. & GINEFRA, P. Reabilitação cardíaca em coronariopatas. Avaliação após 3 e 6 meses de treinamento aeróbio em nível comunitário. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, SP. p. 305-310,1988.