

EFEITOS DE UM PROGRAMA COMUNITÁRIO DE EXERCÍCIOS SOBRE A APTIDÃO FÍSICA DE INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA

Walace David Monteiro

(Doutor) - Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (LABSAU-UERJ) e Programa de Pós-Graduação em Ciências das Atividades Físicas - Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO).

Luiza Ribeiro de Meirelles

(Doutora) – Faculdade de Ciências Médicas. Serviço/Disciplina de Cardiologia. Hospital Univeristáro Pedro Ernesto – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (HUPE-UERJ).

Flavia Denise Marques

(Graduada) – Hospital Universitário Pedro Ernesto – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (HUPE-UERJ).

Nadia Souza Lima da Silva

(Doutora) - Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (LABSAU-UERJ).

Paulo de Tarso Veras Farinatti

(Doutor) - Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (LABSAU-UERJ) e Programa de Pós-Graduação em Ciências das Atividades Físicas - Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO). Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, processo 305729/2006-3.

RESUMO

Investigou-se o efeito de programa de exercícios sobre a aptidão física de 31 indivíduos com insuficiência cardíaca crônica (ICC) (idade: 40-70 anos) subdivididos em grupo experimental (GEX) e controle (CON). Efetuaram-se as medidas antes e após 2 e 6 meses do programa, composto de exercícios aeróbios e resistidos. A ANOVA ($p < 0,05$) detectou redução do IMC, percentual gordura e circunferência de cintura no GEX e aumento no CON. Houve elevação do tempo no protocolo de Bruce no GEX. Conclui-se que o programa de exercícios acarretou modificações favoráveis na quantidade e topografia da gordura corporal e aptidão cardiorrespiratória de indivíduos com ICC.

Palavras chaves: *treinamento, aptidão física, atividade física, reabilitação cardíaca, saúde.*

ABSTRACT

The study investigated the effects of an exercise program on the physical fitness of 31 subjects with chronic heart failure (ICC) aged 40-70 yrs, divided in experimental (GEX) and control (CON) groups. Data was assessed before and after 2 and 6 months of the intervention, mixing aerobic and strength exercises. The ANOVA ($p < .05$) revealed that IMC, fat percent, and waist perimeter declined for GEX, but increased for CON. The time spent at treadmill Bruce protocol for GEX enhanced. In conclusion, the exercise program induced positive changes in the body fat and cardio-respiratory fitness in subjects with ICC.

Key-Words: *training, physical fitness, physical activity, cardiac rehabilitation, health.*

RESUMÉN

El estudio verificó los efectos de un programa de ejercicios en la aptitud física de 31 individuos con insuficiencia cardíaca crónica (ICC) (edad: 40-70 años), distribuidos en grupo experimental (EXP) y control (CON). Los testes fueran hechos antes y después de 2 y 6 meses de intervención, mezclando ejercicios aeróbicos y de fuerza. La ANOVA reveló que el IMC, el porcentual de gordura y el perímetro de cintura declinaran para GEX, pero aumentarían para CON. El tiempo de permanencia en el protocolo de Bruce aumentó en GEX. En conclusión, el programa de ejercicios indujo cambios positivos en la morfología corporal y aptitud cardiorespiratoria en individuos con ICC.

Palabras-claves: *entrenamiento físico, aptitud física, actividad física, rehabilitación cardíaca, salud.*

INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca crônica (ICC) tem alcançado proporções epidêmicas, tratando-se de uma síndrome de limitação funcional na qual o débito cardíaco é incapaz de satisfazer a demanda metabólica dos tecidos da periferia (ACSM, 2006). A ICC apresenta alta prevalência na população, estando associada com freqüente hospitalização, comprometimento funcional e alta mortalidade, evoluindo com morbidade significativa devido à baixa capacidade física destes indivíduos. No Brasil, de acordo com os dados do Sistema Unificado de Saúde do Ministério de Saúde, entre os anos de 1998 e 2001 a taxa de mortalidade decorrente de ICC foi de 5,82 para cada 1000 internações entre 60 e 69 anos, 6,96 para 1000 internações entre 70 e 79 anos e 9,89 para 1000 internações para idades a partir dos 80 anos (Albanesi, 2003).

A prática da atividade física por parte de portadores de doenças cardiovasculares parece melhorar sua capacidade funcional, habilitando-os para o retorno às suas atividades diárias, com melhora na qualidade de vida (Gottlieb *et al.*, 1999; Belardinelli *et al.*, 2006; Ventura-Clapier *et al.*, 2007). Há controvérsias sobre os mecanismos subjacentes à melhora da capacidade funcional induzida pelo treinamento físico. De fato, os efeitos do exercício são complexos e variados, envolvendo adaptações hemodinâmicas e neuro-humorais. Por outro lado, há grande concordância sobre seus efeitos e repercussão na ICC, de forma que vem sendo cada vez mais considerado como uma opção efetiva de intervenção terapêutica não farmacológica, capaz de retardar ou reverter alterações centrais e periféricas decorrentes da evolução da doença (McKelvie *et al.*, 2002; Ferraz, Guimarães, 2003; Piepoli, 2005).

Indivíduos com ICC parecem beneficiar-se, particularmente, da prática de exercícios aeróbicos. Collins *et al.* (2004), por exemplo, estudaram 31 homens portadores de ICC com fração de ejeção inferior a 29%. Nesse estudo, 15 indivíduos realizaram um programa de exercícios aeróbicos supervisionados de moderada intensidade, com duração de três meses, enquanto 16 indivíduos compuseram o grupo controle. Além de aumentos significativos na capacidade funcional dos voluntários que se exercitavam, foram observados aumentos significativos na qualidade de vida dos indivíduos, expressa através dos escores do *Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire*. Outros efeitos positivos mediante exposição ao treinamento aeróbico de moderada intensidade em indivíduos com ICC também foram relatados por outros autores (Belardinelli *et al.*, 2006; Klecha *et al.*, 2007).

No que concerne à inclusão de treinamento de resistência em programas de reabilitação cardíaca, Cheatham *et al.* (2002) compararam o efeito de exercícios aeróbios e de força sobre a carga hemodinâmica, concluindo que seria similar em pacientes com insuficiência cardíaca. Karlsdottir *et al.* (2002) concluíram que a função ventricular esquerda permanece estável durante o exercício de resistência de moderada intensidade em pacientes com ICC, sugerindo que esse tipo de exercício pode ser usado com segurança em programas de reabilitação. Outros relatos apóiam a prática do treinamento de resistência para indivíduos com ICC, dispondo, inclusive algumas características metodológicas que devem reger a prescrição dessa forma de treinamento para essa população (Haykowsky *et al.*, 2005; Meyer, 2007).

Em que pesem esses dados, é importante ressaltar que os estudos disponíveis enfocaram, primordialmente, os efeitos de programas de exercícios estritamente controlados na ICC. Pouco se sabe sobre o potencial de estratégias mais simples de prescrição do exercício sobre a condição clínica dos pacientes, que visem dar aos doentes um certo grau de autonomia para continuar a se exercitar após a alta hospitalar. Um tipo de atividade da qual freqüentemente se lança mão em programas de reabilitação cardíaca é a ginástica em grupo, o que se convencionou chamar de programas comunitários de exercícios, para diferenciá-los de programas individuais intra-muros ou estratégias completamente extra-muros (Farinatti *et al.*, 2005). Por outro lado, estratégias desse tipo, pelo baixo custo, podem viabilizar a disseminação de programas de reabilitação cardíaca no Brasil, já que em algumas regiões do país são reconhecidamente escassos. É nesse contexto que se insere o presente estudo, cujo objetivo é investigar os efeitos de um programa comunitário de prescrição de exercícios sobre a aptidão cardiorrespiratória e variáveis morfológicas de indivíduos com diagnóstico de ICC.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi composta por 29 indivíduos no grupo experimental (24 homens e 7 mulheres), com idades entre 40 e 70 anos (média=59±10 anos), e 11 indivíduos no grupo controle (6 homens e 5 mulheres), com idades entre 40 e 70 anos (média=62±12 anos), portadores de ICC nas classes funcionais II e III, com fração de ejeção ≤ 45%. Os sujeitos com as seguintes características foram excluídos do estudo: alterações ortopédicas e/ou vasculares periféricas graves que prejudicassem a deambulação de forma acentuada; ICC não compensada; presença de sintomatologia incapacitante em repouso; indivíduos com terapia medicamentosa irregular ou com alguma contra indicação para a prática de atividade física, por exemplo, arritmia induzida pelo esforço.

Recursos humanos e avaliações envolvidas no programa de exercícios

O programa de exercícios foi conduzido por uma equipe multidisciplinar composta por médicos, enfermeiras, psicólogos e profissionais de educação física. Para participar do programa, todos os pacientes foram encaminhados pelo médico assistente para o setor de reabilitação cardíaca do Hospital Universitário Pedro Ernesto, onde passaram por avaliação clínico-funcional e teste de esforço em esteira rolante, para posterior liberação para a prática da atividade física.

As avaliações das características antropométricas e aptidão cardiorrespiratória obedeceram às seguintes padronizações: a) massa corporal e estatura (Gordon *et al.*, 1988 e Martin *et al.*, 1988, respectivamente); b) estimativa da densidade corporal e do percentual de gordura (Jackson *et al.*, 1978, 1980; Siri, 1961); c) relação cintura/quadril (Heyward e Stolarczyk, 1996); d) Protocolo de Bruce para avaliação do consumo máximo de oxigênio (Pollock, Wilmore, 1993).

COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada antes do início do programa de treinamento e após dois e seis meses de intervenção. As medidas foram realizadas pelos mesmos avaliadores, que possuíam experiência nos procedimentos adotados.

Sessões de Treinamento

O programa comunitário de exercícios foi realizado na quadra de esportes da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, três vezes por semana pela manhã com duração de 60 minutos. As sessões de treinamento foram divididas nas seguintes etapas:

a) aquecimento: exercícios de alongamento, envolvendo movimentos das articulações do ombro, tronco, quadril, joelho e tornozelo. Posteriormente ao alongamento, era feita uma caminhada visando promover um aumento da temperatura corporal dos praticantes. A duração aproximada dessa etapa da aula era de 5 minutos;

b) exercícios aeróbios: caminhada intercalada com exercícios envolvendo grandes grupamentos musculares. O sujeito intercalava 3 minutos de caminhada com 2 minutos de exercícios calistênicos, realizados com bolas e arcos. Esses exercícios foram conduzidos na forma de circuito. Em adição, também foram conduzidas atividades de dança e jogos recreativos. A cada 10 minutos a FC era aferida, para controle das atividades prescritas. Essa etapa do programa tinha a duração aproximada de 30 minutos. Utilizou-se como zona da frequência cardíaca de trabalho 75 a 85% da FC_{pico} obtida no teste de esforço. No momento de realização do teste de esforço, os pacientes não deixaram de tomar a medicação (betabloqueador), obtendo assim, um valor fidedigno da FC_{pico} em função do princípio ativo e dosagem dos respectivos medicamentos utilizados. Ao ingressar no programa de exercícios, informava-se a cada indivíduo sua faixa de frequência cardíaca para o treinamento aeróbio. De posse dessa informação, o professor de educação física ensinava os pacientes a monitorizar a frequência cardíaca durante as aulas, a fim de incrementar sua autonomia para o controle das cargas de trabalho.

c) exercícios de resistência: conduzidos posteriormente aos exercícios aeróbio, realizados com auxílio de caneleiras e halteres, priorizando o trabalho de grandes grupamentos musculares. Basicamente, realizavam-se duas séries de 12 repetições dos seguintes exercícios: *flexão de quadril, flexão de joelho, rosca bíceps, rosca tríceps, flexão plantar, crucifixo reto e inverso, adução e abdução de quadril e abdominais*. As cargas usadas nos exercícios foram controladas individualmente, conforme sensação de esforço relatada pelos praticantes ao final das séries. Dessa forma, caso o praticante sentisse que a carga era excessiva para a quantidade de repetições propostas, um número menor de repetições era feito naquela série e, na série seguinte, a carga era reduzida.

d) volta à calma: composta por exercícios de alongamento em movimentos do ombro, tronco, quadril, joelho e tornozelo. Os alongamentos eram conduzidos três vezes por um tempo de 10 segundos, até o limite individual de desconforto.

TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para verificar as diferenças nas variáveis morfológicas e de aptidão cardiorrespiratória nas diferentes situações, utilizou-se uma ANOVA de duas entradas para medidas repetidas seguida, quando necessário, de teste *post-hoc* de Fisher. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ e os cálculos estatísticos efetuados com auxílio do programa *Statistica for Windows* versão 6.0 (Statsoft®, Tulsa, USA).

RESULTADOS

Ao longo de sua aplicação, o programa de treinamento comunitário exerceu efeitos positivos nas variáveis estudadas. Houve redução do IMC no grupo experimental e aumento no grupo controle, quando comparadas a primeira e terceira avaliações (Figura 1). O percentual de gordura e a circunferência de cintura apresentaram comportamento similar no grupo experimental, declinando na terceira avaliação, o mesmo não sendo verificado para o grupo controle (Figuras 2 e 3).

Quanto à aptidão cardiorrespiratória, houve elevação significativa do tempo de permanência no protocolo e do consumo de oxigênio estimado, o que se revelou significativo entre o segundo e sexto meses, mas não nos dois primeiros meses de treinamento (Figuras 4 e 5). Resultado interessante foi observado ao se compararem os grupos controle e experimental ao longo do período de treinamento: enquanto na primeira avaliação esses grupos não se diferenciavam, a partir do segundo mês de treinamento, diferenças a favor do grupo experimental foram apontadas, revelando o impacto positivo do treinamento nesse grupo.

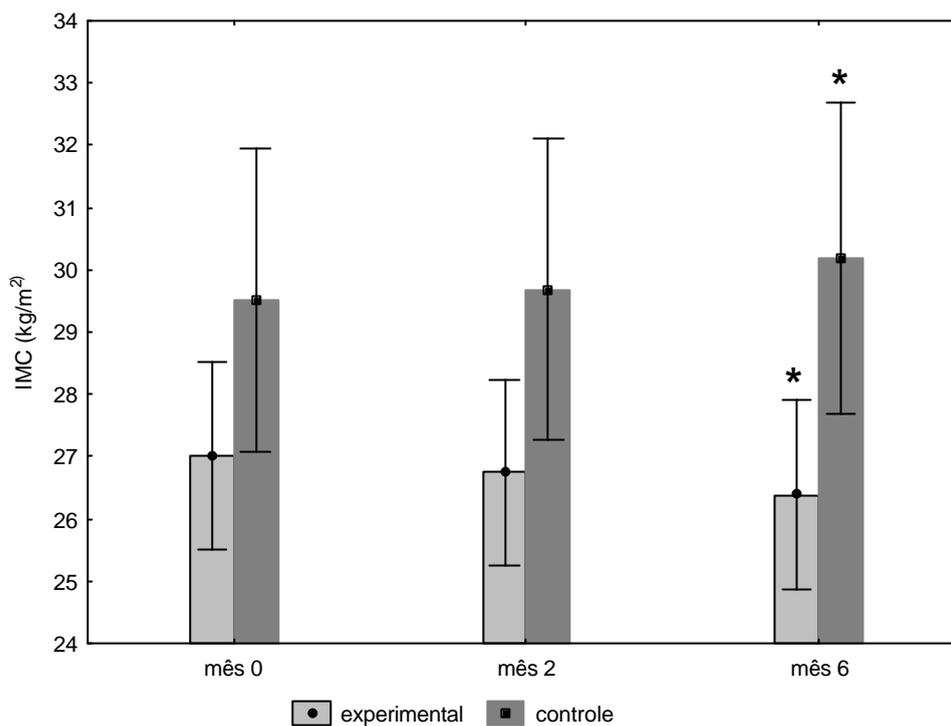


Figura 1 – Valores médios para o IMC nos grupos controle e experimental, antes e após seis meses de acompanhamento. * diferença significativa em relação à primeira avaliação. As barras de dispersão representam os intervalos de confiança a 95%.

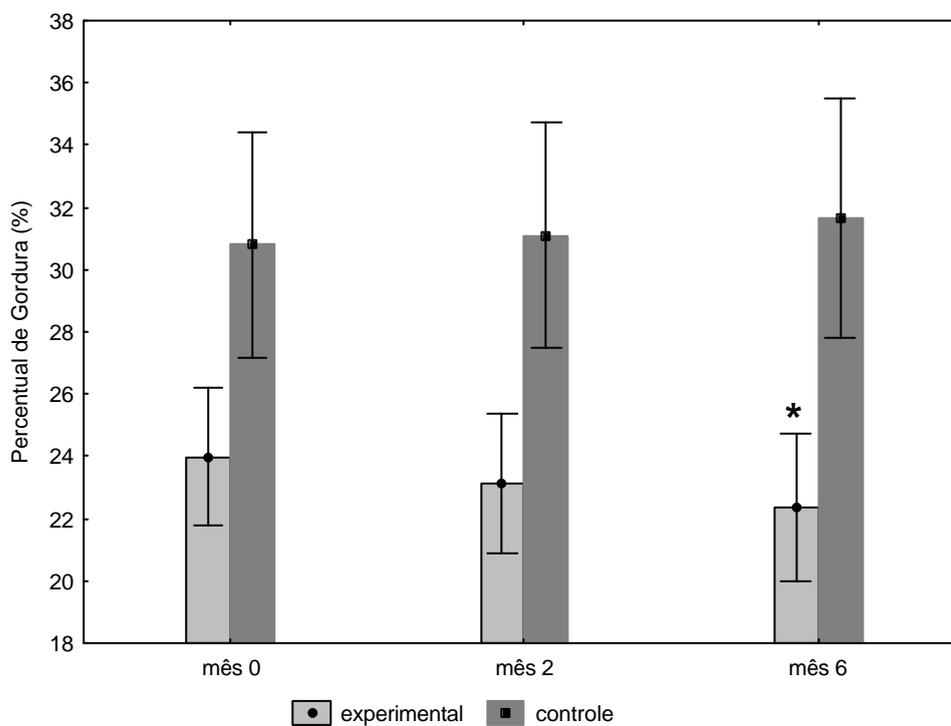


Figura 2 – Valores médios para o percentual de gordura nos grupos controle e experimental, antes e após seis meses de acompanhamento. * diferença significativa em relação à primeira avaliação. As barras de dispersão representam os intervalos de confiança a 95%.

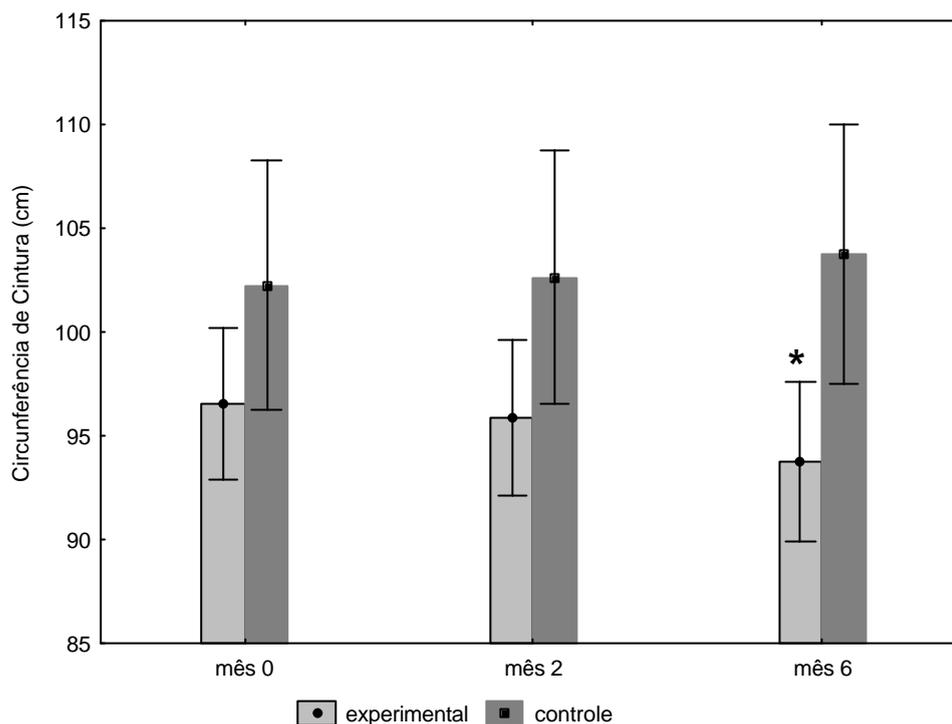


Figura 3 – Valores médios para a circunferência de cintura nos grupos controle e experimental, antes e após seis meses de acompanhamento. * diferença significativa em relação à primeira avaliação. As barras de dispersão representam os intervalos de confiança a 95%.

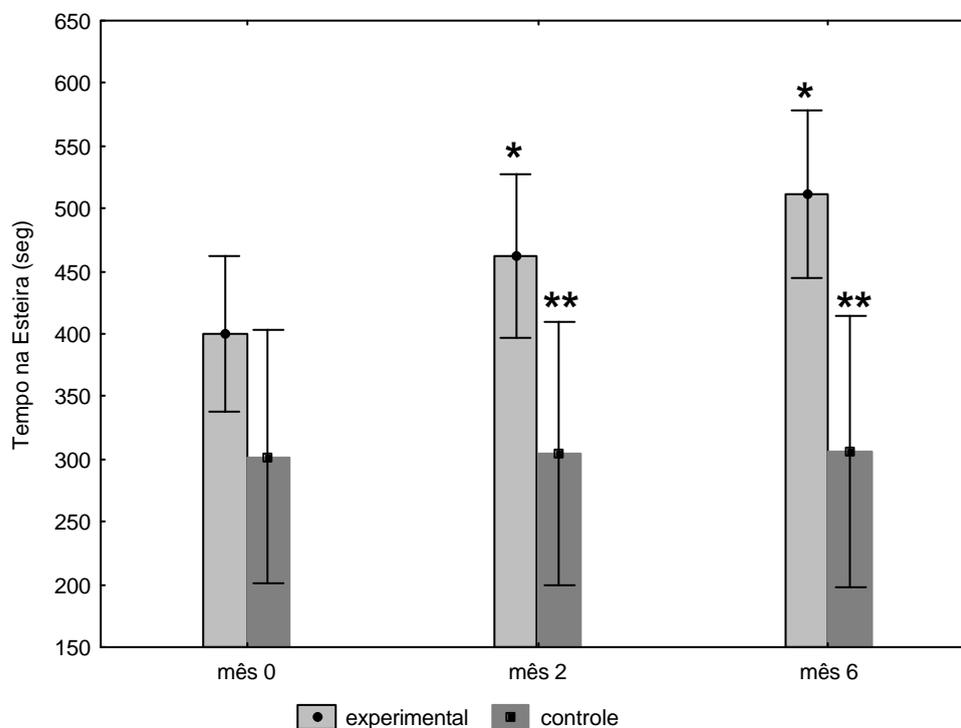


Figura 4 – Valores médios para o tempo no protocolo de Bruce nos grupos controle e experimental, antes e após seis meses de acompanhamento. * diferença significativa em relação à primeira avaliação. ** diferença significativa em relação ao grupo experimental. As barras de dispersão representam os intervalos de confiança a 95%.

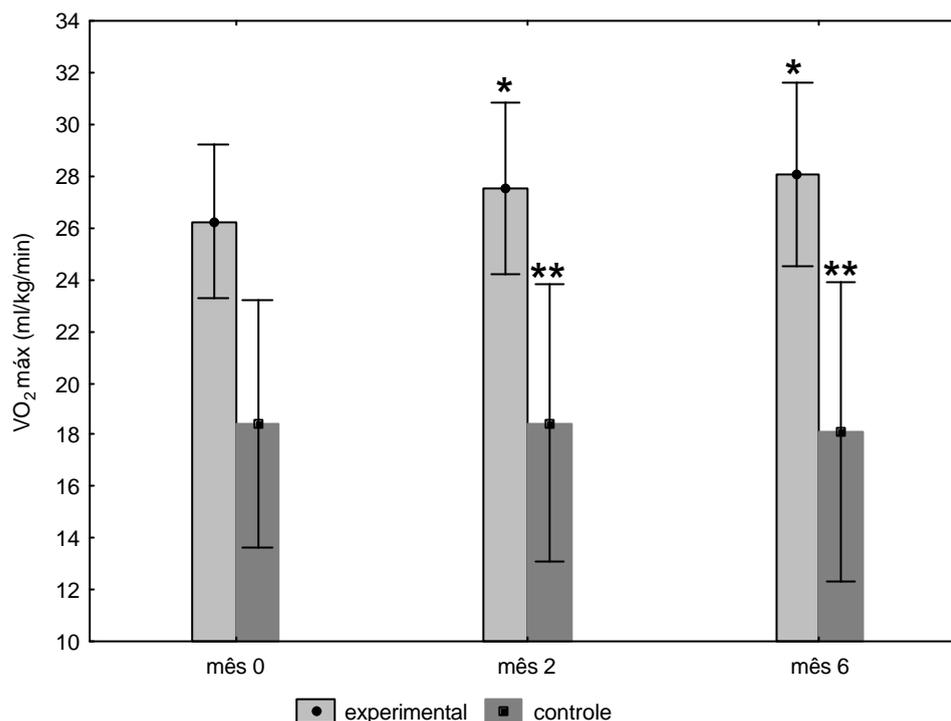


Figura 4 – Valores médios para o tempo no protocolo de Bruce nos grupos controle e experimental, antes e após seis meses de acompanhamento. * diferença significativa em relação à primeira avaliação. ** diferença significativa em relação ao grupo experimental. As barras de dispersão representam os intervalos de confiança a 95%.

DISCUSSÃO

O treinamento físico vem sendo indicado na prevenção e tratamento da ICC. Além da segurança, a prática de exercícios não aumenta a mortalidade, tendo a potencialidade de melhorar a qualidade de vida, o desempenho funcional e o remodelamento ventricular de pacientes com graus variados de comprometimento da função ventricular (Silva *et al.*, 2002; Collins *et al.*, 2004; Klocek *et al.*, 2005).

Na maior parte dos casos, os programas de exercícios para portadores de ICC envolvem medidas laboratoriais sofisticadas em ambientes específicos, como hospitais e clínicas, onde é possível realizar um controle fisiológico rígido das atividades prescritas. Ensaio clínicos randomizados demonstraram que indivíduos treinados em relação a grupos controle sedentários melhoraram sua condição clínica, além da capacidade geral de realização de trabalho físico, com incremento na função cardíaca e resistência periférica de forma geral. Hambrecht *et al.* (2000), por exemplo, estudaram 36 pacientes treinados e 37 controles por um período de seis meses. Os autores realizaram teste cardiopulmonar de exercício, além de ecocardiograma nas situações de pré e pós-treinamento. À semelhança do programa de exercícios aqui proposto, naquele estudo o treinamento foi constituído por sessões de 60 min, compreendendo caminhadas, exercícios calistênicos e jogos com bolas. O grupo treinado melhorou a classe funcional, aumentou a tolerância ao exercício e a fração de ejeção do ventrículo esquerdo, além de ter diminuído a resistência periférica total no pico do exercício. Outros estudos chegaram a resultados similares, com evolução favorável da capacidade funcional traduzida pelo consumo máximo de oxigênio e da

qualidade de vida de forma geral, em pacientes com ICC que participaram de programas de exercícios (Keteyian *et al.*, 1999; Collins *et al.*, 2004).

No presente estudo lançou-se mão de uma estratégia simples de prescrição do treinamento aeróbio, a partir de valores individuais de frequência cardíaca máxima, prescindindo-se de ergoespirometria. Além disso, os próprios voluntários controlavam suas intensidades do esforço, a partir de explicações a eles fornecidas. Isso não impediu que, para o grupo experimental, houvesse incremento significativo no tempo de permanência ao protocolo e no VO_2 máx estimado a partir do segundo mês de treinamento. Esses dados revelam que atividades físicas prescritas fora de ambientes estritamente controlados podem ser seguras e efetivas para melhorar a aptidão física de indivíduos com ICC. Isso tende a ratificar os resultados de outras pesquisas que investigaram os efeitos de programas domésticos de exercícios em indivíduos com ICC (Oka *et al.*, 2000).

No que diz respeito à combinação do treinamento aeróbio e de força, a literatura também tem apontado benefícios para indivíduos com ICC. Em investigação realizada por Swank *et al.* (2002), voluntários foram submetidos a 2 meses de treinamento, combinando exercícios aeróbios e de força. Foram verificadas melhoras significativas na força muscular e capacidade física dos indivíduos ao final do treinamento, com aumento do desempenho nas atividades cotidianas, bem como diminuição dos sintomas relacionados com a doença. Dados mais recentes também apontam nessa direção, revelando que o treinamento aeróbio deveria, idealmente, ser complementado pelo trabalho de força em sujeitos com ICC (Volaklis, Tokmakidis, 2005; Meyer, 2006).

Optou-se aqui por combinar exercícios de força com o treinamento aeróbio, em virtude das possibilidades de alterações periféricas que essa forma de treinamento pode acarretar. As evidências disponíveis têm demonstrado que as alterações intrínsecas na fibra muscular, bem como a preservação da massa magra, podem ajudar na manutenção da aptidão cardiorrespiratória (Rosen *et al.*, 1998). Tal fato torna-se especialmente importante em indivíduos com ICC, cujo comprometimento cardiovascular é acentuado. Além disso, o treinamento de força pode ser facilmente controlado, já que a sua prescrição envolve uma metodologia simples de aplicação (Pollock *et al.*, 2000).

Quanto às variáveis antropométricas, o grupo experimental mostrou redução do IMC, percentual de gordura e circunferência de cintura, o mesmo não ocorrendo com o grupo controle. Talvez o gasto calórico associado às sessões de treinamento possa ter influenciado nesses resultados. É importante destacar que reduções na quantidade de gordura e redistribuição da sua topografia estão relacionadas à redução do risco cardiovascular. Isso porque essas variáveis auxiliam na estimativa da obesidade central, que constitui um fator de risco para doenças cardiovasculares (ACSM, 2006; McGavock *et al.*, 2006). No entanto, face à pequena variação observada em nossos resultados, apesar de significativa, o real significado clínico desses resultados deve ser acompanhado em estudos futuros, para melhor interpretação.

Por fim, é importante ressaltar que a adesão dos indivíduos aos programas de exercícios é fundamental para que os efeitos obtidos sejam mantidos. Programas que fogem de rotinas rígidas de prescrição, como programas comunitários e domésticos, podem ser interessantes para os portadores de ICC. Como destacado por Farinatti *et al.* (2005), programas hospitalares com esquemas rígidos de prescrição são pouco efetivos para a adesão dos indivíduos ao treinamento. Esses autores destacam que o maior desafio é fazer

com que os indivíduos continuem a praticar os exercícios após a alta hospitalar. Programas similares ao aqui aplicado podem ser interessantes, em virtude de características que os tornam mais executáveis. Contudo, para que programas desse tipo possam ser aplicados em larga escala, estudos adicionais fazem-se necessários, com maior tempo de acompanhamento e delineamentos mais controlados, que levem a uma determinação mais precisa de relações dose-resposta em pacientes com ICC. Essa linha de investigação parece-nos promissora.

CONCLUSÃO

O programa comunitário de exercícios foi capaz de aprimorar a aptidão física dos indivíduos através de modificações na quantidade e topografia da gordura corporal, provocando também melhora na aptidão cardiorrespiratória em portadores de ICC. Programas dessa natureza devem ser encorajados devido a sua simplicidade, baixo risco e possíveis vantagens para obtenção da adesão dos praticantes. Em especial destacamos a prática de programas dessa natureza como intervenção de saúde pública, quando recursos mais sofisticados não são disponíveis.

REFERÊNCIAS

1. ALBANESI, F.M. Epidemiologia da insuficiência cardíaca. In: BARRETO, A.C.P.; BOCCHI, E.A. (orgs.). *Insuficiência cardíaca*. São Paulo: Segmento Editora, 2003. p.13-22.
2. ACSM - AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 7th ed: Baltimore: Williams & Wilkins, 2006.
3. BELARDINELLI, R.; CAPESTRO, F.; MISIANI, A.; SCIPIONE P.; GEORGIU, D. Moderate exercise training improves functional capacity, quality of life, and endothelium-dependent vasodilation in chronic heart failure patients with implantable cardioverter defibrillators and cardiac resynchronization therapy. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 13(5):818-825, 2006.
4. CHEETHAM, C.; GREEN, D.; COLLIS, J.; DEMBO, L.; O'DRISCOLL, G. Effect of aerobic and resistance exercise on central hemodynamic responses in severe chronic heart failure. *J Appl Physiol*. 93(1):175-180, 2002.
5. COLLINS, E.; LANGBEIN, W.E.; DILAN-KOETJE, J.; BMMERT, C.; HANSON, K.; REDA, D.; EDWARDS, L. Effects of exercise training on aerobic capacity and quality of life in individuals with heart failure. *J Heart Lung*. 33(3):154-161, 2004.
6. FARINATTI, P.T.V.; OLIVEIRA, R.D.; PINTO, V.L.M.; MONTEIRO, W.D.; FRANCISCHETTI, E. Programa domiciliar de exercícios: efeito de curto prazo sobre a aptidão física e pressão arterial de indivíduos hipertensos. *Arq Bras Cardiol*. 84(6):473-479, 2005.
7. FERRAZ, A.S.; GUIMARÃES, G.V. O exercício físico no tratamento e diagnóstico da insuficiência cardíaca crônica. In: BARRETO, A.C.P.; BOCCHI, E.A. (orgs.). *Insuficiência cardíaca*. São Paulo: Segmento Editora, 2003. p.161-170.
8. GORDON, C.; CHUNLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (eds.). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988. p.03-08.

9. GOTTLIEB, S.S.; FISHER, M.L.; FREUDENBERGER, R.; ROBINSON, S.; ZIETOWSKI, G.; ALVES, L.; KRICHTEN, C.; VAITKEVICUS, P.; MCCARTER, R. Effects of exercise training on peak performance and quality of life in congestive heart failure patients. *J Card Fail.* 5(3):188-194, 1999.
10. HAMBRECHT, R.; GIELEN, S.; LINKE, A.; FIEHN, E.; YU, J.; WALTHER, C.; SCHOENE, N.; SCHULER, G. Effects of exercise training on left ventricular function and peripheral resistance in patients with chronic heart failure: A randomized trial. *JAMA.* 283(23):3095-3101, 2000.
11. HAYKOWSKY, M.; VONDERMUHLL, I.; EZEKOWITZ, J.; ARMSTRONG, P. Supervised exercise training improves aerobic capacity and muscle strength in older women with heart failure. *Can J Cardiol.* 21(14):1277-1280, 2005.
12. HEYWARD VH, STOLARCZYK LM. *Applied body composition assessment.* Champaign: Human Kinetics, 1996.
13. JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L.; WARD, A. Generalized equations for predicting body density for women. *Med Sci Sports Exercise.* 12(3):175-182, 1980.
14. JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density for men. *Br J Nutr* 40(3):497-504, 1978.
15. KARLSDOTTIR, A.E.; FOSTER, C.; PORCARI, J.P.; PALMER-MCLEAN, K.; WHITE-KUBE R.; BAKES, R.C. Hemodynamic responses during aerobic and resistance exercise. *J Cardiopulm Rehabil.* 22(3):170-177, 2002.
16. KETAYIAN, S.J.; SCHAIRER, J. Exercise Testing and training of Patients With Heart Failure Due to Left Ventricular Systolic Dysfunction. *J Cardiopulmonary Rehabil.* 17(1):19-28, 1997.
17. KLECHA, A.; KAWECKA-JASZCZ, K.; BACIOR, B.; KUBINYI, A.; PASOWICZ, M.; KLIMECZEK, P.; BANYS, R. Physical training in patients with chronic heart failure of ischemic origin: effect on exercise capacity and left ventricular remodeling. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 14(1):85-91, 2007.
18. KLOCEK M, KUBINYI A, BACIOR B, KAWECKA-JASZES K. Effect of Physical training on quality of life and oxygen consumption in patients with congestive heart failure. *International Journal of Cardiology.* 103(3):323-329, 2005.
19. MARTIN, A.D.; CARTER, J.E.L.; HENDY, K.C.; MALINA, R.M. Segment lengths. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (eds.). *Antropometric Standartization Reference Manual.* Champaign: Human Kinetics, 1988, p. 09-26.
20. MCGAVOCK, J.M.; VICTOR, R.G.; UNGER, R.H.; SZCZEPANIAK, L.S. Adiposity of the heart, revisited. *Ann Intern Med.* 144(7):517-524, 2006.
21. MCKELVIE, R.S.; TEO, K.K.; ROBERTS, R.; MCCARTNEY, N.; HUMEN, D.; MONTAGUE, T.; HENDRICAN, K.; YUSUF, S. Effects of exercise training in patients with heart failure: the Exercise Rehabilitation Trial. *Am Heart J.* 144(1):23-30, 2002.
22. MEYER, K. Resistance exercise in chronic heart failure--landmark studies and implications for practice. *Clin Invest Med.* 29(3):166-169, 2006.
23. OKA, R.K.; DE MARCO, T.; HASKELL, W.L.; BOTVINICK, E.; DAE, M.W.; BOLEN, K.; CHATTERJEE, K. Impact of a home-based walking and resistance training program on quality of life in patients with heart failure. *Am J Cardiol.* 85(3):365-369, 2000.
24. PIEPOLI, M.F. Exercise training and heart failure. *Curr Cardiol Rep.* 7(3):216-222, 2005.

25. POLLOCK, M.L.; FRANKLIN, B.A.; BALADY, G.J.; CHAITMAN, B.L.; FLEG, J.L.; FLETCHER, B.; LIMACHER, M.; PINA, I.L.; STEIN, R.A.; WILLIAMS, M.; BAZZARRE, T. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription. *Circulation*. 101(7):828-833, 2000.
26. POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. *Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação*. 2ª ed. São Paulo: MEDSI, 1993.
27. ROSEN, M.J., SORKIN, J.D., GOLDBERG, A.P., HAGBERG, J.M., KATZEL, L.I. Predictors of age-associated decline in maximal aerobic capacity: a comparison of four statistical models. *J Appl Physiol*. 84(6):2163-2170, 1998.
28. SILVA, M.S.V.; BOCCHI, E.A.; GUIMARÃES, G.V.; PADOVANI, C.R.; DA SILVA, M.H.G.G.; PEREIRA, S.F.; FONTES, R.D. Benefício do Treinamento Físico no Tratamento da Insuficiência Cardíaca. Estudo com Grupo Controle. *Arq Bras Cardiol*. 79(4): 351-356, 2002.
29. SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In: BROZEK, J.; HENSCHEL, A. (eds.). *Techniques for measuring body composition*. Washington: National Academy of Sciences, 1961. p.223-244.
30. SWANK, A.M.; FUNK, D.C.; BARNARD, K.L.; ADAMS, K.J.; DENNY, D.M. Combined High Intensity Strength and Aerobic Training Enhances Quality of Life Outcomes for Individuals with CHF. *Journal of Exercise Physiology on-line*. 5(2):36-41, 2002.
31. VENTURA-CLAPIER, R; METTAUER, B.; BIGARD, X Beneficial effects of endurance training on cardiac and skeletal muscle energy metabolism in heart failure. *Cardiovasc Res*. 73(1):10-18, 2007.
32. VOLAKLIS, K.A.; TOKMAKIDIS, S.P. Resistance exercise training in patients with heart failure. *Sports Med*. 35(12):1085-1103, 2005.

Wallace David Monteiro e/ou Paulo Farinatti

Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (LABSAU-UERJ). Rua São Francisco Xavier 524, 8º andar, Sala 8133, Bloco F. Maracanã, Rio de Janeiro, Cep: 20599-900.

e-mails: wdm@uerj.br ou farinatt@uerj.br.