

Telma Cristina Ruas Aquino

**O EFEITO DO EXERCÍCIO CRÔNICO NA FUNCIONALIDADE
DE INDIVÍDUOS IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA**

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
2011

Telma Cristina Ruas Aquino

O EFEITO DO EXERCÍCIO CRÔNICO NA FUNCIONALIDADE DE INDIVÍDUOS IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia Cardiorrespiratória da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória.

Orientador: Profa. Dayane Montemezzo

A657e Aquino, Telma Cristina Ruas

2011 O efeito do exercício crônico na funcionalidade de indivíduos idosos com insuficiência cardíaca. [manuscrito] /Telma Cristina Ruas Aquino. – 2011. 23 f., enc.:il.

Orientadora: Dayane Montemezzo

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 15-18

1. Idosos. 2. Coração – Doenças- Pacientes - Reabilitação. 3. Sistema cardiopulmonar . 4. Exercícios físicos para idosos. I. Montemezzo, Dayane. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III.Título.

CDU: 615.825

Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT	vii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 MÉTODO.....	6
3 DISCUSSÃO.....	7
4 CONCLUSÃO.....	14
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

RESUMO

Indivíduos com Insuficiência Cardíaca (IC), frequentemente, são limitados pela dispneia e fadiga durante o exercício, mesmo quando assintomáticos em repouso. Conseqüentemente, quando comparados a indivíduos saudáveis, apresentam baixa tolerância ao exercício físico. Programas de exercício têm sido recomendados para melhorar a condição clínica e a capacidade funcional desses indivíduos. Vários estudos randomizados têm demonstrado que o treinamento físico pode reduzir sintomas e aumentar a capacidade funcional. Objetivo: Conhecer o efeito do exercício crônico na funcionalidade de indivíduos idosos com IC. Método: Estudo de revisão narrativa de literatura, por meio de busca sistemática de estudos científicos publicados nas bases de dados Pubmed, Scielo, Medline, PEDro, no período de 1960 a 2010. Conclusão: Os resultados demonstram que há fortes evidências a respeito dos benefícios do exercício físico crônico na funcionalidade de indivíduos idosos com IC.

Palavras-chave: treinamento físico, idoso, funcionalidade, reabilitação cardiopulmonar

ABSTRACT

Subjects with heart failure (HF) often are limited by dyspnea and fatigue during exercise. Consequently, when compared to healthy subjects, they have low exercise tolerance. Exercise programs have been recommended to improve the clinical condition and functionality of the subjects. Several randomized trials have shown that exercise training can reduce symptoms and improve the functionality. Objective: To know the effect of chronic exercise on the functionality of the elderly with HF. Method: Study of review by studies published in scientific databases Pubmed, Scielo, Medline, PEDro, from 1960 to 2010. Conclusion: The results show that there is strong evidence about the benefits of chronic exercise on the functionality of elderly with HF.

Key words: physical training, elderly, functionality, cardiopulmonary rehabilitation.

1 INTRODUÇÃO

Definida como a incapacidade do coração desenvolver um débito suficiente para atender às necessidades metabólicas dos tecidos periféricos, a Insuficiência Cardíaca (IC) é a via final comum da maioria das doenças que acometem o coração, sendo um dos mais importantes desafios clínicos atuais na área da saúde. A IC é uma condição crônica na qual o músculo cardíaco se torna progressivamente mais fraco e incapaz de bombear de forma eficaz para atender a necessidade do organismo por sangue e oxigênio. Alguns fatores de risco para esta condição incluem hipertensão, infarto cardíaco prévio, doença arterial coronariana, doença cardíaca valvular e doença cardíaca congênita^{1, 2, 3, 4}.

A IC tem alta prevalência e grande impacto na morbidade e mortalidade em todo o mundo, sendo considerada hoje um grave problema de saúde pública de proporções epidêmicas. Estima-se que existam 15 milhões de pessoas com IC no mundo. No Brasil, a IC é a causa mais frequente de internação por doença cardiovascular, tendo como principal etiologia a cardiopatia isquêmica crônica associada à hipertensão arterial. De acordo com as Diretrizes de Insuficiência Cardíaca Crônica (2007), as doenças cardiovasculares representaram a terceira causa de internações no Sistema Único de Saúde (SUS), com mais de um milhão de hospitalizações. Em torno de 70% dessas hospitalizações são de pessoas com mais de 60 anos. A taxa de mortalidade intra-hospitalar é variável com a faixa etária, sendo maior nos idosos. Em determinadas regiões geográficas do país e em áreas de baixas condições sócio econômicas, ainda existem formas de IC associadas à doença de Chagas, a endomiocardiofibrose e a cardiopatia valvular reumática crônica, que são situações

especiais de IC em nosso meio. Trata-se de um problema epidêmico em progressão^{1, 2, 4, 5}

Quanto a gravidade, a IC pode ser classificada de acordo com seus sintomas. O sistema de classificação mais comumente utilizado é a Classificação Funcional da *New York Heart Association* (NYHA). Os indivíduos são alocados em uma das quatro categorias (Classe Funcional - CF I, II, III ou IV) com base na limitação durante a atividade física. Sendo que, na CF I, o indivíduo apresenta ausência de sintomas e na CF IV, o indivíduo apresenta sintomas em repouso. Outra classificação aplicada para a IC é preconizada pela *American College of Cardiology* (ACC) e pela *American Heart Association*, na qual os indivíduos são alocados por quatro categorias identificadas por letras (A, B, C e D). No estágio A, o indivíduo não apresenta evidência de doença cardiovascular e no estágio D, apresenta evidência de doença cardiovascular grave^{1, 3}.

As principais causas cardíacas da IC são as doenças das artérias coronárias, a hipertensão, as cardiomiopatias dilatadas e as doenças das válvulas cardíacas. O mecanismo responsável pelos sintomas e sinais clínicos pode ser decorrente da disfunção sistólica, diastólica ou de ambas, acometendo um ou ambos os ventrículos^{1, 6, 7}.

As manifestações da IC são dispnéia, fadiga precoce, fraqueza muscular, intolerância ao exercício, dispnéia paroxística noturna, ortopnéia, edema de

membros inferiores e tosse noturna. Esses sintomas, especialmente a fadiga e a dispnéia, levam a limitações funcionais que podem acarretar comprometimentos de ordem psicológica e social, com prejuízo para a qualidade de vida^{1, 2, 5, 6, 7, 8}.

Na tentativa de suprir o déficit sanguíneo causado por uma bomba ineficiente, o organismo desenvolve uma série de ajustes centrais e periféricos. Atualmente, o quadro de IC tem sido reconsiderado como uma interação entre mecanismos hemodinâmicos, neurohormonais, endócrinos e imunológicos^{7, 9, 10, 11}.

Do ponto de vista hemodinâmico, o fluxo sanguíneo muscular está inversamente associado ao estado clínico do indivíduo com IC, quanto menor o fluxo sanguíneo muscular pior a condição de saúde. Outro aspecto importante, é que indivíduos com IC apresentam atividade nervosa simpática muscular e fluxos sanguíneos musculares basais diminuídos durante o exercício físico; evidenciando o estado vasoconstritor decorrente da IC¹¹.

A exacerbação neuro humoral nos indivíduos com IC leva a hiperativação simpática, aumento da atividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona e elevados níveis de vasopressina. Essas alterações que, no início da disfunção ventricular, compensam o baixo débito cardíaco e garantem uma pressão de perfusão sanguínea adequada, em longo prazo, agravam a disfunção ventricular, contribuindo para a progressão da IC^{9, 11}.

Os mecanismos imunes e neurormonais podem ter um papel central no processo de progressão da IC. Mais recentemente tornou-se evidente que, além de neuro-hormônios, outro grupo de moléculas biologicamente ativas, denominadas citocinas, também aparecem na definição da IC. Sugerindo que as citocinas podem representar outra classe de moléculas biologicamente ativas que são responsáveis para o desenvolvimento e progressão da IC. Em especial, o Fator de Necrose Tumoral Alfa (TNF- α). Que no início, apesar de sua liberação ter função restauradora ou reparadora, quando mantidas em longo prazo podem ter um papel importante na modulação das alterações deteriorativas do quadro de IC^{7, 10}.

Neste contexto, a abordagem multidisciplinar contínua é recomendada como parte da assistência aos indivíduos com IC, considerando a elevada morbi-mortalidade que requer frequentes internações e re-internações hospitalares. Além disso, apesar da terapêutica farmacológica otimizada, a persistente intolerância ao esforço físico levanta a necessidade de conhecer com mais detalhes estratégias de tratamento como o treinamento físico regular e contínuo. Atualmente existem evidências de que a redução do nível de atividade física leva ao descondicionamento físico, que contribui para aumentar ainda mais os sintomas e a intolerância ao exercício. A limitação de atividade física reduz progressivamente a capacidade funcional^{2, 12, 13, 14, 15}.

A avaliação da capacidade funcional vem se tornando um instrumento particularmente útil para avaliar o estado de saúde dos idosos, pois é comum o aparecimento simultâneo de várias disfunções, que variam em severidade e

provocam diferentes impactos na vida cotidiana. O treinamento aeróbico e o exercício muscular resistido vêm sendo utilizados para melhorar a capacidade aeróbica e a força dos músculos esqueléticos dos indivíduos. A medida da funcionalidade do idoso, ou seja, seu desempenho para atividades cotidianas fornece informações relevantes sobre sua saúde e sobre a necessidade de ajuda de terceiros em relação a suas atividades, avaliando o que o indivíduo é capaz de fazer^{3, 14, 16, 17,18, 19, 20}.

Nesse sentido, é importante conhecer os efeitos do exercício, em longo prazo, na capacidade funcionalidade de indivíduos idosos com IC. O objetivo deste estudo foi conhecer o efeito do exercício crônico na funcionalidade de indivíduos idosos com IC.

2 MÉTODO

Trata-se de estudo de revisão narrativa de literatura, por meio de busca sistemática de estudos científicos publicados nas bases de dados Pubmed, Scielo, Medline, PEDro, usando os descritores “insuficiência cardíaca (heart failure)”, “exercício crônico (chronic exercise)”, “treinamento físico (physical training)”, “idosos (elderly)”, “funcionalidade (functionality)”, “reabilitação cardiopulmonar (cardiopulmonary rehabilitation)” no período de 1960 a 2010.

A partir da leitura prévia dos títulos e resumos dos artigos, foram selecionados 56 artigos cujos estudos abordavam sobre o efeito do treinamento físico com potencial contribuição para melhora da funcionalidade em indivíduos com idade acima de 60 anos, independente do sexo. Foram consideradas as seguintes informações para incluir os artigos na presente revisão:

- Participantes com diagnóstico de IC;
- Avaliação da capacidade funcional dos indivíduos com IC;
- Efeito do treinamento físico na funcionalidade em indivíduos com IC;
- Idiomas português e inglês.

Dos 56 artigos, 25 foram selecionados para inclusão nesta revisão, sendo que quatro abordaram como objetivo o desfecho funcional de indivíduos com IC. Foram excluídos os estudos que não atenderam todos os critérios de inclusão.

3 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi conhecer os efeitos do exercício crônico na funcionalidade de indivíduos idosos com IC. Considerando que o processo de envelhecimento brasileiro tende a se intensificar nas próximas décadas, os recentes aumentos na expectativa de vida têm chamado atenção das condições de saúde durante os anos adicionais, dentre elas, a incidência de futuras morbidades, morbidades múltiplas, incapacidade e mortalidade entre os idosos. Diante do envelhecimento populacional, o objetivo deixa de ser apenas prolongar a vida, mas, principalmente, a manutenção da capacidade funcional de cada indivíduo, de forma que permaneça autônomo e independente pelo maior tempo possível^{14, 21}.

Dentre as disfunções que acometem os indivíduos com mais de 60 anos, a IC está associada ao comprometimento do desempenho funcional, traduzido no relato dos idosos pelas limitações nas atividades habituais do dia-a-dia, incapacidade para o trabalho e no estabelecimento de relações sociais e perda da independência²².

A incapacidade funcional é definida pela Organização Mundial da Saúde, como a dificuldade, devido a uma deficiência, para realizar atividades típicas e pessoalmente desejada na sociedade. A capacidade funcional diminuída, que leva à fadiga precoce, tanto em indivíduos saudáveis quanto nos indivíduos com IC, pode contribuir substancialmente para a intolerância ao exercício^{6, 14}.

A avaliação da independência funcional em idosos tem sido considerada como um indicativo da qualidade de vida relacionada à saúde, uma vez que o desempenho nas atividades da vida diária permite uma visão ampla do comprometimento da saúde. Nos estudos selecionados para a presente revisão, os instrumentos utilizados para avaliar a capacidade funcional dos indivíduos idosos com IC foram: variáveis sócio demográficas, como o sexo, a idade, o estado civil e variáveis clínicas. No que se refere às variáveis sócio demográficas, estudos mostram que as disparidades socioeconômicas no Brasil, especialmente as de renda e de educação, surgem como importantes fatores para explicar as diferenças no risco para dificuldades funcionais entre os idosos. De acordo com Scattolin, *et al.* (2007), das variáveis apontadas como preditoras isoladas da independência funcional de idosos com IC, a prática de atividade física é um dos fatores modificáveis e, portanto deve ser alvo de intervenção. Nesse contexto, os resultados de um estudo realizado nos Estados Unidos, mostraram que a reabilitação cardíaca é subutilizada e a participação é particularmente baixa para as minorias raciais e étnicas, de baixa condição socioeconômica e os residentes rurais^{15, 23}. Embora não seja o enfoque dessa revisão, não foram encontrados dados sobre o uso dos serviços de reabilitação cardíaca e/ou cardiovascular no Brasil.

Nas variáveis clínicas foram utilizados os instrumentos: Classificação Funcional da *New York Heart Association* (NYHA), o questionário *Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire* (LHFQ); a Medida de Independência Funcional (MIF). Dentre as variáveis clínicas, a NYHA apresenta relatos do comprometimento da qualidade de vida relacionada à saúde associado ao declínio da funcionalidade dos indivíduos com IC. O LHFQ é um questionário composto por 21 questões relativas às limitações

associadas a intensidade dos sintomas que impossibilitaram o indivíduo de realizar as atividades desejadas durante o último mês. As respostas às questões do LHFQ referem-se à percepção do próprio indivíduo com relação à influência da IC nos aspectos físicos, socioeconômicos e psicológicos da vida. A MIF é um dos métodos mais utilizados para a avaliação da funcionalidade e pode ser verificado por meio do auto-relato ou do desempenho do indivíduo nas atividades da vida diária. Trata-se de um conjunto de 18 tarefas, divididas em duas subescalas: Medida de Independência Funcional motora (MIFm) e Medida de Independência Funcional cognitiva/social (MIFcs)²².

Há um crescente consenso de que o exercício físico tem efeitos benéficos em indivíduos com mais de 60 anos com doenças cardiovasculares, mesmo para aqueles com grave comprometimento da função cardíaca, e ainda que a inatividade física acelera a gravidade da IC. No entanto, ainda há controvérsias sobre a intensidade, duração, frequência e tipo de exercício que pode apresentar efeitos benéficos sobre desfechos pré-estabelecidos. Um estudo feito por Wielenga, *et al.* (1997), mostra que os programas de treinamento descritos são diversos, mas podem ser classificados de acordo com frequência e duração do treinamento, e a intensidade e o modo de treinamento, melhorando assim a tolerância ao exercício físico^{12, 17, 24}.

O fortalecimento muscular localizado foi realizado no estudo de Koch, (1992), no qual utilizou um equipamento específico, denominado banco Koch, para membros inferiores. Nesse estudo, vinte e cinco indivíduos com IC foram randomizados em 2

grupos: um grupo controle com 13 indivíduos e um grupo de reabilitação com 12 indivíduos. As sessões foram realizadas com equipamento específico (banco KOCH, ref. 320-Genin Medical), sendo recrutados vários grupos musculares ao mesmo tempo. O programa de reabilitação consistiu de 40 sessões, com duração de 90 minutos, por 90 dias. A carga foi determinada de acordo com os resultados do teste de esforço, exercício com carga constante (protocolo Sullivan, *et al.*) e a força muscular máxima foi medida por um dinamômetro para cada grupo muscular. O número de repetições permaneceu constante durante todo o programa. Os indivíduos com IC apresentaram melhora da força muscular e da qualidade de vida sendo no grupo reabilitação 63% enquanto no grupo controle foi de 4%¹⁶.

A partir da revisão dos estudos, foi verificado que em quatro deles foi preconizado o treinamento aeróbico realizado com esteira ou cicloergômetro. Os programas propostos foram semelhantes com relação à intensidade, a duração, a frequência e ao tempo. Embora baseados em protocolos diferentes, os resultados dos estudos foram semelhantes.

Belardinelli, *et al.* (1999) realizaram um dos estudos cujo foco foi o efeito do treinamento ergométrico nas alterações promovidas na IC. Nesse estudo, o treinamento foi associado à baixa mortalidade (nove óbitos entre os treinados, contra 20 entre os sedentários) e à baixa readmissão hospitalar (cinco readmissões contra 14). Dessa forma, os autores concluem que o exercício físico regular determina aumento da capacidade funcional e melhora a qualidade de vida de indivíduos com IC, o que pode ser traduzido em um desfecho favorável em relação à doença¹⁸.

Taylor, *et al.* (2007), com base em 29 estudos randomizados controlados, que compreendeu 1126 participantes, mostra que houve uma forte evidência de que em homens com IC estável o treinamento aeróbico realizado por 40 a 60 minutos, três vezes por semana, durante 8 a 16 semanas para homens com IC estável levou a redução da mortalidade e a melhora da capacidade de exercício²⁵.

O treinamento aeróbico é atualmente uma intervenção de estilo de vida bem aceito para os indivíduos com mais de 60 anos com IC compensada. Conforme os estudos revisados, as recomendações da prescrição de exercício aeróbico nesta população são de frequência três a cinco dias por semana, duração de 30 a 60 minutos e intensidade 50 a 80% da capacidade aeróbica máxima, com o tempo de reabilitação variando de três a seis meses de duração. Indivíduos com IC devem ser orientados para o progresso da frequência, duração e intensidade do exercício aeróbico. A participação em um programa de exercícios aeróbicos é um meio seguro para melhorar a capacidade funcional, qualidade de vida e inúmeras medidas fisiológicas. Há também evidências promissoras para indicar que o exercício aeróbico melhora a morbidade e mortalidade em populações. Os resultados demonstram que a longo prazo o treinamento físico moderado melhora a capacidade funcional em indivíduos com IC. Estima-se que a reabilitação cardíaca reduz a mortalidade em cerca de 25% ao longo de 3 anos de seguimento e adeptos à modificação de estilo de vida têm um risco 50% menor de um evento recorrente durante os 6 meses após um evento coronariano agudo. A diversidade da intensidade do treinamento, modo e duração

dos programas utilizados dificultam comparações entre os estudos. Ainda não existe um “programa de treinamento” padrão para os indivíduos com IC^{12, 13, 23}.

De acordo com Scattolin, *et al.* (2007), o exercício físico representa atualmente uma alternativa extremamente importante no tratamento dos indivíduos com IC. Outros estudos têm demonstrado o benefício e a segurança de programas de condicionamento físico orientado para indivíduos com IC de grau leve a moderado, apontando para a redução nas taxas de reinternação, assim como nos índices de mortalidade^{11, 15}.

O exercício físico para indivíduos com IC significa um aumento na força muscular e uma melhor adaptação ao esforço através de uma ação periférica. Os riscos parecem ser muitos leves, se os exercícios são adaptados para indivíduos que foram cuidadosamente selecionadas e que são cuidadosamente monitorados. Os resultados da melhora funcional de indivíduos com IC ultrapassam largamente os de qualquer terapia medicamentosa¹⁶.

Efeitos benéficos podem ser observados nas funções cardíacas, circulação periférica, anormalidades pulmonares e músculo esquelético em particular. Essa diversidade no mecanismo de melhora pode ser atribuído à heterogeneidade da população com IC em relação à causa, mecanismo de compensação, regime de tratamento de drogas, motivação e tipo de programa de treinamento. A melhora observada pode ser pequena, mas pode levar a um grande impacto na qualidade de

vida dos indivíduos com IC. A diferença após o treinamento se reflete na capacidade do indivíduo para lidar com as exigências físicas do dia a dia, evitando assim a necessidade de repouso no leito e da perda da independência que muitas vezes resulta na necessidade de cuidados^{12, 21}.

4 CONCLUSÃO

Os estudos revisados com desfecho centrado na capacidade funcional mostram que o exercício em longo prazo foi capaz de promover melhora da funcionalidade nos indivíduos com IC. A maioria das recomendações da prescrição de exercício aeróbio nesta população são de frequência três a cinco dias por semana, duração de 30 a 60 minutos e intensidade 50 a 80% da capacidade aeróbica máxima, com o tempo de reabilitação variando de três a seis meses de duração. Os resultados demonstram que há fortes evidências a respeito dos benefícios do exercício físico crônico na funcionalidade de indivíduos idosos com IC. Portanto, sugere-se que mais estudos longitudinais com um programa de treinamento padronizado sejam realizados, para que as conclusões a respeito da eficácia dos exercícios sejam mais robustas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOCCHI, Edimar Alcides, et al. III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. Arq Bras Cardiol 2009; 93 (1 supl.1) :1-71.
2. SERRA, Salvador. Papel da atividade física na avaliação e tratamento da insuficiência cardíaca crônica. Rev Bras Med Esporte, Vol. 7, Nº 1 – Jan/Fev, 2001.
3. OLIVEIRA, Edilaine Criminacio; et al. Avaliação da Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo através do Ecocardiograma em Pacientes com Insuficiência Cardíaca antes e após seis meses de Reabilitação. REVISTA INSPIRAR - movimento & saúde. Vol. 2, Núm. 2, março/abril de 2010.
4. CASTRO, Renata Rodrigues Teixeira, et al. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Volume 84, Nº 5, Maio 2005.
5. FINI, Andréa; CRUZ, Diná de Almeida Lopes Monteiro. Características da Fadiga de Pacientes com Insuficiência Cardíaca: Revisão de Literatura. Rev Latino-am Enfermagem 2009 julho-agosto; 17 (4).
6. NUNES, Ramiro Barcos; DALL'AGO, Pedro. A resposta funcional e o efeito antiinflamatório do exercício físico na insuficiência cardíaca. Conscientiae Saúde, 2008; 7(1): 15-22.
7. JÚNIOR, Miguel Luiz Batista et al. Efeito Anti-inflamatório do Treinamento Físico na Insuficiência Cardíaca: Papel do TNF- α e da IL-10. Arq Bras Cardiol 2009; 93(6): 692-700.
8. LAZZOLI, José Kawazoe. O exercício na insuficiência cardíaca: da contra-indicação à evidência científica. Rev Bras Med Esporte. Vol. 5, Nº 4, Jul/Ago, 1999

9. CORRÊA, Lúgia de Moraes Antunes, et al. Alterações Autonômicas na Insuficiência Cardíaca: benefícios do exercício físico. Rev SOCERJ. 2008; 21(2): 106-111 março/abril.

10. ROSA, Luís Fernando Bicudo Pereira Costa; JÚNIOR; Miguel Luiz Batista. Efeito do treinamento físico como modulador positivo nas alterações no eixo neuroimunoendócrino em indivíduos com insuficiência cardíaca crônica: possível atuação do fator de necrose tumoral- α . Rev Bras Med Esporte, Vol. 11, Nº 4 – jul/ago, 2005.

11. BRUM, Patricia Chakur, et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo, v.18, p.21-31, ago. 2004.

12. WIELENGA, Robert P., et al. The role of exercise training in chronic heart failure. Heart 1997; 78: 431– 436.

13. ROSS, Arena, et al. The clinical importance of cardiopulmonary exercise testing and aerobic training in patients with heart failure. Rev Bras Fisioter, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 75-87, mar./abr. 2008.

14. PARAHYBA, Maria Isabel; SIMÕES, Celso Cardoso da Silva. A prevalência de incapacidade funcional em idosos no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 11(4): 967-974, 2006.

15. SCATTOLIN, Fátima Ayres de Araújo. Preditores de independência funcional em idosos portadores de insuficiência cardíaca. ACTA FISIATR 2007; 14(4): 219 – 225.

16. KOCH, Michel, et al. The Benefit of Graded Physical Exercise in Chronic Heart Failure. Chest, 101/ 5 / May, 1992; Supplement.

17. WISLØFF, Ulrik, et al. Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients: A Randomized Study. *Circulation*, June 4, 2007
18. BELARDINELLI, Romualdo, et al. Randomized, Controlled Trial of Long-Term Moderate Exercise Training in Chronic Heart Failure: Effects on Functional Capacity, Quality of Life, and Clinical Outcome. *Circulation* 1999, 99:1173-1182.
19. SULLIVAN, MJ, et al. Exercise training in patients with severe left ventricular dysfunction. Hemodynamic and metabolic effects. *Circulation*. Vol. 78, No 3, September, 1988.
20. ZASLAVSKY, Claudio; GUS, Iseu. Idoso. Doença Cardíaca e Comorbidades. *Arq Bras Cardiol*, volume 79 (nº 6), 635-9, 2002.
21. LIMA, Lara Carvalho Vilela, BUENO, Cléria Maria Lobo Bittar. Envelhecimento e Gênero: A Vulnerabilidade de Idosas no Brasil. *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 2, n. 2, p. 273-280, mai./ago. 2009.
22. SCATTOLIN, Fátima Ayres de Araújo, et al. Correlação entre instrumentos de qualidade de vida relacionada à saúde e independência funcional em idosos com insuficiência cardíaca. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 23 (11): 2705-2715, Nov, 2007.
23. VALENCIA, Hugo, et al. Cardiac Rehabilitation Participation in Underserved Populations. Minorities, low socioeconomic and rural residents. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* 2011; 31: 203–210.
24. NEGRÃO, Carlos Eduardo; BARRETTO, Antonio Carlos Pereira. Efeito do treinamento físico na Insuficiência Cardíaca: Implicações Autonômicas, Hemodinâmicas e Metabólicas. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 1998; 2:273-84.

25. TAYLOR, Nicholas F., et al. Therapeutic exercise in physiotherapy practice is beneficial: a summary of systematic reviews 2002–2005. *Australian Journal of Physiotherapy*, 2007, Vol. 53.