

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENVELHECIMENTO HUMANO

Efeito do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados

Lilian Marin

Passo Fundo

2013

Lilian Marin

Efeito do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Envelhecimento Humano.

Orientadora:

Prof^a Dr^a Telma Elita Bertolin

Coorientadora:

Prof^a Dr^a Camila Pereira Leguisamo

Passo Fundo

2013

CIP – Catalogação na Publicação

M337e Marin, Lilian
Efeito do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca : revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados / Lilian Marin. – 2013.
[62] f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Envelhecimento Humano) –
Universidade de Passo Fundo, 2013.

Orientadora: Prof^a Dr^a Telma Elita Bertolin.

Coorientadora: Prof^a Dr^a Camila Pereira Leguisamo.

1. Insuficiência cardíaca. 2. Reabilitação. 3. Idosos -
Saúde e higiene. 4. Envelhecimento. 5. Exercícios físicos
para idosos. I. Bertolin, Telma Elita, orientadora. II.
Leguisamo, Camila Pereira, coorientadora. III. Título.

CDU: 613.98

A Banca Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação:

“Efeito do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados”

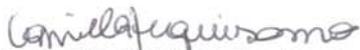
Elaborada por

LILIAN MARIN

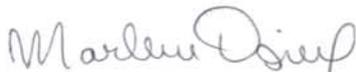
Como requisito parcial para a obtenção do grau de
“Mestre em Envelhecimento Humano”

Aprovada em: 01/11/2013

Pela Banca Examinadora



Prof^a. Dr^a. Camila Pereira Leguisamo
Coorientadora e Presidente da Banca Examinadora



Prof^a. Dr^a. Marlene Doring
Universidade de Passo Fundo – UPF/ppgEH



Prof. Dr. Júlio César Stobbe
Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS



Prof^a. Dr^a. Ana Carolina Bertoletti De Marchi
Universidade de Passo Fundo – UPF/ppgEH



Prof^a. Dr^a. Fátima Ferretti
Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos e amados pais pelo amor, carinho, apoio em todos os momentos de minha vida e por compartilharem comigo os momentos de angústias e aprendizado.

AGRADECIMENTOS

Os meus agradecimentos infinitos a Deus e aos anjos, que me forneceram força, luz e colocaram pessoas maravilhosas ao longo dessa trajetória.

A minha orientadora Telma Elita Bertolin e à minha coorientadora Camila Pereira Leguisamo pela compreensão e paciência em todos os momentos. E a todos os professores do PPGEH.

Em especial e um imenso agradecimento à colega Sheila Cristina Cecagno-Zanini que realmente surgiu em minha vida como “um anjo”, guiada pelas mãos de minha coorientadora e a finalização deste trabalho só foi possível pelo seu companheirismo e intenso esforço ao meu lado.

A minha amiga Márcia Regina da Silva pelos verdadeiros incentivos e carinho.

Ao meu amigo Vitor de Oliveira Carvalho por todo auxílio nas dúvidas sanadas.

As colaboradoras Kátia Scapini e Graciele Sbruzzi.

A querida Rita de Marco pela atenção prestada em todos os momentos.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram ao longo desse caminho.

RESUMO

MARIN, Lilian. Efeito do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca : revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados. 2013. [62] f. Dissertação (Mestrado em Envelhecimento Humano) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2013.

A insuficiência cardíaca é (IC) é uma síndrome clínica que resulta de uma desordem estrutural ou funcional cardíaca, cada vez mais frequente na população em geral e mais prevalente no idoso. O treinamento físico para pacientes com IC vem sendo cada vez mais estudado, no entanto há diferentes métodos de prescrição de exercícios físicos como também controvérsias nos achados relatados. Dessa forma desenvolveu-se uma revisão sistemática com metanálise sobre os efeitos do exercício físico em idosos com IC que foram submetidos a exercício aeróbio vs. grupo controle, exercício resistido vs. grupo controle e exercício combinado vs. grupo controle. A fundamentação teórica apresenta a importância epidemiológica e socioeconômica da IC e que esta impulsionou o desenvolvimento de estudos que permitam uma evolução marcante na compreensão de sua fisiopatologia, levando nos últimos quinze anos a inovações terapêuticas. Ressalta-se a reabilitação ou atividade física programada como um método de intervenção terapêutica. Intensidades, tempo de intervenção e modalidades de exercício podem ter ação diferente na fisiopatologia da IC.

Palavras-chave: 1. Cardiopatias. 2. Geriatria. 3. Exercício. 4. Saúde do Idoso. 5. Reabilitação.

ABSTRACT

MARIN, Lilian. **Effects of physical exercise in older adults with heart failure:** systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. 2013. [62] f. Dissertação (Mestrado em Envelhecimento Humano) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2013.

Heart failure (HF) is a clinical syndrome that results from a structural or functional cardiac , increasingly common in the general population and more prevalent in the elderly disorder. Physical training in patients with HF has been increasingly studied , however there are different methods of prescribing physical exercise as well as controversies in the reported findings . Thus developed a systematic review with meta-analysis on the effects of physical exercise in the elderly with HF who underwent aerobic exercise vs . control group vs resistance exercise . control group and combined exercise vs . control group . The theoretical foundation presents the epidemiological and socioeconomic importance of IC and that this drove the development of studies to enable a remarkable evolution in the understanding of its pathophysiology, taking the last fifteen years the therapeutic innovations . We emphasize the rehabilitation or programmed physical activity as a method of therapeutic intervention. Intensities, duration of intervention and exercise modalities may have different action in the pathophysiology of HF

Key words: 1. Heart Diseases. 2. Geriatrics. 3. Exercise. 4. Health of the Elderly. 5. Rehabilitation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma dos estudos identificados.....	26
Figura 2 - Comparação do VO ₂ máx. grupo exercício aeróbio vs. grupo controle com intervalo de confiança (CI) de 95%. Comparação VO ₂ máx. grupo exercício resistido vs. grupo controle. Comparação VO ₂ máx. exercício combinado vs. controle.....	34
Figura 3 - Comparação do TC ₆ min exercício aeróbio vs. controle, exercício resistido vs. controle e exercício combinado vs. controle.....	35
Figura 4 - Frequência cardíaca de repouso, exercício aeróbio vs. controle e exercício resistido vs. controle.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos estudos incluídos	27
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IC	Insuficiência cardíaca
ECRs	Ensaio clínico randomizados
IC 95%	Intervalo de confiança de 95%
RS	Revisão sistemática
MA	Metanálise
NYHA	<i>New York Heart Association</i>
FC	Frequência cardíaca
CFS	Capacidade Funcional Submáxima
FC rep	Frequência cardíaca de repouso
FC máx	Frequência cardíaca máxima
FC pico	Frequência cardíaca de pico

vs. versus

TC6min. Teste de caminhada dos seis minutos

FE% Fração de ejeção

PAS Pressão arterial sistólica

PAD Pressão arterial diastólica

VO2máx. Consumo máximo de oxigênio

EA Exercício aeróbio

ER Exercício resistido

EC Exercício combinado (EA+ER)

IEP Índice de esforço percebido

CVM Contração voluntária máxima

DP Desvio padrão

PRISMA *Preferred Reporting for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

LISTA DE SÍMBOLOS

I2 Teste de inconsistência (heterogeneidade)

ml/kg/min Milímetros por quilograma por minuto

mmHg Milímetros de mercúrio

% Porcentagem

± Mais ou menos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	PRODUÇÃO CIENTÍFICA I	18
2.1	<i>Introdução</i>	20
2.2	<i>Método</i>	22
2.2.1	Critérios de Elegibilidade	22
2.2.2	Estratégia de Busca	22
2.2.3	Seleção dos estudos e extração dos dados	23
2.2.4	Avaliação da qualidade metodológica	23
2.2.5	Análise Estatística	24
2.3	<i>Resultados</i>	25
2.3.1	Descrição dos estudos	25
2.3.2	Risco de viés	25
2.3.3	Efeitos da intervenção	33
2.4	<i>Discussão</i>	38
2.4.1	Resumo das evidências	38
2.4.2	Limitações do estudo	40
2.4.3	Comparação com outros estudos	41
2.5	<i>Conclusão</i>	41
	<i>Referências</i>	42
3	CONCLUSÃO	48
	REFERÊNCIAS	50
	ANEXOS	53
	<i>Anexo A. Comprovante de submissão</i>	54
	APÊNDICES	56
	<i>Apêndice A. Estratégia de Busca realizada no PubMed</i>	57
	<i>Apêndice B. Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos</i>	59
	<i>Apêndice C. Estudos completos excluídos</i>	61
	<i>Apêndice D. Projeto de pesquisa</i>	63

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares têm sido consideradas um desafio para a medicina, e vem sendo amplamente discutidas na área da saúde, especialmente nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos quanto ao crescente número de pacientes com doenças do coração e ao considerável aumento de óbitos (CHRISTMANN; COSTA; MOUSSALLE, 2011).

No Brasil em 2020, essas doenças continuarão entre as principais causas de morbi-mortalidade, contribuindo com 20 milhões de óbitos anualmente, aumentando para mais de 24 milhões em 2030 (AZAMBUJA et al., 2008).

A literatura descreve que apesar da expectativa de vida do brasileiro ter crescido nos últimos dez anos, em contrapartida houve um índice muito maior de doenças cardiovasculares (DUTRA, 2006).

No último censo de 2010, observa-se crescimento da população idosa no Brasil, conseqüentemente um potencial crescimento de pacientes em risco, destacando-se os portadores de insuficiência cardíaca (IC) (IBGE, 2010). O envelhecimento da população e o prolongamento da vida através de inovações terapêuticas têm contribuído para o aumento da incidência dessa doença (BONOW et al, 2005).

A Insuficiência Cardíaca (IC) é uma síndrome complexa que pode resultar em um distúrbio cardíaco estrutural que compromete a capacidade do coração de encher e ejetar quantidades adequadas de sangue necessárias para satisfazer o metabolismo tecidual (HUNT et al, 2009; LEVINE, 2012).

Devido às alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento e à presença de múltiplas co-morbidades, muitas características clínicas da IC diferem na população idosa comparativamente aos outros grupos etários (CHENG; NAYAR, 2009).

Estes indivíduos levam a gastos onerosos devido a ampla necessidade do tratamento farmacológico e hospitalizações quando ocorrem as descompensações (BOCCHI; VILA-BOAS, 2004). Em 2012 as doenças cardiovasculares foram responsáveis pelos maiores gastos com internação hospitalar no Sistema Único de Saúde (SUS). Sendo as doenças isquêmicas do coração as que geraram maiores gastos, seguidas pelo infarto agudo do miocárdio e pela IC (DATASUS, 2012).

A importância epidemiológica e socioeconômica da IC impulsionou o desenvolvimento de estudos que permitam uma evolução marcante na compreensão de sua fisiopatologia, levando nos últimos quinze anos a inovações terapêuticas. Assim persistem muitos desafios a serem vencidos no diagnóstico e tratamento desta afecção (FERREIRA; GALLANI, 2005).

Desta forma ressalta-se a reabilitação ou atividade física programada como um método de intervenção terapêutica. O exercício físico possibilita a melhora da qualidade de vida e capacidade para o exercício (PIEPOLI et al, 2011; CARVALHO et al, 2009).

Intensidades, modalidades e tempo de intervenção por exercício podem ter ação diferente na fisiopatologia da IC (PEREIRA et al, 2012). Há revisões sistemáticas e metanálise sugerem que o procedimento é seguro, com efeitos positivos no perfil inflamatório (SMART et al, 2011), na sobrevida e raros efeitos adversos relacionados ao exercício (PIEPOLI et al, 2004) e também sugerem a necessidade de investigar especificamente a população idosa com IC (DAVIES et al, 2010).

Apesar de haver estudos que mostram os efeitos benéficos dos exercícios físico em indivíduos com IC ainda há vieses que necessitam de evidências científicas.

Para isso os ensaios clínicos randomizados (ECRs) são estudos utilizados para fornecer informações sobre os efeitos de uma intervenção específica. No entanto, os resultados de somente um desses estudos podem não ser suficientes para sustentar a

utilização de uma intervenção (OLIVEIRA; PARENTE, 2010). De acordo com Sampaio e Mancini (2007), os resultados são mais fidedignos quando diferentes estudos pesquisam os efeitos de uma mesma intervenção e fornecem dados que suportam as mesmas conclusões.

Uma revisão sistemática utiliza métodos sistemáticos com o intuito de minimizar possíveis vieses, proporcionando assim resultados mais fidedignos, melhorando a confiabilidade e a precisão das conclusões, para auxiliar na tomada de decisões. (HIGGINS; GREEN, 2011).

Tendo em vista a necessidade abordar os efeitos do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca buscou-se através da análise de produções científicas formar um pensamento crítico e reflexivo sobre a efetividade de um programa de exercício nesta população.

2 PRODUÇÃO CIENTÍFICA I

EFEITO DO EXERCÍCIO FÍSICO EM IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE DE ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS

Efeito do exercício em idosos com insuficiência cardíaca: revisão sistemática e metanálise

Lilian Marin^{1,2}, Sheila Cristina Cegagno-Zanini³, Kátia Bilhar Scapini⁴, Graciele Sbruzzi⁵, Camila Pereira Leguisamo¹, Telma Elita Bertolin¹.

Lilian Marin
Av. Senador Atilio Fontana, 591-E
CEP 89809-000, Chapecó, SC, Brasil
Email: fisiolili@unochapeco.edu.br
Contato: (49) 3321-8056

¹ Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo – Rio Grande do Sul - Brasil

² Universidade Comunitária da Região Chapecó, Chapecó-Santa Catarina, Brasil

³ Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo – Rio Grande do Sul – Brasil – Bolsista Prosup/CAPES

⁴ Universidade Federal de São Paulo, São Paulo-São Paulo, Brasil

⁵ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-Rio Grande do Sul, Brasil

Resumo

Contextualização: A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica que resulta de uma desordem estrutural ou funcional cardíaca, cada vez mais frequente na população em geral e prevalente no idoso. O exercício físico pode auxiliar a reverter alterações fisiológicas promovidas pela IC e o envelhecimento. **Objetivo:** Revisar sistematicamente os efeitos exercício aeróbio, exercício resistido e exercício combinado comparado com grupo controle sobre a capacidade funcional e variáveis cardiorrespiratórias em idosos com IC. **Método:** A busca foi realizada em bases de dados: MEDLINE (PubMed), Cochrane CENTRAL, EMBASE, LILACS e PEDro, em julho de 2013 de ensaios clínicos randomizados com mínimo de oito semanas e máximo de dezesseis semanas de exercício aeróbio, resistido e combinado (todos comparados com grupo controle); e os desfechos analisados foram VO₂máx., TC6, FC repouso, PAS, PAD e F%E. Dois revisores extraíram os dados de forma independente. Para metanálise, utilizou-se como modelos de efeitos randômicos. **Resultados:** Dos 3051 estudos identificados, 23 foram incluídos totalizando 959 indivíduos. Os desfechos significativamente encontrados foram: VO₂ máx. para o exercício aeróbio (1.07 ml/kg/min; IC 95%: 0.53, 1.61; I₂: 57%), FC repouso (-3.25 bpm; IC 95%: -4.76, -1.73; I₂ = 0%) e TC6min tanto para o exercício resistido (53.81 m; IC 95%: 31.97, 76.65; I₂: 0%) quanto para o aeróbio (37,62 m; IC 95%: 25.00, 50.25; I₂: 0%). **Conclusão:** Os estudos analisados mostraram que o exercício aeróbio obteve melhora em VO₂máx., CFS, e na FC de repouso. Já o resistido na CFS e FC de repouso. E o combinado aumento de VO₂máx.

Palavras-chave: Envelhecimento. Cardiopatias. Reabilitação. Ensaio clínico controlado randomizado.

Abstract

Background: Heart failure (HF) is a clinical syndrome that results from a structural or functional cardiac disorder, increasingly common in the general population and prevalent in the elderly. Exercise can help reverse the physiological changes promoted by IC and aging. **Objective:** To review systematically the effects aerobic exercise, resistance exercise and combined exercise compared with the control group on the functional capacity and cardiorespiratory variables in elderly patients with HF. **Methods:** A search was conducted in the following databases: MEDLINE (PubMed), Cochrane CENTRAL, EMBASE, LILACS and PEDro, in July 2013 for randomized controlled trials with a minimum of eight weeks and a maximum of sixteen weeks of aerobic exercise, resistance and combined (all compared with control group), and outcomes were analyzed VO₂max., 6MWD, resting HR, SBP, DBP and F% E. Two reviewers extracted the data independently. For meta-analysis, was used as random effects models. **Results:** Of the 3051 studies identified, 23 were included totaling 959

individuals. Outcomes significantly were: VO₂ max. to aerobic exercise (1.07 ml / kg / min, 95% CI: 0.53, 1.61, I²: 57%), resting HR (bpm -3.25, 95% CI: -4.76, -1.73, I² = 0%) and 6MWT both resistance exercise (53.81 m, 95% CI: 31.97, 76.65, I²: 0%) and for aerobic (37.62 m, 95% CI: 25.00, 50.25, I²: 0%). **Conclusion:** The analyzed studies showed that aerobic exercise improves obtained in VO₂max, CFS, and resting HR. Already endured in CFS and resting HR. And the combined increase in VO₂max.

Keywords: Aging. Heart Diseases. Rehabilitation. Randomized controlled trial.

2.1 Introdução

Conforme dados obtidos pelo Sistema de Informação Hospitalar do DATASUS (SIH/DATASUS) no período de janeiro a março de 2012, as doenças do aparelho circulatório foram responsáveis pelo maior número de óbitos no Brasil. Somente em 2012, esse grupo de doenças foi responsável por 5.350 óbitos, representando 19,9% do total, sendo que a insuficiência cardíaca apresentou a maior incidência (1.286 óbitos) seguida pelo acidente vascular cerebral (1.226 óbitos) e infarto agudo do miocárdio (699 óbitos) (MINISTÉRIO DA SAÚDE).

Com envelhecimento da população e do desenvolvimento dos Cuidados de Saúde a insuficiência cardíaca (IC) é uma patologia cada vez mais frequente na população em geral e mais prevalente no idoso (NESSLER; SKRZYPEK, 2008). É uma síndrome clínica que resulta de uma desordem estrutural ou funcional cardíaca. Caracteriza-se pela inabilidade do ventrículo de encher ou de ejetar sangue. Pode ser herdada ou adquirida, desenvolvem um conjunto de sintomas (dispneia e fadiga) e sinais (edema, fômites) clínicos consecutivos à falência hemodinâmica (WARNES et al., 2008). Acarreta alterações neuro-humorais (CARVALHO et al., 2009) disfunção endotelial, (MARUO et al., 2006) intolerância ao exercício (ADES et al., 2006; GUIMARÃES; CARVALHO; BOCCHI, 2008) e limitações na qualidade de vida (CARVALHO et al., 2009).

A IC é considerada o último estágio da doença cardíaca e uma das maiores causas de morbidade e mortalidade (GUIMARÃES et al., 2010). Associações de comorbidades que limitam a atividade física ou trazem limitações de desempenho e de informações, dificultam o diagnóstico de IC (HAYKOWSKY et al., 2011). Constituindo-se um problema grave e atual nos âmbitos da cardiologia e da saúde pública.

O treinamento físico para pacientes com IC vem sendo cada vez mais estudado, no entanto há diferentes métodos de prescrição de exercícios físicos como também controvérsias nos achados relatados. E os benefícios que este proporciona são relatados quanto à melhora na qualidade de vida, capacidade de exercício, força muscular, regulação da pressão arterial, diminuição da resistência vascular, remodelação ventricular, como possibilita também a regulação neuro-humoral e diminuição das reinternações (CARVALHO; GUIMARÃES, 2010; TABET et al., 2009).

Contudo há literaturas que relatam que o exercício não melhorou a capacidade funcional e a qualidade de vida em pacientes idosos com insuficiência cardíaca e não ocorreu economia de gastos (WITHAM et al., 2005; WITHAM et al., 2012).

Desta forma, a elaboração de revisões sistemáticas com metanálise utiliza métodos sistemáticos com o intuito de minimizar possíveis vieses, proporcionando assim resultados mais fidedignos, melhorando a confiabilidade e a precisão das conclusões, para auxiliar na tomada de decisões (BOCCHI et al., 2012). Há estudos de revisão sistemática e metanálise envolvendo exercício físico e indivíduos com IC (TAI; MEININGER; FRAZIER, 2008; REITER; ARORA, 2013; DAVIES et al., 2010; TAYLOR et al., 2012), contudo a população não é de idosos e há restrições na busca quanto ao idioma e base de dados.

Levando-se em consideração as controvérsias ainda existentes sobre os benefícios do exercício físico nesta população, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática com metanálise dos efeitos do exercício em idosos com IC.

2.2 Método

O presente estudo segue as recomendações propostas pela Colaboração Cochrane (HIGGINS; GREEN, 2011) e pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analyses: The PRISMA Statement* (MOHER et al, 2009).

2.2.1 Critérios de Elegibilidade

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados (ECRs) com indivíduos idosos (idade maior ou igual à 60 anos) que compararam: exercício aeróbio versus (vs.) grupo controle, exercício resistido vs. grupo controle e exercício combinado vs. grupo controle, com seguimento mínimo de oito semanas até no máximo de dezesseis semanas. Os desfechos considerados foram: potência aeróbia avaliada pelo consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx), frequência cardíaca de repouso (FC rep), capacidade funcional submáxima (CFS) avaliada com teste de caminhada dos 6 minutos (TC6min), fração de ejeção (FE%), PAS (pressão arterial sistólica) e PAD (pressão arterial diastólica).

2.2.2 Estratégia de Busca

A busca foi realizada nas bases de dados MEDLINE (acessado por Pubmed), Cochrane Central Register of Controlled Trials (Cochrane CENTRAL), EMBASE, LILACS e Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Além disso, foi realizada busca manual nas referências de estudos já publicados sobre o assunto. A busca foi realizada em junho de 2013, e foi composta pelos seguintes termos: "Exercise", "Aerobic Exercise", "Exercise Therapy", "Kinesiotherapy", "Resistance Training", "Heart

Failure”, “Heart Failure, Diastolic”, “Heart Failure, Systolic”, “Cardiac Failure”, “Aged”, “Elderly” OR “Aging”, “Senescence”, “Biological Aging”, “Aging, Biological” OR “Aged, 80 and over”, “Oldest” “Old”, “Nonagenarian”, “Nonagenarians”, “Octogenarian”, “Centenarian” , “Octogenarians” e “Centenarians. Para a base de dados LILACS utilizou-se sinônimos da língua portuguesa e também uma sequência de palavras de acordo com cada base, que produz uma alta sensibilidade na busca por ensaios clínicos controlados (ROBINSON; DICKERSIN, 2002). As buscas não tiveram restrição de idioma e nem de ano. A estratégia completa utilizada nas bases de dados estão disponíveis sob pedido.

2.2.3 Seleção dos estudos e extração dos dados

Os títulos e resumos de todos os artigos identificados pela estratégia de busca foram avaliados, independentemente, por dois investigadores, de forma duplicada. Todos os resumos que não forneceram informações suficientes sobre os critérios de inclusão e exclusão foram avaliados na íntegra, e foram selecionados de acordo com os critérios de elegibilidade. Discordâncias entre os revisores foram resolvidas por consenso. Os mesmos dois revisores conduziram de forma individual, a extração dos dados no que diz respeito às características metodológicas dos estudos, características dos pacientes, características das intervenções e desfechos; os desacordos foram resolvidos por consenso ou por um terceiro revisor.

2.2.4 Avaliação da qualidade metodológica

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos realizou-se de forma descritiva e consideraram-se as seguintes características: geração de sequência aleatória, alocação sigilosa, cegamento dos avaliadores dos desfechos, uso da análise de intenção de tratar e descrição das perdas e exclusões. Estudos sem uma descrição clara de uma geração sequência adequada foram considerados como não tendo atendido a esses critérios. Considerou-se que a falta de descrição de como a lista de alocação foi

ocultada caracterizava ausência de ocultação de alocação. O uso da análise de intenção de tratar foi considerado como: confirmação sobre a avaliação de estudo de que o número de participantes randomizados e analisados era idêntico, exceto para os pacientes que perderam o seguimento ou que retiraram seu consentimento para participação no estudo. Considerou-se que estudos sem essa característica não haviam atendido esse critério. A avaliação da qualidade metodológica foi realizada de forma independente por dois revisores. A avaliação da qualidade metodológica está disponível sob pedido.

2.2.5 Análise Estatística

A metanálise foi realizada usando modelo de efeitos randômicos e as medidas de efeito foram obtidas pelos valores pós-intervenção. Os estudos que comparavam tipos de exercícios diferentes, foram analisados separadamente: exercício aeróbio vs. controle, exercício resistido vs. controle e exercício combinado vs. controle. Considerou-se estatisticamente significativo um valor alfa = 0,05 e intervalo de confiança de 95%. A heterogeneidade estatística dos efeitos de tratamento entre os estudos foi avaliada pelo teste de Q de Cochran e a inconsistência pelo teste I², em que se considerou que valores acima de 25% e 50% indicavam heterogeneidade moderada e alta, respectivamente. Todas as análises foram realizadas utilizando o software Review Manager versão 5.1 (Colaboração Cochrane). A heterogeneidade estatística foi analisada usando análise de sensibilidade e análise de subgrupo.

2.3 *Resultados*

2.3.1 Descrição dos estudos

Foram encontrados 3051 estudos nas bases de dados, destes 48 artigos foram considerados de potencial relevância para análise completa dos estudos. Entretanto 23 estudos preencheram os critérios de elegibilidade para a revisão sistemática. Figura 1 apresenta o fluxograma de estudos incluídos nesta revisão, Tabela 1 apresenta as características dos estudos.

Dos estudos analisados 15 realizaram exercício aeróbio vs. controle, quatro estudos exercício resistido vs. controle e quatro estudos exercício combinado (exercício aeróbio e exercício resistido) vs. controle.

2.3.2 Risco de viés

Os estudos incluídos apresentaram 21,73% de adequada sequência aleatória e 13,04% demonstraram alocação sigilosa, 47,82% dos estudos os participantes foram cegados e 34,78% o avaliador foi cegado, 52,17% descreveram a quantidade de perdas dos participantes e 39,13% dos estudos apresentaram a intenção de tratar.

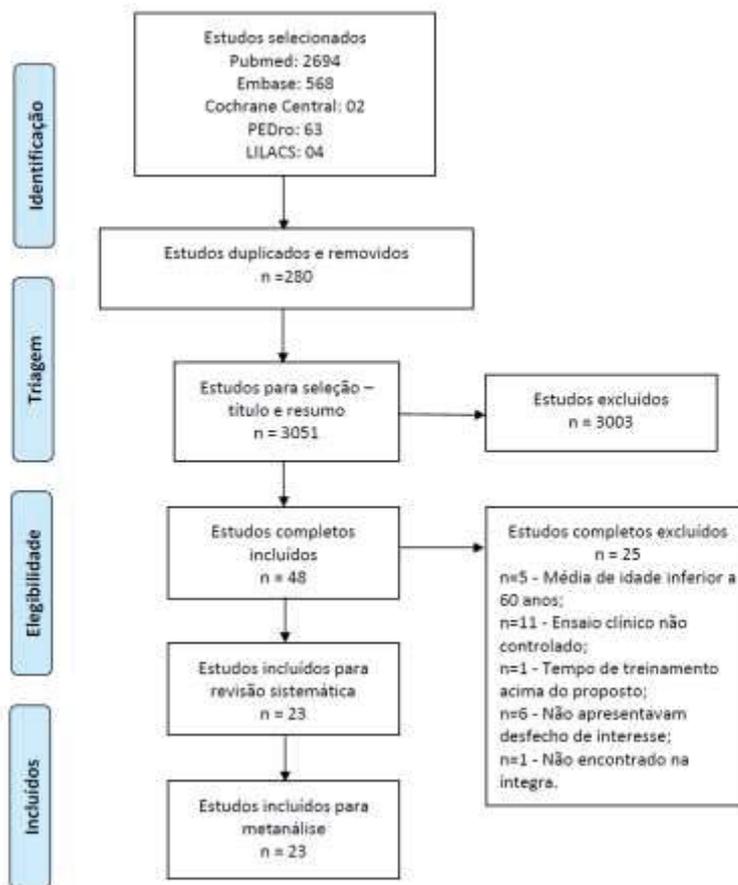


Figura 1 - Fluxograma dos estudos identificados

Tabela 1 - Características dos estudos incluídos

Autores	Idade (M±DP) INT/CONT	n	Participantes INT/CONT	Modalidade	Prescrição Intensidade Freqüência	Duração	Variáveis Desfechos
Coats et al, 1992	65,1 (±1,8)/ 61,1 (±2,5)	17	8/9	EA	Treino em Cicloergômetro 50 rpm 5 x por semana 20in 60-80% FC máx.	8 semanas	VO ₂ máx. FC repouso
Davey et al, 1992	Acima de 60	22	22/22	EA	Treino em Cicloergômetro 5 x por semana 20 min 70 - 80% da FC máx.	8 semanas	VO ₂ máx.
Tyni-Lenné et al, 1996	57(±10)/ 60(±10)/ 63(±6)	21	7/7/7	ER	Treino em Cicloergômetro modificado 60rpm, extensores do joelho 70% performace de pico, os dois membros inferiores 3 x por semana 15 min. Treino de força com um membro inferior de cada vez 35% performace de pico 3x por semana 15 min.	8 semanas	TC6 min FC repouso
				ER	Treino de força com um membro inferior de cada vez 35% performace de pico 3x por semana 15 min.	8 semanas	TC6 min FC repouso

ppgEH/UPF Efeito do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados

Tyni-Lenné et al, 1997	62(±10)/ 63(±10)	16	8/8	ER	Treino de extensão de Joelho 60 rpm 3 x por semana 15 min. 4 primeiras semanas 65% performance de pico, 4 últimas semanas 75%.	8 semanas	VO ₂ máx. TC6 min FC repouso
European Heart Failure Training Group, 1998	60,5(±8,6)	126	126/126	EA	Crossover Treino em Cicloergômetro 4-5 dias por semana 20 min 70-80% FC pico	16 semanas	VO ₂ máx. PAS FC repouso
Willenheimer et al, 1998	64(±5)/ 64(±9)	49	22/27	EA	Treino em Cicloergômetro 15 min. 2 x por semana aumentando gradualmente 45 min. 3 x por semana	16 semanas	VO ₂ máx.
Wielenga et al, 1998	62,4(±1,5)/ 64,5(±1,4)	67	35/32	EA	Treino em cicloergômetro, caminhada / corrida lenta e jogo de bola 10 min cada. 5 min de repouso entre as modalidades 3 x por semana	12 semanas	VO ₂ máx.
Braith et al, 1999	61(±6)/ 62(±7)	19	10/9	EA	Caminhadas 3 x por semana progressão de 10-45 min 40-70% do VO ₂ máx.	16 semanas	VO ₂ máx.

ppgEH/UPF Efeito do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados

	8	8/8	EA	Crossover	8 semanas	FC repouso
Taylor, 1999	60,6(±11,6)			Treino em cicloergômetro 30 min 3x por semana 45-70% Pico de O ₂		
Owen e Croucher, 2000	81(±3)/ 81(±4)	24	EA	Treino por circuito 10 min. aquecimento 4-5 min. atividade 10 min. resfriamento 1 x por semana	12 semanas	TC6 min.
Maiorana et al, 2000	60 (±2)/não relata	13	EC	Circuito de treino com pesos, 55-65 % da CVM e treino em cicloergômetro, caminhada em esteira 3 x por semana 70-88% FC pico	8 semanas	VO ₂ máx.
Pu et al, 2001	76,6(±2,0)/ 76,6(±2,4)	16	ER	Contração dinâmica, MMSS e MMII 60min 3 x por semana 80% força máxima	10 semanas	VO ₂ máx. TC6 min. FE%
			Controle	Exercícios de alongamento (“ <i>sham exercise</i> ”) 60 min 2 x por semana.		

ppgEH/UPF Efeito do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados

	ppgEH/UPF	24	16/8	ER	Contração muscular com resistência de faixa elástica (<i>Thera-band</i>) em membros superiores e inferiores 2 x 25 repetições 60min 3 x por semana. Até 13 IEP (Borg)	8 semanas	FC repouso PAS VO ₂ máx. TC6 min.
Tyni-Lenné et al, 2001	63(±9)/ 62(±11)	24	16/8	ER	Contração muscular com resistência de faixa elástica (<i>Thera-band</i>) em membros superiores e inferiores 2 x 25 repetições 60min 3 x por semana. Até 13 IEP (Borg)	8 semanas	FC repouso PAS VO ₂ máx. TC6 min.
Willenheimer et al, 2001	64(±5)/ 64(±8)	37	17/20	EA	Treino em Cicloergômetro Aumento gradual de 15 min. 2 x por semana para 45 min. 3 x por semana 80% VO ₂ pico	16 semanas	VO ₂ máx.
Selig et al, 2004	65(±13)/ 64(±9)	39	19/20	EC	Treino em Cicloergômetro e de Resistência extensão/flexão joelho e cotovelo 3 x por semana.	12 semanas	VO ₂ máx.
Corvera-Tindel, et al, 2004	63,8(±10,1)/ 61,3(±11,1)	79	42/37	EA	Caminhada Aumento gradual de 10 min. 40% da FC para 60 min a 65% da FC máx. 5 x por semana	12 semanas	VO ₂ máx. TC6 min. FC repouso

ppgEH/UPF Efeito do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados

	ppgEH/UPF	12/15	EA	Caminhada (<i>polestriding</i>) 50-70% do VO ₂ pico 45-50 min. 3 x por semana	12 semanas	VO ₂ máx. FE%
Collins et al, 2004	62,7(±11,2)/ 66,2(±9,8)	27	EA			
Withan et al, 2005	80(±6)/ 81(±4)	75	EC	Aquecimento, Exercícios aeróbios de membros superiores e inferiores e treino de força com peso em tornozelos. Entre 11 a 13 de IEP (Borg) 30min.	12 semanas	TC6 min.
Wisloff et al, 2007	74,4(±12)/ 75,5(±13)	27	EA	Treino intervalado Caminhada esteira 38 min com pausas de 3min 2 x por semana 50 -70% FC pico e 1x por semana caminhada ao ar livre.	12 semanas	VO ₂ máx. FC repouso FE%
			EA	Treino contínuo. Caminhada na esteira 47 min. 2 x por semana 70-75% FC pico e 1 x por semana caminhada ao ar livre		VO ₂ máx. FC repouso FE%
			Controle	Caminhada em casa		

ppgEH/UPF Efeito do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados

Brubacker et al, 2009	70,4(±5,3)/ 69,9(±6,3)	59	30/29	EA	Caminhada/ cicloergômetro 30-40 min 3 x por semana 40-70% FC de reserva	16 semanas	VO ₂ máx. TC6 min FE%
Haykowsky et al, 2012	70(±6)/ 68(±5)	40	22/18	EA	Treino aeróbio em esteira e cicloergômetro 60min 3x por semana 40-70% FC de reserva	16 semanas	VO ₂ máx. FC repouso PAS PAD
Withan et al, 2012	80,4(±5,8)/ 73,5(±4,9)	89	44/45	EC	Exercícios aeróbios e treino de força com resistência elástica. 60min 2x por semana	08 semanas	TC6 min
Keyhani et al, 2013	64,54(±5,89)/ 60,94(±5,03)	65	33/32	EA	Treino aeróbio em esteira 45-60min 3x por semana Até 4ª sem. 60-70% FC máx., posteriormente 70-80% da FC máx.	08 semanas	FC repouso PAS PAD

M – média, DP – desvio padrão, INT – grupo intervenção, CONT – grupo controle, EA - exercício aeróbio, ER - exercício resistido, EC – exercício combinado EA+ER, VO₂ máx – consumo máximo de oxigênio, FC – frequência cardíaca, FC máx – frequência cardíaca máxima, FC repouso – frequência cardíaca de repouso – PAS – pressão arterial sistólica, PAD – pressão arterial diastólica, CVM – contração voluntária máxima, FE% - fração de ejeção, TC6 min – teste de caminhada dos 6 minutos, IEP – índice de esforço percebido pela escala de Borg.

2.3.3 Efeitos da intervenção

Potência Aeróbia

Dos estudos incluídos 17 avaliaram o consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx.), 12 destes (n=707), realizaram exercício aeróbio vs. controle (BRAITH et al., 1999; BRUBAKER et al., 2009; COATS et al., 1992; COLLINS et al., 2004; CORVERA-TINDEL et al., 2004; DAVEY et al., 1992; EUROPEAN HEART FAILURE TRAINING GROUP, 1998; WIELENGA et al., 1998; WILLENHEIMER et al., 1998; WILLENHEIMER et al., 2001; HAYKOWSKY et al., 2012; WISLØFF et al., 2007), sendo que um deles avaliou dois grupos de intervenção (WISLØFF et al., 2007) considerando para metanálise o treino dois da Tabela 1 referente a este artigo. Nessa comparação, verificou aumento significativo no VO₂ máx. (1.44 ml/kg/min; IC 95%: 0,86, 2.02; I2: 7%).

Três estudos (n=56) avaliaram o VO₂ máx. comparando exercício resistido vs. controle (PU et al., 2001; TYNI-LENNÉ et al., 1997; TYNI-LENNÉ et al., 2001). Não foi verificada alteração significativa no VO₂ máx. entre os grupos (1.03 ml/kg/min; IC 95%: -0,66, 2.73; I2: 0%).

Dois estudos (n=46) analisaram o VO₂ máx. comparando exercício combinado vs. controle (MAIORANA et al., 2000; SELIG et al., 2004). Foi observado aumento significativo dessa variável nessa análise [(2.16 ml/kg/min; IC 95%: 0,03, 4.29; I2: 0%)] (Figura 2).

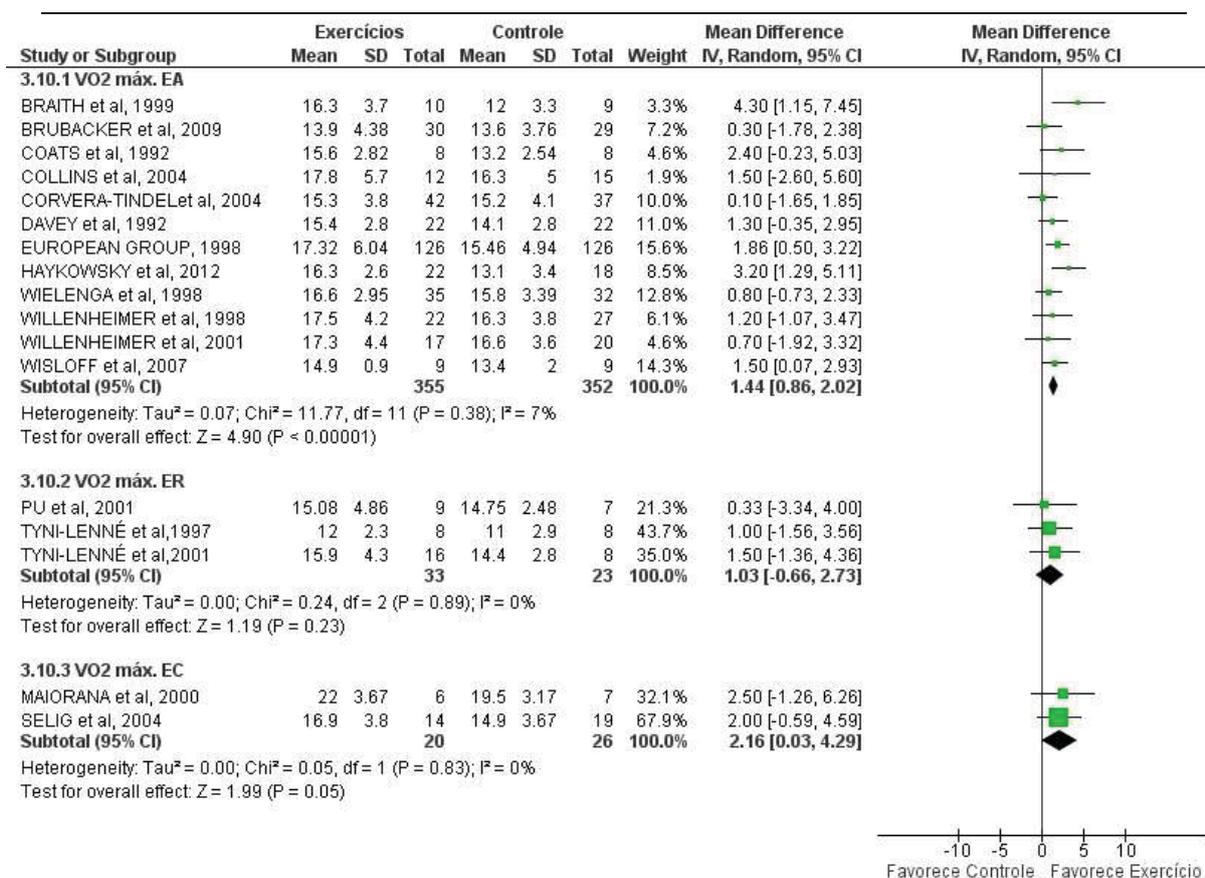


Figura 2 - Comparação do VO2 máx. grupo exercício aeróbico vs. grupo controle com intervalo de confiança (CI) de 95%. Comparação VO2 máx. grupo exercício resistido vs. grupo controle. Comparação VO2 máx. exercício combinado vs. controle.

Capacidade Funcional Submáxima

Dos 23 estudos incluídos, nove analisaram a capacidade funcional submáxima por meio da distância percorrida no TC6min. Três compararam exercício aeróbico vs. controle (BRUBAKER et al., 2009; CORVERA-TINDEL et al., 2004; OWEN A, CROUCHER L, 2000) (n=162) e quatro exercício resistido vs. controle (PU et al., 2001; TYNI-LENNÉ et al., 1997; TYNI-LENNÉ et al., 2001; TYNI-LENNÉ et al., 1996) (n=70) sendo um desses com dois grupos de intervenção (TYNI-LENNÉ et al., 1996),

considerado para metanálise o primeiro treino referido deste autor na Tabela 1, e dois exercício combinado vs. controle (WITHAM, 2005; WITHAM, 2012) (n=164).

Foi observado que o exercício aeróbio comparado com controle promoveu aumento significativo na distância percorrida no TC6 min (37.52 m. IC 95%: 3,35, 61.69; I2: 0%), mesmo comportamento observado em relação ao exercício resistido vs. controle (51.83 m. IC 95%: 25,00, 78,67; I2: 0%). Porém quando analisado exercício combinado vs. controle, não foi observado aumento significativo nessa variável [(4,49 m; IC 95%: -38,62, 47.60; I2: 37%)] (Figura 3).

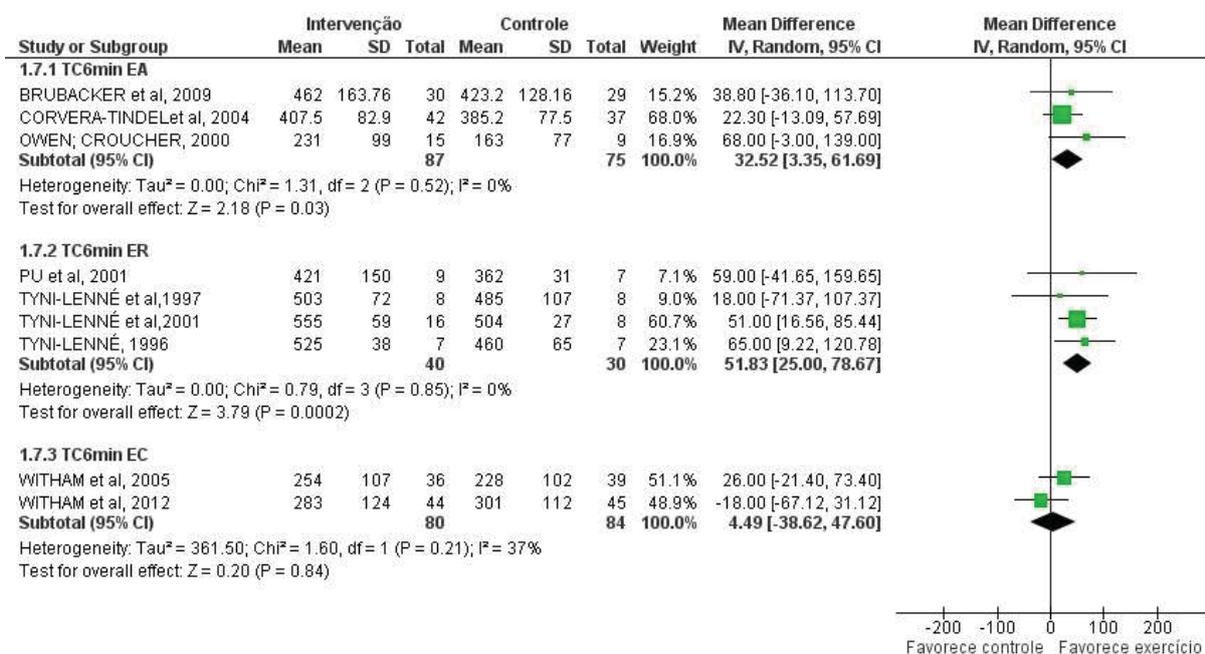


Figura 3 - Comparação do TC6min exercício aeróbio vs. controle, exercício resistido vs. controle e exercício combinado vs. controle.

Frequência Cardíaca de Repouso

Foram encontrados dez estudos que analisaram a FC repouso, sete compararam exercício aeróbio vs. controle (COATS et al., 1992; CORVERA-TINDEL et al., 2004; EUROPEAN HEART FAILURE TRAINING GROUP, 1998; HAYKOWSKY et al., 2012; WISLØFF et al., 2007; KEYHANI et al., 2013; TAYLOR, 1999) (n=487) e três exercício resistido vs. controle (TYNI-LENNÉ et al., 1996; TYNI-LENNÉ et al., 1997; TYNI-LENNÉ et al., 2001) (n=54).

Foi observado que o exercício aeróbio comparado com o controle demonstrou redução significativa na FC repouso (-4.74 bpm; IC 95%: -8,06, -1,43; I² = 59%). Para explicar a fonte da heterogeneidade foi realizada a análise de sensibilidade que sugeriu a exclusão de um estudo (TAYLOR, 1999) (n=487) que apresenta baixa qualidade metodológica, essa análise não alterou a significância da intervenção (-3,82 bpm; IC 95%: -5.55, -2.10; I²: 0%). Porém, quando analisado exercício resistido vs. controle, não foi observada redução significativa nessa variável [(3,40 bpm; IC 95%: -5,08, 11.88; I²: 62%)] (Figura 4).

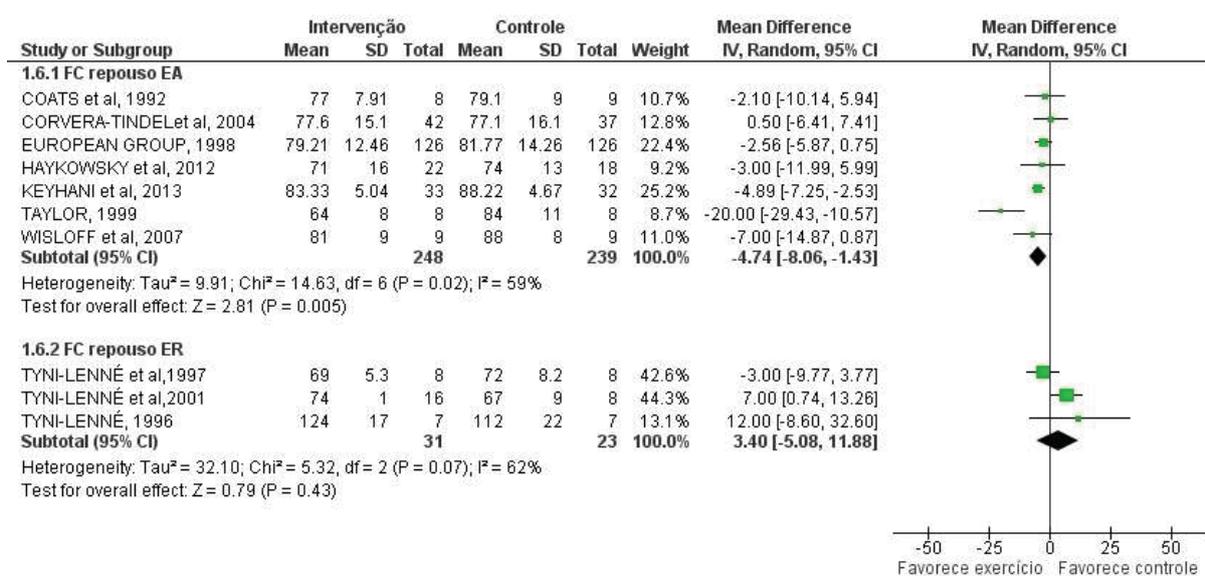


Figura 4 - Frequência cardíaca de repouso, exercício aeróbio vs. controle e exercício resistido vs. controle.

Pressão Arterial Sistólica

A PAS foi analisada por quatro estudos, três comparando exercício aeróbio vs. controle (EUROPEAN HEART FAILURE TRAINING GROUP, 1998; HAYKOWSKY et al., 2012; KEYHANI et al., 2013) (n=357) e um exercício resistido (TYNI-LENNÉ et al., 2001) (n=24). Foi observado que o exercício aeróbio comparado com o controle não promoveu diminuição significativa (0,50 mmHg, IC 95%: -2,17, 3,17; I²: 0%).

Não foi realizada a análise do exercício resistido vs. controle devido à existência de apenas um estudo.

Pressão Arterial Diastólica

A PAD foi identificada em dois estudos, ambos analisando exercício aeróbio vs. controle (HAYKOWSKY et al., 2012; KEYHANI et al., 2013) (n=105), porém não foi possível realizar a metanálise, por ser apenas dois estudos e por ambos apresentarem discrepância no tempo de intervenção, um com 08 semanas (KEYHANI et al., 2013) e outro com 16 semanas (HAYKOWSKY et al., 2012).

Fração de Ejeção

A fração de ejeção foi analisada em quatro estudos, três comparando exercício aeróbio vs. controle (BRUBAKER et al., 2009; COLLINS et al., 2004; WISLØFF et al., 2007) (n=104), sendo que um desses estudos utilizou dois tipos de intervenção (WISLØFF et al., 2007), considerado para metanálise o treino dois referido deste autor na Tabela 1, e um estudo comparando exercício resistido vs. controle (PU et al., 2001) (n=16), o qual impossibilitou a metanálise. Observou que não obteve aumento significativo nessa variável comparando exercício aeróbio vs. controle (0.29 de FE%; IC 95%: -0.10, 0.67; I2: 0%).

2.4 *Discussão*

2.4.1 Resumo das evidências

Este estudo incluiu 23 ECRs, a frequência de intervenção semanal mais encontrada foi a de três vezes por semana conforme recomenda American College of Sports Medicine (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2004), a média de 40 minutos diários, um total de 943 indivíduos randomizados, sendo no grupo intervenção 551 indivíduos e grupo controle 536.

A performance física diminui com a idade por ser um processo fisiológico (CHOMIUK; FOLGA; MAMCARZ, 2013) e agrava com a instalação de uma doença crônica como a IC (BISCA et al., 2011). Há estudos que mostram os benefícios do exercício físico no condicionamento cardiorrespiratório nestes indivíduos (CARVALHO et al., 2009; HAYKOWSKY et al., 2011; HUANG et al., 2005).

A potência aeróbia pode ser avaliada através do VO₂ máx. o que condiz com condicionamento cardiorrespiratório. A evidência disponível a partir da metanálise de três ECRS (46 sujeitos) que compararam treino combinado vs. controle, sustenta que o treino combinado aumentou de forma significativa o VO₂ máx. de idosos com IC de 2.38 ml/kg/min. No entanto o número de estudos sobre os efeitos desta modalidade de intervenção com este desfecho é pouco comparado ao exercício aeróbio para estes indivíduos (MAIORANA et al., 2000) assim como quando comparado o exercício resistido vs. controle (56 sujeitos) verificou-se aumento de 0.60 ml/kg/min. Quando comparado o exercício aeróbio vs. controle (725 sujeitos) também se verificou aumento significativo de 0.45 ml/kg/min. Este dado corrobora com os achados na literatura (BRAITH et al., 1999; DAVEY et al., 1992; EUROPEAN HEART FAILURE TRAINING GROUP, 1998; WISLØFF et al., 2007) diferente de outro estudo que não ocorreu incremento após dezesseis semanas de treinamento (BRUBAKER et al., 2009).

A CFS pode ser avaliada com o TC6min, mostrando que quanto maior a distância percorrida melhor a tolerância ao esforço. No presente estudo, dos nove estudos analisados ocorreu maior distância percorrida tanto para o exercício resistido quanto para o exercício aeróbio para os indivíduos idosos. E somente dois estudos submeteram os participantes ao treino combinado e este não demonstrou alteração na CFS. Em uma revisão sistemática composta por 29 ensaios clínicos randomizados, que não restringiram a idade, verificou na modalidade de intervenção aeróbia um total de 1126 pacientes com classe funcional NYHA II e III. Os autores concluíram que os programas de reabilitação cardíaca, mesmo aqueles de curta duração, melhoram a capacidade funcional em média em 2,16 ml/kg/min do VO₂ máx., aumento médio de 2 minutos e 38 segundos no tempo de exercício e de 41 metros na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (PIEPOLI et al., 2004).

Em outro estudo que avaliou de exercício combinado supervisionado em casa com mais de 70 anos de idade (WITHAM et al., 2012), não obteve efeito significativa no TC6min em oito semanas, os resultados só foram significativos quando o programa

de exercício foi estendido para 24 semanas. Wielenga e colaboradores (1998) também encontraram resultados semelhantes em 12 semanas de exercício em indivíduos mais jovens e também com mais de 65 anos.

Encontrou-se análise da FC repouso somente em estudos com treinamento aeróbico e resistido. Neste estudo o exercício aeróbico mostrou uma melhora significativa, diminuindo 3,25 bpm, isso também é evidenciado na literatura (HAYKOWSKY et al., 2011; COATS et al., 1992; EUROPEAN HEART FAILURE TRAINING GROUP, 1998; KEYHANI et al., 2013) e ainda ressalta-se que o exercício aeróbico intervalado tem um resposta ainda melhor (WISLØFF et al., 2007). Já o exercício resistido não ocorreu melhora significativa.

Tanto a PAS quanto a PAD, não se encontrou alterações significativas nas análises dos estudos incluídos. Já em estudo que realizou intervenção com exercício aeróbico três vezes por semana de 60 à 80% da FC máx, ocorreu diminuição apenas na PAD e a PAS não alterou (KEYHANI et al., 2013).

Verificou-se que a FE% não apresentou aumento significativo no exercício aeróbico analisados em 104 sujeitos ($p=0.14$) (BRUBAKER et al., 2009; COLLINS et al., 2004; WISLØFF et al., 2007), este resultado corrobora com um estudo que mostra mínima ou nenhuma melhora da fração de ejeção do ventrículo esquerdo em resposta ao treinamento físico (PIÑA et al., 2003).

2.4.2 Limitações do estudo

Dos 23 estudos incluídos nesta revisão ocorreram limitações quanto à qualidade metodológica. A maioria dos estudos não descreve a geração de sequência aleatória. Somente onze estudos foram cegados (WITHAM et al., 2005; WITHAM et al., 2012; COATS et al., 1992; CORVERA-TINDEL et al., 2004; HAYKOWSKY et al., 2012; WISLØFF et al., 2007; PU et al., 2001; SELIG et al., 2004; OWEN; CROUCHER et

al., 2000) e oito descreveram o cegamento dos avaliadores (WITHAM et al., 2005; Collins et al., 2004; CORVERA-TINDEL et al., 2004; DAVEY et al., 1992; WIELENGA et al., 1998; WILLENHEIMER et al., 2001; HAYKOWSKY et al., 2012; SELIG et al., 2004). Também não foi possível extrair os dados de um dos estudos por não obter acesso a este na íntegra (POZEHL et al., 2003).

2.4.3 Comparação com outros estudos

Recentemente foi publicada uma revisão sistemática envolvendo a intervenção com exercício físico em mais de 24 semanas (REITER; ARORA, 2013) porém limitou-se ao ano de publicação em sua estratégia de busca, não realizou metanálise e incluíram indivíduos com mais de 19 anos. Em outra revisão sistemática que também analisou a intervenção com exercício físico, buscou somente em uma base de dados, o MEDLINE (PubMed) e também não realizou metanálise (TAI; MEININGER; FRAZIER, 2008).

2.5 Conclusão

Os dados analisados nesta revisão mostraram que o exercício físico aeróbio de oito a dezesseis semanas de treinamento possibilitou melhores respostas cardiovasculares em idosos com IC, quando comparado ao treinamento resistido e o combinado vs. controle. Estes dados são ressaltados principalmente quando se observou a melhora da potência aeróbia, da capacidade funcional submáxima, FC repouso e FC pico. O exercício resistido mostrou melhora somente na capacidade funcional submáxima e na FC repouso. E o combinado só foi possível verificar-se o aumento da potência aeróbia evidenciada pelo VO_2 máx. Porém sugere-se que não foram encontradas melhores repostas cardiovasculares em relação ao exercício resistido e ao combinado devido à restrição de estudos nestas modalidades de intervenção necessitando mais estudos para efetivas comparações.

Referências

Ministério da Saúde (Internet). Secretaria Executiva. Datasus [acesso em maio 2012]. Informações de Saúde. Sistema de Informações Hospitalares. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>

NESSLER, J.; SKRZYPEK, A. Chronic heart failure in the elderly: a current medical problem. *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej*, v. 118, n. 10, p. 572-580, 2008.

WARNES, C. A. et al. ACC/AHA 2008 Guidelines for Adults With CHD. *American College of Cardiology Foundation*, v. 52, n. 2, p. 143-263, 2008.

CARVALHO, V. O. et al. Correlation between CD34+ and exercise capacity, functional class, quality of life and norepinephrine in heart failure patients. *Cardiology Journal*, v. 16, n. 5, p. 426-432, 2009.

MARUO, T. et al. Circadian variation of endothelial function in idiopathic dilated cardiomyopathy. *American Journal of Cardiology*, v. 97, n. 5, p. 699-702, 2006.

ADES, P. A. et al. Aerobic capacity in patients entering cardiac rehabilitation. *Circulation*, v. 133, s-n, p. 2706-2712, 2006.

GUIMARÃES, G. V.; CARVALHO, V. O.; BOCCHI, E. A. Reproducibility of the self-controlled six-minute walking test in heart failure patients. *The Clinics*, v. 63, n. 2, p. 201-206, 2008.

CARVALHO, V. O. et al. Validation of the Portuguese version of the Minnesota living with heart failure questionnaire. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 93, n. 1, p. 39-44, 2009.

GUIMARÃES, G. V. et al. A cutoff point for peak oxygen consumption in the prognosis of heart failure patients with beta-blocker therapy. *International Journal of Cardiology*, v. 145, n. 1, p. 75-77, 2010.

HAYKOWSKY, M. J. et al. Determinants of exercise intolerance in elderly heart failure patients with preserved ejection fraction. *American College of Cardiology Foundation*, v. 58, n. 3, p. 265-274, 2011.

CARVALHO, V. O.; GUIMARÃES, G. V. Na overall view of physical exercise prescription and training monitoring for heart failure patients. *Cardiology Journal*, v. 17, n. 6, p. 644-649, 2010.

TABET, J. Y. et al. Benefits of exercise training in chronic heart failure. *Archives of Cardiovascular Diseases*, v. 102, n. 10, p. 721-730, 2009.

WITHAM, M. D. et al. Effect of a seated exercise program to improve physical function and health status in frail patients ≥ 70 years of age with heart failure. *American Journal of Cardiology*, v. 95, n. 9, p. 1120-1124, 2005.

WITHAM, M. D. et al. Efficacy and cost of an exercise program for functionally impaired older patients with heart failure: a randomized controlled trial. *Circulation. Heart failure*, v. 5, n. 2, p. 209–216, 2012.

TAI, M. K.; MEININGER, J. C.; FRAZIER, L. Q. A systematic review of exercise interventions in patients with heart failure. *Biological Research For Nursing*, v. 10, n. 2, p. 156-182, 2008.

REITER, B. D.; ARORA, R. R. The role of exercise in heart failure: a systematic review. *American Journal of Therapeutics*, s-v, s-n, 2013.

DAVIES, E. J. et al. Exercise training for systolic heart failure: Cochrane systematic review and meta-analysis. *European Journal of Heart Failure*, v. 12, n. 7, p. 706-715, 2010.

TAYLOR, R. S. et al. Effects of exercise training for heart failure with preserved ejection fraction: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *International Journal of Cardiology*, v. 162, n. 1, p. 6-13, 2012.

BOCCHI, E. A. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica - 2012. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 98, n. 1 (supl. 1), p. 1-33, 2012.

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. 5.0 ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2011.

MOHER, D. et al. Reprint-Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Physical Therapy*, v. 89, n. 9, p. 873-880, 2009.

ROBINSON, K. A.; DICKERSIN, K. Development of a highly sensitive search strategy or the retrieval of controlled trials using PubMed. *International Journal of Epidemiology*, v. 31, n. 1, p. 150-153, 2002.

BRAITH, R. W. et al. Neuroendocrine activation in heart failure is modified by endurance exercise training. *American College of Cardiology Foundation*, v. 34, n. 4, p. 1170-1175, 1999.

BRUBAKER, P. H. et al. Endurance exercise training in older patients with heart failure: results from a randomized, controlled, single-blind trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 57, n. 11, p. 1982-1989, 2009.

COATS, A. J. et al. Controlled trial of physical training in chronic heart failure. Exercise performance, hemodynamics, ventilation, and autonomic function. *Circulation*, v. 85, n. 6, p. 2119-2131, 1992.

COLLINS, E. et al. Effects of exercise training on aerobic capacity and quality of life in individuals with heart failure. *Heart & Lung*, v. 33, n. 3, p. 154-161, 2004.

CORVERA-TINDEL, T. et al. Effects of a home walking exercise program on functional status and symptoms in heart failure. *American Heart Journal*, v. 147, n. 2, p. 339-346, 2004.

DAVEY, P. et al. Ventilation in chronic heart failure: effects of physical training. *British Heart Journal*, v. 68, n. 5, p. 473-477, 1992.

EUROPEAN HEART FAILURE TRAINING GROUP. Experience from controlled trials of physical training in chronic heart failure. *European Heart Journal*, v. 19, n. 3, p. 466-475, 1998.

WIELENGA, R. P. et al. Effect of exercise training on quality of life in patients with chronic heart failure. *Journal of Psychosomatic Research*, v. 45, n. 5, p. 459-464, 1998.

WILLENHEIMER, R. et al. Exercise training in heart failure improves quality of life and exercise capacity. *European Heart Journal*, v. 15, n. 9, p. 774-781, 1998.

WILLENHEIMER, R. et al.. Effects on quality of live symptom and daily activity 6 month after termination of an exercise training programme in heart failure patients. *International Journal of Cardiology*, v. 77, n. 1, p. 25-31, 2001.

HAYKOWSKY, M. J. et al. Effect of endurance training on the determinants of peak exercise oxygen consumption in elderly patients with stable compensated heart failure and preserved ejection fraction. *American College of Cardiology Foundation*, v. 60, n. 2, p. 120-127, 2012.

WISLØFF, U. et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation*, v. 115, n. 24, p. 3086-3094, 2007.

PU, C. T. et al. Randomized trial of progressive resistance training to counteract the myopathy of chronic heart failure. *Journal of Applied Physiology*, v. 90, n. 6, p. 2341-2350, 2001.

TYNI-LENNÉ, R. et al. Skeletal muscle endurance training improves peripheral oxidative capacity, exercise tolerance, and health-related quality of life in women with chronic congestive heart failure secondary to either ischemic cardiomyopathy or idiopathic dilated cardiomyopathy. *American Journal of Cardiology*, v. 80, n. 8, p. 1025-1029, 1997.

TYNI-LENNÉ, R. et al. Comprehensive local muscle training increases aerobic working capacity and quality of life and decreases neurohormonal activation in patients with chronic heart failure. *European Heart Journal*, v. 3, n. 1, p. 47-52, 2001.

MAIORANA, A. et al. Combined aerobic and resistance exercise training improves functional capacity and strength in CHF. *Journal of Applied Physiology*, v. 88, n. 5, p. 1565-1570, 2000.

SELIG, S. E. et al. Moderate-intensity resistance exercise training in patients with chronic heart failure improves strength, endurance, heart rate variability, and forearm blood flow. *Journal of Cardiac Failure*, v. 10, n. 1, p. 21-30, 2004.

OWEN, A.; CROUCHER, L. Effect of an exercise programme for elderly patients with heart failure. *European Journal of Heart Failure*, v. 2, n. 1, p. 65-70, 2000.

TYNI-LENNÉ, R.; GORDON, A.; SYLVÉN, C. Improved quality of life in chronic heart failure patients following local endurance training with leg muscles. *Journal of Cardiac Failure*, v. 2, n. 2, p. 111-117, 1996.

KEYHANI, D. et al. Autonomic function change following a supervised exercise program in patients with congestive heart failure. *ARYA Atherosclerosis*, v. 9, n. 2, p. 150-156, 2013.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *Medicine and science in sports and exercise*, v. 36, n. 11, p. 1997-2003, 2004.

CHOMIUK, T.; FOLGA, A.; MAMCARZ, A. The influence of systematic pulse-limited physical exercise on the parameters of the cardiovascular system in patients over 65 years of age. *Archives of Medical Science*, v. 9, n. 2, p. 201-209, 2013.

BISCA, G. K. W. et al. Atividades funcionais e sua relação com a capacidade física em idosos com insuficiência cardíaca. *Sociedade Brasileira de Cardiologia*, v. 21, n. 4(supl A), p. 8-13, 2011.

HUANG, G. et al. Controlled endurance exercise training and VO₂max changes in older adults: a meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, v. 8, n. 4, p. 217-225, 2005.

PIEPOLI, M. F. et al. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure. *British Medical Journal Online*, v. 328, s-n, p. 189-192, 2004.

WIELENGA, R. P. et al. Exercise training in elderly patients with chronic heart failure. *Coronary Artery Disease*, v. 9, n. 11, p. 765-770, 1998.

PIÑA, I. L. et al. Exercise and heart failure: a statement of the american heart association committee on exercise, rehabilitation, and prevention. *Circulation*, v. 107, n. 8, p. 1210-1225, 2003.

POZEHL, B. et al. Adjunctive effects of exercise training in heart failure patients receiving maximum pharmacologic therapy. *Progress in Cardiovascular Nursing*, v. 18, n. 4, p. 177-183, 2003.

TAYLOR, A. Physiological response to a short period of exercise training in patients with chronic heart failure. *Physiotherapy Research International*, v. 4, n. 4, p. 237-249, 1999.

3 CONCLUSÃO

Ao realizar uma revisão sistemática com metanálise, percebe-se que é possível buscar evidências científicas quanto aos efeitos de programas de treinamento aeróbio vs. controle, resistido vs. controle e combinado vs. controle com oito a dezesseis semanas de intervenção em idosos com IC.

Os desfechos que mais se evidenciou melhoras cardiorrespiratórias foram: potência aeróbia, capacidade funcional submáxima, frequência cardíaca de repouso, e fração de ejeção em idosos com insuficiência cardíaca que foram submetidos à intervenção por meio do exercício aeróbio. Já para esta mesma modalidade de exercício a PAS não demonstrou alterações significativas. O exercício resistido identificou-se melhora na capacidade funcional submáxima através da maior distância percorrida no TC6min. como também na FC de repouso. E o exercício combinado verificou-se apenas o aumento na potência aeróbia analisada pelo VO₂máx.

Tais achados contribuem para melhores condições de saúde e qualidade de vida nesta população.

Contudo é importante colocar que em relação às modalidades de exercício resistido vs. controle e combinado vs. controle, o número de estudos encontrados foi menor comparado ao exercício aeróbio vs. controle. E o desfecho PAD só foi identificado em dois estudos, porém não foi possível realizar a metanálise por apresentar baixa qualidade metodológica, alta heterogeneidade e discrepância no tempo de intervenção.

Desta forma sugerem-se novas comparações com maior número de estudos nestas modalidades ampliando as possibilidades e evidências científicas nesta população.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, M. I. R. Impacto econômico dos casos de doença cardiovascular grave no Brasil: uma estimativa baseada em dados secundários. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, São Paulo, v. 91, n. 3, p. 163-171, 2008.

BOCCHI, E. A.; VILA-BOAS, F. Aspectos atuais em ICC. BBS editora, São Paulo, 2004. 109p.

BONOW, R. O. et al. ACC/AHA Clinical Performance Measures for Adults with Chronic Heart Failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures (Writing Committee to Develop Heart Failure Clinical Performance Measures): Endorsed by the Heart Failure Society of America. *Circulation*, v. 112, n. 12, p.1853-87, 2005.

CARVALHO, V. O. et al. Effect of exercise training on 24-hour ambulatory blood pressure monitoring in heart failure patients. *Congestive Heart Failure*. v. 15, n. 4, p. 176-180, 2009.

CHENG, J.; NAYAR, M. A Review of Heart Failure Management in the Elderly Population. *The American Journal of Geriatric Pharmacotherapy*, v. 7, n. 5, p. 233-249, oct. 2009.

CHRISTMANN, M.; COSTA, C. C.; MOUSSALLE, L. D. Avaliação da qualidade de vida de pacientes cardiopatas internados em um hospital público. *Revista da AMRIGS*, Porto Alegre, v. 55, n. 3, p. 239-243, 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Internet). Secretaria Executiva. Datasus [acesso em maio 2012]. Informações de Saúde. Sistema de Informações Hospitalares. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>.

DAVIES, E. J. et al. Exercise training for systolic heart failure: Cochrane systematic review and meta-analysis. *European Journal of Heart Failure*, v. 12, n. 7, p. 706-215, 2010.

DUTRA, O. P. II Diretriz brasileira de cardiopatia grave. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, São Paulo, v. 87, n. 2, p. 223-232, 2006.

FERREIRA, M. C. S.; GALLANI, M. C. B. J. Insuficiência cardíaca: antiga síndrome, novos conceitos e a atuação do enfermeiro. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 58, n. 1, p. 70-73, fev. 2005.

HIGGINS, J. P. T; GREEN, S. (Ed.). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated march 2011]*. The Cochrane Collaboration, 2011. Disponível em: <<http://www.cochrane-handbook.org>>. Acesso em: 10 abr. 2012.

HUNT, S. A. et al. 2009 Focused update incorporated into the ACC/AHA 2005 Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines Developed in Collaboration With the International Society for Heart and Lung Transplantation. *Circulation*, v. 53, n. 15, p. e1-e90, apr. 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo demográfico 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05 de Julho de 2013

LEVINE, T. B. Current concepts in the treatment of congestive heart failure. *British Journal of Clinical Pharmacology*, v. 18, n. suppl. 2, p. 147S-150S, jul. 2012.

OLIVEIRA, M.A. P; PARENTE, R.C.M. Entendo ensaios clínicos randomizados. *Brazilian Journal of Videoendoscopic Surgery*, v. 3, n. 4, p. 176-180, 2010.

PIEPOLI, M. F. et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice: a consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Heart Failure*, v. 13, n. 4, p. 347-357, 2011.

PIEPOLI MF, et al. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* online, 2004. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.37938.645220.EE>

PEREIRA, D. A. et al. Evaluation of the inflammatory response to two different intensities of exercise in individuals with heart failure. *Inflammation*, v. 35, n. 2, p. 509-515, apr. 2012.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SMART, N. A. Effect of exercise training on interleukin-6, tumour necrosis factor alpha and functional capacity in heart failure. *Cardiology Research and Practice*, 2011. <http://dx.doi.org/10.4061/2011/532620>.

ANEXOS

Anexo A. Comprovante de submissão

Browser window showing the submission confirmation page for the Brazilian Journal of Physical Therapy. The page includes the journal logo, navigation links, and a confirmation message.

SeiELO Brazilian Journal of Physical Therapy

Navigation: [Main Menu](#) → [Author Dashboard](#) → [Submission Confirmation](#)

Log Out | [Get Help Now](#)

SCHOLARONE Manuscripts

You are logged in as Lilian Marin

Submission Confirmation

Thank you for submitting your manuscript to *Brazilian Journal of Physical Therapy*.

Manuscript ID:	RBFI5-2013-0317
Title:	Efeito do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca: uma revisão sistemática
Authors:	Marin, Lilian Cegagno-Zanini, Scheila Scapini, Kátia Sbruzzi, Graciele Leguisamo, Camila Bertolin, Telma
Date Submitted:	22-Sep-2013

[Print](#) [Return to Dashboard](#)

Windows taskbar: 9:28 22/09/2013

Inserir conteúdo de formatação de descrição do ANEXO A

APÊNDICES

Apêndice A. Estratégia de Busca realizada no PubMed

Estratégia de busca utilizada no Pubmed

#1 "randomized controlled trial[pt] OR controlled clinical trial[pt] OR randomized controlled trials[mh] OR random allocation[mh] OR double-blind method[mh] OR single-blind method[mh] OR clinical trial[pt] OR clinical trials[mh] OR ("clinical trial"[tw]) OR ((singl*[tw] OR doubl*[tw] OR trebl*[tw] OR tripl*[tw]) AND (mask*[tw] OR blind*[tw])) OR ("latin square"[tw]) OR placebos[mh] OR placebo*[tw] OR random*[tw] OR research design[mh:noexp] OR follow-up studies[mh] OR prospective studies[mh] OR cross-over studies[mh] OR control*[tw] OR prospectiv*[tw] OR volunteer*[tw]) NOT (animal[mh] NOT human[mh])

#2 "Aged"[Mesh] OR "aged" OR "Elderly" OR "Aging"[Mesh] OR "Aging" OR "Senescence" OR "Biological Aging" OR "Aging, Biological" OR "Aged, 80 and over"[Mesh] OR "Oldest Old" OR "Nonagenarian" OR "Nonagenarians" OR "Octogenarian" OR "Centenarian" OR "Octogenarians" OR "Centenarians"

#3 "Heart Failure"[Mesh] OR "Heart Failure" OR "heart failure" OR "Cardiac Failure" OR "Myocardial Failure" OR "Heart Failure, Left-Sided OR "Heart Failure, Left Sided" OR "Left-Sided Heart Failure" OR "Left Sided Heart Failure" OR "Heart Failure, Right-Sided" OR "Heart Failure, Right Sided" OR "Right-Sided Heart Failure" OR "Right Sided Heart Failure" OR "Congestive Heart Failure" OR "Heart Failure, Congestive" OR "Heart Decompensation" OR "Decompensation, Heart" OR "Heart Failure, Diastolic"[Mesh]OR "Heart Failure, Diastolic" OR "Diastolic Heart Failures" OR "Heart Failures, Diastolic" OR "Diastolic Heart Failure" OR "Heart Failure, Systolic" OR "Heart Failures, Systolic" OR "Systolic Heart Failures" OR "Systolic Heart Failure"

#4 "Exercise Therapy"[Mesh] OR "Exercise Movement Techniques"[Mesh] OR "Resistance Training"[Mesh] OR "Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR "Exercise"[Mesh] OR "exercise" OR "exercises" OR "Exercise, Physical" OR "Exercises, Physical" OR "Physical Exercise" OR "Physical Exercises" OR "Warm Up Exercise" OR "Warm Up Exercises" OR "Warm-Up Exercise" OR "Warm-Up Exercises" OR "Exercise, Warm-Up" OR "Exercises, Warm-Up" OR "Exercise Therapies" OR "Exercises Therapies" OR "Therapy, Exercise" OR "Therapies, Exercise" OR "Isometric Exercise" OR "Isometric Exercises" OR "exercise isometric" OR "Exercise, Isometric" OR "Exercises, Isometric" OR "Exercise Aerobic" OR "Exercises Aerobic" OR "Aerobic Exercise" OR "Aerobic Exercises" OR "Training Resistance" OR "Training, Resistance" OR "Strength Training" OR "Training, Strength" OR "Weight Lifting" OR "Strengthening Program" OR "Strengthening Programs" OR "Weight Bearing" OR "Weight Lifting Exercise Program" OR "Weight Bearing Strengthening Program" OR "Weight Bearing Exercise Program" OR "Weight-Lifting Strengthening Program" OR "Strengthening Program, Weight-Lifting" OR "Strengthening Programs, Weight-Lifting" OR "Weight Lifting Strengthening Program" OR "Weight-Lifting Strengthening Programs" OR "Weight-Lifting Exercise Program" OR "Exercise Program, Weight-Lifting" OR "Exercise Programs, Weight-Lifting" OR "Weight-Lifting Exercise Programs" OR "Weight-Bearing Strengthening Program" OR "Strengthening Program, Weight-Bearing" OR "Strengthening Programs, Weight-Bearing" OR "Weight Bearing Strengthening Program" OR "Weight-Bearing Strengthening Programs" OR "Weight-Bearing Exercise Program" OR "Exercise Program, Weight-Bearing" OR "Exercise Programs, Weight-Bearing" OR "Weight Bearing Exercise Program" OR "Weight-Bearing Exercise Programs" OR "progressive resistance training" OR "resistance training muscle" OR "hipertrophy resistance training" OR "Pilates Exercise" OR "Pilates Training"

#5 #1 AND #2 AND #3 AND #4

Apêndice B. Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos

Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos

Artigo, ano	Geração da sequência aleatória	Alocação sigilosa	Cegamento	Cegamento avaliadores dos desfechos	Descrição de perdas e exclusões	Análise por Intenção de Tratar
Coats et al, 1992	Não descrito	Não descrito	Sim	Não descrito	Não	Sim
Davey et al,1992	Não descrito	Não descrito	Sim	Sim	Não	Sim
Tyni-Lénné et al, 1996	Não descrito	Não descrito	Não	Não descrito	Sim	Não
Tyni-Lénné et al, 1997	Não descrito	Não descrito	Não	Não descrito	Sim	Sim
European Group, 1998	Não descrito	Não descrito	Não	Não descrito	Sim	Sim
Willenheimer et al, 1998	Não descrito	Não descrito	Não	Sim	Sim	Não
Wielenga, Erdman et al, 1998	Não descrito	Não descrito	Não	Não descrito	Sim	Não
Braith et al, 1999	Não descrito	Não descrito	Não	Não descrito	Não	Não
Taylor, 1999	Não descrito	Não descrito	Não	Não	Sim	Não
Owen,	Não descrito	Não descrito	Sim	Não descrito	Sim	Não
Croucher, 2000						
Matorana, 2000	Não descrito	Não descrito	Não	Não descrito	Não	Sim
Pu et al, 2001	Não descrito	Não descrito	Sim	Sim	Sim	Sim
Tyni-Lénné et al, 2001	Sim	Não descrito	Não	Não descrito	Sim	Não
Willenheimer, 2001	Não descrito	Não descrito	Não	Sim	Sim	Não
Selig et al, 2004	Sim	Não descrito	Sim	Sim	Não	Não
Corvera-Tindel, et al , 2004	Não descrito	Não descrito	Sim	Sim	Sim	Sim
Collins et al, 2004	Não descrito	Não descrito	Não	Sim	Sim	Sim
Whitan et al, 2005	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Wisloff et al,2007	Sim	Sim	Sim	Não descrito	Sim	Não
Brubaker et al, 2009	Não descrito	Não descrito	Sim	Não descrito	Sim	Não
Haykowsky et al, 2012	Não descrito	Não descrito	Sim	Não descrito	Sim	Não
Whitan et al, 2012	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Keyhani et al, 2013	Não descrito	Não descrito	Não	Não	Sim	Não

Apêndice C. Estudos completos excluídos

Estudo, ano	Motivo para exclusão
Pozehl et al, 2003	Artigo não encontrado na íntegra
Koch, 1992	Média de idade inferior a 60 anos
Feiereisen et al, 2007	Média de idade inferior a 60 anos
Keteyan, 2012	Média de idade inferior a 60 anos
Kemp, 1996	Média de idade inferior a 60 anos
Norman et al, 2012	Média de idade inferior a 60 anos
Andrews et al, 1997	Não apresentava desfecho de interesse
Kemps et al, 2010	Não apresentava desfecho de interesse
Bhela et al, 2011	Não apresentava desfecho de interesse
Murard et al, 2012	Não apresentava desfecho de interesse
Cowley, 1986	Não apresentava desfecho de interesse
Tyni-Lenné et al, 1999	Não é ensaio clínico controlado
Adams et al, 1999	Não é ensaio clínico controlado
Delagardelle et al, 2002	Não é ensaio clínico controlado
Harris et al, 2003	Não é ensaio clínico controlado
LeMaitre et al, 2004	Não é ensaio clínico controlado
Dimopoulos, 2006	Não é ensaio clínico controlado
Barnard et al, 2000	Não é ensaio clínico controlado
Ozasa et al, 2012	Não é ensaio clínico controlado
Gordon, 1999	Não é ensaio clínico controlado
Shephard, 1998	Não é ensaio clínico controlado
Smart, 2012	Não é ensaio clínico controlado
Brodie, 2005	Não é ensaio clínico controlado
Wielenga et al, 1999	Publicação múltipla
Austin et al, 2005	Tempo de treinamento acima do proposto

Apêndice D. Projeto de pesquisa

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENVELHECIMENTO HUMANO

**EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO EM IDOSOS COM
INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: REVISÃO SISTEMÁTICA E
METANÁLISE DE ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS**

Lilian Marin

Passo Fundo, abril de 2012.

Dados de identificação

1.1. Título

Efeitos do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados.

1.2. Autores

Lilian Marin

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade de Passo Fundo.

1.3. Orientador

Professora Dra. Telma Elita Bertolin. Professora do Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo. Doutora em Tecnologia Bioquímico Farmacêutico pela Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

1.4. Co-orientador

Professora Dra. Camila Pereira Leguisamo. Professora do Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo. Doutora em Ciências da Saúde: Cardiologia, pelo Instituto de Cardiologia / Fundação Universitária de Cardiologia, Brasil.

1.5. Colaboradores

Graciele Sbruzzi. Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Brasil. Doutora em Ciências da Saúde: Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul, IC/FUC, Brasil.

Kátia Bilhar Scapini. Doutoranda Universidade Federal de São Paulo, USP, Brasil.

Sheila Cristina Cegagno-Zanini, mestranda em Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo, UPF, Brasil.

1.6. Palavras-chave

Insuficiência cardíaca. Exercício. Terapia por exercício. Revisão

2 Problema de pesquisa

Quais os efeitos dos exercícios físicos sobre os aspectos físicos-funcionais comparado ao grupo controle de idosos com insuficiência cardíaca?

3 Justificativa

A Insuficiência cardíaca (IC) é definida como uma síndrome clínica, no qual o coração é incapaz de bombear sangue numa frequência proporcional às necessidades metabólicas dos tecidos ou pode fazê-lo apenas com alta pressão de enchimento de um ou ambos os ventrículos. É uma doença de caráter progressivo e mau prognóstico, caracterizada pelos sintomas de dispneia, fadiga e grande limitação aos esforços físicos, e quando ocorre o comprometimento de ambos os ventrículos denomina-se como insuficiência cardíaca congestiva, estágio final da IC. Representa a via final comum de diversas doenças cardíacas das mais diferentes etiologias (PORTO, 2005; LIBBY, 2010).

Pode-se salientar que é um distúrbio clínico que representa atualmente uma das mais prevalentes doenças do sistema cardiovascular, cuja população portadora é calculada em mais de dois milhões de indivíduos nos Estados Unidos. No Brasil, estima-se que a IC seja responsável por valores entre 4 a 5 % das internações gerais e por volta de 31% das internações por problemas específicos de ordem cardiovascular (BOCHI et al, 2012). É considerada, um dos maiores problemas de saúde pública mundial, pelo grande comprometimento funcional que pode acarretar e a alta taxa de mortalidade (GUIMARÃES et al, 2010)

As taxas de incidência e prevalência da síndrome na população mundial vêm apresentando crescimento. Tais índices podem estar relacionados ao fenômeno do envelhecimento da população mundial, somado ao tratamento efetivo das doenças coronarianas, da hipertensão e das cardiomiopatias dilatadas que são as principais condições patológicas no mundo ocidental que levam ao desenvolvimento da IC (HUNT et al., 2005).

Estes indivíduos levam a gastos onerosos devido a ampla necessidade do tratamento farmacológico e hospitalizações quando ocorrem as descompensações (BOCCHI; VILA-BOAS, 2004).

A importância epidemiológica e socioeconômica da IC impulsionou o desenvolvimento de estudos que permitam uma evolução marcante na compreensão de sua fisiopatologia, levando nos últimos quinze anos a inovações terapêuticas. Assim persistem muitos desafios a serem vencidos no diagnóstico e tratamento desta afecção (FERREIRA; GALLANI, 2005).

Ressalta-se que, vários estudos demonstram que o exercício físico pode ser um grande aliado no tratamento de pacientes com IC, tanto em aspectos físico-funcionais quanto psicológicos (SILVA et al., 2002), redução de disfunção endotelial (CARVALHO et al., 2006), possibilitando diminuição de custos do tratamento, redução das hospitalizações (BELARDINELLI et al., 1999) melhorando capacidade funcional, como também melhora na qualidade de vida (NEGRÃO, BARRETO, 2006; TABET et al., 2009, CARVALHO, GUIMARÃES, 2010; GUIMARÃES et al., 2011). Já em outro estudo recente o exercício não melhorou a capacidade de exercício e qualidade de vida em pacientes idosos com insuficiência cardíaca e não ocorreu economia de gastos (WITHAM, et al., 2012).

Isso demonstra que ainda existem controvérsias sobre os benefícios de um programa de exercícios físicos em indivíduos idosos com IC. Necessitando assim de mais evidências científicas.

Desta forma, a elaboração de revisões sistemáticas com metanálise, é de grande valia na medida em que, apresentam um alto nível de evidência e permitem realizar uma síntese dos artigos científicos sobre determinado assunto, por meio de uma técnica científica reprodutível, objetiva e eficiente, além de possibilitar a combinação de tratamentos estatísticos. (MULROW; COOK; DAVIDOFF, 1997; GREENHALGH, 1997).

A relevância desse estudo é justificada por haver na literatura diferentes formas de abordagens do exercício físico em pacientes com IC, contudo há necessidades científicas para avaliar melhor as evidências já publicadas sobre os efeitos do exercício físico nesta síndrome.

4 Objetivos

4.1. Objetivo geral

Revisar sistematicamente os efeitos dos exercícios físicos sobre os aspectos físico-funcionais de pacientes com insuficiência cardíaca.

4.2. Objetivos específicos

- Estimar os efeitos do exercício aeróbio comparado com grupo controle (não intervenção com exercícios ou placebo) nos aspectos físico-funcionais e psicológicos em pacientes com insuficiência cardíaca;
- Estimar os efeitos do exercício resistido comparado com grupo controle (não intervenção com exercícios ou placebo) nos aspectos físico-funcionais e psicológicos em pacientes com insuficiência cardíaca;
- Estimar os efeitos do treino combinado (exercício aeróbio e exercício resistido associado) comparado com grupo controle (não intervenção com exercícios ou placebo) nos aspectos físico-funcionais de pacientes com insuficiência cardíaca;

5 Revisão de literatura

5.1. Envelhecimento e a insuficiência cardíaca

Com o significativo aumento da longevidade nas últimas décadas, as patologias crônico-degenerativas vêm ganhando atenção especial dos profissionais da saúde devido ao seu grande acometimento populacional (BRASIL, 2004).

A insuficiência cardíaca (IC) é uma condição frequente e com incidência crescente, tendo como um dos fatores consequentes, o envelhecimento da população. (BARRETO, WAJNGARTEN, 1998). Dados epidemiológicos documentam este aumento e qualificam a idade maior de 65 anos como fator predisponente para o aparecimento de IC (COWIE et al., 1997).

A IC é uma complexa síndrome clínica iniciada pela incapacidade do coração de bombear sangue a uma frequência proporcional às necessidades circulatórias dos tecidos em metabolização (BRAUNWALD, ZIPES, LIBBY, 2005).

Quando há um aumento da pressão de enchimento dos ventrículos, retenção hidrossalina, ingurgitamento da jugular, dispnéia aos esforços, estertores finos nas bases pulmonares, hepatomegalia e edema de membros inferiores, ou seja, qualquer disfunção cardíaca, provocada por lesão miocárdica ou sobrecarga hemodinâmica, aguda ou crônica, que gere diminuição do débito cardíaco, aumento das pressões de enchimento dos ventrículos e alterações na perfusão tissular periférica, se caracteriza como insuficiência cardíaca (IC). Segundo Cabrera (2004), os sinais e sintomas que podem surgir em um quadro de insuficiência cardíaca congestiva são dispnéia, taquicardia ou arritmias, alteração pulmonar, débito cardíaco baixo, cansaço, tonturas além de síncope de esforço. Essa pode aparecer de modo agudo, mas geralmente se desenvolve gradualmente, às vezes durante anos (MONTESINOS, FERNANDES, PADRON, 2004).

Artalejo, Benegas, Castillon, (2004) citam que a IC pode ter etiologia multifatorial, ou seja, diferentes fatores associados podem contribuir para seu desenvolvimento, como a hipertensão arterial, cardiomiopatia e disfunção valvar, além de diabetes, dislipidemia, obesidade, sedentarismo e tabagismo, sendo a via final comum de diversas doenças do coração (BOCHI et al, 2012).

O diagnóstico da insuficiência cardíaca é basicamente clínico, porém utiliza o eletrocardiograma para classificar a insuficiência cardíaca com disfunção sistólica, insuficiência cardíaca com disfunção diastólica ou sistólica preservada. Ambos os casos podem ser diagnosticados na fase pré-clínica e assintomática (BERRAZUETA, 2006).

Em idosos, além da IC, que se caracteriza pela disfunção sistólica ventricular esquerda, observa-se elevada frequência de insuficiência cardíaca diastólica (ICD),

caracterizada pela função sistólica normal e disfunção diastólica. As duas formas de insuficiência cardíaca apresentam diferenças epidemiológicas, fisiopatológicas, etiológicas, clínicas e prognósticas. (CARVALHO, SOUZA, FIGUEIRA, 2001). A prevalência da ICD é maior em idosos de 70 anos de idade sendo de 10%, o dobro da incidência de indivíduos de 40 anos que é de apenas 1% (ARTALEJO, BENEGAS, CASTILLON, 2004).

Nos pacientes muito idosos os sintomas e sinais de insuficiência cardíaca podem ser mascarados pela presença de alterações do envelhecimento e pela associação de outras afecções que dificultam o diagnóstico, retardando a terapêutica. (CARVALHO, SOUZA, FIGUEIRA, 2001).

De acordo com AACVPR (2007), a insuficiência cardíaca congestiva possui uma estimativa de afetar 22 milhões de pessoas em todo o mundo e 5 milhões nos EUA. Além disso, do ponto de vista do prognóstico de ICC, a mortalidade é de 50% em quatro anos e 50% ao ano em paciente com ICC severa. Llisterri e colaboradores (2000) ressaltam que a ICC, é de grande gravidade, ruim prognóstico, elevada progressão, de grande prevalência e altas incidências principalmente em países industrializados, constituindo-se um problema de saúde de primeira grandeza.

5.1.1 Insuficiência cardíaca e alterações centrais

Llisterri e colaboradores (2000) colocam que a IC, tem mudado drasticamente suas formas de acometimento nos últimos anos. Vindo a ocorrer pela ativação de diferentes sistemas neuro-hormonais, principalmente do sistema nervoso simpático, que provoca estimulação dos receptores cardíacos produzindo um aumento da frequência cardíaca.

O sistema nervoso autônomo tem participação importante na fisiopatologia e no prognóstico da IC. A atividade do sistema nervoso autônomo pode ser medida por meio de várias técnicas: pelo nível plasmático de noradrenalina e adrenalina, pelo tráfico simpático neuromuscular ou visceral, pela taxa de liberação da noradrenalina das terminações nervosas, ou “*spillover*” de noradrenalina, e pela

variabilidade da frequência cardíaca, entre outras técnicas (MIDDLEKAUFF et al., 1997).

O aumento da atividade simpática cardíaca e dos níveis plasmáticos elevados de noradrenalina são respostas que ocorrem precocemente nos pacientes com IC. Podem ser detectados mesmo na disfunção ventricular esquerda assintomática e elevam-se adicionalmente à medida que a síndrome se agrava. Paralelamente, ocorre depleção de catecolaminas miocárdicas, em consequência de efeitos na síntese e captação de noradrenalina (BRISTOW, 1984; RENDQVIST, 1997, PORTO, 2005).

A análise do “*spillover*” de noradrenalina mostra que a atividade simpática está aumentada em pacientes assintomáticos com disfunção ventricular e que ela se acentua com a instalação da IC (MIDDLEKAUFF et al., 1997).

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é um método que possibilita analisar o balanço entre a atividade simpática e a atividade parassimpática. A atividade simpática diminui a VFC, enquanto a atividade parassimpática aumenta a VFC (NEGRÃO, BARRETO, 1998).

A estimulação neuro-humoral tem participação importante na evolução dos pacientes e sofre modificações pela idade (BENEDICT et al., 1994; DUTKA et al., 1996). No início da IC, o aumento da estimulação neuro-humoral tem papel fundamental, como mecanismo compensatório, especialmente por meio do aumento dos níveis dos neuro-hormônios de efeito vasodilatador, como o fator atrial natriurético, que facilita a função cardíaca e mantém o paciente assintomático. Contudo, à medida que aumentam o dano miocárdio e a própria estimulação neuro-humoral passam a predominar os neuro-hormônios com efeito vasoconstritor, que induzem ao aumento da resistência periférica e dificultam a função cardíaca, mantendo um ciclo vicioso de agravamento progressivo. O aumento precoce do fator atrial natriurético sugere como um marcador cardíaco para diagnosticar a presença de IC (DAVIS et al., 1992; DUTKA et al., 1996). Futuramente, a sua dosagem poderá ter utilidade clínica no diagnóstico de IC, frequentemente difícil, nos idosos (BARRETO, WAJNGARTEN, 1998).

5.1.2 Insuficiência cardíaca e alterações periféricas

A perda de massa muscular e a de resistência vascular periférica são característica de alterações periféricas na IC crônica. A disfunção da musculatura esquelética pode ser atribuída a uma combinação de fatores relacionados à diminuição do fluxo sanguíneo e as mudanças celulares pela inatividade física (ESLER; LAMBERT, 1997).

Pacientes com IC crônica, em longo prazo demonstram alterações na histologia e bioquímica músculo-esquelética incluindo atrofia muscular diminuição na porcentagem de fibras tipo I (contração lenta) , aumento nas fibras tipo II e IIb (contração rápida), acompanhadas por um decréscimo na capacidade enzimática oxidativa, seguida de decréscimo na capacidade aeróbia. Tais adaptações músculo-esqueléticas ocorrem em resposta à falência cardíaca devido ao surgimento anaeróbio precoce e fadiga (ALLEN; KEMP; WESTERBLAD, 1995). A atrofia muscular pode levar a caquexia em pacientes com IC (NEGRÃO, BARRETO, 2006).

Wilson e colaboradores (1985) demonstraram através de espectroscopia com ressonância magnética com fósforo 31 (ERM-31P) que pacientes com IC, ao contrário de indivíduos normais, mostram diminuição progressiva no pH em todas as cargas de trabalho, depleção mais rápida e ressíntese mais lenta de fosfocreatina. O que indica um prejuízo do metabolismo oxidativo nesses indivíduos.

Em suma esses estudos suportam o conceito de que a fadiga precoce em pacientes com IC está relacionada à perda de massa muscular, diminuição do fluxo sanguíneo muscular, maior glicólise e acidose metabólica e reduzida capacidade oxidativa (NEGRÃO, BARRETO, 2006).

5.1.3 Insuficiência cardíaca e alterações respiratórias

Os pacientes portadores de IC apresentam respostas respiratórias alteradas durante o exercício. Elas são caracterizadas por aumento da frequência respiratória, do espaço morto fisiológico e do equivalente ventilatório de dióxido de carbono (VE/VCO_2), este último sendo utilizado como marcador do estágio da síndrome e das alterações na relação ventilação/perfusão. Apesar das anormalidades, a pressão arterial de oxigênio e a pressão arterial de dióxido de carbono são mantidas em níveis normais durante o exercício, sugerindo que a intolerância ao exercício em

pacientes com IC não se deve diretamente a fatores respiratórios (NEGRÃO, BARRETO, 2006).

As primeiras investigações tentaram atribuir a grave dispnéia observada durante o exercício em pacientes com IC crônica a alterações do pulmão. Esse é o caso da IC aguda em que a função sistólica está associada à elevada pressão atrial esquerda, pressão venosa pulmonar e, por fim, edema pulmonar. Nessa situação a dispnéia pode ser explicada com base em alterações pulmonares e correlação com aumentos na pressão pulmonar. Entretanto no caso de IC crônica não-edematosa, entretanto, a evidência não dá respaldo a essa interpretação (AACVPR, 2007).

Lipkin e colaboradores (1986) apresentam que um mesmo paciente com IC pode ser forçado a parar em razão de dispnéia, enquanto se submete a exercício incremental rápido, mas em razão de fadiga, quando o teste é o mais prolongado. Isso indica que ambos os sintomas estão inter-relacionados e o estímulo para a dispnéia encontra em outra parte que não os pulmões.

A fraqueza e a fadiga precoce da musculatura respiratória são observadas em pacientes com IC. Sendo que o treinamento específico dos músculos respiratórios melhora a tolerância ao exercício e a dispnéia. (DALL'AGO, 2006; DETURK, CAHALIN, 2007).

5.1.4 Insuficiência cardíaca e a intolerância ao esforço

Algumas literaturas consideram que a intolerância ao esforço, resultante da IC, seja decorrente de manifestações periféricas, como alterações histoquímicas da musculatura esquelética, disfunção endotelial e incapacidade de manter o fluxo sanguíneo e controle quimiorreflexo ventilatório (PACHER, 1995; JESSAP, BROZENA, 2003).

Esses fatores, de maneira isolada ou associada, estimulam o desenvolvimento de mecanismos compensatórios orgânicos na expectativa de poder corrigir as alterações em andamento. Porém, com a evolução da doença de base, há um esgotamento desses processos adaptativos patológicos e o consequente agravamento do quadro clínico. Isso resultará em maior limitação na capacidade funcional em razão da intolerância ao exercício associada à reserva cardíaca (PASCHOAL, 2010).

A intolerância ao esforço levou rapidamente à crença de que o exercício físico piorasse o estado clínico dos pacientes com IC, tornando-o contra-indicado para esses pacientes. Entretanto nos últimos anos, numerosos estudos envolvendo pacientes com IC (classes funcionais II e III da New York Association) e exercício físico regular mostraram que essa atividade, ao contrário do que se imagina, melhora o estado clínico do paciente portador de IC e aumenta a tolerância ao esforço (COATS et al., 1992; NEGRÃO, BARRETO, 2006; TABET et al., 2009).

5.2. Exercícios físicos e a IC

O exercício físico pode ser entendido como sendo a repetição sistemática de evoluções de movimentos orientados com intuito de intensificar o desempenho. Estes visam desenvolver, melhorar, restaurar ou manter as várias habilidades motoras de um indivíduo (também chamada de capacidades físicas, qualidades físicas, etc.), como força, velocidade, potência, resistência, coordenação, flexibilidade e capacidade cardiorrespiratória (HOLLMANN; HETINGER, 1989).

A aplicação de um programa de exercícios físicos induz a uma série de mudanças fisiológicas adaptativas (morfológicas, metabólicas e funcionais) e melhora, quando planejada corretamente, a coordenação das atividades corporais em relação às regulações nervosas, hormonais e celulares. Tais mudanças dependem dos componentes da sobrecarga: tipo do exercício, intensidade, duração; número de repetições e intervalo de repouso. A prescrição adequada dessas variáveis determinantes requer a compreensão de princípios básicos tanto nos programas de reabilitação quanto no treinamento esportivo (BARBANTI et al., 2002).

A prática regular de exercícios físicos ou mesmo um estilo de vida mais ativo tem demonstrado ser um meio de proteção contra a ocorrência de doenças cardiovasculares. Evidências nesse sentido surgiram a partir da década de 1950, sendo definitivamente comprovadas na década de 1990 (NEGRÃO, BARRETO, 2006).

O exercício físico para o paciente cardiopata, incluindo assim o indivíduo com IC é uma forma de reabilitação cardiovascular, que pode proporcionar melhores condições física, mental e social (MCKELVIE et al., 1995).

Tanto os exercícios aeróbios em bicicleta e esteiras como os exercícios resistidos para membros superiores e inferiores podem ser eficazes no tratamento da IC (NEGRÃO, BARRETO, 2006; PASCHOAL, 2010).

Silva e colaboradores (2002) desenvolveram um dos primeiros ensaios clínicos randomizados, sobre o efeito de um programa de exercício em pacientes com IC. Identificaram que programas de treinamento físico podem determinar aumento da capacidade física nestes indivíduos, demonstraram isso através do aumento da distância percorrida em esteira (protocolo *Naughton*, modificado) bem como a própria redução da frequência cardíaca, indicando diminuição da ativação neuro-hormonal.

Alguns estudos estabeleceram que um programa de exercício prescrito clinicamente e supervisionado pode melhorar a capacidade de exercício e aliviar os sintomas da dispnéia e da fadiga em pacientes com IC estável. Muitos, se não todos, desses benefícios parecem ser atribuídos as respostas de treinamento periférico (AACVPR, 2007).

Em geral, têm indicação para a realização de exercícios físicos supervisionados aqueles pacientes com IC, em classes funcionais II e III da *New York Heart Association* (NYHA), com fração de ejeção do ventrículo esquerdo acima de 20%. (CARVALHO, MEZZANI, 2010).

Os tipos de exercícios podem envolver tanto o ganho de força muscular, quanto condicionamento cardiovascular que condiz com capacidade aeróbia (CARVALHO, 2009).

Belardineli e colaboradores (1995) relataram os efeitos de um programa de exercícios de baixa intensidade (abaixo do limiar anaeróbio), em um grupo de pacientes com IC crônica e observaram que embora o pico de VO_2 tenha aumentado e os níveis de lactato submáximo do esforço tenham diminuído, não houve alteração na hemodinâmica do repouso ou do exercício, indicando que a origem das alterações está na periferia. A histologia muscular porém, revelou um aumento no tamanho de fibra e na densidade do volume mitocondrial, com alta correlação entre

as alterações neste último, no pico de VO_2 (consumo máximo de oxigênio) e limiar anaeróbio.

A IC está associada à precária oferta de sangue para a periferia durante o exercício, resultando de fluxo reduzido e comprometimento da vasodilatação arteriolar. Há um declínio na produção de óxido nítrico, atribuível, em parte, à degradação do óxido nítrico pelo ânion superóxido e em parte a uma diminuição no estresse de cisalhamento endotelial associada à prolongada inatividade (AACVPR, 2007).

Há evidências crescentes de que o treinamento físico pode corrigir a função endotelial em pacientes com IC. Hambrecht e colaboradores (1998) utilizaram um cicloergômetro e a uma intensidade de 70% do pico de VO_2 , e demonstraram melhor formação de óxido nítrico na artéria femoral em pacientes com IC. Moraes (2007) observou respostas similares com uma única sessão de exercício. Linke e colaboradores (2001) também utilizaram um cicloergômetro, porém para membros superiores e verificaram correção da disfunção endotelial nos membros superiores, evidenciando um efeito sistêmico de exercício local. Hambrecht e colaboradores (2000) observaram em pacientes com doença arterial coronariana, melhora induzida pelo treinamento em cicloergômetro, tanto em vasos coronarianos epicárdicos com em vasos de resistência.

Rondon e colaboradores (2000) colocam que apesar de outros autores utilizarem de 50% a 80% VO_2 ou entre 70% a 80% da frequência cardíaca de pico, a intensidade de treinamento físico baseada no limiar anaeróbio e no ponto de descompensação respiratória é um indicador mais preciso e adequado para a prescrição de intensidade de exercício para o portador de insuficiência cardíaca.

Todavia, pesquisadores europeus realizaram estudos com exercícios físicos intermitentes (ou intervalados) de alta intensidade (95% da FC máx) em pacientes com IC. E mostraram que os pacientes submetidos ao exercício intenso intermitente apresentaram efeitos benéficos mais expressivos na função cardíaca, avaliados por exame ecocardiográfico, quando comparados ao grupo que realizou exercício moderado contínuo e ao grupo que permaneceu sob a terapia medicamentosa usual (WISLOFF et al., 2009).

Outra aliada no tratamento da IC é a fisioterapia cardiorrespiratória, que atua tanto no âmbito hospitalar como ambulatorial. Esta pode atuar através de técnicas

respiratórias para melhorar a higiene brônquica e diminuir o desconforto respiratório, bem como orientações de posicionamento no leito, exercícios metabólicas, aeróbias e de resistência. Isso possibilita melhorar a capacidade física, resposta cardíaca e reduzir níveis neuro-hormonais, evitar complicações, e ainda auxiliar na melhora da qualidade de vida desses indivíduos (ARENA, MYERS, GUAZZI, 2008; STIES, LEANDRO, PERÃO, 2010).

Guimarães e colaboradores (2011) observaram em um estudo com dois grupos de pacientes com insuficiência cardíaca, onde um realizou somente o treinamento aeróbico convencional e o outro o treino aeróbio combinado com exercícios de pilates, e os resultados demonstraram que, os pacientes que realizaram o treino combinado, tiveram aumento do VO_2 , conseqüentemente melhora na capacidade funcional.

Em outro estudo de revisão sistemática, que analisou o exercício físico como intervenção em pacientes com IC, identificou que o exercício é favorável para adaptações fisiológicas e para a não progressão da IC. Porém ressalta que alguns dos estudos analisados o grupo de pacientes em intervenção era restrito, sendo uma limitação, assim os autores sugerem que se realize uma maior exploração nesta área e ainda que o controle seja randomizado (TAI, MEININGER, FRAZIER, 2008).

Com relação ao balanço autonômico o exercício regular promove redução da hiperestimulação simpática e das catecolaminas circulantes resultando em aumento da variabilidade da frequência cardíaca (ROVEDA et al., 2003).

Witham e colaboradores (2012) realizaram um estudo recente, controlado randomizado, com idosos portadores de IC e verificaram que a intervenção com exercício nestes pacientes, não melhorou a capacidade de exercício e a qualidade de vida, e nem ocorreu economia de gastos.

Embora diferentes modelos de treinamento físico venham sendo aplicados para auxiliar no tratamento de pacientes com insuficiência cardíaca, a melhor intensidade de exercício, a duração da sessão do exercício, a frequência com que estes indivíduos devem praticar, ainda precisam ser demonstradas.

Desta forma, busca-se verificar quais os efeitos do exercício físico em idosos com insuficiência cardíaca.

6 Metodologia

6.1. Delineamento geral do estudo

Revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados.

6.2. Amostra

6.2.1 Tipos de estudo:

Serão incluídos ensaios clínicos randomizados utilizando exercício aeróbio, exercício resistido ou treino combinado em idosos com insuficiência cardíaca.

6.2.2 Tipos de participantes:

Serão incluídos na revisão os ensaios clínicos com participantes que se enquadrem nos seguintes critérios: (1) pacientes com insuficiência cardíaca; (2) idade maior ou igual à 60 anos, que realizaram de oito a dezesseis semanas de intervenção por exercício aeróbio, exercício resistido ou treino combinado com grupo controle (sem nenhum tipo de intervenção com exercícios, exercício placebo ou cuidados usuais) .

6.2.3 Tipos de intervenções:

Serão incluídos ensaios clínicos randomizados que comparem exercício aeróbio, exercício resistido ou treino combinado com grupo controle em idosos com insuficiência cardíaca. Com tempo mínimo de intervenção oito semanas e máximo de dezesseis semanas.

6.2.4 Tipos de desfechos avaliados:

Desfechos primários potência aeróbia - verificada por meio do VO₂ máx (ml/Kg/min) e capacidade funcional submáxima - verificada por meio da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos.

Desfecho secundário serão as medidas cardiovasculares: fração de ejeção (%), frequência cardíaca de repouso (bpm), frequência cardíaca de pico (bpm) e pressão arterial sistólica (mmHg) e pressão arterial diastólica (mmHg);

6.2.5 Critérios de exclusão:

Estudos com inclusão de outros participantes que não sejam portadores com insuficiência cardíaca. E estudos que não contenham todos os dados necessários. Como também estudos *crossover* sem dados da primeira fase.

6.3. Estratégia de busca

As buscas serão realizadas nas seguintes bases de dados eletrônicas: MEDLINE (via PubMed) (APÊNDICE I), EMBASE (APÊNDICE II), COCHRANE LIBRARY (APÊNDICE III) e LILACS (via Bireme) (APÊNDICE IV) PEDro (Physiotherapy Evidence Database) APÊNDICE. Serão utilizados os termos: "Exercise", "Aerobic Exercise", "Exercise Therapy", "Kinesiotherapy", "Resistance Training", "Heart Failure", "Heart Failure, Diastolic", "Heart Failure, Systolic", "Cardiac Failure", "Myocardial Failure", "Heart Failure, Left-Sided", "Heart Failure, Left Sided", "Left-Sided Heart Failure", "Left Sided Heart Failure", "Heart Failure, Right-Sided", "Heart Failure, Right Sided", "Right-Sided Heart Failure", "Right Sided Heart Failure", "Congestive Heart Failure", "Heart Failure, Congestive", "Heart Decompensation", "Decompensation, Heart", "Heart Failure, Diastolic", "Diastolic Heart Failures" "Heart Failures, Diastolic", "Diastolic Heart Failure", "Heart Failure, Systolic", "Heart Failures, Systolic", "Systolic Heart Failures", "Systolic Heart Failure", "Aged", "Elderly", "Aging", "Senescence", "Biological Aging" bem como seus sinônimos. Para a pesquisa na base LILACS, serão utilizados os homônimos para a língua portuguesa. Ainda, será utilizada uma sequência de palavras, de acordo com cada base, que produz uma alta sensibilidade na busca por ensaios clínicos controlados. Não haverá restrição em relação ao idioma, data ou status da publicação. Também será realizada a busca manual.

6.4. Seleção dos estudos

A avaliação para elegibilidade dos estudos será realizada por dois revisores de maneira independente, sendo que as discordâncias entre os revisores serão discutidas e resolvidas por consenso. Não havendo consenso um terceiro revisor será consultado.

Os títulos e os resumos de todos os artigos identificados serão avaliados pelos pesquisadores para busca dos potenciais estudos elegíveis para inclusão na revisão sistemática. Os estudos em que os resumos não fornecerem informações suficientes sobre os critérios de inclusão e exclusão para essa revisão serão avaliados na íntegra.

Nessa primeira etapa será utilizado formulário (APÊNDICE VI) para verificar se o estudo preenche os critérios de inclusão, de acordo com o tipo de estudo, tipo de participantes e tipo de intervenções.

6.5. Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos:

A qualidade metodológica será avaliada pelos mesmos revisores de forma independente e levará em consideração as seguintes características dos estudos incluídos: geração da seqüência de randomização, sigilo de alocação, cegamento, cegamento dos avaliadores dos desfechos, análise por intenção de tratar e descrição das perdas e exclusões (APÊNDICE VII).

6.6. Coleta de dados dos estudos incluídos

A coleta dos dados será realizada pelos mesmos revisores de forma independente utilizando formulário padrão (APÊNDICE VIII). Caso ocorra discordância entre os dois revisores um terceiro revisor será consultado. Serão coletados dados referentes ao método, participantes, intervenções e desfechos.

6.7. Análise dos dados

A metanálise será realizada usando modelo de efeitos randômicos. Serão realizadas as seguintes comparações: exercício aeróbio versus controle, exercício

resistido versus controle, treino combinado versus controle. Considerar-se-á estatisticamente significativo um valor alfa = 0,05 e intervalo de confiança de 95% (IC). A heterogeneidade estatística do efeito do tratamento entre os estudos será avaliada através do teste Q de Cochran e através do teste de inconsistência (I^2), em que valores acima de 25% e 50% serão considerados como indicativo de moderada e alta heterogeneidade, respectivamente. E a medida de efeito Todas as análises serão conduzidas usando o software *Review Manager 5.1 (Cochrane Collaboration)*.

Análises de sensibilidade serão conduzidas considerando as características metodológicas dos estudos incluídos (cegamento, análise por intenção de tratar, sigilo da lista de alocação), em que cálculos de metanálises serão refeitos, incluindo somente estudos preenchendo os critérios de qualidade. Cálculos separados serão feitos considerando cada característica. Ainda, pretende-se realizar análises por subgrupos em relação à duração total do tempo de intervenção.

7 Cronograma

Ano I												
Atividades	03/2011	04/2011	05/2011	06/2011	07/2011	08/2011	09/2011	10/2011	11/2011	12/2012	01/2012	02/2012 a 04/2012
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Ano II												
Atividades	05/2012 a 07/2012	08/2012 a 09/2012	10/2012 a 11/2012	12/2012	01/2013	02/2013	03/2013	04/2013	05/2013	06/2013	07/2013 a 08/2013	09/2013
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												

Atividade 1 – Revisão bibliográfica

Atividade 2 – Elaboração do projeto e qualificação

Atividade 3 – Busca na literatura

Atividade 4 – Seleção dos estudos

Atividade 5 – Extração dos dados

Atividade 6 – Avaliação da qualidade metodológica

Atividade 7 – Análise dos dados

Atividade 8 – Redação da dissertação

Atividade 9 – Defesa da dissertação

8 Orçamento

MATERIAIS PERMANENTES	VALOR
Impressora	R\$ 200,00
Computador	R\$ 2400,00
TOTAL	R\$ 2600,00

Obs: Todos os materiais permanentes gastos para a elaboração, desenvolvimento e a apresentação da pesquisa serão pagos pela equipe executora sem ter nenhum envolvimento financeiro das instituições envolvidas.

MATERIAIS DE CONSUMO	VALOR
Papel	R\$ 200,00
Tinta impressora	R\$ 100,00
Artigos	R\$ 200,00
Xeróx	R\$ 100,00
Pastas	R\$ 20,00
TOTAL	R\$ 620,00

Obs: Todos os materiais de consumo gasto para a elaboração, desenvolvimento e a apresentação da pesquisa serão pagos pela equipe executora sem ter nenhum envolvimento financeiro das instituições envolvidas.

9 Referências

AACVPR. *Compêndio de programa de reabilitação cardíaca: promovendo a saúde e prevenindo a doença*. São Paulo: Roca, 2007.

ALLEN, D. G.; KEMP, G. J.; WESTERBLAD, H. Muscle cell function during prolonged activity: cellular mechanisms of fatigue. *Exp. Physiology*, v. 80, p. 497-527, 1995.

ARENA R, MYERS J, GUAZZI M. A importância clínica de testes de exercícios cardiopulmonares e treinamento aeróbico em pacientes com insuficiência cardíaca. *Rev. Bras. Fisiot.*, v. 12 n. 2, p. 75-87, 2008.

BARBANTI, J. V. et al. *Esporte e atividade física*. São Paulo: Manole, 2002.

BARRETO, A. C. P.; WAJNGARTEN, M. Insuficiência cardíaca nos idosos: diferenças e semelhanças com os mais jovens. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 71, n. 6, 1998.

BELARDINELLI, R. et al. A low intensity exercise training in patients with chronic heart failure. *Journal American College of Cardiology*. n. 26, p. 975-982, 1995.

BELARDINELLI R. 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*, n. 99, p 1173-1182, 1999.

BENEDICT, C. R. et al. Relation of neurohumoral activation to clinical variables and degree of ventricular dysfunction: a report from registry of studies of left ventricular dysfunction. *Journal American College Cardiology*, v. 23, p. 1410-1420, 1994.

BERRAZUETA, J. R. Necesidad del manejo de la insuficiencia cardíaca congestiva por el internista y ventajas de la investigación clínica. *Anales Medicina Interna*, Madrid, v. 23, n. 10, p. 457-458, 2006.

BOCCHI, E. A.; VILA-BOAS, F. *Aspectos atuais em ICC*. São Paulo: BBS, 2004.

BOCCHI, E. A. et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica- 2012. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, v. 98, n. 1 (Supl. 1), p. 1-33, 2012.

BRAUNWALD, E., ZIPES, P., LIBBY, P. *Heart Diseases: a textbook of cardiovascular Medicine*. 7. Ed. São Paulo: Roca, 2005.

BRASIL. ESTATUTO DO IDOSO (2003). Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2004.

BRISTOW, M. R. The adrenergic nervous system in heart failure. *New England Journal of Medicine*. v. 311, n. 13, p. 850-851, 1984.

CABRERA, A. J. R. Insuficiencia cardiaca en el anciano un problema no resuelto. *Rev. Eletronic de las Ciencia Médica en Cientifugos*, v. 2, n. 1, Medisur, 2004.

CARVALHO, V. O.; BOCCHI, E. A. GUIMARÃES, G. V. The borg scale as an important tool of self-monitoring and self-regulation of exercise prescription in heart failure patients during hydrotherapy: a randomized blinded controlled trial. *Circulation Journal*, v. 73, n. 10, p. 1871-1876, 2009.

CARVALHO, E. T.; CURIATI, J. A. E. Insuficiência cardíaca no idoso. *Rev. Bras. Med.*, v. 58, n. 3, p. 108-116, mar. 2001.

CARVALHO, E. T.; SOUZA, R. R.; FIGUEIRA, J. L. Insuficiência cardíaca diastólica no idoso. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 70, n. 4, 1998.

CARVALHO, R. T. et al. Exercício resistido na avaliação da disfunção endotelial na insuficiência cardíaca. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.86, n. 6, p. 459-465, 2006.

CARVALHO, V. O.; GUIMARÃES, G. V. An overall view physical exercise prescription and training monitoring for heart failure patients. *Cardiology Journal*, v. 17, n. 6, p. 1-5, 2010.

CARVALHO, V. O.; MEZZANI, A. Aerobic exercise training intensity in patients with chronic heart failure: principles of assessment and prescription. *European Society of Cardiology*, v. 4, p. 1741-8267, 2010.

CHULA, E. D. *Insuficiência cardíaca: epidemiologia, classificação e diagnóstico*. In: FILHO, W. C. P.; BARBOSA, M. M. (ed.). *Cardiologia: Sociedade Mineira de Cardiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 241-254.

COATS, A. J. et al. Effects of physical training in chronic heart failure. *Lancet*, n. 335, p. 63-66, 1990.

COWIE M.R, et al. The epidemiology of heart failure. *European Heart Journal*. n. 18, p. 208-225, 1997.

DALL'AGO, P. et al. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *Journal American College of Cardiology*. n. 47, p. 757-763, 2006.

DAVIS, K. M. et al. Atrial natriuretic peptide levels in the prediction of congestive heart failure. *JAMA*, v. 267, p. 2625-2629, 1992.

DETURK, W. E.; CAHALIN, L. P. *Fisioterapia cardiorrespiratória*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DUTKA, D. P. et al. Effects of aging on neuroendocrine activation in subjects and patients in the presence and absence of heart failure with left ventricular systolic dysfunction. *American Journal Cardiology*, v. 77, p. 1197-1201, 1996.

ESLER, M. et al. Adrenergic nervous system in heart failure. *American Journal Cardiology*, v. 80, n. 11, p. 7-14, 1997.

FERREIRA, M. C. S.; GALLANI, M. C. B. J. Insuficiência cardíaca: antiga síndrome, novos conceitos e a atuação do enfermeiro. *Rev. Bras. Enferm.*, Brasília, v. 58, n. 1, p. 70-73, fev. 2005.

GADEMAN, M. G. et al. Exercise training increases oxygen uptake efficiency slope in chronic heart failure. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.*, v. 15, n. 2, p. 140-144, abr. 2008.

GREENHALGH, T. Papers that summarise other papers: systematic reviews and meta-analyses. *British Medical Journal*, v. 315, n. 7109, p. 672-675, 1997.

GUIMARÃES, V. G. et al. Pilates in heart failure patients: a randomized controlled pilot. *Cardiovascular Therapeutics*, p. 1-6, 2011.

HAMBRECHT, R. et al. Regular physical exercise corrects endothelial dysfunction and improves exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Circulation*, n. 98, p. 2709-2715, 1998.

HOLLMANN, W.; HETTINGER, T. *Medicina de esporte*. São Paulo: Manole, 1989.

HUNT, S. A. et al. Guideline update for the diagnosis and management of chronic heart failure in the adult. *Circulation*, v. 12, n. 112, p. 154-235, 2005.

JESSAP, M.; BROZENA, S. Heart failure: review article. *New England Journal Medicine*, v. 348, p. 2007-2018, 2003.

LINKE, A. Endothelial dysfunction in patients with chronic heart failure: systemic effects of lower-limb exercise training. *Journal American College of Cardiology*, n. 37, p. 392-397, 2001.

LIPKIN, D. P. et al. Factors determining symptoms in heart failure: comparison of fast and slow exercise test. *British Heart Journal*, v. 315, n. 55, p. 439-445, 1986.

LLISTERRI, C. J. L. et al. La insuficiencia cardíaca congestiva en atención primaria (I). *Rev. Semergen: Medicina de Familia*, v. 26, n. 1, 2000.

MCKELVIE, R. S. et al. Effects of exercise training in patients with congestive heart failure: a critical review. *JACC*, v. 25, p. 789-796, 1995.

MIDDLEKAUFF, et al., Impact of acute mental stress on muscle sympathetic nerve activity in patients with advanced heart failure. *Circulation*. v. 96. p. 1853-1842, 1997.

MONTENSINOS, N.; FERNANDES, G.; PADRON, A. Plano de cuidados a pacientes com insuficiência cardíaca congestiva (ICC). *Rev. Enferm. Cardiol.*, n. 31, 2004.

MORAES, D. U. Efeitos Sub-Agudos de uma Única Sessão de Exercício sobre o Fluxo Sanguíneo, Modulação Autonômica e Pressão Arterial na Insuficiência Cardíaca. 2007. 49 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Cardiovasculares) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

MULROW, C. D.; COOK, D. J.; DAVIDOFF, F. Systematic reviews: critical links in the great chain of evidence. *Annals of Internal Medicine*, v. 126, n. 5, p. 389-391, 1997.

NEGRÃO, C. E.; PEREIRA, A. C. *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2006.

NEGRÃO, C.E; PEREIRA, A.C. Efeito do treinamento físico na insuficiência cardíaca: implicações autonômicas, hemodinâmicas e metabólicas. *Rev. Soc. Cardiol Estado de São Paulo*, v. 8, n. 2 , p. 273-284, 1998.

PACHER, M. Effects of beta-adrenergic blockade on survival of patients with chronic heart failure. *British Heart Journal*, v. 6, n. 73, p. 517-522, 1995.

PORTO, C. C. *Doenças do coração: prevenção e tratamento*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

POWERS S. K., HOWLEY E. T. *Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho*. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000.

RENDQVIST, B. et al. Increased Cardiac Adrenergic Drive Precedes Generalized Sympathetic Activation in Human Heart Failure. *Circulation*. V 95. 169-175, 1997.

ROBINSON, K.A.; DICKERSIN, K. Development of a highly sensitive search strategy for the retrieval of reports of controlled trials using PubMed. *International Journal of Epidemiology*, v. 31, n. 1, p. 150-153, 2002.

RONDON, M. U. P. B. et al. Exercício físico e insuficiência cardíaca. *Rev. Soc. Cardiol., Estado de São Paulo*, v. 10, n. 1, p. 153-160, jan./fev. 2000.

ROVEDA F. et al. The effects of exercise training on sympathetic neural activation in advanced heart failure. A randomized controlled trial . *Journal American College Cardiology*, v. 42, p. 854-860, 2003.

SILVA, M. S. V. et al. Benefício do treinamento físico no tratamento da insuficiência cardíaca: estudo com grupo controle. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 79, n. 4, p. 351-356, 2002.

STIES, S. W.; LEANDRO, R.C.; PERÃO, C. Fisioterapia respiratória na insuficiência cardíaca congestiva: relato de caso. *Efdeportes*, v. 15, n. 144, may, 2010).

TABET, J.Y. et al. Benefits of exercise training in chronic heart failure. *Archives of Cardiovascular Disease*, v. 102, n. 10, p. 721-730, 2009.

TAI, M.-K.; MEININGER, J. C.; FRAZIER, L. Q. A systematic review of exercise interventions in patients with heart failure. *Biol. Res. Nurs.*, v. 10, p. 156-180, 2008.

WILSON, J. R. et al. Evaluation of energy metabolism in skeletal muscle of patients with heart failure with gated phosphorous-31 nuclear magnetic resonance. *Circulation*, n. 71, p. 57-62, 1985.

WISLOFF, U. et al. High-intensity interval training to maximize cardiac benefits of exercise training. *Exerc. Sport Sci. Rev.*, v. 37, n. 3, p. 139-146, jul. 2009.

WITHAM M.D, et al. Efficacy and cost of an exercise program for functionally impaired older patients with heart failure: a randomized controlled trial. *Circ. Heart Fail.* v. 5, n. 2, p. 209-216, mar. 2012.

APÊNDICE I

ESTRATÉGIA DE BUSCA MEDLINE (PubMed)

#1	<p>"Exercise Therapy"[Mesh] OR "Exercise Movement Techniques"[Mesh] OR "Resistance Training"[Mesh] OR "Muscle Stretching Exercises"[Mesh] OR "Exercise"[Mesh] OR "exercise\$" [title/abstract] OR "Exercise\$, Physical" [title/abstract] OR "Physical Exercise\$" [title/abstract] OR "Warm Up Exercise\$" [title/abstract] OR "Warm-Up Exercise\$" [title/abstract] OR "Exercise\$, Warm-Up" [title/abstract] OR "Exercise\$ Therapies" [title/abstract] OR "Therapy, Exercise" [title/abstract] OR "Therapies, Exercise" [title/abstract] OR "Isometric Exercise\$" [title/abstract] OR "exercise isometric" [title/abstract] OR "Exercise\$, Isometric" [title/abstract] OR "Exercise\$ Aerobic" [title/abstract] OR "Aerobic Exercise\$" [title/abstract] OR "Training Resistance" [title/abstract] OR "Training, Resistance" [title/abstract] OR "Strength Training" [title/abstract] OR "Training, Strength" [title/abstract] OR "Weight Lifting" [title/abstract] OR "Strengthening Program\$" [title/abstract] OR "Weight Bearing" [title/abstract] OR "Weight Lifting Exercise Program" [title/abstract] OR "Weight Bearing Strengthening Program" [title/abstract] OR "Weight Bearing Exercise Program" [title/abstract] OR "Weight-Lifting Strengthening Program" [title/abstract] OR "Strengthening Program, Weight-Lifting" [title/abstract] OR "Strengthening Programs, Weight-Lifting" [title/abstract] OR "Weight Lifting Strengthening Program" [title/abstract] OR "Weight-Lifting Strengthening Programs" [title/abstract] OR "Weight-Lifting Exercise Program" [title/abstract] OR "Exercise Program, Weight-Lifting" [title/abstract] OR "Exercise Programs, Weight-Lifting" [title/abstract] OR "Weight-Lifting Exercise Programs" [title/abstract] OR "Weight-Bearing Strengthening Program" [title/abstract] OR "Strengthening Program, Weight-Bearing" [title/abstract] OR "Strengthening Programs, Weight-Bearing" [title/abstract] OR "Weight Bearing Strengthening Program" [title/abstract] OR "Weight-Bearing Strengthening Programs" [title/abstract] OR "Weight-Bearing Exercise Program" [title/abstract] OR "Exercise Program, Weight-Bearing" [title/abstract] OR "Exercise Programs, Weight-Bearing" [title/abstract] OR "Weight Bearing Exercise Program" [title/abstract] OR "Weight-Bearing Exercise Programs" [title/abstract] OR "progressive resistance training" [title/abstract] OR "resistance training muscle" [title/abstract] OR "hipertrophy resistance training" [title/abstract] OR "Pilates Exercise" [title/abstract] OR "Pilates Training" [title/abstract]</p>
#2	<p>Search "Heart Failure"[Mesh] OR "heart failure" [title/abstract] OR "Cardiac Failure" [title/abstract] OR "Myocardial Failure" [title/abstract] OR "Heart Failure, Left-Sided" [title/abstract] OR "Heart Failure, Left Sided" [title/abstract] OR "Left-Sided Heart Failure" [title/abstract] OR "Left Sided Heart Failure" [title/abstract] OR "Heart Failure, Right-Sided" [title/abstract] OR "Heart Failure, Right Sided" [title/abstract] OR "Right-Sided Heart Failure" [title/abstract] OR "Right Sided Heart Failure" [title/abstract] OR "Congestive Heart Failure" [title/abstract] OR "Heart Failure, Congestive" [title/abstract] OR "Heart Decompensation" [title/abstract] OR "Decompensation, Heart" [title/abstract] OR "Heart Failure, Diastolic"[Mesh]</p>

	OR “Diastolic Heart Failures” [title/abstract] OR “Heart Failures, Diastolic” [title/abstract] OR “Diastolic Heart Failure” [title/abstract] OR “Heart Failure, Systolic” [title/abstract] OR “Heart Failures, Systolic” [title/abstract] OR “Systolic Heart Failures” [title/abstract] OR “Systolic Heart Failure” [title/abstract]
#3	"randomized controlled trial[pt] OR controlled clinical trial[pt] OR randomized controlled trials[mh] OR random allocation[mh] OR double-blind method[mh] OR single-blind method[mh] OR clinical trial[pt] OR clinical trials[mh] OR ("clinical trial"[tw]) OR ((singl*[tw] OR doubl*[tw] OR trebl*[tw] OR tripl*[tw]) AND (mask*[tw] OR blind*[tw])) OR ("latin square"[tw]) OR placebos[mh] OR placebo*[tw] OR random*[tw] OR research design[mh:noexp] OR follow-up studies[mh] OR prospective studies[mh] OR cross-over studies[mh] OR control*[tw] OR prospectiv*[tw] OR volunteer*[tw]) NOT (animal[mh] NOT human[mh])
#4	#1 AND #2 AND #3
#5	“Aged”[Mesh] OR “aged” [title/abstract] OR “Elderly” [title/abstract] OR “Aging”[Mesh] OR “Senescence” [title/abstract] OR “Biological Aging” [title/abstract] OR “Aging, Biological” [title/abstract] OR "Aged, 80 and over"[Mesh] OR “Oldest Old” [title/abstract] OR “Nonagenarian\$” [title/abstract] OR “Octogenarian\$” [title/abstract] OR “Centenarian\$” [title/abstract]
#6	#2 AND #5
#7	#1 AND #3 AND #6

A sequência de palavras da busca #3 para ensaios clínicos foi descrita por Robinson e Dickersin (2002). A busca limita-se para palavras no título e abstract.

APÊNDICE II
ESTRATÉGIA DE BUSCA EMBASE

#1	'exercise'/exp AND [embase]/lim
#2	'aerobic exercise'/exp AND [embase]/lim
#3	'anaerobic exercise'/exp AND [embase]/lim
#4	'kinesiotherapy'/exp AND [embase]/lim
#5	'resistance training'/exp AND [embase]/lim
#6	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5
#7	'heart failure'/exp AND [embase]/lim
#8	'congestive heart failure'/exp AND [embase]/lim
#9	'diastolic heart failure'/exp AND [embase]/lim
#10	'systolic heart failure'/exp AND [embase]/lim
#11	#7 OR #8 OR #9 OR #10
#12	'aged'/exp AND [embase]/lim
#13	'frail elderly'/exp AND [embase]/lim
#14	'aging'/exp AND [embase]/lim
#15	'senescence'/exp AND [embase]/lim
#16	#12 OR #13 OR #14 OR #15
#17	'crossover procedure'/exp AND [embase]/lim OR ('prospective study'/exp AND [embase]/lim) OR ('follow up'/exp AND [embase]/lim) OR ('placebo'/exp AND [embase]/lim) OR ('clinical trial'/exp AND [embase]/lim) OR ('single blind procedure'/exp AND [embase]/lim) OR ('double blind procedure'/exp AND [embase]/lim) OR ('randomization'/exp AND [embase]/lim) OR ('controlled clinical trial'/exp AND [embase]/lim) OR ('randomized controlled trial'/exp AND [embase]/lim)
#18	#6 AND #11 AND #16 AND #17
#19	#6 AND #11 AND #17

A busca limita-se para palavras no título e abstract.

APÊNDICE III
ESTRATÉGIA DE BUSCA COCHRANE CENTRAL

#1	MeSH descriptor Exercise explode all trees
#2	MeSH descriptor Exercise Therapy explode all trees
#3	MeSH descriptor Resistance Training explode all trees
#4	MeSH descriptor Heart Failure explode all trees
#5	MeSH descriptor Heart Failure, Diastolic explode all trees
#6	MeSH descriptor Heart Failure, Systolic explode all trees
#7	MeSH descriptor Aged explode all trees
#8	MeSH descriptor Frail Elderly explode all trees
#9	MeSH descriptor Aged, 80 and over explode all trees
#10	MeSH descriptor Aging explode all trees
#11	MeSH descriptor Longevity explode all trees
#12	(#1 OR #2 OR #3)
#13	(#4 OR #5 OR #6)
#14	(#7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11)
#15	(#13 AND #14)
#16	(#12 AND #15)
#17	(#12 AND #13)

A busca limita-se para palavras no título e abstract.

APÊNDICE IV

ESTRATÉGIA DE BUSCA LILACS

#1	((mh: Idoso de 80 Anos ou mais OR Centenários OR Nonagenários OR Octogenários OR Velhíssimos OR Idoso de 80 ou mais Anos OR Idosos de 80 ou mais Anos Idosos de 80 Anos ou mais) OR (mh: idoso OR Pessoa Idosa))
#2	((Mh Exercício OR Exercício Aeróbico OR Exercício Isométrico OR Exercício) OR (Mh Terapia por Exercício) OR (Mh Treinamento de Resistência OR Musculação OR Programa de Fortalecimento por Levantamento de Peso OR Programa de Musculação por Levantamento de Peso)) [Palavras]
#3	((Mh Insuficiência Cardíaca OR Falência Cardíaca OR Descompensação Cardíaca OR Insuficiência Cardíaca Congestiva OR Falência Cardíaca Congestiva) OR (Mh Insuficiência Cardíaca Diastólica) OR (Mh Insuficiência Cardíaca Sistólica))
#4	((Pt randomized controlled trial OR Pt controlled clinical trial OR Mh randomized controlled trials OR Mh random allocation OR Mh double-blind method OR Mh singleblind method) AND NOT (Ct animal AND NOT (Ct human and Ct animal)) OR (Pt clinical trial OR Ex E05.318.760.535\$ OR (Tw clin\$ AND (Tw trial\$ OR Tw ensa\$ OR Tw estud\$ OR Tw experim\$ OR Tw investiga\$)) OR ((Tw singl\$ OR Tw simple\$ OR Tw doubl\$ OR Tw doble\$ OR Tw duplo\$ OR Tw trebl\$ OR Tw trip\$) AND (Tw blind\$ OR Tw cego\$ OR Tw ciego\$ OR Tw mask\$ OR Tw mascar\$)) OR Mh placebos OR Tw placebo\$ OR (Tw random\$ OR Tw randon\$ OR Tw casual\$ OR Tw acaso\$ OR Tw azar OR Tw aleator\$) OR Mh research design) AND NOT (Ct animal AND NOT (Ct human and Ct animal)) OR (Ct comparative study OR Ex E05.337\$ OR Mh follow-up studies OR Mh prospective studies OR Tw control\$ OR Tw prospectiv\$ OR Tw volunt\$ OR Tw volunteer\$) AND NOT (Ct animal AND NOT (Ct human and Ct animal))))
#5	#1 AND #2 AND #3 AND #4

#4- A sequência de palavras da busca para ensaios clínicos é descrita no site da LILACS

(http://bases.bvs.br/public/scripts/php/page_show_main.php?home=true&lang=pt&form=simple#). A busca limita-se para palavras no título e abstract.

APÊNDICE VI**FORMULÁRIO PARA ELEGIBILIDADE DOS ESTUDOS**

Id	Artigo (Autor e ano)	Tipo de Estudo: ECR (SIM/NÃO)	Tipo de Participantes: IC (SIM/NÃO)	Tipo de Intervenção: Exercício (SIM/NÃO)	Desfechos:	Incluído/ Excluído

APÊNDICE VIII

FORMULÁRIO PARA EXTRAÇÃO DE DADOS ESTUDOS INCLUÍDOS

Id	Artigo (Autor e ano)	
Local do estudo		
Período do estudo		
Método	Método de randomização	
	Cegamento dos interventores	
	Cegamento dos participantes	
	Cegamento dos avaliadores dos desfechos	
	Análise de intenção de tratar	
	Perdas no seguimento	
Participantes	Número de participantes	
	Critérios de inclusão	
	Critérios de exclusão	
	Idade	
	Gênero	
	Convocados <ul style="list-style-type: none"> • n intervenção • n controle 	
	Avaliados <ul style="list-style-type: none"> • n intervenção • n controle 	

Intervenção	Detalhes da Intervenção <ul style="list-style-type: none"> • tipo exercício • frequência • duração da sessão • descrição • supervisão • duração total do período de intervenção 	
	Controle	
Desfechos	Duração do seguimento	
	Desfechos primários	
	Desfechos secundários	
	Eventos adversos	
	Aderência ao protocolo	
Risco de viés	Houve alocação sigilosa?	
Notas		