BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO ASSOCIADO AO TREINAMENTO AERÓBIO NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Benefits of resistance training associated with aerobic training in the treatment of patients with heart failure: an integrative review of the literature.

RESUMO: Objetivo: verificar na literatura os benefícios do treinamento resistido combinado com o treinamento aeróbio no tratamento de pacientes com insuficiência cardíaca (IC), assim como o nível de evidência para essa terapêutica. **Metodologia:** revisão integrativa da literatura, incluindo ensaios clínicos que avaliaram a combinação do treinamento resistido com o treinamento aeróbio na reabilitação da insuficiência cardíaca e que avaliassem a qualidade de vida, classe funcional, força e resistência muscular e nível de tolerância ao exercício. Bases: MedLine, LILACS, Pedro, PubMed, publicações da última década e escritos no idioma inglês ou português. **Resultados:** Três estudos foram selecionados. Houve aumento do nível de tolerância ao exercício físico, bem como força e resistência muscular dos membros superiores nos estudos que combinaram o treino aeróbico com o resistido. **Conclusão:** Há melhora do nível de tolerância ao exercício físico, da força e da resistência muscular a partir da associação entre os dois métodos de tratamento. O tratamento tem grau de recomendação B para a prática baseada em evidências.

Palavras-chave: Insuficiência Cardíaca. Reabilitação. Condicionamento Físico Humano. Exercício. Treinamento de Resistência. Modalidades de Fisioterapia.

ABSTRACT: Objective: To study the benefits of resistance training combined with aerobic training in the treatment of patients with heart failure (IC), as well as the level of evidence for such therapy. **Methodology:** integrative review of the literature, including clinical trials that study the effect of combination of resistance training with aerobic training for rehabilitation of heart failure, with assessment of quality of life, functional class, muscle strength and endurance, and exercise tolerance level. Bases: MedLine, LILACS, Pedro, PubMed, publications of the last decade and written in English or Portuguese. **Results:** Three studies were selected. There was an increase in the level of tolerance to physical exercise as well as strength and muscular endurance of upper limbs studies that combined aerobic and resistance training. **Conclusion:** There is an improvement in the level of tolerance to physical exercise, strength and muscle resistance from the association between the two treatment methods. The treatment has a grade of recommendation B for evidence-based practice.

Keywords: Cardiac insufficiency. Rehabilitation. Physical Human Conditioning. Exercise. Resistance Training. Modalities of Physiotherapy.

Wátila de Moura Sousa¹
Renato Diogo Nascimento²
Débora Cardoso do Lago Alves³
Wolney Marques de Souza⁴
Ellen de Souza Lelis⁵
Erikson Custódio de Alcantara⁶
Elizabeth Rodrigues de Moraes⁷
Aurélio de Melo Barbosa⁸

1- Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Saúde, Docente da Universidade Estadual de Goiás

2- Fisioterapeuta do Hospital Santa Mônica, Esp. em Fisioterapia Hospitalar com Ênfase em Terapia Intensiva.

3- Fisioterapeuta Capta Med, Esp. em Fisioterapia Hospitalar com Ênfase em Terapia Intensiva.

4- Fisioterapeuta, Esp. em Fisioterapia Hospitalar com Ênfase em Terapia Intensiva.

5- Fisioterapeuta, Esp. em Fisioterapia em Reabilitação Cardiopulmonar. Mestrado em curso em Atenção à Saúde.

6- Fisioterapeuta, Doutor em Ciências da Saúde. Docente Universidade Estadual de Goiás.

7- Fisioterapeuta, Doutora em Ciências da Saúde. Docente da Universidade Estadual de Goiás.

8- Fisioterapeuta, Mestre em Ciências Ambientais e Saúde. Docente Universidade Estadual de Goiás

E-mail: watilams@gmail.com

Recebido em: 19/08/2017

Revisado em: 29/10/2017

Aceito em: 08/01/2018

INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma disfunção comum na maioria das doenças que acometem o coração, sendo uma doença caracterizada pela deficiência cardíaca em oferecer a demanda necessária de fluxo sanguíneo ao restante do organismo. É um dos mais importantes desafios clínicos atuais na área da saúde por se tratar de um problema epidêmico em progressão¹. No ano de 2007, as doenças cardiovasculares representaram a terceira causa de internações no SUS, com 1.156.136 hospitalizações sendo a causa mais frequente de internação por doença cardiovascular, gerando altos gastos de hospitalizações². No período 2000-2007 houve aumento de 11,3% e de 64,7% nos gastos unitários por internação. No Brasil, a principal etiologia da IC é a cardiopatia isquêmica crônica associada à hipertensão arterial¹.

Apesar da terapêutica farmacológica otimizada, levanta-se a necessidade de novas pesquisas a fim de otimizar e consolidar estratégias de tratamento como o treinamento físico regular e contínuo haja vista a alta mortalidade assim como a persistente intolerância ao esforço físico nos pacientes com IC. Estudos randomizados relatam o impacto do exercício físico considerando suas repercussões na função endotelial, nos mediadores inflamatórios, simpáticos, ativação neural e no metabolismo músculo esquelético; e confirmaram o benefício dessa terapia nos portadores da IC tanto no treinamento com exercício resistido como com o aeróbico³.

O treinamento físico é uma intervenção terapêutica segura e eficaz para melhorar o estado clínico, capacidade funcional e

qualidade de vida em pessoas com insuficiência cardíaca crônica (ICC). No entanto, esta modalidade terapêutica permanece sub-prescrita e subutilizada. Tanto o treinamento aeróbio quanto o treinamento de resistência melhoram a capacidade de exercício e podem parcialmente reverter algumas das anormalidades do músculo cardíaco, vascular e esquelético em indivíduos com ICC⁴. As pesquisas são irrefutáveis quanto aos benefícios do exercício aeróbio e resistido feitos de forma isolada, mas existe carência de estudos que mostrem a associação destes.

O treinamento resistido (TR) aumenta a área de secção transversa do músculo, resultando em uma maior força estática e dinâmica e também melhora a função muscular. Tais mudanças podem ser percebidas no teste de 1 repetição máxima (RM), utilizado para determinar a carga de treinamento individualizada, em que após o condicionamento é utilizada maior carga para realizar o teste^{5,6}.

Além do benefício muscular periférico o TR influencia positivamente os sistemas cardiovascular e respiratório. Durante o exercício é possível notar uma mínima mudança hemodinâmica central e a resistência vascular periférica diminui, resultando em uma melhora da pós carga do coração, responsável entre outros, pela resistência encontrada pelo miocárdio em realizar contrações. O TR também aumenta o pico de consumo de oxigênio, a angiogênese, a densidade capilar e a capacidade oxidativa. Todas essas melhoras podem ser observadas no teste de caminhada de 6 minutos, utilizado para avaliar capacidade funcional, em que após o TR a distância percorrida aumenta. Todas essas mudanças no

sistema cardiorrespiratório e muscular resultam na melhora da qualidade de vida do paciente com insuficiência cardíaca crônica^{5,7}.

Os estudos que abordam o treinamento aeróbico (TA) demonstram melhoras significativas na capacidade funcional, qualidade de vida e redução na mortalidade nos indivíduos com IC, revelando suas repercussões que vão além das adaptações periféricas^{3,8}.

Embora os exercícios aeróbicos melhoraram a função fisiológica, capacidade aeróbia e qualidade de vida (QV) entre os pacientes com IC, as terapias com esses exercícios foram descritas e avaliadas em combinação com os exercícios de resistência. Sabe-se pouco do impacto da associação destes exercícios com a mortalidade, morbidade, QV, intolerância ao exercício, fadiga e dispnéia, como limitantes de aceitação terapêutica pelos pacientes com IC^{9,10,11}. É possível que a associação do treino resistido ao treino aeróbico tenha grandes impactos na saúde do cardiopata a níveis funcionais, musculares e de qualidade de vida. Assim, o objetivo desta revisão é verificar os benefícios do treinamento resistido combinado com o treinamento aeróbio no tratamento de pacientes com IC, assim como o nível de evidência científica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão integrativa da literatura, com enfoque em prática baseada em evidências, com pesquisa bibliográfica realizada em bases de dados: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MedLine), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS),

Physiotherapy Evidence Database (Pedro) e US National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed).

A busca bibliográfica foi realizada nos meses de setembro a novembro de 2016, em que foram procurados artigos publicados nas línguas portuguesa e inglesa, preferencialmente nos últimos dez anos.

Foram utilizados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/Medical Subject Headings (MeSH): insuficiência cardíaca ("heart failure"), exercício ("exercise"), treinamento de resistência ("resistance training"), exercício aeróbico ("exercise aerobic") reabilitação ("rehabilitation") e condicionamento físico humano ("physical conditioning human"). Na MedLine, foi utilizada a ferramenta de busca PubMed, com a seguinte estratégia de busca: "Heart failure" (DeCS) AND "exercise" AND "Resistance training"; "Heart failure" (DeCS) AND "Exercise" AND "rehabilitation"; "Heart failure" (DeCS) AND "Exercise" AND "physical conditioning human"; "Heart failure" (DeCS) AND "exercise" AND "rehabilitation". Assim, foram contabilizados cinco DeCS e quatro cruzamentos.

Os critérios de inclusão dos estudos encontrados pelas buscas nas bases de dados foram: ser ensaios clínicos randomizados, estudos piloto, ter como sujeitos de pesquisa indivíduos com IC submetidos ao exercício aeróbico e resistido, abordar as alterações na capacidade funcional, na tolerância ao exercício por meio do consumo de oxigênio ou na qualidade de vida dessa população. Foram excluídas revisões de literatura, estudos quase-experimentais, estudos de casos, crossover e os que trouxeram outra proposta de intervenção para pacientes com insuficiência cardíaca ou

associaram o exercício aeróbico intervalado a outra modalidade terapêutica, seja medicamentosa especial, cirúrgica ou de exercícios resistidos para musculatura respiratória e realizaram avaliação/análise em conjunto. Também foram excluídos trabalhos que abordaram a associação da IC com a tetralogia de Fallot, menopausa, hemodiálise, doença pulmonar obstrutiva crônica e em casos de pré ou pós-transplante cardíaco.

A seleção dos artigos encontrados com a busca nas diferentes bases de dados foi realizada em três etapas. Na primeira etapa, foi realizada a leitura dos títulos dos estudos encontrados. Foram excluídos aqueles que claramente não se enquadravam em qualquer um dos critérios de inclusão deste estudo. Na segunda etapa, foi realizada a leitura dos resumos dos estudos selecionados na primeira etapa e, da mesma forma, foram excluídos aqueles que claramente não se adequaram a qualquer um dos critérios de inclusão preestabelecidos. Na terceira etapa, todos os

estudos que não foram excluídos nessas duas primeiras etapas foram lidos na íntegra para seleção dos quais seriam incluídos nesta revisão. Na base de dados MEDLINE via PubMed, cruzando-se as palavras-chave, foram encontrados 713 artigos. Já nas bases de dados LILACS e PEDRO, foram encontrados 108 artigos, conjuntamente.

A seleção dos artigos foi feita apenas por um único pesquisador. Não houve avaliação da qualidade dos estudos e a leitura e interpretação dos estudos realizadas por todos os pesquisadores.

RESULTADOS

A análise dos artigos que trataram sobre o TA e TR combinados para tratamento de reabilitação da IC pode ser observada nas tabelas 1 e 2. Três artigos, com resultados de ensaios clínicos, foram selecionados nesta revisão integrativa para a prática baseada em evidências (tabela 1).

Tabela 1 - Classificação metodológica dos estudos selecionados.

	Gary, R. A. ¹²	Mandic, Sc. ¹³	Beckers, P. J. ¹⁴
Critérios de inclusão e exclusão específicos	Sim	Sim	Sim
Grupo Controle	Sim	Sim	Sim
Alocação Aleatória	Sim	Sim	Sim
Sigilo na Alocação	Não	Não	Sim
Sujeitos "cegos"	Não	Não	Sim
Terapeutas "cegos"	Não	Não	Sim
Análise estatística	Sim	Sim	Sim
Comparação estatística entre grupos	Sim	Sim	Sim
Grau de recomendação para prática baseada em evidências*	B	B	B

* Conforme Oxford Centre for Evidence-based Medicine, disponível em <http://www.cebm.net/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009>

Houve heterogeneidade dos estudos em relação às médias de idade que variaram pouco entre 59 e 62 anos e à média de fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), que

variou de 25 a 40%. Todos os estudos selecionados compararam o TA combinado com TR e grupo controle, e, em um dos casos, comparou-se ainda com um grupo com treino

apenas aeróbico. Os protocolos empregados tiveram variação de duração de 12 semanas a seis meses, com uma frequência semanal semelhante de três vezes. A duração das sessões diárias não possuiu variações (1 hora cada). Já o pico de intensidade do exercício aeróbico foi de 50% a 90% da frequência cardíaca de reserva. A avaliação da

capacidade funcional, em todos os estudos analisados, foi aferida por meio do teste de esforço cardiopulmonar, no qual a principal variável discutida foi o VO₂ pico. Todos estes artigos^{11,12,13} também averiguaram o nível de qualidade de vida dos indivíduos com IC submetidos à reabilitação (tabela 2).

Tabela 2 – Caracterização dos estudos selecionados.

Variáveis	Autor		
	Gary, R. A. ¹¹	Mandic, Sc. ¹²	Beckers, P. J ¹³
Amostra	24 pacientes (12 homens e 12 mulheres)	42 pacientes	58 pacientes
Idade média (anos)	60 anos	62 anos	59 anos
FEVE*	25	Não relatado	40
Intervenções aplicadas	Treinamento 3x por semana (1 hora cada) por 12 semanas.	Treinamento 3x por semana (1 hora cada) por 12 semanas	Treinamento 3x por semana (1 hora cada) por 6 meses (70 sessões)
Variáveis avaliadas	Desempenho físico funcional, força e resistência muscular, sintomas depressivos, qualidade de vida, flexibilidade equilíbrio/coordenação motora e VO ₂ pico.	VO ₂ pico, FEVE, força muscular esquelética e resistência e qualidade de vida.	VO ₂ pico, parâmetros prognósticos ventilatórios, força dos membros superior e inferiores, qualidade de vida, níveis de NT-proBNP, dimensões do ventrículo esquerdo e FEVE.
Ferramentas utilizadas**	Teste de Desempenho Funcional Físico de Escala Contínua (CS-PFP10), força muscular (preensão manual e extensão de joelho), Kansas City Questionário de Cardiomiopatia) e teste de caminhada de 6 minutos.	Teste de esforço cardiopulmonar, ultrassom, teste de força máxima e teste de resistência muscular, Doença MacNew Coração HRQL Questionário Minnesota.	Teste de esforço cardiopulmonar, ultrassom, coleta de sangue em jejum, Escala de queixas de saúde (HCS).

Resultados	Grupo intervenção melhoram força, flexibilidade e resistência muscular, domínio CS-PFP10, equilíbrio e coordenação motora.	Grupos intervenção melhoraram tolerância ao exercício. Grupo de treinamento aeróbico combinado com resistido melhorou força e resistência muscular. Grupo de treinamento aeróbico melhorou qualidade de vida.	Ambos os grupos beneficiou igualmente do seu regime de treinamento em termos de classe funcional, FEVE, capacidade máxima de exercício, inclinação VE / VCO ₂ e poder circulatório evoluído de forma semelhante. Melhora de força muscular máxima em membros superiores e qualidade de vida aumentou significativamente no grupo com treino combinado, porém força muscular respiratória se manteve.
------------	--	---	---

*Fração de ejeção do ventrículo esquerdo (%); ** Testes, exames e questionários utilizados para análise dos dados.

DISCUSSÃO

Várias são as repercussões geradas pela IC em indivíduos por ela acometidos, sendo elas, alterações musculoesqueléticas, anormalidades do fluxo sanguíneo, resultando principalmente à intolerância ao esforço físico, apresentado clinicamente pela dispneia e fadiga¹⁵, reduzindo assim a qualidade de vida e produtividade cotidiana. Como alternativa de tratamento, desde os anos 1999¹⁶, vem sendo estudado o incremento do TR na reabilitação cardíaca (RC) com o objetivo de reduzir as alterações músculo esqueléticas e aumentar a tolerância ao esforço físico¹⁷, visto que o TA representa predominantemente o tratamento conservador da IC^{1,2,6,3}.

O TA aumenta a capacidade máxima de geração de fluxo do coração e atrasa o metabolismo anaeróbico em pacientes com ICC estável. O consumo de oxigênio de pico melhorado após o treinamento de exercício aeróbico está intimamente associado com um aumento induzido pelo exercício no débito cardíaco¹⁸.

O TA tem efeitos mais benéficos sobre o pico de consumo de oxigênio, estrutura e função cardíaca do que o treinamento com exercícios de resistência, enquanto o último é mais efetivo para aumentar a força muscular e resistência e promover remodelação arterial favorável⁴.

Dentre as diversas alterações hemodinâmicas causadas pelo TR, as maiores repercussões estão sendo investigadas sob o controle da pressão e complacência arterial, fluxo sanguíneo basal e sobrecarga cardíaca gerada pela melhora da pré carga¹⁶. Contudo, os estudos abordados^{12,13,14} descrevem que, quando é realizada avaliação criteriosa e prescrito de forma correta o TR possui grandes benefícios pressóricos¹⁶ podendo ser executado com segurança.

Foram analisadas variáveis importantes para prognóstico da doença, qualidade de vida, avaliação e prescrição adequada dos exercícios e protocolos de tratamentos adotados pelos estudos inclusos nesta revisão de literatura^{12,13,14}.

Na avaliação da qualidade de vida após o tratamento com TA e TR combinados, observou-se que, quando os indivíduos foram submetidos apenas ao TA (grupo controle)¹³, houve maior significância estatística, com aumento da qualidade de vida, visto que quando analisado frente ao treino combinado este critério prevaleceu em seus valores¹⁴.

No desenvolvimento da força e resistência muscular, houve ganho nos grupos treinados com exercícios combinados. Prevalecendo ganho de força principalmente em membros superiores, com tendência para ganho de força nos membros inferiores^{12,13}. Beneficiaram-se de forma igual os grupos treinados tanto de forma combinada quanto apenas TA e ou TR nos quesitos FEVE, classe funcional e tolerância máxima ao exercício (VO_2 máx), que são preditores da redução da morbidade e mortalidade associada com a IC. Visto que, quanto maior o VO_2 máx atingido por um indivíduo melhor o prognóstico da doença e condicionamento físico.

O treino associado aumentou VO_2 pico no grupo aeróbio ($16,9 \pm 6,0$) -19,0 ($P = 0,026$) e tendeu a aumentar no grupo de treinamento combinado ($15,9 \pm 5,0$) (5,6), $P = 0,058$)¹³.

As pontuações totais de CS-PFP10 (Teste de Desempenho Funcional Físico de Escala Contínua de 10 Pontos) aumentaram significativamente em grupos de exercícios, de 45 para 56. Com base no Teste de caminhada de 6 minutos (TC6'), os pesquisadores estimaram o nível de intensidade dos participantes usando o método de reserva começando com 50% de intensidade (com base na FC e sentimentos de esforço – escala de borg) e progredindo para 70% de intensidade por um mínimo de 30 minutos e um máximo de 1 hora. Assim, a

distância aumentou, em média, em 46,4 (46,9) ($p = 0,027$)¹².

O TR melhora a força muscular na extremidade inferior em pacientes com ICC. Isso é clinicamente e funcionalmente importante para pacientes com ICC. A perda de massa muscular e força, conhecida como sarcopenia, é prevalente nas populações comunitárias e determinante para independência, internações hospitalares prolongadas e redução da QV¹⁹. Nesses indivíduos, as alterações no músculo esquelético podem ser ainda mais pronunciadas, com novas reduções mediadas pela doença na massa muscular e na força²⁰. A força muscular esquelética está fortemente correlacionada tanto com morbidade como com mortalidade e é um preditor independente de VO_2 pico²¹. O impacto da massa muscular e da força muscular pode estar sobreposto em algum grau. De fato, os pacientes com massa muscular reduzida têm demonstrado menor força muscular e VO_2 pico²².

Portanto, após uma avaliação minuciosa o programa de RC deve se adequar aos principais objetivos de tratamento de forma individual, ou seja, nem todos os pacientes apresentam necessariamente grandes alterações de força e resistência muscular, porém, podendo apresentar reduzida qualidade de vida. O programa de treinamento direcionado para tal paciente deve ser direcionado aos itens e quesitos por ele necessários. O treinamento combinado aeróbio e de resistência é a intervenção preferida para reverter ou atenuar a perda de massa muscular e melhorar o exercício e a capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida em indivíduos com ICC⁴.

Destacamos que as informações disponíveis na literatura indicam, até o presente momento, que o TR combinado com os exercícios aeróbicos, podem melhorar a função endotelial. As evidências apontam para um importante efeito do exercício resistido sobre aumento do fluxo sanguíneo periférico, podendo contribuir para redução da limitação funcional presente no envelhecimento e na IC. Verifica-se com os resultados desta revisão, que poucos estudos abordam essas modalidades de tratamento em conjunto, embora a ausência de mais estudos tenha sido evidenciada, o grau de evidência favorece a realização do exercício resistido com o exercício aeróbico em pacientes com IC, mas outros estudos devem ser desenvolvidos afim de fortificar essa conduta.

CONCLUSÃO

A associação do TA e TR para os pacientes com IC aumentam o nível de tolerância ao exercício físico, bem como força e resistência muscular quando prescritos de forma correta e adequada para cada paciente em sua individualidade.

As evidências disponíveis, analisadas neste estudo, apontam que um tratamento, associando TA e TR, é indicado para a reabilitação da IC com grau de recomendação B para a prática baseada em evidências.

REFERÊNCIAS

- Bocchi EA, Marcondes-Braga FG, Ayub-Ferreira SM, Rohde LE, Oliveira WA, Almeida DR, e cols. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. Arq Bras Cardiol 2009;93(1 supl.1):1-71. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/abc/v93n1s1/abc93_1s1.pdf.
- Moraes RS, Nóbrega AD, Castro RD, Negrão CE, Stein R, Serra SM, & Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de reabilitação cardíaca. Arq Bras Cardiol. 2005;84(5):431-40. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2005000500015
- Khan AA, & Navaid-us-Saba, MUK. (2012). Aerobic Exercises in Heart Failure-A Review. Pakistan Journal of Rehabilitation. 2012;1(1):5-14. Disponível em: <https://www.zu.edu.pk/images/pdf/rehabilitation/5-14%20Khan%20AA%20et%20aljanjun12.pdf>
- Mandic S, Myers J, Selig SE, Lvinger I. Resistance versus aerobic exercise training in chronic heart failure. Curr Heart Fail Rep. 2012 Mar;9(1):57-64. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22131070>
- Toth MJ, Miller MS, VanBuren P, Bedrin NG, LeWinter MM, Ades PA, & Palmer BM. Resistance training alters skeletal muscle structure and function in human heart failure: effects at the tissue, cellular and molecular levels. The Journal of Physiology. 2012;590(5):1243-59. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22199163>
- Gasiorowski A, & Dutkiewicz J. Comprehensive rehabilitation in chronic heart failure. Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2013;20(3):606-12. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24069873>
- Hwang CL, Chien CL, & Wu YT. Resistance training increases 6-minute walk distance in people with chronic heart failure: a systematic review. Journal of Physiotherapy. 2010;56(2):87-96. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20482475>
- Gianuzzi P, Tavazzi L, Meyer K, Perk J, Drexler H, Dubach P. Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. European Heart Journal. 2001 Jan;22(2):125-35. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11161914>
- Piepoli MF, Conraads V, Corrà U, Dickstein K, Francis DP, Jaarsma T, McMurray J, Pieske B, Piotrowicz E, Schmid JP, Anker SD, Solal AC, Filippatos GS, Hoes AW, Gielen S, Giannuzzi P, Ponikowski PP. 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. 2011 Apr;13(4):347-57. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1093/eurjhf/hfr017/abstract>
- Moholdt TT, Amundsen BH, Rustad LA, Wahba A, Lovo KT, Gullikstad LR, ... & Slørdahl SA. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life. American Heart Journal. 2009;158(6):1031-37. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19958872>
- Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP, Bruvold M, O, Haram PM, Tjonna AE, Helgerud J, Slørdahl SA,

- Lee SJ, Videm V, Bye A, Smith GL, Najjar SM, O, Skjaerpe T. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients a randomized study. *Circulation*. 2007 Jun 19;115(24):3086-94. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17548726>
12. Gary RA, Cress ME, Higgins MK, Smith AL, & Dunbar SB. A combined aerobic and resistance exercise program improves physical functional performance in patients with heart failure: a pilot study. *The Journal of Cardiovascular Nursing*. 2012;27(5):418. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21912268>
13. Mandic S, Tymchak W, Kim D, Daub B, Quinney HA, Taylor D, Al-Kurtass S, Haykowsky MJ. Effects of aerobic or aerobic and resistance training on cardiorespiratory and skeletal muscle function in heart failure: a randomized controlled pilot trial. *Clinical Rehabilitation*. 2009 Mar;23(3):207-16. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19218296>
14. Beckers PJ, Denollet J, Possemiers NM, Wuyts FL, Vrints CJ, & Conraads VM. Combined endurance-resistance training vs. endurance training in patients with chronic heart failure: a prospective randomized study. *European Heart Journal*. 2008;29(15):1858-66. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18515805>
15. Ferraz AS, & Yazbel-Junior P. Prescrição do exercício físico para pacientes com insuficiência cardíaca. *Rev Soc Cardiol*. 2006, 15, 1-13. Disponível em: http://sociedades.cardiol.br/sbc-rs/revista/2006/09/Artigo_10_Prescricao_do_Exercicio.pdf
16. Delagardelle C, Feiereisen P, Krecke R, Essamri B, Beissel J. Objective effects of a 6 months' endurance and strength training program in outpatients with congestive heart failure. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31:1102-107. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10449010>
17. Umpierre D, & Stein R. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 2007;89(4):256-62. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2007001600008
18. Jakovljevic DG, Donovan G, Nunan D, McDonagh S, Trenell MI, Grocott-Mason R, Brodie DA. The effect of aerobic versus resistance exercise training on peak cardiac power output and physical functional capacity in patients with chronic heart failure. *Int J Cardiol*. 2010 Dec 3;145(3):526-28. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20452691>
19. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European working group on sarcopenia in older people. *Age Ageing*. 2010 Jul;39(4):412-23. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20392703>
20. Fulster S, Tacke M, Sandek A, Ebner N, Tschöpe C, Doehner W, Anker SD, von Haehling S. Muscle wasting in patients with chronic heart failure: results from the studies investigating co-morbidities aggravating heart failure (SICA-HF). *Eur Heart J*. 2013 Feb;34(7):512-9. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23178647>
21. Cicoira M, Zanolla L, Franceschini L, Rossi A, Golia G, Zamboni M, Tosoni P, Zardini P. Skeletal muscle mass independently predicts peak oxygen consumption and ventilatory response during exercise in noncachectic patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2001 Jun 15;37(8):2080-85. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11419891>
22. Giuliano C, Karahalios A, Neil C, Allen J, Levinger I. The effects of resistance training on muscle strength, quality of life and aerobic capacity in patients with chronic heart failure - A meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2017 Jan 15;227:413-23. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27843045>