

BARBARA SILVA COFFANI

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,
Santos, SP, Brasil.*

**LUIZ RICARDO NEMOTO DE BARCELLOS
FERREIRA**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,
Santos, SP, Brasil.*

*Recebido em julho de 2020.
Aprovado em dezembro de 2020.*

REVISÃO SISTEMÁTICA: TREINO MUSCULAR RESPIRATÓRIO EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

RESUMO

A insuficiência cardíaca (IC) é caracterizada pela deficiência do coração em manter seu suprimento sanguíneo adequado. A diminuição da capacidade aeróbica com pacientes com insuficiência cardíaca envolve os sistemas cardiovascular, musculoesquelético e respiratório. O objetivo desse estudo é identificar em artigos científicos sobre como prescrever o treinamento específico e os benefícios dos programas de treinamento muscular respiratório em pacientes com insuficiência cardíaca. Consiste em uma revisão O presente estudo utilizou 4 bases de dados: PubMed, PEDro e Scielo. Foram selecionados artigos de janeiro de 2008 a dezembro de 2018, artigos escritos em inglês, português ou espanhol, utilizando os descritores Respiratory training, Heart failure, Treinamento respiratório, Insuficiência cardíaca congestiva. Foram incluídos artigos livres que abordem os Efeitos do treinamento respiratório em pacientes com insuficiência cardíaca, estudos experimentais, estudos de coorte, estudos de casos relacionados ao tema. Foram excluídos artigos que abordam outro tipo de reabilitação, artigos que abordem treinamento respiratório em outro tipo de doença cardíaca, experimentos em animais, artigos voltados para área cirúrgica, artigos de revisões sistemáticas e artigos pagos. Foi concluído após a análise de todos os artigos que pacientes com Insuficiência Cardíaca além de sofrerem alterações músculo esquelética, também sofrem alterações da musculatura respiratória, diminuindo a capacidade funcional do indivíduo.

Palavras-Chave: treinamento respiratório, insuficiência cardíaca congestiva, respiratory training, heart failure.

SYSTEMATIC REVIEW: RESPIRATORY MUSCLE TRAINING IN PATIENTS WITH HEART FAILURE

ABSTRACT

Heart failure (HF) is characterized by a deficiency of the heart in maintaining its adequate blood supply. The decrease in aerobic capacity with heart failure patients involves the cardiovascular, musculoskeletal and respiratory systems. The aim of this study is to identify in scientific articles on how to prescribe specific training and the benefits of respiratory muscle training programs in patients with heart failure. It consists of a review The present study used 4 databases: PubMed, PEDro and Scielo. Articles from January 2008 to December 2018 were selected, articles written in English, Portuguese or Spanish, using the keywords Respiratory training, Heart failure, Respiratory training, Congestive heart failure. Free articles were included that address the Effects of respiratory training in patients with heart failure, experimental studies, cohort studies, case studies related to the topic. Articles that address another type of rehabilitation, articles that address respiratory training in another type of heart disease, experiments on animals, articles focused on the surgical area, articles on systematic reviews and paid articles were excluded. It was concluded after analyzing all the articles that patients with Heart Failure, in addition to suffering skeletal muscle changes, also suffer changes in the respiratory muscles, decreasing the individual's functional capacity.

Keywords: breathing training, congestive heart failure, breathing training, heart failure.

INTRODUÇÃO

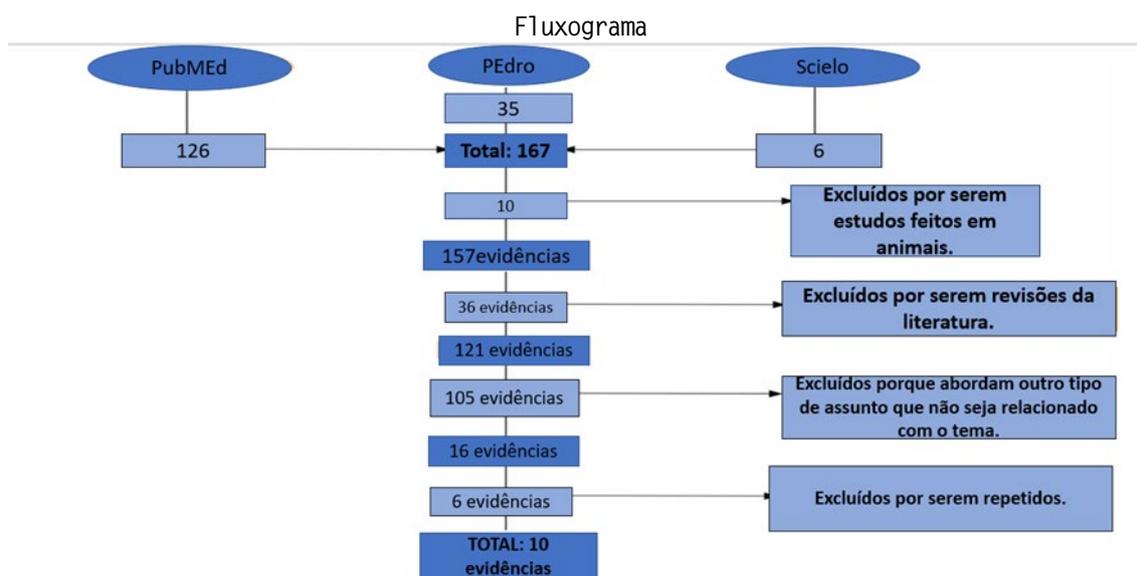
A insuficiência cardíaca (IC) é caracterizada pela deficiência do coração em manter seu suprimento sanguíneo adequado. Pode ser um dano no músculo cardíaco ocorrendo a perda dos cardiomiócitos ou interrupções da capacidade do músculo cardíaco de gerar força impossibilitando a contração do coração (FRANÇA et al., 2015).

Os pacientes com IC necessitam de fisioterapia respiratória, há técnicas e recursos para mobilização e remoção de secreção brônquica, que auxilia para uma melhor ventilação nesses pacientes no período de internação. Além disso, o treinamento muscular respiratório é muito importante devido ao desenvolvimento de fraqueza muscular respiratória que ocorre devido a vários fatores como o edema alveolar e de pequenas vias aéreas, inatividade física, miopatia e ineficiência ventilatória. O protocolo de treinamento muscular respiratório pode ser realizado com o Threshold IMT e utiliza-se as bases de treinamento de um paciente compensado (UMEDA et al., 2014).

O objetivo desse estudo é identificar em artigos científicos sobre como prescrever o treinamento específico e os benefícios dos programas de treinamento muscular respiratório em pacientes com insuficiência cardíaca.

METODOLOGIA

O presente estudo utilizou 4 bases de dados: PubMed, PEDro e Scielo. Foram selecionados artigos de janeiro de 2008 a dezembro de 2018, artigos escritos em inglês, português ou espanhol, utilizando os descritores Respiratory training, Heart failure, Treinamento respiratório, Insuficiência cardíaca congestiva. Foram incluídos artigos livres que abordem os Efeitos do treinamento respiratório em pacientes com insuficiência cardíaca, estudos experimentais, estudos de coorte, estudos de casos relacionados ao tema. Foram excluídos artigos que abordam outro tipo de reabilitação, artigos que abordem treinamento respiratório em outro tipo de doença cardíaca, experimentos em animais, artigos voltados para área cirúrgica, artigos de revisões sistemáticas e artigos pagos.



RESULTADOS

AUTOR (A)	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
BOSNAK-GUCLU ET AL. (2012)	Efeitos do treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca.	Investigar os efeitos do treinamento muscular inspiratório na capacidade funcional e no equilíbrio, força muscular respiratória e periférica, função pulmonar, dispnéia, fadiga, depressão e qualidade de vida em pacientes com insuficiência cardíaca.	16 pacientes receberam TMI a 40% da pressão inspiratória máxima e 14 pacientes receberam terapia placebo por seis semanas. Foram avaliados capacidade funcional e equilíbrio, força muscular respiratória, força muscular do quadríceps femoral, função pulmonar, dispnéia, fadiga, qualidade de vida e depressão.	O TMI melhora a capacidade funcional e o equilíbrio, força muscular respiratória e periférica, diminui a depressão e a percepção de dispnéia em pacientes com insuficiência cardíaca. O TMI deve ser incluído efetivamente nos programas de reabilitação pulmonar.
KAWAUCHI TS et al (2017)	Existe algum benefício com o uso de treinamento muscular periférico e inspiratório de baixa intensidade na insuficiência cardíaca? Um ensaio clínico randomizado.	Examinar os efeitos de intensidades baixas e moderadas na força muscular, capacidade funcional e qualidade de vida.	35 pacientes com IC estável foram divididos em grupo controle sem exercício, grupo de treinamento de baixa intensidade (15% de carga máxima de trabalho inspiratório e 0,5 kg de carga muscular periférica) ou grupo de treinamento de intensidade moderada (30% da carga inspiratória máxima e 50% de uma repetição máxima da carga muscular periférica). Os dados coletados foram: força muscular respiratória e periférica, função pulmonar, tolerância ao exercício pelo teste de caminhada de 6 minutos, sintomas baseados na classe funcional da NYHA e QV.	O treinamento muscular de baixa intensidade inspiratória e resistência periférica melhorou a força muscular inspiratória e periférica e a distância percorrida a pé, sendo um método de reabilitação eficiente para pacientes com IC debilitada. O treinamento resistido de intensidade moderada também melhorou a força muscular expiratória e a classe funcional da NYHA nesses pacientes.
LAOUTARIS ET AL. (2012)	Benefícios do treinamento combinado aeróbico / resistido / inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca crônica. Um modelo de exercício completo? Um estudo prospectivo randomizado.	Analisar que o treinamento aeróbico combinada com treinamento resistido e TMI (programa de treinamento ARIS) podem resultar em uma melhoria adicional significativa tanto no músculo esquelético periférico quanto no respiratório função com concomitantes maiores benefícios na capacidade de exercício, dispnéia e qualidade de vida em comparação com a do padrão.	27 pacientes foram divididos e realizaram 12 semanas de treinamento aeróbico ou um treinamento combinado de exercícios aeróbico e resistidos com TMI. O treinamento aeróbico consistiu em exercício de bicicleta a 70-80% da frequência cardíaca máxima. O treinamento aeróbico, resistido e TMI consistiu em treinamento aeróbico com exercício resistido do quadríceps a 50% de 1 repetição máxima e exercícios de membros superiores usando halteres de 1-2 kg, bem como TMI a 60% da pressão inspiratória máxima sustentada. No início e após a intervenção, os pacientes foram submetidos a testes de exercício cardiopulmonar, ecocardiograma, avaliação dos escores de dispnéia, função muscular e qualidade de vida.	O treinamento aeróbico, resistido com TMI foi seguro e resultou em benefícios tanto na fraqueza muscular periférica e respiratória, quanto na função cardiopulmonar e na qualidade de vida, em comparação com o treinamento aeróbico.

AUTOR (A)	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
MARCO ET AL. (2013)	Treinamento muscular de alta intensidade vs. treinamento placebo inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca crônica: um estudo prospectivo randomizado.	Avaliar a eficácia, viabilidade e segurança de um treinamento muscular inspiratório de alta intensidade de 4 semanas em pacientes com insuficiência cardíaca crônica.	Um ensaio clínico realizado em 22 pacientes com ICC. Os participantes foram designados para o grupo de treinamento muscular inspiratório de alta intensidade de 4 semanas ou uma imitação do treinamento muscular inspiratório. As cargas de treinamento foram ajustadas semanalmente à pressão inspiratória, o que permitiu a realização de 10 repetições máximas consecutivas. Os principais desfechos foram força e resistência dos músculos respiratórios avaliados pelas pressões respiratórias máximas e manobra de 10 repetições máximas respectivamente.	Um treinamento muscular inspiratório de alta intensidade de 4 semanas com o uso da válvula Orygen-Dual é uma ferramenta eficaz, viável e segura para melhorar a fraqueza (força) e fadiga (resistência) dos músculos inspiratórios em leve a moderada ICC. O TMI consegue alcançar resultados num período muito curto sendo, uma estratégia terapêutica interessante e eficiente.
MELLO ET AL. (2012)	O treinamento muscular inspiratório reduz a atividade nervosa simpática e melhora a fraqueza muscular inspiratória e a qualidade de vida em pacientes com insuficiência cardíaca crônica: um ensaio clínico.	Analisar o efeito do treinamento muscular inspiratório na modulação autonômica cardíaca e na atividade simpática do nervo periférico em pacientes com insuficiência cardíaca crônica.	A capacidade funcional, os componentes de baixa frequência e alta frequência da variabilidade da frequência cardíaca, atividade nervosa simpática muscular e QV foram determinados em 27 pacientes com ICC que foram divididos em grupo controle e grupo TMI. O TMI era formado por exercícios respiratórios, com carga limiar inspiratória de sete sessões de 30 minutos por semana por um período de 12 semanas, com um aumento mensal de 30% na pressão inspiratória máxima em repouso.	O TMI domiciliar representa uma importante estratégia para melhorar os controles autonômicos cardíacos e periféricos, a capacidade funcional e a qualidade de vida em pacientes com ICC.
MORENO AM, et al. (2017)	Treinamento Muscular Inspiratório Melhora a Oxigenação Muscular Intercostal e Antebraço em Pacientes com Insuficiência Cardíaca Crônica: Evidência da Origem do Metaboreflexo Respiratório.	Efeito do TMI na diminuição dos mecanismos da resposta do metaboreflexo a fadiga em pacientes com insuficiência cardíaca crônica.	22 pacientes com IC crônica foram divididos e realizaram 8 semanas de TMI ou foram para grupo controle. A fadiga inspiratória foi induzida por meio de um protocolo de carga resistiva inspiratória progressiva até a incapacidade de sustentar a pressão inspiratória, quando o metaboreflexo do músculo inspiratório deveria ser ativado.	O TMI atenua a incompatibilidade na oferta de oxigênio no músculo respiratório durante a fadiga respiratória em pacientes com IC crônica.

AUTOR (A)	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
PALAU ET AL. (2018)	Treinamento Muscular Inspiratório e Estimulação Elétrica Funcional para o Tratamento da Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Preservada: O Teste de Treino-HF.	Este estudo procurou avaliar se o treinamento muscular inspiratório, a estimulação elétrica funciona ou uma combinação de ambos melhora a capacidade de exercício de 12 e 24 semanas, a função diastólica do ventrículo esquerdo, perfil biomarcador, e qualidade de vida em pacientes com IC com fração de ejeção preservada.	61 pacientes IC com fração de ejeção preservada foram divididos para receber um programa de 12 semanas de TMI, FES no quadríceps, ou TMI + FES no quadríceps comparado a cuidados habituais. Foi avaliado a mudança no consumo de oxigênio no pico do exercício em 12 e 24 semanas. E foram analisadas alterações na qualidade de vida, parâmetros do ecocardiograma e biomarcadores prognósticos.	Em pacientes com IC com fração de ejeção preservada com baixa capacidade aeróbica, o TMI e a estimulação elétrica funcional foram associados a uma melhora significativa na capacidade de exercício e na qualidade de vida.
PALAU ET AL. (2013)	Efeitos do treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada.	Avaliar se o treinamento muscular inspiratório melhora a capacidade de exercício, bem como função diastólica do ventrículo esquerdo, perfil biomarcador e qualidade de vida em pacientes com IC com fração de ejeção preservada avançada e pressão inspiratória máxima não reduzida.	Um total de 26 pacientes com IC/FEP, pico de consumo de oxigênio e fração de ejeção do ventrículo esquerdo de 73 anos (66-76), 10 ml / min / kg (7,6-10,5) e 72 % (65-77), respectivamente) foram divididos para receber um programa de 12 semanas de TMI mais tratamento padrão comparado tratamento padrão isolado. Foi avaliado mudanças positivas nos parâmetros de exercício cardiopulmonar e distância percorrida em 6 minutos. Os desfechos secundários foram alterações na QV, parâmetros do ecocardiograma da função diastólica e biomarcadores prognósticos.	Em pacientes com IC com fração de ejeção preservada com baixa capacidade aeróbica e P _{Imáx} não reduzida, o TMI esteve associado à melhora na capacidade de exercício e na qualidade de vida.
STEIN ET AL. (2009)	O treinamento muscular inspiratória melhora a inclinação da eficiência de captação de oxigênio em pacientes com insuficiência cardíaca crônica.	Analisamos os efeitos da TMI na inclinação de eficiência de consumo de oxigênio em pacientes com ICC.	32 pacientes com ICC foram aleatoriamente designados para um programa de 12 semanas de TMI. A pressão inspiratória máxima e inclinação de eficiência de consumo de oxigênio foram obtidos antes e após a intervenção.	Em pacientes com ICC com fraqueza muscular inspiratória, o TMI gera um aumento significativo na inclinação de eficiência de consumo de oxigênio.
WINKELMANN ET AL. (2009)	A adição de treinamento muscular inspiratório ao treinamento aeróbico melhora as respostas cardiorrespiratórias ao exercício em pacientes com insuficiência cardíaca e fraqueza muscular inspiratória.	testou a hipótese de que o acréscimo de treinamento muscular inspiratório ao treinamento físico aeróbico resulta em melhora nas respostas cardiorrespiratórias ao exercício em relação àquelas obtidas com o treinamento aeróbico em pacientes com insuficiência cardíaca crônica e fraqueza muscular inspiratória.	Vinte e quatro pacientes com ICC e fraqueza muscular inspiratória (pressão inspiratória máxima <70% do previsto) designados para um programa de 12 semanas de treinamento aeróbico mais o TMI ou para treinamento aeróbico apenas. Antes e após a intervenção, foram obtidas a pressão máxima inspiratória, consumo máximo de oxigênio, pico de circulação, eficiência de oxigênio, eficiência ventilatória, oscilação ventilatória, consumo de oxigênio cinética durante a recuperação, distância de teste de caminhada de 6 minutos e escores de qualidade de vida.	A adição de TMI ao treinamento aeróbico resulta em melhora nas respostas cardiorrespiratórias ao exercício em pacientes selecionados com ICC.

DISCUSSÃO

No estudo de Winkelmann, et al. 2009 comparou o efeito do TMI associado ao treinamento aeróbico versus apenas o treinamento aeróbico e foi comprovado que o TMI associado com o treino aeróbico resulta em um aumento significativo no pico de $\dot{V}O_2$ pico, no pico de energia circulatória, no primeiro limiar ventilatório, melhora da inclinação $\dot{V}E / \dot{V}CO_2$, o tamanho relativo do oscilações ventilatórias durante o exercício e recuperação da cinética de consumo de oxigênio analisado pelo teste cardiopulmonar em pacientes com ICC. Além disso, o treino aeróbico associado levou a um aumento médio de 110% na P_{Imax} enquanto o apenas o treino aeróbico aumentou P_{Imax} em uma média de 72%. Também comprovaram uma melhora na distância percorrida dos dois grupos no Teste de caminhada de seis minutos, o que foi comprovado no estudo de Lautaris, et al. 2016, onde os pacientes também realizaram o TMI foi associado ao treinamento aeróbico e obtiveram resultados significativos na capacidade funcional avaliada pelo teste de caminhada de 6 minutos e dispneia. Além disso foi comprovado que apenas o treinamento aeróbico pode melhorar significativamente a P_{Imax} em pacientes com IC.

No estudo de Kawauchi, et al. 2017 foi comparado o efeito do treinamento de resistência inspiratória periférica de baixa intensidade com um de alta intensidade associado ao treinamento de força muscular de MMSS e MMII e provou que na ausência de treinamento aeróbico ativo, o programa de treinamento da musculatura respiratória combinado e resistência periférica em duas intensidades (baixa e moderada) melhorou a função muscular respiratória, a força muscular periférica e a capacidade funcional visto no teste de caminhada de 6 minutos em pacientes com IC, o que corrobora com o estudo de Laoutaris, et al. 2012 que constatou que o TMI combinado com treinamento aeróbico e treinamento resistido comparado a apenas o treinamento aeróbico tem melhor resposta de força muscular e força muscular respiratória e além disso houve aumento um aumento significativo no pico de $\dot{V}O_2$, no tempo de exercício em esteira, no limiar ventilatório e como na diminuição da inclinação $\dot{V}E / \dot{V}CO_2$ de acordo com o teste cardiopulmonar no grupo de TMI associado com treino aeróbico e resistido.

Marco, et al. 2013 realizou o TMI de alta intensidade por 4 semanas utilizando a máxima de 10 RM resultou em uma melhora acentuada de P_{Imax} (57,2% vs 25,9% no grupo controle) e também aumento da capacidade funcional sendo um treino viável, bem tolerado, eficaz e seguro em pacientes com IC e que houve melhora na força e resistência dos músculos respiratórios a partir da segunda semana de treinamento. Já Palau, et al. 2018, mostrou que o a TMI de baixa intensidade associado ao uso de FES no quadríceps e gastrocnêmico por 12 semanas mostrou um aumento significativo no $\dot{V}O_2$ pico, melhorou a capacidade funcional (avaliada pela distância na Teste de caminhada de 6 minutos pelo aumento da distância percorrida), QV e função endotelial sem alterações em níveis de biomarcadores ou em parâmetros diastólicos. Ou seja, mesmo com a diferença de TMI de alta ou baixa intensidade, ambos os estudos obtiveram melhora na capacidade funcional e resistência respiratória.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi concluído após a análise de todos os artigos que pacientes com Insuficiência Cardíaca além de sofrerem alterações músculo esquelética, também sofrem alterações da musculatura respiratória, diminuindo a capacidade funcional do indivíduo. Com isso é de extrema importância que seja realizado o treinamento muscular respiratório adequadamente junto o treinamento aeróbico e de resistência para melhorar a fraqueza da musculatura respiratória, além da capacidade funcional, capacidade cardiopulmonar e qualidade de vida em pacientes com IC. Porém são necessários mais estudos, para melhor um entendimento e maior comprovações dos efeitos do treinamento muscular respiratório nesses pacientes.

REFERÊNCIAS

- BARROS, Larissa Cristina Nascimento de et al. Insuficiência renal aguda em pacientes internados por insuficiência cardíaca descompensada - Reincade. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, [s.l.], v. 34, n. 2, p.122-129, jun. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-28002012000200004>.
- BOCCHI, Edimar Alcides et al. III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, v. 93, 2009
- BOSNAK-GUCLU, M., Arikan, H., Savci, S., Inal-Ince, D., Tulumen, E., Aytemir, K., & Tokgözoğlu, L. (2011). Effects of inspiratory muscle training in patients with heart failure. *Respiratory Medicine*, 105(11), 1671-1681.doi:10.1016/j.rmed.2011.05.001
- CARNEIRO, Diane. Prescrição de exercício físico: a sua inclusão na consulta. *Rev Port Clin Gera, Balasar*, v. 27, n. 9, p.470-479, set. 2011.
- FIORELLI, Alfredo Inácio et al. Insuficiência cardíaca e transplante cardíaco. *Rev Med, São Paulo*, v. 87, p.105-120, jun. 2008.
- FORGIARINI JUNIOR, Luiz Alberto et al. Avaliação da Força Muscular Respiratória e da Função Pulmonar em Pacientes com Insuficiência Cardíaca. *Arq Bras Cardio, Porto Alegre*, v. 1, n. 89, p.36-41, fev. 2007.
- FRANÇA, Naiara Costa et al. EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO ASSOCIADO AO AERÓBICO NA CAPACIDADE FUNCIONAL EM PACIENTE COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA: RELATO DE CASO. *Revista de Pesquisa em Fisioterapia, Salvador*, v. 5, n. 2, p.0-0, ago. 2015.
- FREITAS, Elizabete Viana de et al. Reabilitação Cardiovascular do Idoso. *Revista da Socer, Rio de Janeiro*, v. 17, n. 2, p.133-139, jun. 2004.
- GRANVILLE, Daniela Diello et al. Treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca: estudo de caso. *Fisioterapia e Pesquisa, Passo Fundo*, v. 14, n. 3, p.62-68, ago. 2007.
- GRANVILLE, Daniela Diello et al. Treinamento muscular inspiratório em pacientes com insuficiência cardíaca: estudo de caso. *Fisioterapia e Pesquisa, Passo Fundo*, v. 14, n. 3, p.62-68, 31 dez. 2007.
- GUIMARÃES, Jorge Ilha et al. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, [s.l.], v. 84, n. 5, maio 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2005000500015>.
- GUIMARÃES, Jorge Ilha et al. Revisão das II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia para o Diagnóstico e Tratamento da Insuficiência Cardíaca. *Arq. Bras. Cardiol*, São Paulo, v. 79, 2002.
- HALL, John Edward; GUYTON, Arthur C. Guyton & Hall tratado de fisiologia médica. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- KAWAUCHI, T. S., Umeda, I. I. K., Braga, L. M., Mansur, A. de P., Rossi-Neto, J. M., Guerra de Moraes Rego Sousa, A., ... Nakagawa, N. K. (2017). Is there any benefit using low-intensity inspiratory and peripheral muscle training in heart failure? A randomized clinical trial. *Clinical Research in Cardiology*, 106(9), 676-685.doi:10.1007/s00392-017-1089-y
- KOEPPEN, Bruce M.; STANTON, Bruce A.. *Berne & Levy Fisiologia*. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2009. 844 p.

LAOUTARIS, I. D., Adamopoulos, S., Manginas, A., Panagiotakos, D. B., Cokkinos, D. V., & Dritsas, A. (2016). Inspiratory work capacity is more severely depressed than inspiratory muscle strength in patients with heart failure: Novel applications for inspiratory muscle training. *International Journal of Cardiology*, 221, 622-626. doi:10.1016/j.ijcard.2016.07.102

LAOUTARIS, I. D., Adamopoulos, S., Manginas, A., Panagiotakos, D. B., Kallistratos, M. S., Doulaptsis, C., ... Dritsas, A. (2013). Benefits of combined aerobic/resistance/inspiratory training in patients with chronic heart failure. A complete exercise model? A prospective randomised study. *International Journal of Cardiology*, 167(5), 1967-1972. doi:10.1016/j.ijcard.2012.05.019

LIBBY, Peter et al. Braunwald: Tratado de Doenças Cardiovasculares. 8. ed. São Paulo: Elsevier Editora Ltda, 2010.

MARCO, E., Ramírez-Sarmiento, A. L., Coloma, A., Sartor, M., Comin-Colet, J., Vila, J., ... Orozco-Levi, M. (2013). High-intensity vs. sham inspiratory muscle training in patients with chronic heart failure: a prospective randomized trial. *European Journal of Heart Failure*, 15(8), 892-901. doi:10.1093/eurjhf/hft035

MCCONNELL, Alison. Treinamento Respiratório para um desempenho superior. Barueri: Manole, 2013.

MELLO, P. R., Guerra, G. M., Borile, S., Rondon, M. U., Alves, M. J., Negrão, C. E., ... Consolim-Colombo, F. M. (2012). Inspiratory Muscle Training Reduces Sympathetic Nervous Activity and Improves Inspiratory Muscle Weakness and Quality of Life in Patients With Chronic Heart Failure. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 32(5), 255-261. doi:10.1097/hcr.0b013e31825828da

MESQUITA, Evandro Tinoco et al. Insuficiência cardíaca com função sistólica preservada. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, [s.l.], v. 82, n. 5, p.494-500, maio 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2004000500014>.

MORENO AM, Toledo-Arruda AC, Lima JS, Duarte CS, Villacorta H, Nóbrega ACL. *J Card Fail*. 2017 Sep;23(9):672-679. doi: 10.1016/j.cardfail.2017.05.003. Epub 2017 May 9.

PALAU, P., Domínguez, E., López, L., Ramón, J. M., Heredia, R., González, J., ... Núñez, J. (2018). Inspiratory Muscle Training and Functional Electrical Stimulation for Treatment of Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: The TRAINING-HF Trial. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*. doi:10.1016/j.rec.2018.01.010

Stein, R., Chiappa, G. R., Güths, H., Dall'Ago, P., & Ribeiro, J. P. (2009). Inspiratory Muscle Training Improves Oxygen Uptake Efficiency Slope in Patients With Chronic Heart Failure. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 29(6), 392-395. doi:10.1097/hcr.0b013e3181b4cc41

TORTORA, G. J. Princípios de anatomia humana. 12ª. edição. Guanabara Koogan . Rio de Janeiro, 2013.

UMEDA, Iracema Ioco Kikuchi et al (Ed.). Manual de Fisioterapia na Reabilitação Cardiovascular. 2. ed. Barueri: Manole Ltda, 2014. 244 p.

VANZELLI, Andréa Somolanyi et al. PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO PARA PORTADORES DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES QUE FAZEM USO DE BETABLOQUEADORES. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*, São Paulo, v. 15, n. 2, p.10-16, abr. 2005.