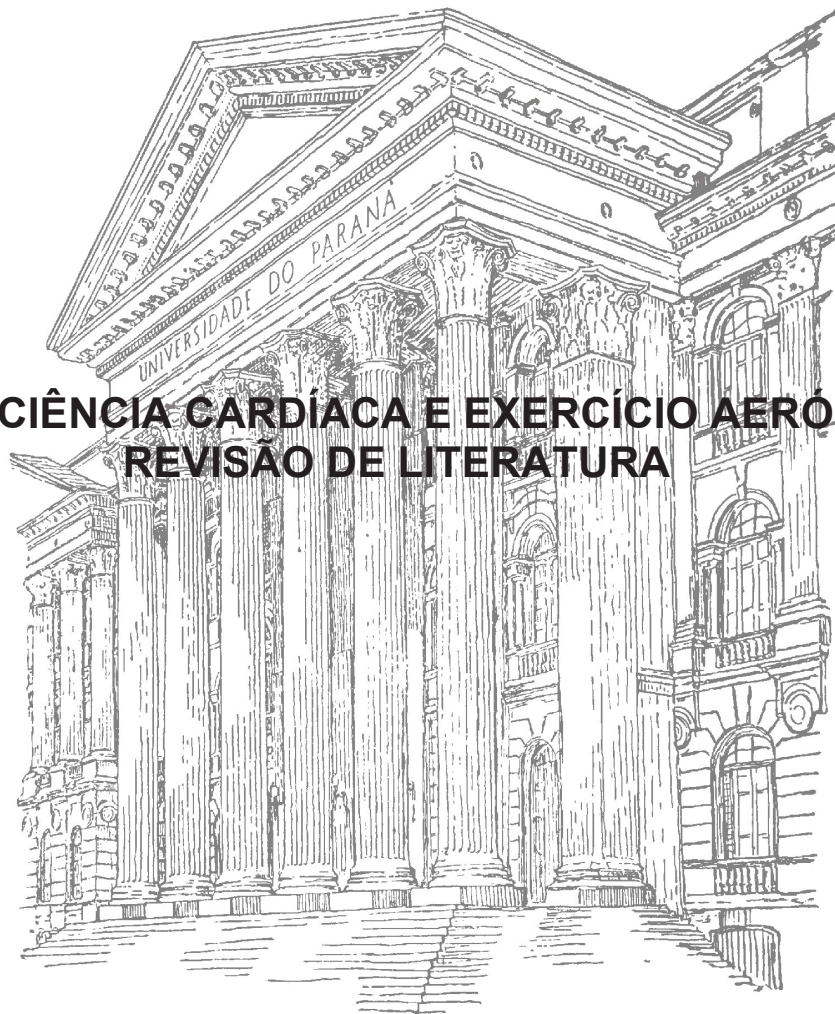


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**MATHEUS KAYSER AMORA**

**INSUFICIÊNCIA CARDÍACA E EXERCÍCIO AERÓBIO -  
REVISÃO DE LITERATURA**



**CURITIBA  
2021**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MATHEUS KAYSER AMORA

**INSUFICIÊNCIA CARDÍACA E EXERCÍCIO AERÓBIO  
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. **Orientador:** Ms. Luciano Rogério Guiraldelli.

CURITIBA  
2021

Dedico este trabalho aos meus maiores  
incentivadores: “Meu pai, minha mãe, meu  
irmão e minha namorada”

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a meus pais, Vilso e Viviane, que sempre me deram suporte para seguir meu caminho.

Aos professores que contribuíram para minha formação, em especial ao professor Ms. Luciano Guiraldelli, meu amigo e orientador que me ajudou muito nestes anos. Como disse o grande Isaac Newton “*Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes*”, os gigantes são aqueles que compartilham seu conhecimento com sabedoria em prol de um mundo melhor.

## RESUMO

A insuficiência cardíaca (IC) é considerada uma síndrome complexa que afeta milhões de pessoas pelo mundo inteiro, acometendo principalmente a funcionalidade do coração em bombear o sangue, ademais afetando a capacidade aeróbia, funcional e a qualidade de vida desses pacientes. A IC acomete principalmente idosos, do gênero feminino e geralmente possuem diversas comorbidades, como diabetes mellitus, doença arterial coronariana, hipertensão pulmonar, doença pulmonar obstrutiva crônica, hipertensão arterial. Este trabalho tem o objetivo de verificar o efeito do exercício aeróbio na reabilitação cardíaca (RC) de pacientes com IC e comparar o treinamento contínuo de intensidade moderada (MICT) versus intervalado de alta intensidade (HIIT). Para isso, foi realizada uma revisão na literatura de artigos que compararam os efeitos do exercício aeróbio em paciente com IC e a comparação entre os protocolos HIIT vs. MICT. Na RC, a prática de exercícios aeróbios são recomendados pela literatura visando melhorar a aptidão física, qualidade de vida, reduzir a mortalidade e re-hospitalizações. Entretanto, os resultados apresentam controvérsias sobre a superioridade de um protocolo de treinamento aeróbio sobre o outro, na melhora da capacidade aeróbia, funcional e qualidade de vida dos pacientes com IC, sendo necessário mais estudos para esclarecer o tema.

**Palavras-chave:** insuficiência cardíaca, exercícios aeróbicos, treinamento contínuo de intensidade moderada, treinamento intervalado de alta intensidade.

## ABSTRACT

Heart failure (HF) is considered a complex syndrome that affects millions of people around the world, affecting the heart's functionality to pump blood, in addition to affecting the aerobic, functional, and quality of life capacity of these patients. HF affects the elderly, females and usually has several comorbidities, such as diabetes mellitus, coronary artery disease, pulmonary hypertension, chronic obstructive pulmonary disease, arterial hypertension. This work aims to verify the effect of aerobic exercise on cardiac rehabilitation (CR) of patients with HF and to compare moderate-intensity continuous training (MICT) versus high-intensity interval training (HIIT). For this, a literature review of articles that compared the effects of aerobic exercise in patients with HF and a comparison between the HIIT vs. MICT. In CR, the practice of aerobic exercises is specialized in the specialized literature for physical qualification, quality of life, reducing motor skills and re-hospitalization. However, the results are controversial about the superiority of one aerobic training protocol over another, in improving the aerobic and functional capacity and quality of life of patients with HF, and further studies are needed to clarify the issue.

**Keywords:** heart failure, aerobic exercise, continuous moderate-intensity training, high-intensity interval training.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	7
1.1 OBJETIVO GERAL.....	8
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	8
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	9
<b>3. DESENVOLVIMENTO</b> .....	10
3.1 EPIDEMIOLOGIA.....	10
3.1 FISIOPATOLOGIA DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA.....	11
3.2 EXERCÍCIO AERÓBIO NA REABILITAÇÃO CARDÍACA DE PACIENTES COM IC.....	12
3.4 TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE “High-Intensity Interval Training” (HIIT) vs. DE INTENSIDADE MODERADA “Moderate-Intensity Continuous Training” (MICT).....	13
<b>4. CONCLUSÕES</b> .....	16
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	17

## 1. INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é considerada uma síndrome clínica complexa, onde o coração apresenta diminuição da sua capacidade funcional de bombear sangue de forma eficaz para atender as demandas metabólicas (ROHDE et al, 2018). A IC pode ser diagnosticada e classificada de acordo com a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), que é a porcentagem de sangue ejetado do ventrículo, a cada sístole ventricular, para o corpo (SILVERTHORN, 2010, p.471). No mundo, mais de 26 milhões de pessoas são acometidas pela IC, este cenário sugere um custo elevado para saúde pública, como também é considerado um grave problema entre diferentes faixas etárias, gênero e acomete principalmente pessoas idosas (BLAHA MJ et al, 2016).

Programas de exercício na reabilitação cardíaca de pacientes com IC são propostos na literatura há mais de duas décadas e promovem progressivo aumento da capacidade aeróbia (PIÑA et al, 2003; EDELMANN et al, 2011), além de exercer um importante papel na qualidade de vida desses pacientes (NOLTE et al, 2015). Porém, os mecanismos fisiológicos associados ao aumento da capacidade aeróbia ainda não estão completamente esclarecidos pela literatura (CORNELIS et al, 2016).

O exercício aeróbio promove benefícios na função diastólica em pacientes com IC independente do grau da função sistólica (PEARSON et al, 2017). Tucker et al. (2016) em uma revisão discutem o papel do treinamento aeróbio para melhorar o  $VO_2$  pico, as adaptações centrais e periféricas que ocorrem com a aptidão cardiorrespiratória em pacientes com IC. Ambos os protocolos, treinamento aeróbio contínuo de intensidade moderada (*Moderate Intensity Continuous Training - MICT*) quanto o intervalado de alta intensidade (*High Intensity Interval Training - HIIT*) foram capazes de promover benefícios em paciente com IC (TUCKER et al, 2016)

Alguns trabalhos apresentam superioridade do HIIT quando comparado ao MICT (WISLOFF et al, 2007; FU et al, 2013), entretanto, outros estudos não encontram diferenças significativas entre os dois protocolos (BENDA et al, 2015; IELLAMO et al, 2013). Nesse contexto, torna-se necessário avaliar de forma multifatorial e individualizada a prescrição dos métodos para cada condição clínica em pacientes com IC (NETO et al, 2018).

### **1.1. OBJETIVO GERAL**

O Verificar o efeito do exercício aeróbio na reabilitação cardíaca em pacientes com insuficiência cardíaca.

### **1.2. OBJETIVO ESPECÍFICO**

Comparar na literatura os efeitos do treinamento contínuo de intensidade moderada versus treinamento intervalado de alta intensidade em pacientes com insuficiência cardíaca.

## 2. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica, de caráter qualitativa descritiva, visando descrever as evidências de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1988, p.111).

Foi realizado uma revisão de artigos internacionais, livro de fisiologia humana, diretrizes e dados epidemiológicos do Ministério da Saúde do Brasil. A busca foi feita por meio da base de dados Pubmed, Google acadêmico, Scielo e Chocrane; que foram publicados no espaço temporal do ano de 2000 ao ano de 2020. Os descritores utilizados foram: *aerobic exercise; heart failure, high intensity interval training*.

### 3. DESENVOLVIMENTO

#### 3.1 EPIDEMIOLOGIA

A IC é considerada uma patologia grave e afeta no mais de 26 milhões de pessoas no mundo inteiro (AMBROSY et al, 2014; BLAHA MJ et al, 2016). Nos Estados Unidos, é a principal causa de internações hospitalares em pacientes com mais de 65 anos (CHEN et al, 2011). No Brasil, dados do registro BREATHE (*Brazilian Registry of Acute Heart Failure*) mostram que principalmente por conta das altas taxas de re-hospitalizações, má aderência à terapêutica básica para IC, somado a alta taxa de mortalidade intra-hospitalar, coloca o país entre os maiores números de casos do ocidente (BOCCHI et al, 2013).

Sua prevalência está em crescimento rápido devido ao envelhecimento da população (LAM et al. 2011). De acordo com Bleumink e colaboradores (2004), a incidência aumenta conforme a faixa etária, e a sobrevida após 5 anos de diagnóstico pode ser de apenas 35%. Os pacientes com IC geralmente são idosos, do gênero feminino e apresentam diversas comorbidades, como diabetes mellitus, doença arterial coronariana, hipertensão pulmonar, doença pulmonar obstrutiva crônica, hipertensão arterial (NETO et al, 2018; ROHDE et al, 2018). Ademais, apresentam vários sintomas que afetam a qualidade de vida, incluindo fadiga, baixa tolerância a esforços físicos, retenção de líquidos e dispneia (NETO et al, 2018).

Segundo Rhode et al. (2018), o Brasil apresenta grande incidência de hipertensão arterial, juntamente com o alto nível de sedentarismo entre a população, são fatores que contribuem para o surgimento da IC, trazendo grande impacto para saúde pública. De acordo com os últimos dados do Vigitel (2019), no Brasil a frequência de diagnóstico médico de hipertensão arterial foi de 24,5%, a frequência do diagnóstico médico de diabetes foi de 7,4%, além disso, 44,8% não alcançaram um nível mínimo suficiente de prática de atividade física.

### 3.2 FISIOPATOLOGIA DA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

A IC é uma síndrome clínica complexa e ainda pouco compreendida, que promove redução na capacidade do coração em bombear sangue para o organismo e atender as demandas metabólicas (ROHDE et al, 2018). Pode ser classificada de acordo com a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), que é a porcentagem de sangue ejetado do ventrículo, a cada sístole ventricular, para a grande circulação (SILVERTHORN, 2010, p.471). Insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada (ICFEp)  $\geq 50\%$ ; intermediária (ICFEi) 40 – 49%; reduzida (ICFEr)  $< 40\%$ , essa diferenciação dos pacientes baseado na FEVE é importante, pois, há diferença em relação às suas principais comorbidades associadas, etiologias e a resposta ao tratamento (DICKSTEIN, et al, 2008).

Outra forma de classificação é pela gravidade dos sintomas (classificação funcional da *New York Heart Association – NYHA*) e a progressão da doença, baseada no nível de tolerância ao esforço físico, que pode ser desde a ausência de sintomas até a presença de sintomas mesmo em repouso (ROHDE et al, 2018). Pacientes em classe funcional da NYHA III a IV apresentam condições clínicas progressivamente piores, internações hospitalares mais frequentes e maior risco de mortalidade. Entretanto, mesmo os pacientes em NYHA II, que apresentem sintomas mais estáveis e internações menos frequentes, o processo da doença nem sempre é completamente estável, podendo ocorrer morte súbita desses pacientes mesmo sem piora dos sintomas (BUTLER et al, 2016).

Por muito tempo, a ICFEp era associada diretamente a disfunção diastólica e a ICFEr com a disfunção sistólica. Entretanto, atualmente é evidenciado que ambos os tipos de IC podem ter comprometimento diastólico e/ou sistólico; isso por conta da complexidade e variedade de disfunções cardíacas, vascular, sistêmica, além da influência de diversas comorbidades (FERNANDES et al, 2019).

Segundo Fernandes et al. (2016), a disfunção diastólica é comum e resulta em alterações na estrutura do coração, como fibrose, hipertrofia patológica e remodelagem cardíaca, aumentando a rigidez, redução da complacência cardíaca; além de alterações no sistema nervoso autônomo e alterações neuro-hormonais. Essas condições favorecem o aumento das pressões de enchimento no ventrículo

esquerdo, além de alterações estruturais a nível pulmonar, auricular e do ventrículo direito (ROHDE et al, 2018).

### **3.3 EXERCÍCIO AERÓBIO NA REABILITAÇÃO CARDÍACA DE PACIENTES COM IC**

Os exercícios aeróbios são propostos na literatura há mais de duas décadas e atualmente são incluídos em programas de reabilitação cardíaca de pacientes com IC, visando promover progressivo aumento da capacidade aeróbia (PIÑA et al, 2003; EDELMANN et al, 2011), além de exercer um importante papel na qualidade de vida desses pacientes, melhora da capacidade funcional, redução nas hospitalizações e mortalidade (NILSSON et al. 2008; BELARDINELLI et al. 2012; NOLTE et al, 2015).

Belardinelli et al. (2012), recrutaram 123 pacientes com IC clinicamente estáveis nos últimos 3 meses. Após a randomização, um grupo realizou programa de exercícios (n = 63), que consistia em 3 sessões por semana no hospital, durante 2 meses, depois o paciente realizava 2 sessões supervisionadas por ano. Outro grupo, controle, não realizava programa de exercício formalmente (n = 60). Todos os pacientes foram submetidos a um teste de exercício cardiopulmonar, ecodoppler, avaliação da qualidade de vida e foram acompanhados por 10 anos. O treinamento supervisionado, realizado duas vezes por semana, manteve a capacidade funcional, melhorou a qualidade de vida dos pacientes em comparação ao grupo controle. Além disso, o grupo que realizou programas de exercícios, foi associado à redução de eventos cardiovasculares maiores, incluindo hospitalizações por IC e mortalidade.

Nilsson et al. (2008), avaliaram os efeitos do HIIT na capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com IC. Foram randomizados 80 homens com IC estável, média de idade 70 anos, para o grupo HIIT (n=40), ou grupo controle (n = 40). O programa de exercícios foi realizado 2 vezes por semana, durante 4 meses. Os parâmetros avaliados foram a distância no teste de caminhada de seis minutos, carga de trabalho, tempo de exercício em um teste no cicloergômetro e a qualidade de vida. Ao final do estudo, a capacidade funcional e a qualidade de vida melhoraram significativamente no grupo HIIT comparado ao grupo de controle.

Long e colaboradores (2019), realizaram uma revisão sistemática em paciente com IC, totalizando 44 estudos com 5.783 participantes, visando esclarecer os efeitos

da reabilitação cardíaca (RC) baseada em exercícios na mortalidade, internações hospitalares e qualidade de vida em pacientes com IC. Foram incluídos apenas ensaios clínicos randomizados que compararam intervenções por exercício com duração  $\geq 6$  meses versus grupo controle sem exercício. A média de idade dos participantes foi entre 51 a 81 anos. Os autores concluíram que a RC comparada com o grupo controle, parece não ter impacto sobre a mortalidade de curto prazo,  $< 12$  meses de acompanhamento. Todavia, no longo prazo, evidências de alta qualidade apresentaram redução na mortalidade por todas as causas. A RC pode reduzir o risco de internações hospitalares por todas as causas e pode reduzir as internações específicas por IC no curto prazo, mas a qualidade dessa evidência é baixa. A RC pode promover melhora na qualidade de vida relacionada à saúde.

### **3.4 TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE “*High-Intensity Interval Training*” (HIIT) vs. DE INTENSIDADE MODERADA “*Moderate-Intensity Continuous Training*” (MICT)**

O HIIT é uma modalidade que tem se mostrado mais eficaz na melhora do consumo pico de oxigênio ( $VO_2$  pico) do que o MICT (ROGNMO et al, 2004; WISLOFF et al, 2007), qualidade de vida de pacientes com doença arterial coronariana ou ventricular (MOHOLDT et al, 2009). Entretanto, na literatura ainda existem controvérsias sobre a superioridade desse protocolo (ELLINGSEN et al, 2017).

Wisloff et al. (2007), que compararam programas de treinamento HIIT vs. MICT sobre às variáveis associadas à função cardiovascular e ao prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca pós-infarto. Nesse ensaio foram incluídos 27 pacientes homens, com IC pós infarto estável, com idade média de 75 anos e com fração de ejeção reduzida. O protocolo foi realizado 3x por semana, durante 12 semanas, com grupo controle. Os resultados foram em favor do HIIT no aumento do  $VO_2$  pico em comparação ao MICT. Além disso, essa melhora foi associada à remodelação cardiovascular do ventrículo esquerdo, na função endotelial e qualidade de vida dos pacientes.

O estudo de Freyssin et al. (2012), também encontrou resultados mais significativos em favor do HIIT. Vinte e seis homens com IC, com fração de ejeção reduzida, idade média de 54 anos, foram randomizados em dois grupos, HIIT (n=12)

e MICT (n=14). Foi avaliado a capacidade física  $VO_2$  pico por teste ergométrico, teste de caminhada de 6 minutos. Após 8 semanas de treinamento, o ambos melhoram a capacidade funcional, mas o HIIT foi estatisticamente superior, principalmente no aumento do  $VO_2$  pico.

Benda et al. (2015), compararam 12 semanas de HIIT vs. MICT, realizado 2x por semana, em 29 mulheres com IC, fração de ejeção  $\leq 45\%$ , média de idade 65 anos. Ambos os protocolos de treinamento melhoram com sucesso as medidas de aptidão física dentro de 12 semanas, mas não modificaram a função cardiovascular em repouso.

Iellamo et al. (2013), testaram a hipótese de que ambos os protocolos, MICT e HIIT induzem efeitos semelhantes na capacidade funcional e metabólica em pacientes com IC, quando a carga de treinamento foi equalizada por uma dose de exercício de volume e intensidade individualizada. Para isso, 20 homens com IC foram divididos em dois grupos MICT e HIIT, realizavam os protocolos de forma equiparada usando o método de impulso de treinamento (TRIMP), que considera o  $\Delta FC$  (FC exercício – FC descanso / FC máx. – FC descanso), durante 12 semanas. Os resultados indicaram que tanto o HIIT quanto o MICT, promoveram melhora significativa na capacidade aeróbia, sem diferenças significativas entre os protocolos. Os autores concluem que ambos os protocolos são eficientes em aumentar a aptidão cardiorrespiratória.

Estudos de revisões sistemáticas que compararam os dois métodos de treino, apresentaram superioridade no protocolo HIIT em comparação ao MICT, em pacientes com IC na aptidão cardiorrespiratória, segurança e eficiência (GUIRAUD et al, 2012; HAYKOWSKY et al, 2013). Na revisão sistemática com meta-análise de Haykowsky et al. (2013), foram incluídos 7 estudos que comparam HIIT e MICT, sobre o  $VO_2$  pico e FEVE. O  $VO_2$  pico foi estatisticamente superior para o HIIT, todavia, na FEVE e na remodelação do ventrículo esquerdo, não houve diferença entre os protocolos. Os autores concluem que apesar dos resultados sugerirem maior eficiência do HIIT, os achados ainda são limitados pela qualidade dos ensaios revisados, onde poucos ensaios incluídos forneceram as descrições claras da randomização e alocação dos participantes aos protocolos.

Revisão sistemática com meta-análise recente, publicada no *International Journal of cardiology*, Neto et al. (2018), incluiu 13 estudos, totalizando 411 pacientes. Além da análise de todos os estudos, realizaram uma subanálise selecionando

apenas os estudos que fizeram ambos os protocolos isocalóricos, isto é, mesmo gasto calórico entre os protocolos entre o HIIT e MICT, com duração e intensidade diferentes. O protocolo HIIT foi superior no aumento do  $VO_2$  pico em paciente com IC no curto prazo, 3 a 24 meses de reabilitação cardíaca. Porém, quando foi analisado os protocolos isocalóricos, essa superioridade não foi evidenciada. Além disso, não foi encontrada nenhuma evidência que suporte diferenças importantes na inclinação  $VE/VCO_2$  slope (inclinação da ventilação por minuto / produção de dióxido de carbono), e quando aumentada, está relacionada à diminuição da capacidade de perfusão pulmonar, ao débito cardíaco e com o prognóstico dos pacientes com IC (ARENA et al, 2007). Em conclusão, os autores apoiam a individualização da prescrição dos métodos de acordo com a necessidade, condição clínica e preferência do paciente.

#### 4. CONCLUSÕES

Conforme apresentado, a IC está em crescimento no Brasil e no mundo, por conta do envelhecimento da população e do crescente número de pessoas com comorbidades, fatores de risco para o seu surgimento. Crescentemente, a literatura recomenda a prática de exercícios no processo de reabilitação cardíaca de pacientes com IC, com o objetivo melhorar a aptidão cardiorrespiratória, capacidade funcional e qualidade de vida. Além disso, a prática de exercícios está associada com a redução na mortalidade, re-hospitalizações.

Com relação aos efeitos dos métodos de treinamento, MICT ou HIIT, ambos parecem promover esses benefícios quando comparado a um grupo controle. Alguns estudos mostraram superioridade do HIIT em comparação ao MICT em alguns parâmetros, porém, outros estudos experimentais e de revisão sistemática com meta-análise não apresentaram diferenças significativas entre os protocolos. Tendo em vista a carência de evidências sobre a superioridade de um método sobre o outro, parece apropriado que os profissionais que prescrevem exercícios para esses pacientes, avaliem a condição clínica do indivíduo e sua preferência, planejando a prescrição de forma individualizada, buscando principalmente melhor adesão ao programa de exercícios e conseqüentemente os benefícios que a prática regular pode promover.

Apesar das publicações sobre o tema, sugere-se que mais estudos sejam realizados comparando os métodos HIIT e MICT em diferentes faixas etárias, níveis de classificação da doença, ademais, esclarecer os mecanismos fisiológicos associados.

## REFERÊNCIAS

AMBROSY, Andrew P. et al. The global health and economic burden of hospitalizations for heart failure: lessons learned from hospitalized heart failure registries. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 63, n. 12, p. 1123-1133, 2014.

ARENA, Ross A. et al. The prognostic value of ventilatory efficiency with beta-blocker therapy in heart failure. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 39, n. 2, p. 213, 2007.

BELARDINELLI, Romualdo et al. 10-year exercise training in chronic heart failure: a randomized controlled trial. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 60, n. 16, p. 1521-1528, 2012.

BENDA, Nathalie MM et al. Effects of high-intensity interval training versus continuous training on physical fitness, cardiovascular function and quality of life in heart failure patients. **PLoS One**, v. 10, n. 10, p. e0141256, 2015.

BLAHA, Michael J. et al. Role of coronary artery calcium score of zero and other negative risk markers for cardiovascular disease: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). **Circulation**, v. 133, n. 9, p. 849-858, 2016.

BLEUMINK, Gysèle S. et al. Quantifying the heart failure epidemic: prevalence, incidence rate, lifetime risk and prognosis of heart failure: the Rotterdam Study. **European heart journal**, v. 25, n. 18, p. 1614-1619, 2004.

BOCCHI, Edimar Alcides et al. The reality of heart failure in Latin America. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 62, n. 11, p. 949-958, 2013.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2019. 2020.

BUTLER, Javed; GHEORGHIADÉ, Mihai; METRA, Marco. Moving away from symptoms-based heart failure treatment: misperceptions and real risks for patients with heart failure. 2016.

CHEN, Jersey et al. National and regional trends in heart failure hospitalization and mortality rates for Medicare beneficiaries, 1998-2008. **Jama**, v. 306, n. 15, p. 1669-1678, 2011.

CORNELIS, Justien et al. Comparing exercise training modalities in heart failure: a systematic review and meta-analysis. **International journal of cardiology**, v. 221, p. 867-876, 2016.

DICKSTEIN, K. et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: Task force for diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008 of the European Society of Cardiology. **Eur Heart J** 2008; **29**: 2388, v. 2442.

EDELMANN, Frank et al. Exercise training improves exercise capacity and diastolic function in patients with heart failure with preserved ejection fraction: results of the EX-DHF (Exercise training in Diastolic Heart Failure) pilot study. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 58, n. 17, p. 1780-1791, 2011.

ELLINGSEN, Øyvind et al. High-intensity interval training in patients with heart failure with reduced ejection fraction. **Circulation**, v. 135, n. 9, p. 839-849, 2017.

FREYSSIN, Céline et al. Cardiac rehabilitation in chronic heart failure: effect of an 8-week, high-intensity interval training versus continuous training. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 93, n. 8, p. 1359-1364, 2012.

GUIRAUD, Thibaut et al. High-intensity interval training in cardiac rehabilitation. **Sports medicine**, v. 42, n. 7, p. 587-605, 2012.

HAYKOWSKY, Mark J. et al. Meta-analysis of aerobic interval training on exercise capacity and systolic function in patients with heart failure and reduced ejection fractions. **The American journal of cardiology**, v. 111, n. 10, p. 1466-1469, 2013.

IELLAMO, Ferdinando et al. Matched dose interval and continuous exercise training induce similar cardiorespiratory and metabolic adaptations in patients with heart failure. **International journal of cardiology**, v. 167, n. 6, p. 2561-2565, 2013.

LAM, Carolyn SP et al. Epidemiology and clinical course of heart failure with preserved ejection fraction. **European journal of heart failure**, v. 13, n. 1, p. 18-28, 2011.

LONG, Linda et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 1, 2019.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.

MEMBERS, Writing Group et al. Atualização de estatísticas de doenças cardíacas e AVC em 2016: um relatório da American Heart Association. **Circulação**, v. 133, n. 4, pág. e38-e360, 2016.

MOHOLDT, Trine T. et al. 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**, v. 158, n. 6, p. 1031-1037, 2009.

MOZAFFARIAN, Dariush et al. heart disease and stroke statistics—2016 update: a report from the American Heart Association. **circulation**, v. 133, n. 4, p. e38-e360, 2016.

NETO, Mansueto Gomes et al. High intensity interval training versus moderate intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with heart failure with reduced ejection fraction: a systematic review and meta-analysis. **International journal of cardiology**, v. 261, p. 134-141, 2018.

NILSSON, Birgitta Blakstad; WESTHEIM, Arne; RISBERG, May Arna. Long-term effects of a group-based high-intensity aerobic interval-training program in patients with chronic heart failure. **The American journal of cardiology**, v. 102, n. 9, p. 1220-1224, 2008.

NOLTE, Kathleen et al. Effects of exercise training on different quality of life dimensions in heart failure with preserved ejection fraction: the Ex-DHF-P trial. **European journal of preventive cardiology**, v. 22, n. 5, p. 582-593, 2015.

PEARSON, M. J.; MUNGOVAN, S. F.; SMART, N. A. Effect of exercise on diastolic function in heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. **Heart failure reviews**, v. 22, n. 2, p. 229-242, 2017.

PIÑA, Ileana L. et al. Exercise and heart failure: a statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. **Circulation**, v. 107, n. 8, p. 1210-1225, 2003.

ROGNMO, Øivind et al. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. **European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation**, v. 11, n. 3, p. 216-222, 2004.

ROHDE, Luis Eduardo Paim et al. Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 111, n. 3, p. 436-539, 2018.

SILVERTHORN, Dee Unglaub. **Fisiologia humana: uma abordagem integrada**. Artmed editora, 2010. 471 p.

TRIVIÑOS, Augusto NS. Introdução à pesquisa social em ciências sociais. **São Paulo: Atlas**, 1988.

TUCKER, Wesley J. et al. Impact of exercise training on peak oxygen uptake and its determinants in heart failure with preserved ejection fraction. **Cardiac failure review**, v. 2, n. 2, p. 95, 2016.

WISLØFF, Ulrik 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.