REVISÃO DE LITERATURA IDENTIFICADO

EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO SOBRE A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM PACIENTES COM DOENÇAS CARDIOVASCULARES: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

EFFECTS OF PHYSICAL EXERCISE ON HEART RATE VARIABILITY IN PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASES: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

Marcus Vinicius de Sousa Furtado[1], Allan Rezende Fontinele de Carvalho[1], Allyce Soares de Moura[1], Alice Melo Gomes de Carvalho[1], Iara Silva de Macedo[1], Paulo Roberto Milanez Oliveira Junior[2]

1.Acadêmico do curso Fisioterapia da Faculdade Afya Teresina; **2.** Professor do curso Fisioterapia da Faculdade Afya Teresina.
paulomilanezjr@hotmail.com

Eixo Temático: 01 Saúde

RESUMO

Introdução: A variabilidade da frequência cardíaca constitui marcador não invasivo da modulação autonômica e pode apresentar-se reduzida em indivíduos com doenças cardiovasculares. O exercício físico é uma das principais estratégias utilizadas na reabilitação cardiovascular e pode promover adaptações autonômicas favoráveis. **Objetivo:** Analisar as evidências disponíveis sobre os efeitos do exercício físico na variabilidade da frequência cardíaca de pacientes com doenças cardiovasculares. **Método:** Foi realizada revisão integrativa da literatura, conduzida conforme as etapas de identificação do problema, busca, seleção, avaliação e síntese das evidências, com relato orientado pelas recomendações PRISMA 2020. A estratégia PICO considerou adultos com doença cardiovascular; exercício físico ou reabilitação cardíaca como intervenção; cuidados usuais ou diferentes modalidades de exercício como comparação; e índices de variabilidade da frequência cardíaca como desfechos. Foram pesquisadas PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science e PEDro, considerando publicações entre 2016 e março de 2026. Foram incluídos estudos clínicos que avaliaram objetivamente a variabilidade da frequência cardíaca antes e após intervenções de exercício. **Resultados:** Os estudos identificados demonstraram respostas favoráveis da modulação autonômica após diferentes programas de exercício. Foram observados aumentos de índices como SDNN, RMSSD e componentes de alta frequência, embora nem todos os parâmetros tenham apresentado alterações significativas em todos os estudos. Treinamentos intervalados, contínuos, aquáticos e programas orientados pela própria variabilidade da frequência cardíaca demonstraram potencial para melhorar a regulação autonômica. A heterogeneidade dos protocolos e dos métodos de avaliação impediu a estimativa de um efeito quantitativo único. **Conclusão:** O exercício físico apresenta potencial para melhorar a modulação autonômica cardíaca em pacientes com doenças cardiovasculares. A variabilidade da frequência cardíaca constitui desfecho fisiológico relevante para acompanhamento da resposta à reabilitação, porém as evidências não permitem interpretá-la isoladamente como indicador direto de redução da mortalidade ou de eventos cardiovasculares.

Palavras-chave: Variabilidade da Frequência Cardíaca. Doenças Cardiovasculares. Reabilitação Cardíaca. Exercício Físico. Sistema Nervoso Autônomo.

ABSTRACT

Introduction: Heart rate variability is a noninvasive marker of autonomic modulation and may be reduced in individuals with cardiovascular diseases. Physical exercise is one of the main strategies used in cardiac rehabilitation and may promote favorable autonomic adaptations. **Objective:** To analyze the available evidence on the effects of physical exercise on heart rate variability in patients with cardiovascular diseases. **Method:** An integrative literature review was conducted according to the stages of problem identification, search, selection, evidence appraisal, and synthesis, with reporting guided by PRISMA 2020 recommendations. The PICO strategy considered adults with cardiovascular disease; physical exercise or cardiac rehabilitation as the intervention; usual care or different exercise modalities as the comparator; and heart rate variability indices as outcomes.

PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, and PEDro were searched for publications between 2016 and March 2026. Clinical studies objectively assessing heart rate variability before and after exercise interventions were included. **Results:** The identified studies demonstrated favorable responses in autonomic modulation following different exercise programs. Increases in indices such as SDNN, RMSSD, and high-frequency components were observed, although not all parameters changed significantly across all studies. Interval, continuous, aquatic, and heart rate variability-guided training programs showed potential to improve autonomic regulation. Heterogeneity in protocols and assessment methods prevented estimation of a single quantitative effect. **Conclusion:** Physical exercise has the potential to improve cardiac autonomic modulation in patients with cardiovascular diseases. Heart rate variability is a relevant physiological outcome for monitoring responses to rehabilitation; however, current evidence does not support its isolated interpretation as a direct indicator of reduced mortality or cardiovascular events.

Keywords: Heart Rate Variability. Cardiovascular Diseases. Cardiac Rehabilitation. Exercise. Autonomic Nervous System.

INTRODUÇÃO

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) representa a oscilação dos intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos e constitui uma medida não invasiva da interação entre os sistemas nervosos simpático e parassimpático. Alterações na VFC refletem modificações na regulação autonômica e são observadas em diferentes condições cardiovasculares, especialmente em indivíduos com insuficiência cardíaca e doença arterial coronariana.

A redução da VFC tem sido associada a alterações da capacidade adaptativa do sistema cardiovascular e a maior risco de eventos adversos. Entre os principais índices utilizados estão o desvio-padrão dos intervalos NN (SDNN), a raiz quadrada da média das diferenças sucessivas entre intervalos RR normais (RMSSD), além dos componentes espectrais de baixa e alta frequência.

O exercício físico constitui componente fundamental da reabilitação cardiovascular e promove adaptações centrais e periféricas capazes de modificar a regulação autonômica. Diferentes modalidades, incluindo exercício aeróbio contínuo, treinamento intervalado de alta intensidade, exercício resistido e treinamento aquático, têm sido investigadas quanto aos seus efeitos sobre a VFC.

Ensaios clínicos realizados em pacientes com insuficiência cardíaca demonstraram respostas autonômicas favoráveis após programas de exercício. Em estudo randomizado, sete semanas de treinamento físico promoveram aumento significativo do SDNN em pacientes com insuficiência cardíaca após intervenção coronariana percutânea[1]. Outro ensaio demonstrou aumento do componente de alta frequência da VFC após treinamento intervalado de alta intensidade em comparação ao exercício contínuo[2].

Além disso, a VFC vem sendo investigada não apenas como desfecho, mas também como ferramenta para individualização da prescrição do exercício. Estudo randomizado em pacientes com doença arterial coronariana demonstrou maior evolução do RMSSD médio semanal em indivíduos submetidos ao treinamento orientado pela VFC[3].

Apesar desses achados, existe heterogeneidade quanto às populações estudadas, modalidades de exercício, duração dos protocolos e métodos de análise da VFC. Assim, o objetivo desta revisão integrativa foi analisar as evidências disponíveis sobre os efeitos do exercício físico na variabilidade da frequência cardíaca de pacientes com doenças cardiovasculares.

MÉTODO

Foi realizada revisão integrativa da literatura, metodologia que permite reunir e sintetizar resultados provenientes de diferentes desenhos de estudos acerca de uma questão clínica ou científica. A revisão foi organizada em seis etapas: definição do problema e da questão de pesquisa; estabelecimento dos critérios de elegibilidade; busca e seleção dos estudos; extração dos dados; avaliação crítica das evidências; e síntese dos resultados. O relato da revisão foi orientado pelas recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020), adaptadas à natureza integrativa do estudo.

A questão norteadora foi elaborada pela estratégia PICO - P (Population): adultos com doenças cardiovasculares, principalmente doença arterial coronariana e insuficiência cardíaca; I (Intervention): exercício físico estruturado ou programas de reabilitação cardiovascular; C (Comparison): cuidados usuais, ausência de exercício estruturado ou modalidade alternativa de exercício; O (Outcome): variabilidade da frequência cardíaca, incluindo SDNN, RMSSD, LF, HF, LF/HF e outros índices autonômicos.

A questão norteadora foi: Quais são os efeitos do exercício físico sobre a variabilidade da frequência cardíaca em adultos com doenças cardiovasculares?

Foram pesquisadas as bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science e PEDro, considerando estudos publicados entre janeiro de 2016 e março de 2026. Foram empregados descritores e palavras-chave relacionados a: *"Heart Rate Variability"*, *"HRV"*, *"RMSSD"*, *"SDNN"*, *"Cardiovascular Diseases"*, *"Heart Failure"*, *"Coronary Artery Disease"*, *"Cardiac Rehabilitation"*, *"Exercise"* e *"Exercise Therapy"*. Os termos foram combinados pelos operadores booleanos AND e OR.

Uma estratégia de busca-base foi: ("Heart Rate Variability" OR HRV OR RMSSD OR SDNN) AND ("Cardiovascular Diseases" OR "Heart Failure" OR "Coronary Artery Disease") AND ("Exercise" OR "Exercise Therapy" OR "Cardiac Rehabilitation")

Foram incluídos estudos clínicos realizados com adultos portadores de doenças cardiovasculares, publicados no período estabelecido, que investigaram intervenções relacionadas ao exercício físico e apresentaram avaliação objetiva da variabilidade da frequência cardíaca. Foram excluídos estudos realizados exclusivamente com indivíduos saudáveis, revisões sistemáticas ou narrativas, metanálises, protocolos de pesquisa, relatos de caso, cartas, editoriais, resumos sem texto completo e estudos que não apresentassem avaliação da variabilidade da frequência cardíaca. Após a remoção das duplicatas, os estudos foram submetidos à triagem por título e resumo, seguida da leitura do texto completo para confirmação da elegibilidade.

A avaliação crítica foi realizada de acordo com o desenho metodológico de cada estudo. Para ensaios clínicos randomizados foi utilizada a Cochrane Risk of Bias 2 (RoB 2); para estudos clínicos não randomizados, quando aplicável, foi considerada a PEDro Scale ou ferramenta compatível com o desenho.

A certeza das evidências foi interpretada considerando consistência dos resultados, limitações metodológicas, precisão, aplicabilidade e heterogeneidade dos estudos. O sistema GRADE foi utilizado como referência para interpretação da certeza dos principais achados, sem atribuir artificialmente alta certeza quando os estudos apresentavam limitações importantes.

RESULTADOS

A literatura identificada demonstrou que o exercício físico pode produzir modificações favoráveis na modulação autonômica de pacientes com doenças cardiovasculares, embora a magnitude e a direção das alterações variem de acordo com o tipo de exercício, duração da intervenção, condição clínica e método utilizado para análise da VFC. Em pacientes com insuficiência cardíaca, estudo randomizado envolvendo 50 participantes avaliou sete semanas de treinamento físico após intervenção coronariana percutânea. O grupo exercício apresentou aumento significativo do SDNN (p=0,002), enquanto outros índices, como RMSSD e pNN50, não apresentaram alterações significativas[1].

Outro ensaio clínico randomizado avaliou 31 pacientes com insuficiência cardíaca crônica, comparando treinamento intervalado de alta intensidade e exercício contínuo de intensidade moderada. Após o período de intervenção, o componente de alta frequência da VFC aumentou significativamente no grupo submetido ao treinamento intervalado, com diferença significativa entre os grupos[2]. Em pacientes com doença arterial coronariana, estudo randomizado com 21 participantes comparou treinamento orientado pela VFC com treinamento convencional. O grupo orientado pela VFC apresentou maior aumento do RMSSD médio semanal, indicando potencial benefício da utilização da resposta autonômica para individualização do treinamento[3].

Outro estudo randomizado envolvendo pacientes com doença arterial coronariana investigou treinamento aeróbio aquático e observou modificações favoráveis em índices de complexidade da VFC após o programa de exercícios, sugerindo que modalidades alternativas de treinamento também podem influenciar a regulação autonômica[4]. Os principais estudos identificados estão sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1 – Síntese dos estudos clínicos sobre exercício físico e variabilidade da frequência cardíaca em pacientes cardiovasculares

Estudo	Amostra/condição	Intervenção	Comparador	Principais resultados	Qualidade
Hamad et al., 2019[1]	n=50; IC pós-ICP	Exercício supervisionado; 7 semanas	Controle	Aumento significativo do SDNN (p=0,002)	Moderada
Guiraud et al., 2019[2]	n=31; IC crônica	HIIT	Exercício contínuo	Aumento significativo do componente HF com HIIT; diferença entre grupos significativa	Moderada
Besnier et al., 2022[3]	n=21; DAC	Treinamento guiado pela VFC	Treinamento convencional	Maior evolução do RMSSD médio semanal no grupo guiado pela VFC	Moderada
Guimarães et al., 2018[4]	Pacientes com DAC	Exercício aeróbio aquático	Controle	Melhora de índices de complexidade e modulação autonômica	Moderada
Christa et al., 2019[5]	Pós-infarto	Reabilitação baseada em yoga	Controle	Alterações favoráveis em parâmetros de VFC	Baixa–moderada
Exercício resistido em IC, 2023[6]	Pacientes com IC	Exercício resistido	Diferentes intensidades/controle	Avaliação de respostas autonômicas após exercício resistido	Moderada

Fonte: Elaboração própria com base nos estudos identificados.

A síntese demonstrou maior consistência dos resultados para SDNN, RMSSD e componentes de alta frequência, embora os resultados não tenham sido uniformes para todos os índices. A heterogeneidade dos métodos de registro, condições de repouso, duração das intervenções e estratégias de análise dificulta a comparação direta entre os estudos.

Também foi observado que a melhora da VFC não deve ser automaticamente interpretada como redução comprovada de mortalidade ou de eventos cardiovasculares. A maioria dos estudos avaliou a VFC como desfecho fisiológico intermediário, enquanto poucos acompanharam eventos clínicos de longo prazo.

De modo geral, a evidência sugere que programas estruturados de exercício, particularmente treinamento intervalado e estratégias individualizadas pela resposta autonômica, podem favorecer adaptações cardiovasculares relacionadas à modulação autonômica.

CONCLUSÃO

As evidências disponíveis indicam que o exercício físico pode promover melhora de determinados índices da variabilidade da frequência cardíaca em pacientes com doenças cardiovasculares, especialmente SDNN, RMSSD e componentes relacionados à atividade parassimpática. Diferentes modalidades de exercício, incluindo treinamento intervalado, exercício contínuo, treinamento aquático e programas orientados pela VFC, demonstraram potencial para promover adaptações autonômicas favoráveis.

A VFC apresenta utilidade clínica como marcador fisiológico de acompanhamento da resposta à reabilitação cardiovascular, porém não deve ser interpretada isoladamente como marcador direto de redução da mortalidade ou de eventos cardiovasculares. A heterogeneidade metodológica reforça a necessidade de estudos futuros com amostras maiores, protocolos padronizados, condições controladas de avaliação da VFC e acompanhamento clínico prolongado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hamad EA, et al. Effect of exercise training on heart rate variability in patients with heart failure after percutaneous coronary intervention. Medicine (Baltimore). 2019;98(8):e14714.

2. Guiraud T, Nigam A, Juneau M, Meyer P, Gayda M, Bosquet L. Short-term effects of a 3-week interval training program on heart rate variability in chronic heart failure. A randomized controlled trial. Ann Phys Rehabil Med. 2019;62(6):393-399. doi:10.1016/j.rehab.2019.06.013.

3. Besnier F, Gayda M, Bherer L, et al. Heart rate variability-guided training for improving mortality predictors in patients with coronary artery disease. Front Physiol. 2022;13:1001025.

4. Guimarães GV, Cruz LG, Tavares AC, et al. Water exercise in coronary artery disease patients, effects on heart rate variability, and body composition: a randomized controlled trial. J Cardiopulm Rehabil Prev. 2018;38(3):E1-E7.

5. Christa E, Srivastava P, Chandran DS, Jaryal AK, Yadav RK, Roy A, et al. Effect of yoga-based cardiac rehabilitation on heart rate variability: randomized controlled trial in patients post-MI. Int J Yoga Therap. 2019;29(1):43-50. doi:10.17761/2019-00019.

1. The acute effects of 2 different intensities of resistance exercise on autonomic function in heart failure patients: a randomized controlled trial. J Cardiopulm Rehabil Prev. 2023.

2. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71.

3. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2019;366:l4898.