

## Relação da insuficiência cardíaca e transtorno de depressão maior e o papel do exercício físico

### Relationship of heart failure and major depression disorder and the role of physical exercise

Jéssica Oliveira Florentino<sup>1,2</sup> , Wallace Machado Magalhães de Souza<sup>1,3</sup> , Renata Maria Begni Afonso<sup>1,4</sup> 

1. Instituto Superior de Ciências da Saúde Carlos Chagas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
2. Clínica Actus Reabilitação e Condicionamento Físico, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
3. Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
4. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

#### RESUMO

**Introdução:** A Insuficiência Cardíaca (IC) e o Transtorno de Depressão Maior (TDM) são doenças de elevada incidência, que geram altas taxas de morbidade e mortalidade. Após a pandemia de COVID-19, cerca de 11,5 milhões de brasileiros foram diagnosticados com TDM e, em 2022, foram registradas 192.852 internações de emergência no Brasil por IC. A correlação entre essas duas doenças é tão significativa que uma é considerada fator de risco para a outra, gerando impacto negativo na qualidade de vida dos pacientes. **Objetivo:** Realizar uma revisão bibliográfica dos mecanismos fisiológicos associados à IC e ao TDM, bem como o efeito do exercício físico na atenuação dos sintomas. **Métodos:** Revisão bibliográfica narrativa com busca nas bases de dados PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. **Resultados:** Entre estudos observacionais e ensaios clínicos, foram selecionados 7 artigos. Os principais mecanismos compensatórios correlatos dessas doenças são a disfunção do sistema nervoso autônomo, a elevação de citocinas inflamatórias, diminuição da síntese de óxido nítrico e a redução do fluxo sanguíneo cerebral. O treinamento aeróbico foi responsável por melhorar os sintomas de depressão e a função cognitiva, sem alteração significativa dos biomarcadores inflamatórios. **Conclusão:** Existe uma forte associação entre IC e TDM. Estratégias para mitigação dos sintomas dessas doenças devem ser estimuladas para melhorar o desfecho clínico dos pacientes. O exercício físico é importante para o tratamento dos sintomas de pacientes com IC acometidos por TDM, pois promove melhorias nos desfechos clínicos relacionados a ambas as doenças.

**Palavras-chave:** doença cardiovascular; depressão; atividade física; treinamento aeróbico

#### ABSTRACT

**Introduction:** Heart Failure (HF) and Major Depressive Disorder (MDD) are diseases with high incidence, leading to high rates of morbidity and mortality. After the COVID-19 pandemic, around 11.5 million Brazilians were diagnosed with MDD, and in 2022, 192,852 emergency hospitalizations were registered in Brazil due to HF. The correlation between these two diseases is so significant that one is considered a risk factor for the other, negatively impacting the patients' quality of life. **Objective:** To conduct a literature review of the physiological mechanisms associated with HF and MDD, as well as the effect of physical exercise in alleviating the symptoms. **Methods:** Narrative literature review with a search in the databases PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), and Google Scholar. **Results:** Among observational studies and clinical trials, seven articles were selected. The main compensatory mechanisms related to these diseases are autonomic nervous system dysfunction, elevation of inflammatory cytokines, reduction of nitric oxide synthesis, and decreased cerebral blood flow. Aerobic training was responsible for improving depression symptoms and cognitive function, without significant changes in inflammatory biomarkers. **Conclusion:** There is a strong association between HF and MDD. Strategies to mitigate the symptoms of these diseases should be encouraged to improve the clinical outcomes of patients. Physical exercise is important for the treatment of symptoms in patients with HF affected by MDD, as it promotes improvements in clinical outcomes related to both diseases.

**Keywords:** cardiovascular disease; depression; physical activity; aerobic training

## Introdução

Insuficiência cardíaca (IC) pode ser definida como uma síndrome clínica complexa em que o coração não consegue bombear o sangue para o restante do corpo de maneira eficiente para atender a demanda tecidual ou a realiza sob forte pressão de enchimento. Esse quadro é provocado por disfunções estruturais ou funcionais com sinais e sintomas de baixo débito cardíaco e alta pressão de enchimento cardíaco durante esforço e repouso [1].

Dados epidemiológicos mostram que, em 2022, foram realizadas 192.852 internações hospitalares em caráter de urgência para o tratamento de IC no Brasil [2] e, no mesmo ano, o número de óbitos de pacientes internados foi de 23.855 [3]. Além disso, a IC apresenta outros desfechos negativos para a saúde mental, como depressão e ansiedade, impactando na redução da qualidade de vida do indivíduo [4].

O Transtorno de Depressão Maior (TDM) é caracterizado pela continuidade de, ao menos, duas semanas de cinco ou mais sintomas, como: humor deprimido, falta de prazer em realizar atividades que anteriormente eram prazerosas, fadiga, pensamentos de morte, sentimento de culpa, alterações no comportamento de sono, perda ou ganho de peso, dificuldade de concentração e agitação psicomotora [5].

Os sintomas do TDM geram dificuldade no convívio social e interferem em áreas de trabalho, nas suas relações pessoais ou em outras de que o indivíduo faça parte, provocando sofrimento na vida pessoal. Ao realizar suas tarefas, a pessoa com episódio depressivo se esforça demasiadamente para manter a sua capacidade funcional e autonômica [6].

Mundialmente, os números de casos do TDM permanecem em ascensão. Antes da pandemia de COVID-19, estimava-se que 193 milhões de pessoas tinham o diagnóstico desta doença; após a pandemia, este número chegou a 246 milhões. O Brasil lidera o ranking dos países da América do Sul com aproximadamente 11,5 milhões de casos diagnosticados [7].

Diante desse cenário de adoecimento crescente de IC e TDM, é importante compreender os mecanismos fisiológicos que estão associados a essas duas patologias e as estratégias para atenuar os sintomas destas doenças, a fim de se obter um melhor desfecho clínico. Entre as estratégias não-farmacológicas para controlar os sintomas tanto da IC como da TDM, o exercício físico tem bastante notoriedade [8-9]. Desta forma, o objetivo principal deste estudo é revisar os mecanismos fisiopatológicos da IC e do TDM e sua inter-relação, além de demonstrar o efeito do exercício físico na saúde mental, ou seja, na melhoria do estado de humor, na capacidade cognitiva, na redução dos sintomas depressivos, na velocidade psicomotora e na independência de realizar tarefas em pacientes com IC acometidos por TDM.

## Métodos

O delineamento de pesquisa utilizado neste estudo foi de revisão narrativa com busca nas bases de dados PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO)

e Google Acadêmico, utilizando as seguintes palavras-chave: insuficiência cardíaca; depressão; exercício físico; atividade física; treinamento de força; treinamento aeróbico e treinamento combinado. A busca ocorreu no período de 29 de maio de 2023 até 2 de junho de 2023 e foram incluídos artigos nos idiomas português e inglês, publicados nos últimos 5 anos.

## Resultados

Foram selecionados 7 artigos, incluindo estudos observacionais e ensaios clínicos (Tabela I).

**Tabela I** – Resumo dos artigos selecionados para revisão

Autor	Ano	Característica da amostra	Intervenção	Resultado
Ducan <i>et al.</i> [10]	2014	39 pacientes com FEVE < 40% e medicação estável por 30 dias, foram divididos em grupo controle (20) e grupo com intervenção de exercício físico (22).	Ambos os grupos receberam orientações educacionais sobre IC por 12 semanas. O grupo intervenção realizou 24 semanas de exercícios aeróbicos por 30 minutos 3 dias na semana e exercícios de força 2 dias na semana. Durante as primeiras 12 semanas o grupo exercício recebeu metas semanais e as demais sessões realizaram de forma independente.	Os resultados indicaram que o grupo que realizou exercício melhorou a sua autoeficácia na realização de exercício físico e melhora do humor.
Pressleer <i>et al.</i> [11]	2010a	414 participantes divididos em 3 grupos: IC, doença crônica degenerativa sem IC e grupo controle.	Todos os grupos realizaram bateria de testes neuropsicológicos e avaliação de comorbidade, pressão arterial, saturação de oxigênio, sintomas depressivos e entrevista sociodemográfica.	O grupo com IC apresentou baixos resultados de função executiva, velocidade psicomotora e memória. A gravidade da IC foi associada com maior déficit cognitivo.
Pressleer <i>et al.</i> [12]	2010b	166 pacientes com IC sistólica crônica e FEVE de 40%	Foram aplicados testes para avaliação da função cognitiva dos pacientes como: memória de trabalho, função cognitiva global, domínio da linguagem, habilidade visual espacial e função executiva. Foram realizadas ligações telefônicas após 12 meses do início do estudo para acompanhamento da amostra.	Os resultados indicaram que menor FEVE e piores resultados de memória foram preditores de mortalidade. A baixa na PAS E PAD e piores resultados da função executiva, memória de trabalho e velocidade psicomotora também tiveram resultados preditores de mortalidade.

Tabela I – Continuação

Autor	Ano	Característica da amostra	Intervenção	Resultado
Abdelbasset <i>et al.</i> [13]	2019	69 pacientes com depressão leve a moderada e IC sistólica NYHA II e III com fração de ejeção reduzida <40% divididos e 3 grupos: Grupo I exercícios de baixa a moderada intensidade; Grupo II exercícios contínuos de intensidade moderada e Grupo III não realizaram exercícios.	Grupo I – 3x na semana, com duração 20 a 30 minutos e intensidade 40% a 50% da FC <sub>máx</sub> nas 6 primeiras semanas e 30 a 40 minutos de 50% a 70% da FC <sub>máx</sub> nas últimas 6 semanas. Grupo II – 3x na semana, com duração de 40 a 50 minutos de exercício aeróbico moderado e intensidade de 60 a 70% da FC <sub>máx</sub> por 12 semanas. Grupo III - não realizou exercício. Foi aplicado nos grupos o questionário PHQ-9 no início do estudo, após 6 meses de início da intervenção e no final.	Os resultados demonstraram que ambos os grupos I e II que realizaram exercício físico reduziram os níveis de depressão sem diferença significativa entre eles.
Bandeira <i>et al.</i> [14]	2020	79 pacientes idosos com IC	Estudo transversal que avaliou a função cognitiva dos pacientes com IC através do Mini Exame do Estado Mental (MEEM)	39,2% dos pacientes apresentaram função cognitiva prejudicada.
Abdelbasset & Alqahtani [15]	2019	46 participantes com IC NYHA II e III e depressão leve a moderada divididos em 2 grupos: um grupo controle e outro realizou exercício aeróbico moderado.	3x na semana, com duração de 30 minutos a 60 a 70% da FC <sub>máx</sub> durante 12 semanas.	Grupo que realizou exercício teve uma maior diminuição no estado de depressão.
Redwine <i>et al.</i> [16]	2020	69 pacientes com IC sintomático estágio C e média de idade 65 anos	Pacientes foram divididos em 3 grupos de intervenção: Tai Chi Chuan, exercício de resistência e grupo controle.	Os grupos que realizaram exercícios de Tai Chi Chuan e resistência apresentaram maior eficácia na melhora da função cognitiva.

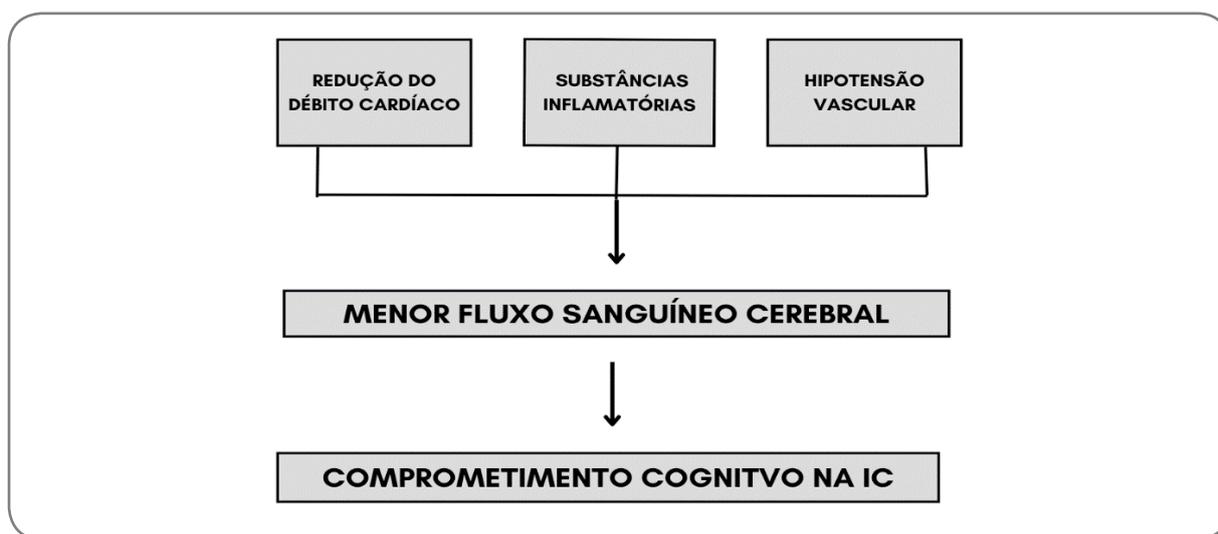
FC<sub>máx</sub> = frequência cardíaca máxima; FEVE = fração de ejeção do ventrículo esquerdo; IC = insuficiência cardíaca; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; PHQ-9 = questionário de saúde do paciente; NYHA: =New York Heart Association

## Discussão

O comprometimento na IC vai além do coração, uma vez que os danos cognitivos estão presentes em grande proporção nestes pacientes [14]. Com a capacidade cognitiva comprometida, a percepção do paciente para manter o seu autocuidado fica prejudicada, afetando diretamente na sua independência: manter uma alimentação equilibrada, fazer uso correto da medicação e perceber a piora do seu estado de saúde de maneira independente. À medida que a idade e a IC aumentam, o desempenho da função executiva piora, ocasionando prejuízos na memória, velocidade psicomotora e memória visual [11].

O déficit cognitivo de indivíduos com IC, ao ser comparado com grupo saudável e com outras comorbidades, apresentou piores resultados na memória, velocidade psicomotora e função executiva [11]. A gravidade da IC e a idade avançada são fatores de risco para deterioração cognitiva, assim como o sexo masculino [12].

O baixo débito cardíaco, produção de substâncias inflamatórias e hipotensão vascular são fatores que contribuem na redução do fluxo sanguíneo cerebral e comprometem as áreas cognitivas (Figura 1).



Adaptado de Leto & Feola, 2014

**Figura 1** – Mecanismos fisiológicos que contribuem para comprometimento cognitivo na insuficiência cardíaca [17]

O aumento de citocinas inflamatórias, como o fator de necrose tumoral-alfa (TNF- $\alpha$ ), a interleucina-6 (IL-6), o peptídeo natriurético cerebral (BNP) e a dimetilarginina assimétrica (ADMA), presentes em indivíduos com TDM, acentua o risco de lesão endotelial, desenvolvimento de trombos e maior risco de acidente vascular encefálico [18]. Outra alteração presente no TDM é a redução da biodisponibilidade de óxido nítrico, que pode estar associada à formação de aterosclerose pelo aumento dos inibidores de óxido nítrico e redução de células que contribuem para o reparo endotelial e de angiogênese [19].

A associação de danos cognitivos com IC grave apresenta maior risco de mortalidade [11]. Em relação à gravidade da doença, o TDM está associado a uma maior quantidade de hospitalizações e mortalidade, independentemente da condição de FEVE. Em pacientes com sintomas depressivos e com IC com FEVE reduzida, a taxa de mortalidade e de hospitalizações relacionadas a doenças cardíacas foi 55% maior em comparação com outros pacientes na mesma condição de IC com FEVE reduzida sem sintomas depressivos [20].

O exercício físico é indicado tanto para a prevenção quanto para o tratamento da IC e do TDM. A participação em um programa regular de exercício físico impacta de forma positiva a vida de pacientes com essas comorbidades, melhorando o bem-estar e autocuidado [21]. O tratamento com exercício físico na TDM é recomendado por reduzir o nível de estresse, melhorar o equilíbrio simpátovagal, estimular novas

sinapses, aumentar o hipocampo e sintetizar o Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF), que age no cérebro e estimula a neurogênese [22].

O BDNF é um marcador importante para a saúde do coração e do cérebro. Tem função na saúde endotelial, além de gerar efeito positivo na angiogênese. No cérebro, a presença do BDNF contribui positivamente na plasticidade cerebral, associado ao menor risco de doenças neurodegenerativas. O exercício físico é capaz de aumentar os níveis de BDNF protegendo o cérebro de possíveis danos cognitivos. Na função cardíaca, o aumento de BDNF reduz o risco cardiovascular associado ao nível de atividade física e aptidão cardiorrespiratória [23].

A prática de exercício físico é importante para as respostas psicológicas em pacientes com IC. Ducan *et al.* [10] avaliaram as respostas psicológicas geradas pelo exercício físico, combinando treinamento aeróbico e resistência muscular, e observaram nas três primeiras semanas de exercício melhorias na autoeficácia para prática de exercício físico. Os que realizaram mais exercício físico ao longo de 24 semanas apresentaram melhores resultados nos níveis de depressão, autoeficácia e confusão.

Abdelbasset & Alqahtani [15] avaliaram o efeito do treinamento aeróbico contínuo de moderada intensidade nos sintomas de depressão em indivíduos com IC. Durante 12 semanas, o grupo intervenção realizou 3 sessões de 40 a 50 minutos de caminhada entre 60 e 70% da  $FC_{máx}$ ; o grupo controle recebeu recomendações para realização de atividades domiciliares, relaxamento e autocuidado. Houve redução na escala de depressão em ambos os grupos, porém o grupo que realizou exercício físico reduziu 81% contra 46% do grupo controle.

Ao comparar o efeito de diferentes intensidades de exercício aeróbico no nível dos transtornos depressivos em pacientes com IC, Abdelbasset *et al.* [13] dividiram a amostra em 3 grupos: Grupo 1: Iniciou com 6 semanas de treinamento aeróbico de baixa intensidade (40 a 50%  $FC_{máx}$ ) e evoluiu para mais 6 semanas de treinamento aeróbico com intensidade moderada (50 a 70% da  $FC_{máx}$ ) com duração de 20 a 30 minutos. Grupo 2: Realizou 12 semanas de treinamento aeróbico contínuo de intensidade moderada (60 a 70% da  $FC_{máx}$ ). O grupo 3 recebeu apenas orientações de atividades domiciliares e autocuidado. Os grupos que realizaram exercício físico, independentemente da intensidade, apresentaram resultados positivos semelhantes, sem diferença significativa nos índices de depressão.

O efeito do exercício físico nos sintomas de TDM e na função cognitiva de pacientes com IC foi avaliado entre grupos que realizaram exercício físico por 16 semanas, com 2 sessões semanais de 60 minutos de treinamento de Tai Chi Chuan, treinamento com resistência elástica ou o grupo controle (sem exercício). Os resultados encontrados reforçam o efeito positivo do exercício físico na função cognitiva e nos sintomas de depressão sem alteração nos níveis inflamatórios [16].

A principal limitação deste estudo foi a escassez de artigos que avaliaram diferentes modalidades de exercício físico nos sintomas do TDM em pacientes com IC. Por exemplo, já está bem estabelecido o benefício do treinamento de força para melhorar a capacidade funcional, aumentar a força muscular, melhorar a qualidade de vida e reduzir o risco de mortalidade em pacientes com IC [24]. No entanto, os

trabalhos com esta modalidade de treinamento para avaliar a atenuação de sintomas depressivos em pacientes com IC são incipientes.

## Conclusão

A IC e o TDM estão fortemente correlacionados, e seus efeitos deletérios impactam negativamente a qualidade de vida, dificultam a adesão ao tratamento e contribuem para a alta mortalidade decorrente dessas doenças. Os principais mecanismos fisiopatológicos correlacionados são a disfunção do sistema nervoso autônomo, a redução de óxido nítrico e do fluxo sanguíneo, que podem contribuir para a piora da IC e para o desenvolvimento do TDM.

O exercício físico aeróbico de baixa e moderada intensidade é benéfico para a redução dos sintomas do TDM em pacientes com IC. Além do treinamento aeróbico, exercícios como o Tai Chi Chuan e a resistência elástica apresentam resultados positivos na redução dos sintomas de depressão. O uso desses exercícios como tratamento não farmacológico mostrou-se eficaz para indivíduos com IC e TDM. São necessários mais estudos com diferentes modalidades de treinamento (por exemplo, treinamento de força) para avaliar os sintomas do TDM em pacientes com IC.

### Vinculação acadêmica

Este artigo foi desenvolvido a partir do Trabalho de Conclusão de Curso do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu à Reabilitação Cardíaca, para graduados em Educação Física, do Instituto Superior de Ciências da Saúde Carlos Chagas (IPGMCC) de Jéssica Oliveira Florentino

### Conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses foi relatado pelos autores na publicação deste estudo.

### Fontes de financiamento

Não houve fontes de financiamento externas para este estudo.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Florentino JO, Souza WMM; Obtenção de dados: Florentino JO, Souza WMM; Análise e interpretação dos dados: Florentino JO, Souza WMM; Redação do manuscrito: Florentino JO, Souza WMM; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Begni RM.

## Referências

1. Rohde LEP, Montera MW, Bocchi EA, Clausell NO, Albuquerque DC, Rassi S, *et al.* Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. Arq Bras Cardiol. 10 de setembro de 2018;111(3):436-539. doi: 10.5935/abc.20180190
2. DATASUS. Procedimentos hospitalares do SUS - por local de internação - Brasil [Internet]. tabnet.datasus.gov.br. [cited 2024 May 15]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/qiuf.def>
3. DATASUS. Procedimentos hospitalares do SUS - por local de internação, óbitos segundo procedimento - Brasil [Internet]. tabnet.datasus.gov.br. [cited 2024 May 15]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/qiuf.def>
4. Dekker RL, Lennie TA, Doering L V, Chung ML, Wu JR, Moser DK. Coexisting anxiety and depressive symptoms in patients with heart failure. Eur J Cardiovasc Nurs. 2014;13(2):168-76. doi: 10.1016/j.pcad.2021.10.003

5. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5). 5th ed. American Psychiatric Publishing; 2013.
6. Laks J, Deslandes AC, Helena M. Exercício físico, envelhecimento e saúde mental. Rio de Janeiro: Instituto Vital Brazil, Centro de Estudo e Pesquisa do Envelhecimento (CEPE), Instituto de Psiquiatria UFRJ FAPERJ; 2014
7. World Health Organization. Depression and Other Common Mental Disorders Global Health Estimates [Internet]. 2017. [cited 2024 May 15]. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/254610/WHO-MSD-MER-2017.2-eng.pdf?sequence=1>
8. Wheat HL, Fedson S, Bozkurt B, Josephson RA. Cardiac rehabilitation in heart failure: Indications for exercise training based on heart failure phenotype. *Prog Cardiovasc Dis*. 2022;70:16–21. doi: 10.1016/j.pcad.2021.10.003
9. Zhao J, Jiang W, Wang X, Cai Z, Liu Z, Liu G. Exercise, brain plasticity, and depression. *CNS Neurosci Ther*. 2020;26(9):885–95. doi 10.1111/cns.13385
10. Duncan K, Pozehl B, Hertzog M, Norman JF. Psychological responses and adherence to exercise in heart failure. *Rehabil Nurs*. 2014;39(3):130–9. doi: 10.1002/rnj.106
11. Pressler SJ, Subramanian U, Kareken D, Perkins SM, Gradus-Pizlo I, Sauvé MJ, *et al*. Cognitive deficits in chronic heart failure. *Nurs Res*. 2010;59(2):127–39. doi: 10.1097/NNR.0b013e3181d1a747
12. Pressler SJ, Kim J, Riley P, Ronis DL, Gradus-Pizlo I. Memory dysfunction, psychomotor slowing, and decreased executive function predict mortality in patients with heart failure and low ejection fraction. *J Card Fail*. 2010;16(9):750–60. doi: 10.1016/j.cardfail.2010.04.007
13. Abdelbasset WK, Alqahtani BA, Alrawaili SM, Ahmed AS, Elnegamy TE, Ibrahim AA, *et al*. Similar effects of low to moderate-intensity exercise program vs moderate-intensity continuous exercise program on depressive disorder in heart failure patients: A 12-week randomized controlled trial. *Medicine (United States)*. 2019;98(32). doi: 10.1097/MD.0000000000016820
14. Bandeira GMS, Flores PVP, Alencar PC, Jardim PP, Tinoco JMVP, Cavalcanti ACD. Avaliação da função cognitiva de pacientes com insuficiência cardíaca crônica: estudo transversal. *Online Braz J Nurs* 22 de junho de 2020;18(4). doi: 10.17665/1676-4285.20196327
15. Abdelbasset WK, Alqahtani BA. A randomized controlled trial on the impact of moderate-intensity continuous aerobic exercise on the depression status of middle-aged patients with congestive heart failure. *Medicine (United States)*. 2019;98(17). doi: 10.1097/MD.0000000000015344
16. Redwine LS, Pung MA, Wilson K, Bangen KJ, Delano-Wood L, Hurwitz B. An exploratory randomized sub-study of light-to-moderate intensity exercise on cognitive function, depression symptoms and inflammation in older adults with heart failure. *J Psychosom Res*. 2020;128. doi: 10.1016/j.jpsychores.2019.109883
17. Leto L, Feola M. Cognitive impairment in heart failure patients. Vol. 11, *J Geriatric Cardiol*. 2014(11):316–28. doi: 10.11909/j.issn.1671-5411.2014.04.007
18. Sbolli M, Fiuzat M, Cani D, O'Connor CM. Depression and heart failure: the lonely comorbidity. *Eur J Heart Fail*. 2020;22(11):2007–17. doi 10.1002/ejhf.1865
19. Rashid S, Qureshi AG, Noor TA, Yaseen K, Sheikh MAA, Malik M, *et al*. Anxiety and depression in heart failure: an updated review. *Curr Probl Cardiol*. 2023;48(11):101987. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2023.101987
20. Newhouse A, Jiang W. Heart failure and depression. *Heart Fail Clin*. 2014;10(2):295–304. doi: 10.1016/j.hfc.2013.10.004
21. Cardoso G, Trancas B, Luengo A, Reis D. Insuficiência cardíaca e depressão: uma associação com relevância clínica [8] [Internet]. [citado 2024 Out 30]. Disponível em: <https://repositorio.hff.min-saude.pt/bitstream/10400.10/162/1/Cardoso.pdf>
22. Sanches A, Costa R, Marcondes FK, Cunha TS. Relationship among stress, depression, cardiovascular and metabolic changes and physical exercise. *Fisioter Mov*. 2016;29(1):23–36. doi: 10.1590/0103-5150.029.001.AO02
23. Trombetta IC, DeMoura JR, Alves CR, Carbonari-Brito R, Cepeda FX, Lemos JR. Níveis Séricos do BDNF na Proteção Cardiovascular e em Resposta ao Exercício. *Arq Bras Cardiol*. 2020;115(2):263–9. doi: 10.36660/abc.20190368
24. 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(227):413–23. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.11.023

