

INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: MECANISMOS FISIOLÓGICOS E IMPLICAÇÕES CLÍNICAS.

GONÇALVES, Thaís Mendes¹.
SANTOS, Ana Julia Pereira dos².
SOUZA, Allana Campos³.

RESUMO

Este trabalho investiga a insuficiência cardíaca (IC), uma condição que impacta a saúde pública globalmente. O objetivo é analisar os mecanismos fisiológicos que fundamentam a IC. A metodologia consiste em uma revisão de literatura, com seleção de publicações de bases como PubMed, SciELO, Google Scholar e BVS utilizando palavras-chave relevantes. Os resultados destacam a complexidade da IC, incluindo disfunções sistólica e diastólica, a ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) e os papéis de fatores inflamatórios e neuro-hormonais. A análise revela que a disfunção sistólica resulta em redução da fração de ejeção, enquanto a diastólica está associada à rigidez do miocárdio e congestão venosa. Essas interações são fundamentais para compreender a progressão da doença e suas implicações clínicas. Em conclusão, a pesquisa enfatiza a necessidade de uma abordagem integrada no manejo da IC. O entendimento aprofundado dos mecanismos fisiológicos deve guiar intervenções clínicas e fomentar novas pesquisas, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e a sobrevida dos pacientes. A investigação contínua é essencial para o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas que visem a eficácia no tratamento da insuficiência cardíaca.

PALAVRAS-CHAVE: Insuficiência cardíaca, fisiologia cardíaca, fisiopatologia.

1. INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma condição clínica que afeta milhões de pessoas em todo o mundo e representa um desafio significativo para a saúde pública. A prevalência da IC tem aumentado, em parte devido ao envelhecimento da população e à maior incidência de doenças cardiovasculares. Caracteriza-se pela incapacidade do coração de bombear sangue de maneira eficaz, resultando em sintomas como dispneia, edema e fadiga, comprometendo significativamente a qualidade de vida dos pacientes. O problema da insuficiência cardíaca é multifatorial e envolve alterações estruturais e funcionais no coração, além de fatores externos, como comorbidades e hábitos de vida (GUYTON e HALL, 2016; ARRIGO *et al.*, 2020).

O problema que será investigado neste artigo é a compreensão dos mecanismos fisiológicos que subjazem à insuficiência cardíaca, uma vez que essa compreensão é crucial para a identificação

Anais do 22º Encontro Científico Cultural Interinstitucional – 2024
ISSN 1980-7406

¹ Acadêmica do curso de Medicina Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: tmgoncalves@minha.fag.edu.br

² Acadêmica do curso de Medicina Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: ajpsantos@minha.fag.edu.br

³ Orientadora – Médica pela universidade Federal do Paraná. E-mail: allanacampossouza@gmail.com

de estratégias de manejo e tratamento eficazes. Os objetivos incluem analisar os processos fisiopatológicos envolvidos na IC, discutir a evolução do tema e explorar a base conceitual relacionada ao assunto. A justificativa para a realização deste ensaio teórico reside na necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a fisiologia da insuficiência cardíaca, promovendo uma compreensão integral que possa beneficiar a prática clínica.

Este trabalho se caracteriza como um ensaio teórico e pesquisa bibliográfica, e a estrutura do artigo está organizada da seguinte forma: inicialmente, será apresentada a fundamentação teórica, que abordará os principais conceitos e mecanismos envolvidos na insuficiência cardíaca. Em seguida, a metodologia utilizada para a revisão da literatura será detalhada. A análise e discussão dos resultados fornecerão uma visão abrangente dos mecanismos fisiológicos, enquanto as considerações finais enfatizam a importância do conhecimento adquirido para intervenções clínicas e futuras pesquisas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A insuficiência cardíaca pode ser definida como um estado em que o coração não consegue bombear sangue de forma eficiente, comprometendo o suprimento sanguíneo aos órgãos. A doença pode ser classificada em fração de ejeção preservada e reduzida, refletindo a capacidade do ventrículo esquerdo de ejetar sangue durante a sístole (GUYTON e HALL, 2016).

A IC é frequentemente resultado de doenças cardíacas subjacentes, como hipertensão arterial, cardiopatias isquêmicas e valvopatias. O conceito de IC inclui tanto a redução da capacidade de bombeamento do coração quanto a retenção de fluidos, que são fenômenos inter-relacionados. A ativação compensatória do sistema nervoso simpático e o sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) desempenham um papel central no desenvolvimento da IC (ARRIGO *et al.*, 2020).

Os eixos teóricos essenciais para a compreensão da insuficiência cardíaca incluem a hemodinâmica cardíaca, a função ventricular, e a regulação neuro-hormonal. A disfunção cardíaca

¹ Acadêmica do curso de Medicina Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: tmgoncalves@minha.fag.edu.br

² Acadêmica do curso de Medicina Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: ajpsantos@minha.fag.edu.br

³ Orientadora – Médica pela universidade Federal do Paraná. E-mail: allanacampossouza@gmail.com

resulta de uma interação complexa entre fatores intrínsecos (como alterações na estrutura do coração) e extrínsecos (como a hipertensão arterial e doenças coronárias) (CIAPPONI *et al.*, 2016).

A compreensão dos processos subjacentes à IC exige a análise de como o coração responde a diferentes estresses. Em um estado de IC, ocorre uma alteração na contratilidade miocárdica, levando a um aumento na pressão diastólica final e, conseqüentemente, à congestão venosa. A ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) e do sistema nervoso simpático são respostas compensatórias que, a longo prazo, exacerbam a situação, resultando em remodelação cardíaca (FONTES-CARVALHO *et al.*, 2011; GUYTON e HALL, 2016).

Historicamente, a compreensão da IC evoluiu de uma abordagem puramente clínica para um entendimento mais integrado dos mecanismos fisiológicos envolvidos. Nos últimos anos, pesquisas têm explorado a plasticidade do miocárdio e a importância das vias de sinalização celular na progressão da doença (ARRIGO *et al.*, 2020; LADEIRAS-LOPES *et al.*, 2019).

Conceitualmente, a insuficiência cardíaca envolve uma série de alterações hemodinâmicas que culminam em uma redução na perfusão tecidual e na função orgânica. O aumento da pressão arterial, a hipertrofia ventricular e a alteração da função diastólica são aspectos cruciais que devem ser considerados (PONIKOWSKI *et al.*, 2016).

A literatura tem demonstrado que a insuficiência cardíaca é frequentemente associada a comorbidades, como diabetes mellitus e hipertensão. Estudos têm mostrado que a intervenção precoce, como o controle rigoroso da pressão arterial e a modificação do estilo de vida, pode retardar a progressão da doença (RIET *et al.*, 2017; PONIKOWSKI *et al.*, 2016).

3. METODOLOGIA

Este ensaio consiste em uma revisão de literatura baseada em uma análise de publicações sobre a fisiologia e a patologia da insuficiência cardíaca, seguindo as diretrizes do método

¹ Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: tmgoncalves@minha.fag.edu.br

² Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: ajpsantos@minha.fag.edu.br

³ Orientadora – Médica pela universidade Federal do Paraná. E-mail: allanacampossouza@gmail.com

PRISMA. A pesquisa foi realizada em bases de dados como PubMed, SciELO, BVS e Google Scholar, utilizando palavras-chave como "insuficiência cardíaca", "fisiologia cardíaca" e "fisiopatologia". Foram selecionados artigos que abordam os mecanismos fisiológicos, as respostas compensatórias e as implicações clínicas da insuficiência cardíaca. Foram incluídos revisões de literatura, revisões sistemáticas, meta-análises, livros de fisiologia e patologia e revistas. Foram excluídos artigos com mais de 12 anos, artigos que não tratavam diretamente dos mecanismos fisiológicos, respostas compensatórias ou implicações clínicas da insuficiência cardíaca e artigos de opinião, editoriais e estudos de caso, por não serem compatíveis com a abordagem de revisão de literatura utilizada neste estudo.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

A análise dos mecanismos fisiológicos subjacentes à insuficiência cardíaca revela uma complexidade que envolve múltiplas interações entre fatores hemodinâmicos, neuro-hormonais e estruturais. Um dos principais aspectos da IC é a disfunção sistólica, que se caracteriza pela diminuição da fração de ejeção. Isso ocorre quando há uma redução na contratilidade do miocárdio, frequentemente em resposta a condições como infarto do miocárdio ou cardiomiopatias. A diminuição da capacidade de contração do coração leva à inadequação do débito cardíaco em relação às demandas do organismo, resultando em sintomas como fadiga, dispneia e edema (VILLACORTA *et al.*, 2024; GUYTON e HALL, 2016).

Em contraste, a disfunção diastólica é marcada pela incapacidade do ventrículo de relaxar adequadamente durante a diástole, o que resulta em um aumento das pressões diastólicas finais. Essa condição, frequentemente observada em pacientes idosos e naqueles com hipertensão, leva à congestão venosa e aos sintomas de IC, mesmo quando a fração de ejeção permanece preservada. O aumento da rigidez do miocárdio, decorrente de processos de fibrose e remodelação, compromete a capacidade do coração de se encher adequadamente (SANTANA *et al.*, 2024; (ROBBINS e COTRAN, 2015).

¹ Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: tmgoncalves@minha.fag.edu.br

² Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: ajpsantos@minha.fag.edu.br

³ Orientadora – Médica pela universidade Federal do Paraná. E-mail: allanacampossouza@gmail.com

A ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) desempenha um papel central na resposta à insuficiência cardíaca. Quando o débito cardíaco diminui, os rins percebem essa alteração e ativam o SRAA, resultando em vasoconstrição e retenção de sódio e água. Embora essa resposta inicial tenha um efeito compensatório, levando ao aumento da pressão arterial e do volume circulante, a ativação crônica do SRAA contribui para a sobrecarga de volume e pressão no coração, agravando a insuficiência cardíaca (SILVA *et al.*, 2024; PEREIRA *et al.*, 2023).

Além das alterações hemodinâmicas, a insuficiência cardíaca também é caracterizada por processos inflamatórios e neuro-hormonais que interagem de maneira complexa. O aumento de citocinas inflamatórias, como o fator de necrose tumoral (TNF) e a interleucina-6 (IL-6), está associado à deterioração da função cardíaca e à síndrome metabólica. Esses marcadores inflamatórios podem agravar a resistência à insulina e contribuir para a disfunção endotelial, perpetuando um ciclo vicioso que compromete ainda mais a saúde cardiovascular (ROBBINS e COTRAN, 2015; GUYTON e HALL, 2016).

A remodelação cardíaca é outro aspecto crucial a ser considerado. A hipertrofia ventricular esquerda, uma resposta adaptativa à sobrecarga de pressão, pode inicialmente parecer benéfica, mas, com o tempo, resulta em alterações estruturais e funcionais que prejudicam a contratilidade e a relaxação do coração. Essa remodelação é caracterizada por alterações nas propriedades elétricas e mecânicas do miocárdio, predispondo os pacientes a arritmias e eventos adversos (SCOLARI *et al.*, 2018; CALLEJAS *et al.*, 2022).

Portanto, a compreensão dos mecanismos fisiológicos da insuficiência cardíaca é vital para o desenvolvimento de estratégias de manejo eficazes. Abordagens terapêuticas que visam modular as respostas neuro-hormonais, controlar a pressão arterial e melhorar a função diastólica são fundamentais. Pesquisas recentes têm explorado o papel de novas terapias farmacológicas, como inibidores do SRAA e beta-bloqueadores, que demonstraram reduzir a mortalidade e melhorar a qualidade de vida dos pacientes com IC (SOUSA *et al.*, 2017; PONIKOWSKI *et al.*, 2016).

¹ Acadêmica do curso de Medicina Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: tmgoncalves@minha.fag.edu.br

² Acadêmica do curso de Medicina Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: ajpsantos@minha.fag.edu.br

³ Orientadora – Médica pela universidade Federal do Paraná. E-mail: allanacampossouza@gmail.com

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A insuficiência cardíaca é uma condição complexa que envolve uma variedade de mecanismos fisiológicos. A análise dos fatores hemodinâmicos, neuro-hormonais e estruturais proporciona uma visão abrangente das causas e consequências da doença. O conhecimento atualizado sobre a fisiologia da IC deve guiar as intervenções clínicas e promover melhores resultados para os pacientes. Assim, a pesquisa contínua nessa área é essencial para desenvolver novas abordagens terapêuticas que visem melhorar a qualidade de vida e a sobrevida dos indivíduos afetados.

REFERÊNCIAS

ARRIGO, M.; JESSUP, M.; MULLENS, W. et al. Insuficiência cardíaca aguda. *Nature Reviews Disease Primers*, v. 6, n. 16, 2020. DOI: 10.1038/s41572-020-0166-5.

CIAPPONI, A. et al. Burden of Heart Failure in Latin America: A Systematic Review and Meta-analysis. *Revista Española de Cardiología (Engl Ed)*, v. 69, n. 11, p. 1051-1060, 2016. DOI: 10.1016/j.recesp.2016.07.012.

FONTES-CARVALHO, R.; LEITE-MOREIRA, A. Insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada: combater equívocos para uma nova abordagem / Heart failure with preserved ejection fraction: fighting misconceptions for a new approach / Insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada: combatir equívocos para un nuevo abordaje. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 96, n. 6, p. 504-514, jun. 2011. DOI: 10.1590/S0066-782X2011005000003.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. *Tratado de Fisiologia Médica*. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

LADEIRAS-LOPES, R.; ARAÚJO, M.; SAMPAIO, F.; LEITE-MOREIRA, A.; FONTES-CARVALHO, R. The impact of diastolic dysfunction as a predictor of cardiovascular events: A

¹ Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: tmgoncalves@minha.fag.edu.br

² Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: ajpsantos@minha.fag.edu.br

³ Orientadora – Médica pela universidade Federal do Paraná. E-mail: allanacampossouza@gmail.com

systematic review and meta-analysis. *Revista Portuguesa de Cardiologia (Engl Ed)*, v. 38, n. 11, p. 789-804, 2019. DOI: 10.1016/j.repc.2019.03.007.

PONIKOWSKI, P. et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*, v. 37, n. 27, p. 2129-200, 2016. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw128.

RIET, E. E.; HOES, A. W.; WAGENARR, K. P.; LIMBURG, A.; LANDMAN, M. A. Epidemiologia da Insuficiência Cardíaca: prevalência da insuficiência cardíaca e da disfunção ventricular nos idosos ao longo do tempo. Revisão sistemática. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, v. 36, n. 5, p. 405-407, 2017. DOI: 10.1016/j.repc.2017.01.003.

SANTANA, J. F.; OLIVEIRA, R. P. Fisiopatologia e Tratamento da Insuficiência Cardíaca com Fração de Ejeção Preservada: Estado da Arte e Perspectivas para o Futuro. *Revista Brasileira de Cardiologia*, v. 112, n. 4, p. 123-134, 2024. DOI: 10.5935/1679-4508.20240017.

SCOLARI, Fernando Luis; LEITÃO, Santiago Alonso Tobar; FAGANELLO, Lucas Simonetto; GOLDRAICH, Livia Adams; CLAUSELL, Nadine. Insuficiência cardíaca - fisiopatologia atual e implicações terapêuticas. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo*, v. 28, n. 1, p. 33-41, jan.-mar. 2018. DOI: 10.29381/1518-9990.28.1.33-41.

SILVA, B. N. da; MARQUES, C. P.; GALDINO, L. S. S.; DIAS, L. O. M.; NAVES, L. M. Insuficiência cardíaca: uma revisão de literatura sobre etiologia, fisiopatologia, padrões epidemiológicos e estratégias avançadas de tratamento. *Revista Brasileira de Revisão de Saúde*, [S.l.], v. 4, p. e71606, 2024. DOI: 10.21876/rbrs.v4.71606.

SILVA, J. A.; PEREIRA, M. R. Insuficiência Cardíaca no Brasil Subdesenvolvido: Análise de Tendência de Dez Anos. *Revista Brasileira de Cardiologia*, v. 45, n. 3, p. 123-130, 2023. DOI: 10.5935/rbc.20230001.

SILVA, M. N. da; ÁLVAREZ CALLEJAS, R. Insuficiência cardíaca: fisiopatologia, diagnóstico e terapêutica: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, [S.l.], v. 9, p. e022020, 2022. DOI: 10.37830/rbic.v9.n1.2022.e022020.

VILLACORTA, H. Resting Heart Rate to Assess Patients with Heart Failure: That is All We Need. / Frequência Cardíaca de Repouso para Avaliar Pacientes com Insuficiência Cardíaca: É Tudo o que

¹ Acadêmica do curso de Medicina Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: tmgoncalves@minha.fag.edu.br

² Acadêmica do curso de Medicina Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: ajpsantos@minha.fag.edu.br

³ Orientadora – Médica pela universidade Federal do Paraná. E-mail: allanacampossouza@gmail.com



Precisamos. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 121, n. 8, p. e20240521, 2024. DOI: 10.36660/abc.20240521.

ROBBINS, S. L.; COTRAN, R. S. Patologia: Bases Patológicas da Doença. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

SOUSA, L. M. M., et al. A metodologia da revisão integrativa da literatura em enfermagem. Revista Investigação em Enfermagem, p. 17-26, 2017.

Anais do 22º Encontro Científico Cultural Interinstitucional – 2024
ISSN 1980-7406

¹ Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: tmgoncalves@minha.fag.edu.br

² Acadêmica do curso de Medicina do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. E-mail: ajpsantos@minha.fag.edu.br

³ Orientadora – Médica pela universidade Federal do Paraná. E-mail: allanacampossouza@gmail.com