



Diagnóstico e Tratamento da Insuficiência Cardíaca Congestiva: Foco em Medicina Personalizada

Aliandro Willy Duarte Magalhães¹, Camila da Silva Sousa¹, Yonara Fábila dos Santos Teixeira¹, Adison Rodrigues Graciliano¹, Kaio Alves de Andrade¹, Dhemerson Azevedo de Sousa¹, Italo da Silva Lobão¹, Fabiane Silva de Oliveira¹, Daniel da Silva e Silva¹, Suzana Teles Silva¹, Iuri Rodrigues Nogueira¹



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n12p79-93>

Artigo recebido em 11 de Outubro e publicado em 01 de Dezembro

ARTIGO DE REVISÃO

RESUMO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma condição complexa e prevalente que compromete a capacidade do coração de atender às necessidades metabólicas do corpo, sendo uma das principais causas de morbimortalidade global. Seu diagnóstico e tratamento têm evoluído nos últimos anos com o uso de novos recursos tecnológicos que permitem uma detecção precoce e abordagens personalizadas. Este estudo, baseado em uma revisão narrativa da literatura, explora essas inovações, destacando os avanços nos métodos de diagnóstico, como ecocardiografia, ressonância magnética cardíaca e tomografia computadorizada, além das novas terapias, como os inibidores de SGLT2 e o monitoramento remoto via telemedicina. A integração dessas tecnologias com o uso de IA, tem melhorado o manejo da IC, oferecendo maior precisão no diagnóstico e acompanhamento dos pacientes, embora desafios como custos e a necessidade de validação mais ampla ainda existam.

Palavras-chave: Insuficiência Cardíaca (IC), Tratamento personalizado, Telemedicina, Diagnóstico Cardíaco.



Diagnosis and Treatment of Congestive Heart Failure: Focus on Personalized Medicines

ABSTRACT

Heart failure (HF) is a complex and prevalent condition that compromises the heart's ability to meet the body's metabolic needs and is one of the main causes of global morbidity and mortality. Its diagnosis and treatment have evolved in recent years with the use of new technological resources that allow for earlier detection and more personalized approaches. This study, based on a narrative review of the literature, explores these innovations, highlighting advances in diagnostic methods such as echocardiography, cardiac magnetic resonance and computed tomography, as well as new therapies such as SGLT2 inhibitors and remote monitoring via telemedicine. The integration of these technologies, together with the use of AI, has improved the management of HF, offering greater precision in the diagnosis and follow-up of patients, although challenges such as costs and the need for wider validation still exist.

Keywords: Heart failure (HF), Personalized Treatment, Telemedicine, Cardiac diagnosis.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica complexa caracterizada pela incapacidade do coração em bombear sangue para atender de maneira satisfatória as demandas metabólicas do organismo (Dos Santos et al., 2021; Truby e Rogers, 2020). Ela representa uma das principais causas de morbimortalidade em todo o mundo, com impactos importantes na qualidade de vida dos pacientes e elevados custos para os sistemas de saúde (Truby e Rogers (2020). A prevalência de IC está aumentando à mesma medida que cresce a complexidade do seu tratamento e diagnóstico Yonn et al., 2024 As pesquisas informam que cerca de 23 milhões de pessoas no mundo são afetadas por esta síndrome sendo que nos próximos seis anos, mais de 8 milhões de pessoas com mais de 18 anos terão suas vidas afetadas pela Insuficiência Cardíaca (Dos Santos et al., 2021; Truby e Rogers, 2020).

No Brasil, os números de incidência, hospitalizações e óbitos por causas diretas da síndrome são mais expressivos na região sudeste, presumivelmente em face da transição demográfica e epidemiológica associada a cargas de doenças crônicas e degenerativas e o número crescente de idosos (Dos Santos et al., 2021). Nos últimos anos, os avanços na compreensão dos determinantes fisiopatológicos da IC têm propulsionado o desenvolvimento de abordagens diagnósticas mais precisas e tratamentos cada vez mais personalizados. Embora a apresentação seja clássica para a maior parte dos pacientes, o curso clínico pode ser particular (Heidenreich et al., 2022; Yonn et al., 2024). O advento de biomarcadores, técnicas de imagem avançadas e ferramentas baseadas em inteligência artificial tem transformado a prática clínica, permitindo uma detecção precoce da condição.

Paralelamente, terapias antes não imaginadas têm ampliado as opções terapêuticas e os desfechos clínicos através de esforços coletivos para produção de *guidelines* e Diretrizes Clínicas e Terapêuticas orientados para o manejo médico das necessidades individuais dos pacientes portadores de Insuficiência Cardíaca (Da Costa, Do Nascimento Mota e Rodrigues, 2022; Accorsi et al, 2024; Di Cesare et al., 2021; Flachskampf, Baron, 2020). Este artigo explora os progressos recentes no diagnóstico e



no tratamento personalizado da insuficiência cardíaca, destacando as contribuições da medicina de precisão e as perspectivas futuras na gestão dessa condição

METODOLOGIA

Este estudo foi conduzido por meio de uma revisão narrativa de literatura de caráter descritivo e qualitativo. Tal abordagem foi escolhida por sua capacidade de oferecer uma análise abrangente e integrada a respeito dos avanços no diagnóstico e tratamento personalizado da Insuficiência Cardíaca (IC). A revisão narrativa é ideal para sintetizar informações dispersas e complexas, conectando descobertas científicas às suas aplicações clínicas e identificando lacunas para investigações futuras (de Oliveira, 2011; Mendes, Silveira e Galvão, 2008; Whitemore e Knafelz, 2005).

Os critérios de inclusão foram estabelecidos para garantir a relevância e a qualidade dos estudos analisados e todas as pesquisas foram feitas em bases de dados de livre consulta. Foram selecionados artigos publicados nos últimos quatro anos (2020–2024), incluindo estudos originais, revisões sistemáticas, diretrizes clínicas e relatórios técnicos relacionados a inovações diagnósticas, terapias farmacológicas, dispositivos implantáveis e tecnologias digitais aplicadas à IC. Os materiais encontrados pelos termos pesquisados em português com seus equivalentes em inglês deveriam estar disponíveis gratuitamente em inglês, português. Excluíram-se trabalhos fora do escopo temático, pesquisas repetidas, publicações irrelevantes, de baixo rigor metodológico ou redigidos em idiomas não acessíveis.

As buscas foram realizadas em bases de dados reconhecidas internacionalmente pela relevância na área da saúde, como *PubMed*, *Scopus*, *SciELO*. Utilizamos estratégias de busca avançadas, incluindo combinações de palavras-chave e descritores, como “Insuficiência Cardíaca” “*heart failure*”, “Tratamento personalizado”, “*personalized treatment*”, “Biomarcadores”, “*biomarkers*”, “Telemonitoramento”, “*telemonitoring*”, “imagem cardíaca”, “*cardiac imaging*”, combinadas com operadores booleanos “and, or”. Além disso, foi realizada busca manual nas referências de artigos relevantes para identificar estudos adicionais que poderiam não ter sido capturados nas buscas iniciais.



Alguns aspectos idiossincráticos trazem efeitos secundários, mas que podem repercutir sobre o funcionamento do coração. Para contornar a possibilidade de trabalhar com artigos que sofreram interferência de condições clínicas desprezíveis para esta narrativa, alguns vocábulos foram afastados de nossas buscas através do acréscimo do operador booleano “not”, como “pacientes pediátricos”, “*pediatric patients*”, “Doença Arterial Coronariana”, “*coronary artery disease*”, “congenito”, “*congenital*”.

A seleção dos estudos seguiu uma abordagem em três etapas. Primeiramente, foi feita uma triagem inicial por meio da leitura de títulos e resumos, eliminando estudos irrelevantes que seguiam os critérios supracitados. Na segunda etapa, os textos completos foram avaliados detalhadamente pelos autores, para verificar a adequação aos critérios estabelecidos. Por fim, os dados dos artigos selecionados foram extraídos de forma sistemática e organizados em categorias temáticas, como avanços em biomarcadores, novas terapias farmacológicas, tecnologias digitais e desafios de acesso às inovações. Todo o processo contou com a participação de quatro revisores independentes para minimizar vieses, sendo as divergências resolvidas por consenso.

Os dados coletados foram analisados qualitativamente, priorizando a identificação do contexto geral da IC, Sistemas de classificação, métodos diagnósticos usuais, marcadores moleculares e a telemedicina e a Inteligência Artificial na avaliação e diagnóstico da IC. Em razão da complexidade deste tema, este estudo não pretende esgotar essa discussão, mas busca oferecer subsídios sólidos à ciência para torná-la um tema de reconhecimento público e científico, em vista da sua importância para os dias atuais e para o futuro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização da síndrome

De maneira global, a insuficiência cardíaca descreve uma síndrome clínica que é o desfecho comum da maioria das cardiopatias. É apresentada rotineiramente com sinais e sintomas persistentes e progressivos resultantes da disfunção cardíaca e hemodinâmica, geralmente ventricular esquerda, mas não restrita a esta apresentação (Dos Santos et al., 2021; Truby e Rogers, 2020). À medida que a síndrome progride,



reduz-se as chances de sobrevivência (Heidenreich et al., 2022). As apresentações da insuficiência cardíaca podem ser estratificadas pela Fração de Ejeção (FE), em que se considera normal ejeções $>55\%$ e $<60\%$ (Heidenreich et al., 2022).

A insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida é classificada pela labilidade contrátil do coração e perda de força de bombeamento ($FE \leq 40\%$). Como resultado, o sangue se acumula nas rotas circulatórias anterógradas do coração. Na insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada ($FE \geq 50\%$), o coração torna-se menos flexível e enrijecido. Isso atrapalha a diástole adequada, prejudicando sua capacidade de se preencher com sangue (Fine, 2022). Apesar de a força de contração e a porcentagem de sangue expulso dos ventrículos serem mantidas dentro do esperado, o volume absoluto de sangue que o coração bombeia em cada ciclo pode estar diminuído. Pacientes com Frações de Ejeção entre 41% e 49% são classificados como portadores de IC levemente reduzida (Fine, 2022). Classicamente, a definição da IC depende de avaliações clínicas interativas e integradas para identificar pacientes com piora do estado e dependência de terapias específicas.

Diagnosticar IC não é um processo simplificado devido à natureza complexa desta doença. Yonn et al. (2024) mencionam que seus sinais clássicos associados ao colapso circulatório do lado direito do coração, podem ser confundidos com apresentações rotineiras de outras patologias. Tal sobreposição clínica pode ter como desfecho os diagnósticos equivocados. Por isso, diz-se que o curso clínico dos casos de IC nem sempre é previsível, alguns são progressivos em complicações, ao passo que outros são imediatos/abruptos e fatais (Truby e Rogers, 2020; Yonn et al., 2024, (Heidenreich et al., 2022).

Sistemas de Classificação

Diversos sistemas de classificação têm sido desenvolvidos para estratificar portadores de insuficiência cardíaca (Kabra, Cooper e Naidu, 2020; Yonn et al., 2024). A Classificação de Killip, de 1967, categoriza pacientes com infarto agudo do miocárdio (IAM) em quatro grupos com base exclusivamente nos achados do exame físico na admissão do paciente. Essa abordagem simples e prática estabelece uma relação entre a gravidade da insuficiência cardíaca e as taxas de mortalidade em 30 dias, variando de 6% na classe I a 81% na classe IV. No entanto, há um ponto negativo: apesar de sua

utilidade no prognóstico inicial, a classificação não considera a evolução dinâmica da insuficiência cardíaca e depende de observações subjetivas do profissional examinador, o que limita sua aplicação em cenários mais complexos (Kabra, Cooper e Naidu, 2020; Yonn et al., 2024; Heidenreich et al., 2022).

A classificação funcional da New York Heart Association (NYHA) é uma das mais utilizada dos dias de hoje e leva em conta os sintomas relatados pelos pacientes para determinar a gravidade da insuficiência cardíaca, variando de assintomáticos (classe I) assintomáticos em repouso (classe IV). Embora amplamente adotada em diretrizes e pesquisas sobre insuficiência cardíaca, sua subjetividade, assim como na Classificação de Killip, pode gerar variações de resultados entre avaliadores e apresenta baixa correlação com métricas objetivas, como a distância percorrida em testes físicos (Kabra, Cooper e Naidu, 2020; Yonn et al., 2024; Heidenreich et al., 2022). Para abordar aspectos estruturais, o sistema do ACC/AHA foca na progressão da doença cardíaca, categorizando os pacientes desde o risco assintomático (estágio A) até a insuficiência cardíaca refratária (estágio D). Apesar de ser uma abordagem bem estruturada, pode faltar especificidade em alguns diagnósticos (Yonn et al., 2024; Heidenreich et al., 2022)

Métodos de imagem

Métodos de imagiologia cardíaca como a Ecocardiografia bidimensional ou tridimensional tiveram um bom valor terapêutico e prognóstico após a sua introdução, principalmente porque tratam-se de métodos não invasivos, de baixo custo, fácil acesso além de apresentarem bons indícios prognósticos e terem acurácia comparável à Ressonância Magnética Cardíaca (Da Costa, Do Nascimento Mota e Rodrigues, 2022). Estes métodos de imagem são satisfatórios porque permitem a avaliação hemodinâmica, valvar, miocárdica e das câmaras cardíacas - especialmente a ventricular esquerda - tendo, portanto relevância prognóstica significativa como a identificação da necessidade de revascularização miocárdica (Da Costa, Do Nascimento Mota e Rodrigues, 2022; Montagner et al, 2024).

O significado clínico das calcificações arteriais e venosas e das placas de ateroma já foram bem estabelecidos em literatura como causas de distúrbios vasculogênicos e estão entre as etiologias de importância médica de colapsos circulatórios e cardíacos. A análise qualificada dos vasos que possuem ligação direta com



o coração ou que fazem parte da circulação coronária através da tomografia computadorizada (TC) e da angiografia por tomografia computadorizada (angio-TC) cardíaca têm se destacado por também serem meios não invasivos de diagnóstico de insuficiência cardíaca e permitirem avaliações como a FE dos ventrículos Direito e Esquerdo (Da Costa, Do Nascimento Mota e Rodrigues, 2022; Accorsi et al, 2024).

Apesar das múltiplas vantagens da ecocardiografia e da Tomografia Computadorizada as referências citam a Ressonância Magnética Cardíaca (RMC) como o exame de referência para a determinação da etiologia da cardiopatia principalmente porque contorna os problemas de interferências geométricas e anatômicas do paciente além de orientar intervenções em terapias de ressincronização cardíaca (TRC), implante de cardioversores desfibriladores (CDIs), substituições valvares e ajustes farmacológicos (Da Costa, Do Nascimento Mota e Rodrigues, 2022;, Accorsi et al, 2024. Os trabalhos de ;Di Cesare et al., (2021) e Flachskampf e Baron (2020) são consenso em descrever a RMC como superior na caracterização tecidual, fornecendo bases fortes para a identificação antecipada de determinadas condições clínicas cujo desfecho seja a insuficiência cardíaca. No entanto, suas aplicações são desaconselhadas quando se trata de pacientes portadores de dispositivos cardíacos implantáveis, incentivando assim o uso da TC (DA COSTA, DO NASCIMENTO MOTA,RODRIGUES, 2022.)

Biomarcadores cardíacos

A integração modelos laboratoriais na prática clínica para entender, diagnosticar e gerenciar a insuficiência cardíaca revolucionou a prática médica assistencial. Os biomarcadores oferecem uma via personalizada para otimizar intervenções terapêuticas, inaugurando uma nova era de medicina de precisão em cuidados cardíacos. A natureza multifacetada da insuficiência cardíaca exige uma abordagem personalizada e equânime entre os pacientes (Heidenreich et al., 2022). Os biomarcadores servem como ferramentas indispensáveis, oferecendo uma compreensão mais profunda da fisiopatologia da doença e auxiliando os médicos a navegar nas complexidades dos perfis individuais dos pacientes.

A adição de medidas objetivas de desempenho de exercícios, qualidade de vida, estrutura e função cardíaca, biomarcadores e avaliações laboratoriais e carga de arritmia são úteis na avaliação contínua de pacientes com IC crônica e podem servir



como importantes complementos para evitar a sensação de estabilidade clínica (Truby e Rogers, 2020; Yonn et al., 2024, Heidenreich et al., 2022). No entanto, é intuitivo imaginar que a história clínica e o exame físico são pontos fundamentais para a avaliação de IC.

O trabalho de Heidenreich et al. (2022) descreve diretrizes para o diagnóstico e tratamento da insuficiência cardíaca e especifica que os marcadores moleculares como Peptídeo Natriurético B e seu fragmento terminal (BNP e NT-proBNP) são úteis para diagnosticar servem bem para diagnosticar IC, além do seu valor prognóstico, principalmente em casos de IC estabilizada. A provável explicação para estes peptídeos como marcadores cardíacos parece ser a determinação da carga estressora miocárdica em resposta ao alargamento das câmaras cardíacas como resposta homeostática compensatória do colapso hemodinâmico (Dos Santos et al., 2021)

Outros biomarcadores - a exemplo da endostatina, foram fortemente associados ao remodelamento cardíaco e angiogênese emergem como promissores candidatos à expressão do remodelamento cardíaco adverso. No entanto, alguns autores consideram que é necessário que haja mais estudos com ênfase na endostatina como marcador prognóstico de IC (Heidenreich et al., 2022; Dos Santos et al., 2021). Biomarcadores de dano celular ou pró-inflamatórios são conhecidamente expressos em quadros de IC. Pesquisadores têm concentrado seus esforços em caracterizá-los adequadamente como preditores de dano cardíaco (Heidenreich et al., 2022; Dos Santos et al., 2021)

O estudo de Dos Santos et al. (2021) intitulado *Cardiac Biomarkers as Predictors of Prognosis in Heart Failure: A Systematic Literature Review* faz um levantamento de literatura através de uma revisão bem estruturada e discute as nuances dos principais marcadores cardíacos, explorando os biomarcadores moleculares como prognóstico da síndrome. De maneira global, a relação entre alguns marcadores cardíacos são capazes de traduzir os desfechos clínicos e indicar a necessidade de condutas terapêuticas em tempo oportuno e de forma individualizada.

Novas propostas terapêuticas e avanços de monitoramento

Uma terapia que tem tido estímulo para estudos em pacientes com ic é a com inibidores dos simportadores de Sódio Glicose do Tipo 2 (SGLT2). O artigo de Silva et al.,



2022 intitulado *Uso de inibidores de SGLT2 no tratamento da insuficiência cardíaca: impacto na mortalidade e hospitalizações* menciona uma redução de 26% no risco cardiovascular dos pacientes que usaram Dapagliflozina e empagliflozina, além de mencionar um efeito terapêutico rápido (<4 semanas). O efeito terapêutico pode ser influenciado pelo efeito diurético que melhora as fases de pré-carga e pós-carga cardíaca. No entanto, não parece haver um consenso convincente do mecanismo de ação envolvido nesta terapia, incentivando estudos na área.

A telemedicina também tem ampliado as possibilidades de monitoramento da insuficiência cardíaca (IC) em diferentes estágios da doença, abrangendo pacientes com frações de ejeção preservadas até portadores de dispositivos de assistência ventricular esquerda e receptores de transplantes cardíacos (, Accorsi et al, 2024). Tecnologias variadas, como chamadas telefônicas, videoconferências e dispositivos para monitoramento contínuo, têm sido empregadas para avaliar sinais clínicos, adesão ao tratamento e mudanças fisiológicas em tempo real. Essas estratégias incluem tanto abordagens não invasivas, como medições de peso, quanto técnicas invasivas, envolvendo sensores implantáveis e dispositivos avançados (Torres, 2024).

Os avanços na inteligência artificial (IA) também têm contribuído significativamente para o diagnóstico e o manejo da IC. Algoritmos de aprendizado de máquina (*machine learning*), por exemplo, têm permitido a análise detalhada de grandes volumes de eletrocardiogramas (ECGs), alcançando alta precisão na identificação de disfunções ventriculares e nas formas de IC com frações de ejeção reduzida (ICFER) ou preservada (ICFEP). Estudos apontam que esses modelos superam os métodos tradicionais ao identificar padrões complexos com maior sensibilidade (Torres, 2024).. Além disso, dispositivos vestíveis, como smartwatches equipados com ECGs de 2 derivações, têm mostrado grande potencial tanto na triagem quanto no acompanhamento de pacientes de alto risco (Accorsi et al., 2024; Torres, 2024).

A integração de dados oriundos de dispositivos de monitoramento remoto, como sensores vestíveis e plataformas digitais, reforça ainda mais o papel da IA no acompanhamento da IC. Informações obtidas em tempo real, incluindo frequência cardíaca, variabilidade de ritmo e níveis de atividade física, têm sido utilizadas para identificar precocemente episódios de descompensação e antecipar readmissões hospitalares (Accorsi et al., 2024). Esse tipo de análise auxilia na tomada de decisões



clínicas mais precisas e em intervenções antecipadas, com benefícios que incluem a redução de complicações e otimização dos recursos de saúde.

Apesar dos avanços, desafios ainda limitam a aplicação ampla da telemedicina e da IA no manejo da IC. Questões como custos operacionais, incluindo análises de custo-efetividade, e barreiras tecnológicas são aspectos que demandam maior atenção (Torres, 2024). Além disso, enquanto tecnologias como sensores implantáveis e dispositivos vestíveis demonstram eficácia, sua implementação enfrenta dificuldades, como a necessidade de validação em estudos clínicos mais robustos e soluções para a integração com práticas clínicas estabelecidas. Mesmo assim, essas ferramentas apresentam um enorme potencial para transformar o cuidado em IC, aprimorando a qualidade de vida dos pacientes e otimizando os sistemas de saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços nas terapias de predição, diagnóstico, manejo e acompanhamento da insuficiência cardíaca abrem caminhos cada vez mais promissores para a redução dos desfechos danosos provocados por esta síndrome cardíaca, a exemplo da redução das necessidades de hospitalizações e dos impactos econômicos associadas à melhora dos indicadores de morbimortalidade e qualidade de vida.

A apresentação heterogênea da IC pressupõe uma abordagem individualizada para portadores antigos e novos. As técnicas de exames de imagem hoje são capazes de detectar precocemente e até mesmo identificar as etiologias de base por trás da síndrome. O manejo precoce com novas terapias farmacológicas que tem surgido nos últimos anos, como os inibidores do Cotransportador de Sódio e Glicose tipo 2 (SGLT2) emergem como alternativas promissoras para alcançar bons indicadores de melhora das condições de saúde das populações.

A Telemedicina e a Inteligência Artificial hoje já são capazes de analisar grandes bancos de dados, monitorar devices e fazer triagens iniciais para oferecer informações sobre o estado geral de saúde cardíaca dos pacientes. No entanto, apesar dos avanços destas técnicas, suas aplicações ainda passam por algumas dificuldades.



Dada sua aparente importância clínica para tratar insuficiência cardíaca, sugerimos que sejam conduzidos estudos primários com base na aplicação dos inibidores de SGLT 2 e a comparação destes com terapias clássicas estabelecidas em alguns protocolos hospitalares com o intuito de avaliar qualitativamente e quantitativamente o perfil de melhora dos cardiopatas. Além do mais, considerando as disparidades socioeconômicas e o acesso desigual aos cuidados de saúde, é crucial priorizar estudos que avaliem a viabilidade econômica e a implementação prática de novas terapias e tecnologias em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

ACCORSI, Tarso Augusto Duenhas et al. Telemedicine and patients with heart failure: evidence and unresolved issues. **Einstein (São Paulo)**, v. 22, p. eRW0393, 2024.

DA COSTA, Keyse Cesar; DO NASCIMENTO MOTA, Fernanda Rochelly; RODRIGUES, Karilane Maria Silvino. Preditores de prognóstico da insuficiência cardíaca através de exames de imagem. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e344111637804-e344111637804, 2022.

DI CESARE, Ernesto et al. Multimodality imaging in chronic heart failure. **La radiologia medica**, v. 126, p. 231-242, 2021.

DOS SANTOS, Noelia Gonçalves et al. Biomarcadores Cardíacos como preditores do prognóstico na Insuficiência Cardíaca: uma Revisão Sistemática da Literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 5, p. 22389-22402, 2021.

FINE, N. M. Insuficiência cardíaca (IC). **Manual MSD**. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/profissional/doen%C3%A7as-cardiovasculares/insufici%C3%A7%C3%A3o-card%C3%A1ca/insufici%C3%A7%C3%A3o-card%C3%A1ca-ic>, 2022.

FLACHSKAMPF, Frank; BARON, Tomasz. Heart failure and cardiac imaging: Choosing wisely in the era of multimodality imaging. **Anatolian Journal of Cardiology**, v. 23, n. 4, p. 204, 2020.



HEIDENREICH, Paul A. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 79, n. 17, p. e263-e421, 2022.

KABRA, Nitin; COOPER, Howard A.; NAIDU, Srihari S. How to assess the severity of heart failure?. **Current Opinion in Critical Care**, v. 26, n. 4, p. 386-391, 2020.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & contexto-enfermagem**, v. 17, p. 758-764, 2008.

MONTAGNER, Gessica et al. DIAGNÓSTICO POR IMAGEM NA DETECÇÃO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES. **Anais New Science Publishers | Editora Impacto**, 2024.

OLIVEIRA, Maxwell. **Biblioteca da UFG – Campus Catalão** [Internet]. 1a ed. Vol. 1. Catalão, Goiás - GO; 2011. Available from: <https://drive.google.com/file/d/1C96aFqfRNLApqK15Rs6NeaDPkXy3Zz/view>.

SILVA, Paolla Tomás Vitorino et al. Uso de inibidores de SGLT2 como nova terapia medicamentosa no tratamento da doença renal crônica em portadores de diabetes mellitus. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 34366-34381, 2022.

TORRES, Raíssa Corrêa et al. Revolucionando o Diagnóstico Cardíaco: A Eficácia da Inteligência Artificial na Interpretação de Eletrocardiogramas. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 8, p. 1588-1595, 2024.

TRUBY, Lauren K.; ROGERS, Joseph G. Advanced heart failure: epidemiology, diagnosis, and therapeutic approaches. **Heart failure**, v. 8, n. 7, p. 523-536, 2020.

WHITTEMORE, Robin; KNAFL, Kathleen. The integrative review: updated methodology. **Journal of advanced nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.

YOON, Minjae et al. Application and potential of artificial intelligence in heart failure: past, present, and future. **International journal of heart failure**, v. 6, n. 1, p. 11, 2024.

