

Preditores de prognóstico da insuficiência cardíaca através de exames de imagem

Heart Failure prognosis predictors through imaging exams

Predictores pronósticos de insuficiencia cardiaca mediante pruebas de imagen

Recebido: 11/11/2022 | Revisado: 28/11/2022 | Aceitado: 02/12/2022 | Publicado: 11/12/2022

Keyse Cesar da Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0152-5277>

Universidade Federal do Amapá, Brasil

E-mail: keyseccosta@gmail.com

Fernanda Rochelly do Nascimento Mota

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1499-2069>

Universidade Estadual do Ceará, Brasil

E-mail: fernandarochellymotta@gmail.com

Karilane Maria Silvino Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6899-2729>

Universidade Federal do Amapá, Brasil

E-mail: karilane.rodrigues@unifap.br

Resumo

Esse artigo aborda a temática da influência dos exames de imagem no prognóstico da insuficiência cardíaca. O objetivo desta revisão é constatar os principais preditores no ecocardiograma, na tomografia computadorizada e na ressonância magnética que possuem relação com o prognóstico da insuficiência cardíaca (IC). Trata-se de uma revisão integrativa da literatura científica a partir de publicações de 2011 a 2021. Foram escolhidas as bases de dados PUBMED, SCIELO e LILACS, usando termos de busca identificados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Os principais preditores do prognóstico relatados nas publicações incluem: a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (50% dos artigos), o volume ventricular (40% dos artigos), a pressão de enchimento das câmaras cardíacas (30% dos artigos), a detecção da etiologia (50% dos artigos) e a presença de fibrose (40% dos artigos), de alterações valvares (30% dos artigos), e de alterações pulmonares (30% dos artigos). Conclui-se que os exames de imagem fornecem informações capazes de prever o prognóstico dos portadores de IC e que as diferentes modalidades de imagem contribuem na melhora da precisão dos dados, no prognóstico e por consequência, no manejo adequado e promoção da qualidade de vida da pessoa com insuficiência cardíaca.

Palavras-chave: Insuficiência cardíaca; Prognóstico; Tomografia; Imageamento por Ressonância Magnética; Ecocardiografia.

Abstract

This article addresses the issue of the influence of imaging tests on the prognosis of heart failure. The objective of this review is to verify the main predictors on echocardiography, computed tomography and magnetic resonance imaging that are related to the prognosis of heart failure (HF). This is an integrative review of the scientific literature from publications from 2011 to 2021. The PUBMED, SCIELO and LILACS databases were chosen, using search terms identified in the Health Sciences Descriptors (DeCS). The main predictors of prognosis reported in the publications include: left ventricular ejection fraction (50% of articles), ventricular volume (40% of articles), cardiac chamber filling pressure (30% of articles), detection etiology (50% of the articles) and the presence of fibrosis (40% of the articles), of valvular alterations (30% of the articles), and of pulmonary alterations (30% of the articles). It is concluded that imaging tests provide information capable of predicting the prognosis of patients with HF and that the different imaging modalities contribute to improving data accuracy, prognosis and, consequently, the proper management and promotion of the quality of life of the person with heart failure.

Keywords: Heart failure; Prognosis; Tomography; Magnetic Resonance Imaging; Echocardiography.

Resumen

Este artículo aborda el tema de la influencia de las pruebas de imagen en el pronóstico de la insuficiencia cardiaca. El objetivo de esta revisión es verificar los principales predictores de ecocardiografía, tomografía computarizada y resonancia magnética que se relacionan con el pronóstico de la insuficiencia cardíaca (IC). Se trata de una revisión integradora de la literatura científica a partir de publicaciones de 2011 a 2021. Se escogieron las bases de datos PUBMED, SCIELO y LILACS, utilizando términos de búsqueda identificados en los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS). Los principales predictores de pronóstico informados en las publicaciones incluyen: fracción de eyección del ventrículo izquierdo (50% de los artículos), volumen ventricular (40% de los artículos), presión de llenado de las cámaras cardíacas (30% de los artículos), etiología de detección (50% de los artículos) y la presencia de

fibrosis (40% de los artículos), de alteraciones valvulares (30% de los artículos) y de alteraciones pulmonares (30% de los artículos). Se concluye que las pruebas de imagen brindan información capaz de predecir el pronóstico de los pacientes con IC y que las diferentes modalidades de imagen contribuyen a mejorar la precisión de los datos, el pronóstico y, en consecuencia, el manejo adecuado y la promoción de la calidad de vida de la persona con insuficiencia cardíaca.

Palabras clave: Insuficiencia cardíaca; Pronóstico; Tomografía; Imagen por Resonancia Magnética; Ecocardiografía.

1. Introdução

A Insuficiência Cardíaca (IC) é uma síndrome complexa decorrente de uma disfunção de origem estrutural e/ou funcional, na qual o coração é incapaz de fornecer um débito cardíaco adequado às necessidades dos órgãos e tecidos periféricos, ou só o faz sob condições de altas pressões intracavitárias. Sua fisiopatologia está relacionada com diversos mecanismos como disfunção diastólica, estresse oxidativo, disfunção endotelial e incompetência cronotrópica. A história natural da doença caracteriza-se pela piora progressiva da função cardíaca e dos sintomas. Ademais, a IC é considerada via final comum de diversas comorbidades, como diabetes mellitus, hipertensão arterial e fibrilação atrial (Nair, 2020; Rohde et al., 2018).

O aumento da expectativa de vida e os avanços na medicina, tem possibilitado cada vez mais a sobrevivência de pacientes com comorbidades, o que impacta na maior incidência e prevalência da insuficiência cardíaca. Essa relação faz com que a síndrome seja apontada como um importante problema de saúde pública. Estima-se que o risco de um indivíduo desenvolver o quadro de insuficiência cardíaca ao longo da vida seja de 20%. A IC é considerada uma pandemia global com cerca de 26 milhões de pessoas afetadas em todo o mundo e que se destaca pela elevada mortalidade e morbidade (Ambrosy et al., 2014; Rachamin et al., 2020; Rohde et al., 2018).

No Brasil, no período de 2008 a 2019, as hospitalizações por IC corresponderam a um terço do total de hospitalizações por doenças cardiovasculares. Ademais, o registro BREATHE (I Registro Brasileiro de Insuficiência Cardíaca), que reuniu dados de hospitais das diferentes regiões brasileiras, mostrou que a mortalidade intra-hospitalar do Brasil em comparação aos registros americanos e europeus, foi o dobro, acometendo 12,6% dos 1245 pacientes pesquisados. Em nosso país, o controle inadequado das comorbidades também pode ter influência em tais dados (Albuquerque et al., 2015; Oliveira et al., 2022).

Uma boa história clínica e um exame físico detalhado devem ser realizados em todos os pacientes, sendo fundamentais tanto para o diagnóstico como para o seguimento. Dispneia, edema de membros inferiores e fadiga encontram-se entre os principais sintomas e podem ser acompanhados de sintomas funcionais como redução da capacidade aeróbica, diminuição da força muscular e intolerância ao exercício físico e de sinais como turgência de veia jugular, crepitações pulmonares e presença de terceira e/ou quarta bulha na ausculta cardíaca (Fuentes-Abolafio et al., 2020; Rohde et al., 2018).

Os exames complementares e exames de imagem têm ganhado importante valor para o diagnóstico, tratamento e avaliação prognóstica dos portadores de insuficiência cardíaca. Nos pacientes com suspeita de IC, o ecocardiograma transtorácico é o exame de imagem de escolha para o diagnóstico, permitindo, entre outros parâmetros, determinar a fração de ejeção e assim classificar o paciente como portador de insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada, reduzida ou levemente reduzida. Essa classificação possui grande relevância ao considerar que para os pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICFEr) existem opções de tratamento farmacológico e não farmacológico capazes de influenciar no prognóstico, reduzir a mortalidade e melhorar a qualidade de vida. Já para os pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada (ICFEp), ainda não foram encontrados tratamentos que modifiquem a morbidade ou mortalidade. O eletrocardiograma, a radiografia de tórax, a concentração dos peptídeos natriuréticos e os exames laboratoriais básicos também são recomendados, pois contribuem para o diagnóstico diferencial e fornecem informações adicionais. A ressonância magnética cardíaca (RMC) e a tomografia computadorizada (TC) podem ser considerados métodos alternativos de

avaliação nos pacientes com ecocardiograma inconclusivo. Além disso, os exames de imagem contribuem para a identificação da etiologia da disfunção cardíaca, a qual pode determinar o tratamento subsequente e o prognóstico do paciente com IC (Mcdonagh et al., 2021; Rachamin et al., 2020; Rohde et al., 2018).

Esta revisão integrativa de literatura tem como objetivo identificar os principais preditores no ecocardiograma, na tomografia computadorizada e na ressonância magnética que possuem relação com o prognóstico de IC.

2. Metodologia

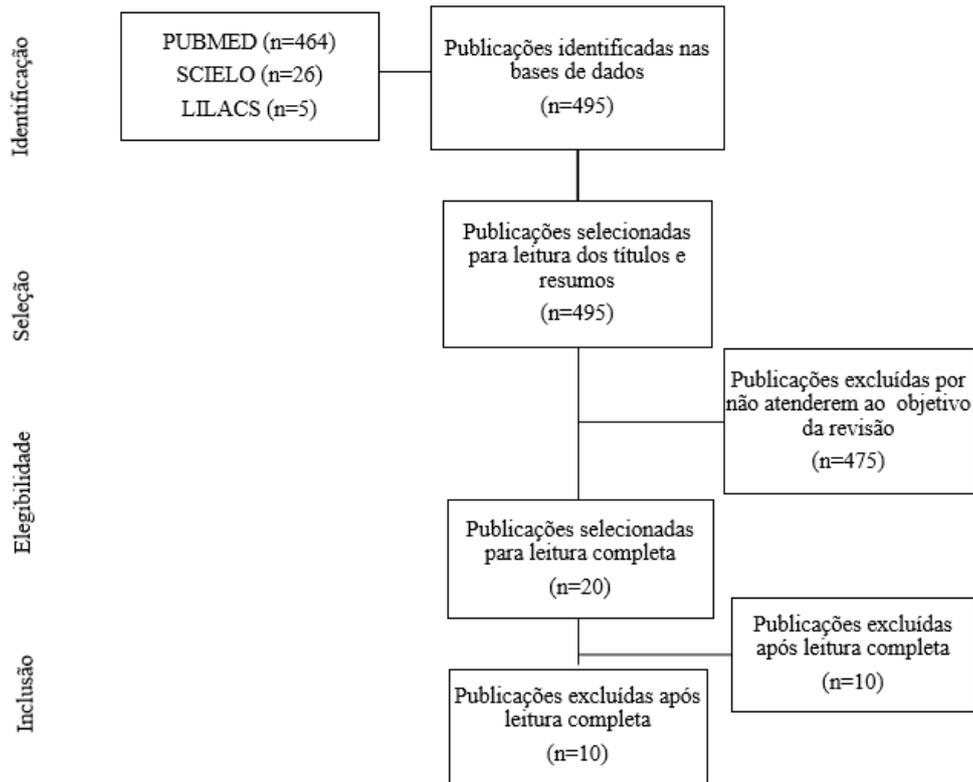
Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, método escolhido por sintetizar os conhecimentos de pesquisas relevantes sobre determinada temática, direcionando-a à prática e contribuindo para um melhor entendimento do tema (Mendes et al., 2008; Whittemore et al., 2005).

Para a condução da investigação, empregou-se o referencial de Mendes et al. (2008), que preconizam as etapas: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; estabelecimento de critérios para a amostragem; definição das informações a serem extraídas dos estudos/ categorização; avaliação dos estudos incluídos na amostra; interpretação dos resultados. Dessa forma, inicialmente foi realizada a escolha do tema e elaborada a seguinte questão de pesquisa: os exames de imagem predizem o prognóstico dos indivíduos com insuficiência cardíaca?

Na etapa de categorização, os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)/Medical Subject Headings (MeSH) delimitados para busca dos artigos foram: 'Heart Failure', 'Insuficiência Cardíaca', 'Insuficiencia Cardíaca', 'Prognosis', 'Prognóstico', 'Pronóstico', 'Tomography', 'Tomografia', 'Tomografia', 'Magnetic Resonance Imaging', 'Imageamento por Ressonância Magnética', 'Imagen de Resonancia Magnética', 'Echocardiography', 'Ecocardiografia', 'Ecocardiografia'. As plataformas utilizadas para coleta de dados foram: PubMed (www.ncbi.nlm.nih.gov), LILACS - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (<https://lilacs.bvsalud.org>) e biblioteca virtual SCIELO- Scientific Electronic Library Online (<https://scielo.org/>). A coleta de dados foi realizada no período entre novembro de 2021 e março de 2022. Considerou-se como critérios de inclusão: publicações do período compreendido entre 2011 e 2021 (a fim de obterem-se evidências atuais), nos idiomas inglês, português ou espanhol. Excluíram-se publicações do tipo editorial, dissertação ou tese; publicações fora do período determinado pelos pesquisadores; além de publicações de idiomas diferentes dos estabelecidos nos critérios de inclusão supracitados.

Inicialmente foram identificados 495 artigos, sendo 464 no Pubmed, 26 no SCIELO e 5 no LILACS. Procedeu-se à leitura do título e do respectivo resumo dos artigos relacionados ao conteúdo norteador da revisão integrativa. Dessa forma, foram selecionados 20 artigos para a leitura completa, sendo 19 do Pubmed e 1 do SCIELO. Após análise minuciosa de seus resultados e conclusões, 9 artigos foram excluídos, por não responderem adequadamente à questão norteadora da investigação. Desta forma, a amostra final da revisão foi de 10 artigos. Salienta-se que embora tenham sido encontradas muitas publicações na busca inicial da base de dados Pubmed, a maioria deles não estava relacionada ao tema e objetivo da revisão, o que justifica sua exclusão da amostra. Abaixo, a figura 1 apresenta o fluxograma de seleção dos estudos incluídos na amostra final da revisão integrativa.

Figura 1 – Fluxograma de seleção dos estudos da revisão integrativa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022), com referência ao fluxograma do Preferred Report Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Moher et al., 2015).

Para extrair informações dos artigos selecionados, na etapa de categorização, procedeu-se à leitura e releitura, na íntegra, dos textos, enfocando-se seu conteúdo e resultados pertinentes à questão norteadora da revisão (Garcia et al., 2022; Peters et al., 2020). Utilizou-se um quadro previamente elaborado, que permitiu a coleta de dados dos artigos da amostra, tais como dados gerais das publicações (ano, autoria, idioma, métodos empregados, análise de dados, dentre outros), bem como as variáveis referentes aos preditores dos exames de ecocardiograma, tomografia computadorizada e ressonância magnética abordados e suas associações com o prognóstico de IC, em conformidade com a proposta de investigação. Desta forma, buscou-se assegurar que a totalidade dos dados relevantes fossem extraídos, além de possibilitar o registro fidedigno e padronizado, minimizando o risco de erros na transcrição e garantindo a precisão na checagem das evidências investigadas (Mendes et al., 2008).

Paralelamente e posteriormente à extração de dados, na etapa de avaliação dos estudos incluídos na revisão, os dados coletados dos artigos integrantes da amostra foram submetidos a análise descritiva, a partir do conteúdo apresentado acerca dos exames de imagem investigados: ecocardiografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética e os respectivos preditores de prognóstico de IC, que, para cada modalidade de exame, foram devidamente identificados e enumerados, permitindo responder efetivamente à questão norteadora da investigação, e concretização posterior da última etapa da revisão integrativa (interpretação dos resultados) (Garcia et al., 2022; Mendes et al., 2008; Peters et al., 2020).

Ademais, a etapa final do estudo deu-se com a apresentação descritiva dos resultados obtidos e síntese do conhecimento identificado na revisão integrativa, propiciando maior acessibilidade a evidências científicas relativas ao valor prognóstico dos exames de imagem em IC.

3. Resultados

Todos os artigos da amostra final foram da base de dados PUBMED. A base de dados LILACS e a biblioteca SCIELO foram utilizadas, mas não tiveram nenhum artigo selecionado. Concernente à metodologia dos artigos escolhidos, a maioria (40%) foram artigos de revisão. Quanto ao ano das publicações, 2011, 2020 e 2021 foram os anos que obtiveram mais artigos selecionados, cada um com duas publicações. Ademais, foram selecionados uma publicação de 2013, uma publicação de 2016, uma publicação de 2018 e uma publicação de 2019.

Os dez artigos evidenciaram que os exames de imagem têm grande potencial de influenciar o prognóstico dos portadores de insuficiência cardíaca. Nos artigos utilizados, as modalidades de imagem consideradas foram o ecocardiograma, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética cardíaca. Os principais preditores do prognóstico de IC relatados nas publicações incluem: a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (50% dos artigos), o volume ventricular (40% dos artigos), a pressão de enchimento das câmaras cardíacas (30% dos artigos), a detecção da etiologia (50% dos artigos) e a presença de fibrose (40 % dos artigos), de alterações valvares (30% dos artigos), e de alterações pulmonares (30% dos artigos).

Outrossim, 60% dos artigos integrantes da amostra apontaram que a ecocardiografia é o exame de imagem mais utilizado inicialmente, embora apresente limitações. Desta forma, as demais modalidades de imagem disponíveis podem auxiliar na investigação e manejo dos pacientes ao ampliarem a possibilidade de identificação de alterações e permitirem a análise de pacientes que não são candidatos usuais à ecocardiografia.

Com o objetivo de promover uma síntese e análise do conteúdo dos estudos elegidos para amostra final, foi construído um quadro (Quadro1), sendo este, organizado por base de dados, título, autores, periódico científico/ano de publicação e principais resultados acerca dos exames de imagem como preditores do prognóstico de IC.

Quadro 1 – Caracterização das publicações incluídas na amostra final da revisão integrativa sobre o papel dos exames de imagem como preditores de prognóstico de IC a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

Base de Dados	Título	Autores	Periódico Científico/Ano de Publicação	Principais resultados acerca dos exames de imagem como preditores de prognóstico de IC
PUBMED	Recent advances in cardiac imaging for patients with heart failure	D. Ian Paterson, et al	Current Opinion in Cardiology/ 2011	A ecocardiografia transtorácica é usada como primeira linha na investigação de IC. A ressonância magnética cardiovascular é cada vez mais utilizada para avaliar a viabilidade miocárdica na cardiopatia isquêmica, bem como a etiologia da insuficiência cardíaca. As modalidades avançadas de imagem prometem ajudar a melhorar a precisão de dados, prognóstico e qualidade de vida dos pacientes.
PUBMED	Cardiovascular MRI for the Assessment of Heart Failure: Focus on Clinical Management and Prognosis	Stefano Muzzarelli, Karen Ordovas and Charles B. Higgins	Journal of Magnetic Resonance Imaging/ 2011	O volume ventricular e a função sistólica são os principais parâmetros prognósticos que podem ser avaliados na ressonância magnética cardíaca. Além disso, o exame possui vantagens na avaliação do VD, na seleção de pacientes para revascularização e na orientação de terapia de ressincronização. A análise da função diastólica continua sendo feita preferencialmente pela ecocardiografia. Por fim, a ressonância possui impacto no prognóstico com a definição da etiologia da IC.
PUBMED	Imaging Heart Failure: Current and Future Application	Ian Paterson, et al	Canadian Journal of Cardiology/ 2013	O ecocardiograma transesofágico pode melhorar o prognóstico dos pacientes determinando a gravidade da regurgitação mitral. Avaliação do VE exerce papel no prognóstico. O uso combinado de imagens "cine" (funcionais), de realce tardio com gadolínio (LGE ou "cicatriz") e ponderadas em T2 ("edema"), permitem melhor identificação de etiologia da IC e influenciam no prognóstico.
PUBMED	Novel Imaging Techniques for Heart Failure	Josep L. Melero-Ferrer et al	Cardiac Failure Review/ 2016	A ecocardiografia 3D possui boa avaliação do prognóstico e vantagens em relação ao exame 2D. Porém, em pacientes críticos a ecocardiografia 2D permite avaliar melhor alterações precoces de deformação miocárdica, podendo prever uma cardiotoxicidade. A ressonância magnética cardíaca exerce um papel maior na etiologia e na avaliação da recuperação da função contrátil pós revascularização. Assim, pode orientar pacientes com IC encaminhados para TRC. Ademais, este exame de imagem tem potencial para detecção de doenças subclínicas. A TC visualiza adequadamente estruturas e consegue definir algumas etiologias. Ressalta-se seu papel em pacientes com CDI-CRT que não podem fazer RNM.
PUBMED	Cardiac Magnetic Resonance Imaging for Long-Term Prognosis in Heart Failure	James E. Udelson	Circulation Cardiovascular Imaging/ 2018	A avaliação da fibrose pela ressonância em pacientes com IC de início recente pode fornecer informações prognósticas de longo prazo que podem ser usadas para orientar o manejo.
PUBMED	Right Ventricular Size and Function in Chronic Heart Failure: Not to Be	Xiao Zhou, et al	Heart Failure Clinics/ 2019	A ecocardiografia (convencional e 3D) consegue fazer uma boa avaliação do VD, embora a ressonância seja o padrão. A TC também pode ser capaz de avaliar o VD com bons níveis de correlação com a ressonância cardíaca, porém alta exposição à radiação.

	Forgotten			
PUBMED	Heart failure and cardiac imaging: Choosing wisely in the era of multimodality imaging	Frank Flachskampf, Tomasz Baron	The Anatolian Journal of Cardiology/ 2020	Strain longitudinal global (GLS) reduzido prediz o prognóstico. A ressonância magnética cardíaca tem capacidade de caracterizar o tecido e influenciar no prognóstico dos pacientes. A Ecocardiografia é a ferramenta de imagem mais utilizada, porém outros exames auxiliam na investigação e manejo.
PUBMED	Multimodality imaging in chronic heart failure	Ernesto Di Cesare et al	La Radiologia Medica/ 2020	A ecocardiografia 3D possui vantagens. A ressonância supera limitações da ECO e exerce papel prognóstico com a avaliação da cicatriz tecidual. A TC fornece informações pulmonares que podem contribuir para prognóstico, além de possibilitar análise dos pacientes com dispositivos implantáveis.
PUBMED	Echocardiography in patients with heart failure: recent advances and future perspectives	Wojciech Kosmala, et al	Kardiologia Polska (Polish Heart Journal) / 2021	O parâmetro GLS em comparação com FEVE exerce papel relevante no prognóstico. A ECO é importante para a localização do eletrodo e definição de segmento viável. A pressão de enchimento do VE, bem como tamanho e função AE possuem valor prognóstico.
PUBMED	Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging and Heart Failure	Chuanfen Liu, Victor A. Ferrari, Yuchi Han	Current Cardiology Reports/ 2021	A ressonância pode ajudar na avaliação prognóstica ao distinguir se os pacientes possuem cardiopatia isquêmica ou não isquêmica, na identificação precoce de cardiomiopatia hipertrófica e na avaliação de amiloidose.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Os dados obtidos dos artigos do Quadro 1 mostraram similaridade quanto aos resultados das investigações conduzidas, principalmente ao considerar-se as publicações que abordavam um mesmo exame de imagem.

4. Discussão

O surgimento da ecocardiografia tridimensional (3D) facilitou a aquisição de imagens, já que o método não requer suposições geométricas e evita o encurtamento da imagem, permitindo uma adequada avaliação da fração de ejeção ventricular e dos volumes do ventrículo esquerdo, parâmetros com significativo valor prognóstico. Além disso, a deformação longitudinal global (GLS, do inglês: Global Longitudinal Strain) adiciona valor prognóstico tanto na insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada (ICFEp) como na insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICFEr), contribuindo de forma mais idônea na ICFEp. Devido à sua ampla disponibilidade, ao baixo custo e à confiabilidade na avaliação não só da estrutura como também da função cardíaca esquerda e direita, a ecocardiografia é considerada como exame de primeira linha na IC, exercendo um papel fundamental no diagnóstico, seleção do tratamento e no prognóstico dos pacientes (Melero-Ferrer et al., 2016; Paterson et al., 2013).

A literatura tem relatado que a análise do ventrículo direito também pode ser importante para o prognóstico dos pacientes, e a ecocardiografia 3D permite avaliá-lo com acurácia comparável à ressonância magnética cardíaca (RMC) na maioria dos pacientes. Em indivíduos com baixa qualidade de imagem, porém, são mais confiáveis as medidas 2D (Cesare et al., 2020; Melero-Ferrer et al., 2016; Zhou et al., 2019).

A avaliação do tamanho e função do átrio esquerdo (AE) também possui valor prognóstico. A disfunção e aumento de volume do AE podem impactar no prognóstico pelo potencial de prever ocorrência de fibrilação atrial, acidente vascular cerebral, mortalidade e hospitalização por IC (Kosmala et al., 2021).

A ecocardiografia de estresse é uma ferramenta apreciável para paciente com IC, permitindo análise da viabilidade do miocárdio, avaliação hemodinâmica das valvas cardíacas e podendo orientar sobre a necessidade de revascularização miocárdica (Zhou et al., 2019).

Percebe-se, portanto, que a ecocardiografia é uma técnica de grande potencial na avaliação prognóstica dos pacientes com IC. Entretanto, a ecocardiografia possui limitações na determinação da etiologia da IC. Dessa forma, para determinação etiológica precisa, outras modalidades de imagem são relevantes. A tomografia computadorizada (TC) é uma modalidade alternativa adequada, pois avalia a etiologia da IC, a anatomia arterial e venosa, bem como as funções cardíaca e pulmonar (Paterson et al., 2011).

Sabe-se que cerca de dois terços dos casos de IC estão relacionados à doença arterial coronariana (DAC). Nesses pacientes, a revascularização coronariana pode trazer benefícios ao amenizar os sintomas e melhorar o prognóstico a longo prazo. Nesse contexto, a TC exerce papel relevante, uma vez que a angiotomografia computadorizada coronariana é um procedimento capaz de avaliar a permeabilidade e a carga aterosclerótica coronariana. Além disso, por meio da quantificação da calcificação coronária, permite a estratificação do risco cardiovascular (Flachskampf et al., 2020; Melero-Ferrer et al., 2016).

A detecção de fibrose possibilita a investigação da etiologia da IC. Embora a ressonância magnética cardíaca (RMC) seja o exame não invasivo padrão-ouro para detecção da etiologia, sua aplicação possui algumas limitações, como por exemplo, em pacientes com dispositivos cardíacos implantáveis. Dessa maneira, a TC vem aumentando progressivamente sua capacidade para caracterização de tecidos, identificando fibrose e definindo a cardiomiopatia estrutural específica subjacente à IC. Apesar disso, salienta-se que a TC envolve a indesejável exposição à radiação e apresenta limitações na presença de

insuficiência renal ou fibrilação atrial (Cesare et al., 2020).

Por fim, o valor prognóstico da TC envolve a capacidade de detalhar informações pulmonares e avaliar o volume do VD e fração de ejeção de ventrículo esquerdo (FEVE) com bons níveis de correlação com a RMC (Paterson et al., 2011; Zhou et al., 2019).

Outro recurso de grande valia para orientar o manejo do paciente, modificando o prognóstico, é a RMC. A capacidade de obter imagens em todas as direções do plano, somada à boa resolução espacial e temporal e à independência de pressupostos geométricos, fazem com que a RMC apresente notórias vantagens em relação às outras modalidades de imagem. O exame é considerado padrão-ouro na determinação da etiologia da IC. Para isso, uma das técnicas utilizadas é a combinação de imagens de realce tardio com gadolínio (LGE), imagens “cine” (funcionais) e imagens ponderadas em T2.

Ademais, a RMC também é considerada padrão-ouro para a quantificação dos volumes ventriculares, e ao possibilitar uma avaliação mais precisa do volume do átrio esquerdo e da fração de ejeção, supera as limitações da janela acústica que comumente atrapalha a ecocardiografia. Tal consideração torna-se ainda mais relevante pelo potencial dos parâmetros de indicarem terapia de ressincronização cardíaca (TRC), Cardioversor desfibrilador implantável (CDI), substituição valvar ou medicamentos específicos (Liu et al., 2021; Muzzareli et al., 2011; Paterson et al., 2013).

Por fim, as técnicas da RMC estão se desenvolvendo cada vez mais, e uma possível aplicação promissora está relacionada com a capacidade de identificar conteúdos difusos de colágeno no miocárdio para detectar doenças subclínicas em populações de risco. Futuramente, acredita-se que a RMC também possa contribuir para a estratificação de risco, de modo que a terapia apropriada possa ser administrada em tempo hábil (Melero-Ferrer et al., 2016; Udelson et al., 2018; Zhou et al., 2019).

5. Considerações Finais

A revisão integrativa realizada apontou que os exames de imagem podem analisar o estado atual e prever eficazmente o prognóstico de pacientes com insuficiência cardíaca. Os principais preditores do prognóstico de IC identificados na literatura científica atual foram a fração de ejeção do ventrículo esquerdo, os volumes ventriculares, a pressão de enchimento das câmaras cardíacas, a detecção da etiologia, bem como a presença de fibrose, de alterações valvares e de alterações pulmonares.

De acordo com as publicações que integraram a amostra da revisão, o ecocardiograma mostrou-se eficiente na avaliação da fração de ejeção, dos volumes ventriculares e das valvas cardíacas. A tomografia computadorizada, por sua vez, exerce papel relevante principalmente na detecção da etiologia da IC e na avaliação pulmonar. Quanto à ressonância magnética cardíaca, esta é considerada padrão-ouro na detecção da etiologia e na quantificação dos volumes ventriculares.

Destarte, foi possível evidenciar que os exames de imagem fornecem informações complementares, com as modalidades avançadas de imagem contribuindo na melhora da precisão dos dados, no prognóstico e por consequência, no manejo adequado e promoção de mais qualidade de vida da pessoa com insuficiência cardíaca.

Frente à limitação relativa aos métodos descritivos e qualitativos de parte significativa dos estudos da amostra da revisão integrativa apresentada, sugerem-se novas investigações, prioritariamente de revisões sistemáticas da literatura, com e sem metanálises, a fim de melhor elucidar acerca dos preditores de prognóstico de IC através de exames de imagem. Desta forma, poderão ser identificadas evidências ainda mais robustas, oriundas de estudos com métodos experimentais e bem delineados, sobre essa relevante questão.

Referências

- Albuquerque, D. C. de, Souza Neto, J. D. de, Bacal, F., Rohde, L. E. P., Bernadez-pereira, S., Berwanger, O., & Almeida, D. R., & Investidores Estudo BREATHE (2015). I Brazilian Registry of Heart Failure - Clinical Aspects, Care Quality and Hospitalization Outcomes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 104(6), 433–42. <https://doi.org/10.5935/abc.20150031>
- Ambrosy, A. P., Fonarow, G. C., Butler, J., Chioncel, O., Greene, S. J., Vaduganathan, M., Nodari, S., Lam, C. S. P., Sato, N., Shah, A.N., & Gheorghide, M. (2014). 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*, 63(12), 1123–1133. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.11.053>
- Cesare, E. D., Carerj, S., Palmisano, A., Carerj, M. L., Catapano, F., Vignale, D., Cesare, A. D., Milanese, G., Sverzellati, N., Francone, M., & Esposito, A. (2020). Multimodality imaging in chronic heart failure. *La radiologia medica*, 126(2), 231–242. <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01245-4>
- Flachskampf, F. & Baron, T. (2020). Heart failure and cardiac imaging: Choosing wisely in the era of multimodality imaging. *The Anatolian Journal of Cardiology*, 23(4), 204-8. <https://doi.org/10.14744/AnatolJCardiol.2020.66745>
- Fuentes-Abolafio, I. J., Stubbs, B., Pérez-Belmonte, L. M., Bernal-López, M. R., Gómez-Huelgas, R., & Cuesta-Vargas, A. I. (2020). Physical functional performance and prognosis in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovascular Disorders*, 20(1), 512. <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01725-5>
- Garcia, F. I. G., Boeckmann, L. M. M., Melo, M. C., Morais, R. de C. M. de., Campos, M. C. T. de, Moura, L. M. de., & Schardosim, J. M. (2022). Manejo da amamentação e contato pele a pele em mulheres com COVID-19: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 11(16). <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i16.37988>
- Kosmala, W., Marwick, T. H., & Przewlocka-kosmala, M. (2021). Echocardiography in patients with heart failure: recent advances and future perspectives. *Kardiologia Polska*, 79(1), 5-17. <https://doi.org/10.33963/KP.15720>
- Liu, C., Ferrari, V. A., & Han, Y. (2021). Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging and Heart Failure. *Current Cardiology Reports*, 23(1). <https://doi.org/10.1007/s11886-021-01464-9>
- Mcdonagh, T. A., Metra, M., Adamo, M., Gardner, R. S., Baumach, A., Böhm, M., Burri, H., Butler, J., Čelutkienė, J., Chioncel, O., Cleland, J. G. F., Coats, A. J. S., Crespo-Leiro, M. G., Farmakis, D., Gilard, M., Heymans, S., Hoes, A. W., Jaarsma, T., Jankowska, E. A., ... ESC Scientific Document Group (2021). 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*, 42(36), 3599-3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
- Melero-Ferrer, J. L., López-Vilella, R., Morillas-Climent, H., Sanz-Sánchez, J., Sánchez-Lázaro, I. J., Almenar-Bonet, L. & Martínez-Dolz, L. (2016). Novel Imaging Techniques for Heart Failure. *Cardiac Failure Review*, 2(1), 27–34. <https://doi.org/10.15420/cfr.2015:29:2>
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. de C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 17(4), 758–764. <https://doi.org/10.1590/s0104-07072008000400018>
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., & Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Muzarelli, S., Ordovas, K., & Higgins, C. B. (2011). Cardiovascular MRI for the assessment of heart failure: Focus on clinical management and prognosis. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 33(2), 275–286. <https://doi.org/10.1002/jmri.22433>
- Nair, N. (2020). Epidemiology and pathogenesis of heart failure with preserved ejection fraction. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 21(4), 531-540. <https://doi.org/10.31083/j.rcm.2020.04.154>
- Oliveira, G. M. M. de, Brant, L. C. C., Polanczyk, C. A., Malta, D. C., Biolo, A., Nascimento, B. R., Souza, M. de F. M. de, Lorenzo, A. R. D., Fagundes, A. A. de P., Schaan, B. D., Castilho, F. M. de, Cesena, F. H. Y., Soares, G. P., Xavier, G. F., Barreto, J. A. S., Passaglia, L. G., Pinto, M. M., Machline-Carrion, M. J., Bittencourt, M. S., ... Ribeiro, A. L. P. (2022). Estatística Cardiovascular – Brasil 2021. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 118(1), 115-373. <https://dx.doi.org/10.36660/abc.20211012>
- Paterson, I., Mielniczuk, L. M., O’Meara, E., So, A., & White, J. A. (2013). Imaging Heart Failure: Current and Future Applications. *Canadian Journal of Cardiology*, 29(3), 317-328. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjca.2013.01.006>
- Paterson, D. I., O’Meara, E., Chow, B. J., Ukkonen, H., & Beanlands, R. S. (2011). Recent advances in cardiac imaging for patients with heart failure. *Current Opinion in Cardiology*, 26(2), 132–143. <http://dx.doi.org/10.1097/HCO.0b013e32834380e7>
- Peters, M. D., Godfrey, C., Mclnerney, P., Munn, Z., Trico, A. C., & Khalil, H. (2020). Chapter 11: Scoping Reviews. *JBIM Manual for Evidence Synthesis*. <https://doi.org/10.46658/jbimes-20-12>

Rachamin, Y., Meier, R., Rosemann, T., Flammer, A. J., & Chmiel, C. (2020). Heart failure epidemiology and treatment in primary care: a retrospective cross-sectional study. *ESC heart Failure*, 8(1), 489-497. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13105>

Rohde, L. E. P., Montera, M. W., Bocchi, E. A., Clausell, N. O., Albuquerque, D. C. de, Rassi, S., Colafranceschi, A. S., Freitas Junior, A. F. de, Ferraz, A. S., Biolo, A., Barretto, A. C. P., Ribeiro, A. L. P., Polanczyk, C. A., Gualandro, D. M., Almeida, D. R., Silva, E. R. R. da, Figueiredo, E. L., Mesquita, E. T., Marcondes-Braga, F. G., & Cruz, F. das D. da. (2018). Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 111(3), 436-539. <https://doi.org/10.5935/abc.20180190>

Udelson, J. E. (2018). Cardiac Magnetic Resonance Imaging for Long-Term Prognosis in Heart Failure. *Circulation: Cardiovascular Imaging*, 11(9). <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.118.008264>

Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: update methodology. *Journal of Advanced Nursing*, 52(5), 546-553. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>

Zhou, X., Ferrara, F., Contaldi, C., & Bossone, E. (2019). Right Ventricular Size and Function in Chronic Heart Failure: Not to Be Forgotten. *Heart Failure Clinics*, 15(2), 205-217. <https://doi.org/10.1016/j.hfc.2018.12.015>