



APLICAÇÕES DA IMAGEM POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NA AVALIAÇÃO DE PATOLOGIAS CARDÍACAS: ÊNFASE EM CARDIOMIOPATIA HIPERTRÓFICA

Laura Góes Gomes¹, Luís Felipe Breganholi Guimarães², Elaine Campana Sanches Bornia³

¹Acadêmica do Curso de Biomedicina, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Voluntária PIVIC/ICETI- UniCesumar. lauragoesgomes@gmail.com

²Acadêmico do Curso de Biomedicina, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Voluntário PIVIC/ICETI- UniCesumar. lfbreganholi4231@gmail.com

³Orientadora, Doutora, Docente no Curso de Farmácia, UNICESUMAR. Docente da Universidade UniCesumar. elaine.bornia@unicesumar.edu.br

RESUMO

As doenças cardiovasculares são uma das principais causas de morbidade e mortalidade no mundo, exigindo abordagens diagnósticas cada vez mais precisas. Nesse cenário, o diagnóstico por imagem tem se tornado uma ferramenta indispensável na cardiologia, oferecendo informações detalhadas que auxiliam na prevenção, detecção precoce e tratamento das doenças cardíacas. A ressonância magnética cardíaca permite analisar com precisão a morfologia cardíaca, a função ventricular, a perfusão miocárdica e a caracterização dos tecidos, sendo fundamental no diagnóstico e acompanhamento de várias cardiopatias. Dessa forma, o estudo tem como foco avaliar as principais aplicações da RMC, com ênfase na cardiomiopatia hipertrófica, uma das doenças cardíacas mais comuns, marcada por espessamento anormal do ventrículo esquerdo e, devido à sua complexidade diagnóstica, essa condição requer métodos avançados como a RMC, que auxilia na diferenciação entre doenças com sintomas semelhantes. A pesquisa será baseada em artigos científicos publicados entre 2009 e 2024, disponíveis em bases como PubMed, SciELO e Google Acadêmico. Espera-se comprovar a eficácia da RMC na identificação e no acompanhamento da cardiomiopatia hipertrófica, destacando sua importância na estratificação de risco e na definição de condutas clínicas mais seguras e assertivas.

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico por Imagem; Doenças Cardiovasculares; Disfunção Ventricular; Técnicas de Imagem Cardíaca.

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares são um conjunto de condições que afetam o coração e os vasos sanguíneos. Segundo a Organização Mundial da Saúde, essas patologias são responsáveis por cerca de 32% das mortes globais, sendo a principal causa de morbidade e mortalidade no mundo. Resultam, em grande parte, de um desequilíbrio de vários fatores envolvendo aspectos genéticos, metabólicos e comportamentais (OMS, 2023; Pinto et al., 2021).

A cardiomiopatia hipertrófica (CMH) é uma das doenças cardíacas genéticas mais comuns, caracterizada pela hipertrofia do ventrículo esquerdo. Trata-se de uma herança autossômica dominante, frequentemente associada a mutações nos genes que codificam proteínas sarcoméricas. Os pacientes podem ser assintomáticos ou apresentar manifestações clínicas graves, incluindo risco elevado de morte súbita (Bazan et al., 2020; Fernandes et al., 2024).

Os principais sinais e sintomas da CMH envolvem disfunção diastólica, obstrução da via de saída do ventrículo esquerdo (VSVE), regurgitação mitral, isquemia miocárdica e arritmias. A obstrução da VSVE é, em muitos casos, causada pelo movimento anterior sistólico (MAS) da valva mitral em direção ao septo interventricular, o que resulta em um bloqueio mecânico ao fluxo sanguíneo (Bazan et al., 2020; Fernandes et al., 2018; Fernandes et al., 2024).



O diagnóstico da CMH envolve a utilização de técnicas de imagem para caracterizar a doença, após a suspeita inicial levantada a partir da análise da história clínica, exame físico e antecedentes familiares. Entre os métodos disponíveis, a ressonância magnética cardíaca (RMC) tem ganhado destaque por sua alta sensibilidade e capacidade de caracterização tecidual, além da possibilidade de avaliação funcional e anatômica detalhada (Souza et al., 2024).

A RMC baseia-se na interação entre um campo magnético intenso e os prótons de hidrogênio presentes nos tecidos corporais. Quando submetidos a um pulso de radiofrequência, esses prótons são excitados e, ao retornarem ao seu estado original, emitem sinais que são captados por bobinas específicas. Esses sinais são posteriormente convertidos em imagens de alta resolução, possibilitando uma análise detalhada das estruturas cardíacas. Dessa forma, a RMC exerce um papel fundamental tanto no diagnóstico quanto na avaliação prognóstica dos pacientes (Fernandes et al., 2024; Mazzola, 2009; Valério et al., 2022).

Uma das técnicas complementares mais utilizadas na RMC é o realce tardio (RT), envolve a aplicação intravenosa de contraste à base de gadolínio, o qual possui distribuição extracelular e permite evidenciar as diferenças entre o tecido miocárdico saudável e o tecido alterado. A obtenção das imagens é geralmente iniciada cerca de 10 minutos após a administração do contraste e a retenção prolongada do contraste nas áreas com alteração resulta em um realce tardio (Moura; Silva, 2021; Oliveira et al., 2016).

Contudo, devido ao padrão difuso da fibrose na CMH, o RT pode apresentar limitações. Nesse contexto, o mapa T1 surge como uma alternativa mais sensível na detecção de áreas de fibrose, pois realça as variações regionais na distribuição do gadolínio, facilitando assim a identificação da fibrose no miocárdio. Essa técnica avalia os valores de T1 antes e depois da administração do contraste, permitindo quantificar o espaço extracelular e a detecção precoce da fibrose, mesmo em casos com distribuição heterogênea (Fernandes et al., 2018; Oliveira et al., 2016; Valério et al., 2022).

Outro recurso importante é a RMC com perfusão por estresse, que permite avaliar alterações na microcirculação cardíaca. De acordo com Sivalokanathan (2022), essas alterações estão presentes em 50% dos pacientes com CMH e é resultado da fibrose e remodelação do ventrículo esquerdo ocasionada pela isquemia (Sivalokanathan, 2022).

As sequências cine-RM, por sua vez, proporcionam imagens dinâmicas que permitem uma avaliação precisa da espessura ventricular e da função contrátil. Na CMH espessura da parede do ventrículo esquerdo deve ser maior ou igual a 15 mm. Além disso, essa técnica supera algumas limitações técnicas do ecocardiograma, especialmente em situações em que a janela acústica não é adequada ou quando se necessita de imagens em outros planos (Oliveira et al., 2016; Valério et al., 2022).

Organizações como a Sociedade Europeia de Cardiologia e o American College of Cardiology/American Heart Association passaram a recomendar a RMC como exame padrão-ouro para o diagnóstico de diversas cardiomiopatias. Sua acurácia na identificação de padrões de hipertrofia e quantificação das estruturas cardíacas contribui para diagnósticos mais precisos e decisões clínicas mais assertivas (Moura; Silva, 2021; Valério et al., 2022).

Dessa maneira, a RMC tornou-se uma ferramenta valiosa na avaliação da CMH, especialmente em casos em que os métodos convencionais apresentam limitações técnicas. Assim, recomenda-se fortemente a utilização rotineira da RMC na avaliação de pacientes com CMH, dada sua elevada capacidade de diagnóstico e estratificação prognóstica (Fernandes et al., 2018; Valério et al., 2022).



2 MATERIAS E MÉTODOS

Esta pesquisa tem como objetivo reunir e analisar criticamente estudos relacionados à aplicação da imagem por ressonância magnética no diagnóstico de cardiopatias, com ênfase na cardiomiopatia hipertrófica. A busca por dados será realizada nas bases científicas como, PubMed, SciELO e Google Acadêmico. As palavras-chave utilizadas para a busca são Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), sendo elas: Diagnóstico por Imagem, Doenças Cardiovasculares, Disfunção Ventricular, Técnicas de Imagem Cardíaca. Os critérios de inclusão adotados serão: artigos publicados entre os anos de 2009 a 2024; publicações em português ou inglês; estudos disponíveis na versão completa (full text) e artigos que abordem a eficácia e os impactos dos métodos de imagem, especialmente a ressonância magnética cardíaca. Os estudos selecionados passarão por leitura exploratória e analítica. A análise crítica permitirá identificar as contribuições científicas mais relevantes, favorecendo a construção de uma síntese atualizada sobre a importância da ressonância magnética como ferramenta diagnóstica na cardiomiopatia hipertrófica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Espera-se que a revisão integrativa evidencie a RMC com desempenho superior em relação a outros métodos de imagem na avaliação da CMH, especialmente pela sua alta resolução espacial, capacidade de caracterização tecidual e análise funcional detalhada. Os estudos apontam que técnicas como o realce tardio (RT) permitem identificar padrões específicos de fibrose miocárdica, enquanto o mapeamento T1 amplia a detecção de fibrose difusa, mesmo em estágios subclínicos.

A perfusão por estresse mostrou relevância na avaliação de alterações microvasculares, frequentemente presentes em pacientes com CMH, contribuindo para a compreensão do mecanismo isquêmico associado à doença. Já as sequências cine-RM demonstraram precisão na mensuração da espessura da parede ventricular e na análise da função contrátil, superando limitações observadas no ecocardiograma em determinados casos.

A literatura analisada também destacou a utilidade da RMC no diagnóstico diferencial entre hipertrofia fisiológica e patológica, além de sua eficácia na identificação de apresentações atípicas ou com resultados inconclusivos em outros exames. Esses recursos fortalecem seu papel na avaliação global da CMH, oferecendo dados que vão além da confirmação diagnóstica e possibilitando a investigação de fatores prognósticos importantes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa análise da literatura evidencia que a RMC se consolida como uma ferramenta diagnóstica de alto valor na avaliação da CMH, por reunir capacidade de caracterização anatômica e funcional, além de permitir a identificação de alterações teciduais com elevada precisão. Sua aplicação possibilita diferenciar hipertrofias fisiológicas de patológicas, detectar fibrose miocárdica de forma precoce e auxiliar na estratificação prognóstica, favorecendo condutas clínicas mais assertivas.

Os recursos complementares, como o realce tardio, o mapeamento T1 e a perfusão por estresse, ampliam a sensibilidade do método, contribuindo para diagnósticos mais acurados, especialmente em casos com apresentações clínicas atípicas ou resultados inconclusivos em exames convencionais.

Dessa forma, esse trabalho revela-se relevante por ampliar a visão da RMC como incorporação rotineira na prática clínica para pacientes com suspeita ou diagnóstico de



CMH, tanto para confirmação diagnóstica quanto para acompanhamento evolutivo. A consolidação desse método como padrão-ouro reforça a importância de seu uso não apenas no contexto diagnóstico, mas também como instrumento de prevenção de complicações graves, como a morte súbita, melhorando a qualidade de vida e o prognóstico dos pacientes.

REFERÊNCIAS

BAZAN, Silméia Garcia Zanati et al. **Cardiomiopatia hipertrófica–revisão**. Arquivos brasileiros de cardiologia, v. 115, p. 927-935, 2020.

FERNANDES, Fábio et al. Diretriz sobre Diagnóstico e Tratamento da Cardiomiopatia Hipertrófica–2024. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 121, n. 7, p. 533-547, 2024.

FERNANDES, Fábio Vieira et al. Papel atual da ressonância magnética cardíaca na cardiomiopatia hipertrófica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia: Imagem cardiovascular**, v. 31, n. 4, p. 277-283, 2018.

MAZZOLA, Alessandro André. Ressonância magnética: princípios de formação da imagem e aplicações em imagem funcional. **Revista brasileira de física médica**, v. 3, n. 1, p. 117-129, 2009.

MOURA, José Roberto de Andrade; SILVA, Gustavo César. Ressonância magnética cardiovascular na cardiomiopatia hipertrófica: papel diagnóstico e prognóstico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 117, n. 5, p. 899-911, 2021.

OLIVEIRA, Diogo Costa Leandro de et al. Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada Cardíaca na cardiomiopatia hipertrófica: atualidades. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, p. 163-172, 2016.

PINTO, Marcel Guedes; REIS, Flávia Ribeiro dos; SOUSA, Tainara Gomes de; AMORIM, Bianca da Silva; NASCIMENTO, Júlia Silva do. Doenças cardiovasculares em um aspecto na saúde coletiva: revisão de literatura. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 12, n. 2, p. 361–375, 2021.

SIVALOKANATHAN, Sanjay. The role of cardiovascular magnetic resonance imaging in the evaluation of hypertrophic cardiomyopathy. **Diagnostics**, v. 12, n. 2, p. 314, 2022.

SOUZA, Renato Rodrigues et al. Diretriz sobre diagnóstico e tratamento da cardiomiopatia hipertrófica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 122, n. 1, p. 1-75, 2024.

VALÉRIO, Raul Serra; BITTENCOURT, Marcio Sommer; UELLEND AHL, Marly M. Cardiomiopatia Hipertrófica: uma revisão pelo olhar da ressonância magnética. **ABC Imagem Cardiovascular**, v. 35, n. 4, p. 1-10, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Cardiovascular Diseases (CVDs). **Geneva: WHO**, 2023.