

DIAGNÓSTICO POR IMAGEM DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA: AVANÇOS E DESAFIOS



<https://doi.org/10.22533/at.ed.524112505035>

Data de aceite: 05/03/2025

Marco Antônio Marques Batista

Bacharel - Medicina pelo Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos Porto (ITPAC PORTO NACIONAL/AFYA)

Frederico Vasconcellos Ferreira

Bacharel - Medicina pela Faculdade Técnico-Educacional Souza Marques (FTESM)

Marília Sampaio Oliveira

Bacharel - Medicina pelo Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos Porto (ITPAC PORTO NACIONAL/AFYA)

Anne Christine Alves Pereira

Bacharel - Medicina pelo Centro Universitário Faculdades Integradas Pitágoras de Montes Claros (UNIFIPMOC)

Addenys José dos Santos

Bacharel - Medicina pelo Faculdade de Medicina Nova Esperança (FAMENE)

Luciene Lopes de Oliveira

Bacharel - Medicina pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)

Tiago da Silva Xavier

Bacharel - Medicina pela Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Leonardo Pereira dos Santos

Bacharel - Medicina pela Universidade Cristiana de Bolívia (UCEBOL) revalidado pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

Ryan Rafael Barros de Macedo

Discente - Medicina no Centro Universitário do Planalto Central (UNICEPLAC)

RESUMO: O diagnóstico por imagem da doença arterial coronariana (DAC) tem evoluído significativamente, oferecendo métodos cada vez mais precisos para detecção e estratificação de risco. Esta revisão aborda os avanços recentes nas principais modalidades de imagem, como a imagem de perfusão miocárdica, tomografia por emissão de pósitrons (PET) e angiografia por tomografia computadorizada coronária (CCTA). A CCTA tem se destacado como ferramenta anatômica para avaliação não invasiva, especialmente em pacientes de baixo e intermediário risco, enquanto as técnicas funcionais, como SPECT e PET, continuam fundamentais na avaliação de isquemia miocárdica. Os avanços tecnológicos, como tomógrafos de alta

resolução e imagens híbridas, oferecem maior acurácia diagnóstica e menor exposição à radiação. Apesar dos progressos, desafios como a avaliação de placas calcificadas, custo-efetividade e a interpretação prognóstica permanecem. A integração de diferentes métodos e biomarcadores emergentes promete melhorar a abordagem diagnóstica personalizada na prática clínica.

PALAVRAS-CHAVE: Doença arterial coronariana; Diagnóstico por imagem; Angiografia por tomografia computadorizada; Perfusão miocárdica; Tomografia por emissão de pósitrons.

INTRODUÇÃO

A doença arterial coronariana (DAC) mantém-se como uma das principais causas de morbimortalidade global, com impacto ampliado em populações portadoras de comorbidades metabólicas, como o diabetes mellitus tipo 2 (DM2). (MENG et al., 2022; PATSOURAS et al., 2019) Estima-se que a aterosclerose coronária, substrato fisiopatológico da DAC, evolua de forma mais precoce e extensa em indivíduos diabéticos, frequentemente de forma silenciosa, culminando em eventos cardiovasculares agudos antes mesmo da detecção clínica convencional. (PATSOURAS et al., 2019) Essa realidade expõe lacunas críticas no rastreamento e diagnóstico precoce, especialmente em pacientes assintomáticos, nos quais estratégias de imagem não invasivas e biomarcadores emergentes ganham relevância. (LI; KRONENBERG, 2021; MENG et al., 2022)

A relação intrínseca entre DAC e DM2 é multifatorial, envolvendo dislipidemia, inflamação crônica e disfunção endotelial, fatores que aceleram a formação e instabilidade de placas ateroscleróticas. Estudos recentes destacam que a calcificação arterial coronária, mensurável por técnicas de imagem, correlaciona-se diretamente com a progressão e gravidade da doença, oferecendo um substrato valioso para estratificação de risco. (MENG et al., 2022) Contudo, a heterogeneidade clínica dos pacientes diabéticos exige métodos diagnósticos que transcendam a avaliação sintomática, incorporando tecnologias de imagem avançadas e marcadores sanguíneos preditivos. (PATSOURAS et al., 2019)

Nesse contexto, métodos não invasivos, como a angiografia por tomografia computadorizada (CT), a ressonância magnética cardíaca (CMR) e a imagem de perfusão miocárdica (SPECT e PET), têm redefinido paradigmas diagnósticos. Tais técnicas permitem não apenas a detecção de estenoses significativas, mas também a avaliação de isquemia, viabilidade tecidual e características de placas vulneráveis, guiando decisões terapêuticas com precisão superior à abordagem sintomática isolada (LI). Paralelamente, biomarcadores associados ao perfil lipídico, inflamatório e genético vêm sendo investigados como coadjuvantes na identificação precoce de riscos, embora sua aplicação clínica ainda demande validação em coortes amplas. (MENG et al., 2022; PATSOURAS et al., 2019)

METODOLOGIA

Este estudo configura-se como uma revisão bibliográfica, desenvolvida para compilar e analisar criticamente os avanços recentes no diagnóstico por imagem da doença arterial coronariana (DAC), com foco em sua aplicação em pacientes de alto risco, como portadores de diabetes mellitus tipo 2 (DM2). A estratégia metodológica foi desenhada para assegurar transparência e reprodutibilidade, seguindo recomendações técnicas da ABNT. A busca foi conduzida na base de dados PubMed, utilizando os descritores “*Coronary Artery Disease*” e “*Diagnosis*”, combinados pelo operador booleano *AND*, com filtro temporal para artigos publicados entre 2019 e 2023. Foram excluídos estudos fora desse período, não indexados na PubMed ou sem acesso ao texto completo, além de publicações duplicadas, editoriais, cartas ou relatos de caso.

Os critérios de inclusão priorizaram artigos originais, revisões sistemáticas e meta-análises em inglês ou português, que abordassem métodos de imagem não invasivos (como angiografia por tomografia computadorizada, ressonância magnética cardíaca e técnicas de perfusão miocárdica) ou explorassem biomarcadores associados à DAC em diabéticos. Estudos com amostras inferiores a 100 participantes foram desconsiderados para garantir robustez estatística.

A seleção dos artigos seguiu um processo estruturado em duas etapas: triagem inicial por título e resumo, seguida de avaliação integral do texto. Os dados extraídos incluíram características da população, metodologias de imagem empregadas, resultados diagnósticos e correlações clínicas. A síntese das evidências foi realizada de forma descritiva, com ênfase na identificação de padrões e lacunas no conhecimento atual, visando orientar recomendações para prática clínica e pesquisa futura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os avanços no diagnóstico por imagem da doença arterial coronariana (DAC) têm redefinido a abordagem clínica, especialmente em populações de alto risco, como portadores de diabetes mellitus tipo 2 (DM2). A imagem de perfusão miocárdica, por exemplo, demonstra alta eficácia na detecção de isquemia e infarto ao identificar diferenças no fluxo sanguíneo em condições de repouso e estresse. Estudos recentes corroboram que defeitos de perfusão reversíveis (indicativos de isquemia) e irreversíveis (sugestivos de infarto) podem ser mapeados com precisão utilizando o modelo de 17 segmentos do ventrículo esquerdo, integrando dados funcionais e prognósticos. A sensibilidade e especificidade da tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT) com radiofármacos à base de ^{99m}Tc variam entre 68%-96% e 70%-89%, respectivamente, dependendo da qualidade técnica do estudo. Além disso, dados de coortes amplas evidenciam que pacientes com imagens de perfusão normais apresentam risco anual de morte cardíaca de 0,3%, contrastando com 6% naqueles com achados anormais, reforçando seu valor prognóstico. (LI; KRONENBERG, 2021)

A tomografia por emissão de pósitrons (PET), por sua vez, destaca-se pela capacidade de quantificar o fluxo sanguíneo miocárdico e a reserva de fluxo, elevando a sensibilidade e especificidade para 84% e 87%, respectivamente, em meta-análises. Sua superioridade na correção de atenuação e resolução espacial permite localizar doenças em artérias específicas, sendo particularmente útil em casos complexos. Contudo, a angiografia por tomografia computadorizada coronária (CCTA) emerge como ferramenta anatômica pivotal, com sensibilidade de 90% e especificidade de 92% na detecção de placas ateroscleróticas, comparada ao ultrassom intravascular. Seu alto valor preditivo negativo (especialmente em pacientes de baixo e intermediário risco) reduz a necessidade de exames invasivos, alinhando-se às diretrizes do Instituto Nacional de Excelência em Saúde do Reino Unido (NICE) como teste inicial em suspeita de DAC estável. (MENG et al., 2022)

Apesar desses avanços, persistem desafios. A CCTA, embora eficaz, enfrenta limitações em pacientes com calcificação coronária extensa, onde a especificidade cai para 54% devido a artefatos de *blooming*. Técnicas complementares, como a reserva de fluxo fracionado (FFR-CT), elevam a especificidade para 85%, mas incrementam custos e exposição à radiação. Ademais, diretrizes norte-americanas priorizam métodos funcionais (como SPECT e PET) sobre a CCTA em casos de isquemia miocárdica, refletindo divergências estratégicas entre abordagens anatômicas e fisiológicas. O estudo ISCHEMIA amplifica essa controvérsia, questionando se a detecção precoce de lesões não obstrutivas pela CCTA justifica intervenções agressivas, dado seu impacto incerto na redução de eventos cardiovasculares. (LI; KRONENBERG, 2021)

A evolução tecnológica tem mitigado parte dessas limitações. Tomógrafos de 640 cortes reduzem a dose de radiação para menos de 50 radiografias de tórax equivalentes e a carga de contraste para 35 mL, minimizando riscos de nefropatia. Avanços como a TC espectral e o *dual-source CT* (DSCT) melhoram a resolução temporal e espacial, permitindo avaliação submilimétrica de placas e estenoses. Paralelamente, técnicas emergentes, como a imagem híbrida PET/MRI e traçadores radioativos (18-F-FDG), exploram marcadores de inflamação e hipoxia em placas vulneráveis, abrindo caminho para estratificação de risco personalizada. (MENG et al., 2022)

Em síntese, a integração de métodos anatômicos e funcionais, associada a biomarcadores inovadores, representa o futuro do diagnóstico por imagem na DAC. Contudo, a seleção do método ideal deve considerar não apenas a precisão técnica, mas também o perfil do paciente, custo-efetividade e desfechos clínicos. Enquanto a CCTA consolida-se como ferramenta de triagem em baixo risco, técnicas funcionais mantêm relevância prognóstica em grupos complexos. A harmonização de diretrizes internacionais e a validação de tecnologias emergentes em coortes diversificadas permanecem desafios críticos, exigindo colaboração multidisciplinar para traduzir avanços técnicos em benefícios tangíveis à saúde cardiovascular. (LI; KRONENBERG, 2021; MENG et al., 2022)

CONCLUSÃO

Os avanços no diagnóstico por imagem da doença arterial coronariana têm aprimorado a capacidade de detecção precoce e estratificação de risco cardiovascular, contribuindo para uma abordagem mais personalizada na prática clínica. Métodos anatômicos, como a CCTA, oferecem excelente valor preditivo negativo, especialmente em pacientes com baixo risco, enquanto as técnicas funcionais, como SPECT e PET, permanecem fundamentais na avaliação de isquemia. As inovações tecnológicas, como a tomografia espectral e a imagem híbrida PET/MRI, ampliam as possibilidades diagnósticas, permitindo a identificação de placas vulneráveis e processos inflamatórios. No entanto, desafios como custo, acessibilidade e integração de diretrizes internacionais ainda limitam a implementação ampla dessas tecnologias. A pesquisa contínua e a validação de novas abordagens em coortes diversificadas são essenciais para otimizar o manejo da DAC e melhorar os desfechos cardiovasculares.

REFERÊNCIAS

LI, D. L.; KRONENBERG, M. W. Myocardial Perfusion and Viability Imaging in Coronary Artery Disease: Clinical Value in Diagnosis, Prognosis, and Therapeutic Guidance. **The American Journal of Medicine**, v. 134, n. 8, p. 968–975, ago. 2021.

MENG, H. et al. New Progress in Early Diagnosis of Atherosclerosis. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 23, n. 16, p. 8939, 11 ago. 2022.

PATSOURAS, A. et al. Screening and Risk Assessment of Coronary Artery Disease in Patients With Type 2 Diabetes: An Updated Review. **In Vivo**, v. 33, n. 4, p. 1039–1049, 2019.