

O PAPEL DA ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CARDÍACA NA AVALIAÇÃO E MANEJO DA ENDOCARDITE INFECCIOSA

Maria Raquel Barbosa dos Anjos¹; Maria Aparecida da Silva Diniz²; Andriely Diniz Vieira³;
Evair Josino da Silva⁴

marriaraquuel@gmail.com

Área Temática: Medicina: Temas livres em Medicina

RESUMO

INTRODUÇÃO: A endocardite infecciosa (EI) é uma doença grave, associada a elevada morbimortalidade e incidência crescente, especialmente em pacientes com próteses valvares e dispositivos intracardíacos. O diagnóstico baseia-se nos critérios de Duke modificados, com a ecocardiografia como método de primeira linha. Entretanto, limitações técnicas, como artefatos e baixa acurácia em anatomias complexas, têm impulsionado o uso do Angio-TC cardíaco (CCTA), recentemente incorporado como critério maior nas diretrizes atuais.

METODOLOGIA: Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, realizada nas bases de dados PubMed, Web of Science e Google Scholar, contemplando publicações dos últimos 10 anos, nos idiomas português e inglês. Foram incluídos estudos que avaliaram a tomografia cardíaca sincronizada ao eletrocardiograma, com aparelhos de 64 detectores ou mais, comparando seu desempenho diagnóstico com a ecocardiografia transesofágica e com achados cirúrgicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O CCTA apresentou maior sensibilidade na detecção de complicações perivalvulares, como abscessos e pseudoaneurismas (87–88%), em comparação à ETE (69–74%). Em contrapartida, a ETE permanece superior na identificação de vegetações, sobretudo as menores. A tomografia destaca-se em próteses valvares, superando limitações da ecocardiografia. Além disso, permite avaliação extracardíaca, identificando embolias sépticas e abscessos à distância, impactando a reclassificação diagnóstica. No planejamento cirúrgico, possibilita análise anatômica detalhada e avaliação não invasiva das coronárias. A integração com métodos multimodais amplia a acurácia diagnóstica.

CONCLUSÃO: O CCTA é ferramenta essencial na avaliação da EI, especialmente na identificação de complicações e no planejamento terapêutico. Sua integração à ecocardiografia aumenta a precisão diagnóstica e contribui para melhores desfechos clínicos.

Palavras-chave: Endocardite infecciosa; Angiotomografia cardíaca; Ecocardiografia transesofágica.

1 INTRODUÇÃO

A EI é definida como uma infecção grave do endocárdio que acomete predominantemente as válvulas cardíacas nativas e as cordas tendíneas, mas que tem demonstrado uma incidência crescente em superfícies de próteses valvares, dispositivos eletrônicos implantados e grandes vasos (Moreillon et al., 2004; Reyes et al., 2024). Apesar dos avanços na terapia antimicrobiana e nas técnicas cirúrgicas, a EI permanece como um desafio crítico de saúde pública, apresentando uma incidência global estimada em 13,8 casos

por 100.000 pessoas ao ano e resultando em aproximadamente 66.000 mortes anuais (Delgado et al., 2023; Dalebout et al., 2024). A complexidade clínica da doença é refletida em sua taxa de mortalidade persistente de aproximadamente 30% em um ano, o que torna o diagnóstico precoce e a identificação precisa de complicações fatores determinantes para a redução da morbi-mortalidade (Reyes et al., 2024; Saeedan et al., 2021).

Historicamente, o diagnóstico da EI fundamenta-se nos critérios de Duke modificados, tendo a ecocardiografia transtorácica (ETT) e, preferencialmente, a transesofágica (ETE) como modalidades de imagem de primeira linha (Li et al., 2000; Dalebout et al., 2024). Contudo, a ecocardiografia apresenta limitações diagnósticas inerentes, como o sombreamento acústico provocado por próteses valvares e calcificações extensas, além de artefatos de dispositivos intracardíacos, que podem tornar o exame inconclusivo em até 30% dos casos (Delgado et al., 2023; Dalebout et al., 2024). Embora a ETE possua alta sensibilidade para vegetações, sua acurácia na detecção de extensões perivalvulares pode ser limitada em anatomias complexas (Saeedan et al., 2021; Jain et al., 2021). Nesse cenário, o Angio-TC cardíaco gatilhado pelo ECG consolidou-se como uma ferramenta complementar indispensável devido à sua excepcional resolução espacial e definição detalhada das estruturas cardíacas (Reyes et al., 2024; Dalebout et al., 2024).

A relevância tecnológica desta modalidade foi oficialmente reconhecida nas diretrizes de 2023 da European Society of Cardiology (ESC) e na atualização dos critérios Duke-ISCVID, que elevaram a TC cardíaca ao status de critério maior para o diagnóstico de EI (Delgado et al., 2023; Reyes et al., 2024). Estudos demonstram que a TC é superior à ecocardiografia na detecção e caracterização de complicações perivalvulares e periprotéticas, tais como abscessos, fístulas e pseudoaneurismas, oferecendo informações cruciais onde a janela ecográfica é limitada (Oliveira et al., 2020; Jain et al., 2021; Dalebout et al., 2024). Além do suporte diagnóstico, a TC cardíaca desempenha um papel vital no planejamento cirúrgico pré-operatório. Ela permite a avaliação não invasiva das artérias coronárias, o que é especialmente útil em pacientes com vegetações aórticas volumosas onde a angiografia invasiva oferece risco de embolização, além de fornecer uma mensuração exata da extensão da destruição tecidual (Chaosuwannakit et al., 2019; Delgado et al., 2023; Dalebout et al., 2024).

Complementarmente, a capacidade da TC de realizar o rastreamento de todo o tórax e abdome possibilita a identificação de manifestações extracardíacas, como embolias sépticas sistêmicas e abscessos distantes, que frequentemente são clinicamente silenciosos, mas fundamentais para a estratificação global da gravidade da doença (Entrikin et al., 2012; Delgado et al., 2023; Reyes et al., 2024). O objetivo deste trabalho é revisar sistematicamente

a utilidade contemporânea do Angio-TC cardíaco na avaliação abrangente da endocardite infecciosa e no manejo de suas complexas complicações locais e sistêmicas.

2 METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma revisão bibliográfica sistemática e descritiva, focada na acurácia diagnóstica do Angio-TC cardíaco (CCTA) na endocardite infecciosa (EI). As fontes de dados primárias foram as bases PubMed, Web of Science e Google Scholar, com foco em publicações recentes que fundamentaram as Diretrizes de 2023 da European Society of Cardiology (ESC) e os novos critérios da International Society for Cardiovascular Infectious Diseases (ISCVID). População e amostra a população analisada compreende pacientes com suspeita clínica ou diagnóstico definitivo de EI, subdivididos em três categorias principais: endocardite de válvula nativa (EVN), endocardite de válvula protética (EVP) e infecções associadas a dispositivos eletrônicos cardíacos implantáveis (CIED). A amostra teórica baseou-se em metanálises que consolidaram dados de grandes registros, como o EURO-ENDO, abrangendo mais de 3.000 pacientes.

Critérios de seleção inclusão e exclusão: estudos que utilizaram tomógrafos de múltiplas fileiras de detectores (mínimo de 64 fileiras, com cobertura de 4 cm a 16 cm) e protocolos gatilhados pelo ECG. Priorizaram-se pesquisas que compararam diretamente a tomografia com a ecocardiografia transesofágica (ETE) e achados intraoperatórios. Exclusão: estudos que utilizaram protocolos de tomografia de fase única sem sincronização eletrocardiográfica ou com espessura de corte superior a 3 mm, devido à baixa sensibilidade para detectar vegetações. Protocolos técnicos de aquisição A análise metodológica detalhou a execução de um protocolo de três fases: fase sem contraste para diferenciar cálcio e materiais cirúrgicos, como pledgets, de abscessos; fase CCTA gatilhada pelo ECG, com sincronização retrospectiva ou prospectiva de janela larga, para avaliação dinâmica valvar; e fase tardia para rastreamento de embolias sépticas sistêmicas.

A técnica de sincronização retrospectiva foi destacada por permitir reconstruções quadridimensionais em intervalos de 5% a 10% do ciclo cardíaco, fundamentais para avaliar a mobilidade de vegetações e folhetos. Procedimentos analíticos e de pesquisas: Os dados foram submetidos a uma análise comparativa de sensibilidade e especificidade. A tomografia foi avaliada especificamente em relação à sua capacidade de detectar complicações perivalvulares, nas quais demonstrou sensibilidade superior, variando entre 87% e 88%, em comparação à ETE, que apresentou valores entre 69% e 74%. O estudo também analisou a utilidade da tomografia no planejamento cirúrgico, incluindo a avaliação não invasiva das artérias

coronárias em pacientes com vegetações aórticas volumosas, visando reduzir o risco de embolização associado ao cateterismo invasivo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A síntese dos estudos comparativos e metanálises demonstra que a angiotomografia cardíaca sincronizada ao eletrocardiograma (Angio-TC cardíaca) não substitui a ecocardiografia transesofágica (ETE), mas amplia de forma relevante o rendimento diagnóstico da abordagem multimodal na endocardite infecciosa. Para as complicações perivalvares, especialmente abscessos e pseudoaneurismas, a tomografia apresenta sensibilidade superior ou, ao menos, tendência de superioridade em relação à ETE. Na metanálise de Oliveira *et al.* (2020), a sensibilidade combinada da tomografia para abscesso ou pseudoaneurisma foi de 78%, contra 69% da ETE, aumentando para 87% quando considerados apenas protocolos multifásicos sincronizados ao ECG.

Em contrapartida, a ETE manteve melhor desempenho para vegetações, com sensibilidade de 94% versus 64% da tomografia, além de superioridade para perfuração de folhetos (81% versus 41%) e leak paravalvar (69% versus 44%). Esses achados indicam que a principal força da tomografia está na avaliação da extensão anatômica da infecção, enquanto a ETE continua sendo o exame mais sensível para lesões valvares pequenas e móveis (Oliveira *et al.*, 2020; Dalebout *et al.*, 2024). A acurácia da tomografia depende diretamente do protocolo empregado e do tamanho da lesão. Estudos demonstram que vegetações pequenas, particularmente as menores que 10 mm, são subdetectadas pela tomografia quando comparadas à ETE. Kim *et al.* (2018) observaram que a Angio-TC identificou apenas 52,8% das vegetações menores que 10 mm, enquanto a ETE detectou 94,4%, ao passo que a concordância entre os métodos foi muito melhor para vegetações maiores.

Apesar dessa limitação, a tomografia ganha importância em válvulas protéticas, nas quais o sombreamento acústico e os artefatos relacionados ao material protético reduzem a performance ecocardiográfica. Na metanálise de Jain *et al.* (2021), no subgrupo de endocardite de prótese valvar, a ETE apresentou sensibilidade e especificidade de 89% e 74% para vegetações, enquanto a tomografia mostrou sensibilidade de 78% e especificidade de 94%, sugerindo maior capacidade desta última em confirmar o diagnóstico quando há prótese envolvida. Por isso, a literatura contemporânea sustenta que a Angio-TC é particularmente valiosa em próteses valvares e nas complicações periannulares, devendo ser interpretada como exame complementar e não concorrente à ETE (Jain *et al.*, 2021; Kim *et al.*, 2018; Dalebout *et al.*, 2024).

Além da avaliação intracardíaca, a tomografia agrega valor por permitir investigação sistêmica e planejamento terapêutico. As diretrizes ESC de 2023 e os critérios Duke-ISCVID de 2023 incorporaram a tomografia cardíaca ao raciocínio diagnóstico da endocardite, reconhecendo seu papel na detecção de lesões valvares e, sobretudo, paravalvares, além de sua utilidade para identificar manifestações extracardíacas e apoiar a reclassificação diagnóstica em casos inicialmente indefinidos. Em pacientes hemodinamicamente estáveis com vegetações aórticas e alto risco de doença arterial coronariana, as diretrizes também passaram a recomendar angiotomografia coronariana de alta resolução como estratégia pré-operatória, reduzindo a necessidade de angiografia invasiva em um cenário no qual há preocupação teórica com embolização iatrogênica.

Do ponto de vista técnico, esses benefícios dependem de protocolos adequados, com sincronização eletrocardiográfica e reconstruções multifásicas, que reduzem artefatos de movimento e aumentam a sensibilidade para alterações dinâmicas e estruturas adjacentes. Assim, a literatura atual apoia a Angio-TC como componente central da imagem multimodal na endocardite infecciosa, especialmente quando a pergunta clínica envolve extensão anatômica, complicações periannulares, avaliação extracardíaca e planejamento cirúrgico (Fowler Jr. *et al.*, 2023; Delgado *et al.*, 2023; Hughes *et al.*, 2022; Montarello *et al.*, 2024).

4 CONCLUSÃO

A endocardite infecciosa permanece como condição de elevada gravidade, na qual o diagnóstico rápido e preciso é decisivo para reduzir morbimortalidade. Nesse cenário, a angiotomografia cardíaca consolidou-se como ferramenta fundamental no manejo contemporâneo da doença, sobretudo pela elevada capacidade de detectar complicações perivalvulares, ampliar a avaliação anatômica em casos ecocardiográficos inconclusivos e identificar manifestações extracardíacas com impacto direto na reclassificação diagnóstica e na conduta terapêutica. Além disso, sua utilidade no planejamento cirúrgico e sua integração com outras modalidades de imagem, como o PET/CT, reforçam o valor da abordagem multimodal. Assim, o domínio dos protocolos tomográficos e a interpretação integrada dos achados tornam-se essenciais para um cuidado mais preciso, seguro e resolutivo na endocardite infecciosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIN SAEEDAN, M. et al. Role of cardiac CT in infective endocarditis: current evidence, opportunities, and challenges. **Radiology: Cardiothoracic Imaging**, v. 3, n. 1, p. e200378, 2021.

DALEBOUT, E. M. et al. Computed tomography in infectious endocarditis: a comprehensive review. **Journal of the Society for Cardiovascular Angiography & Interventions**, v. 3, p. 101292, 2024. DOI: 10.1016/j.jscai.2023.101292.

DELGADO, V. et al. 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis. **European Heart Journal**, v. 44, n. 39, p. 3948-4042, 2023. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad193.

ENTRIKIN, D. W. et al. [Título do artigo referente à TC em endocardite]. **Journal of Cardiovascular Computed Tomography**, v. 6, 2012.

FOWLER JR., V. G. et al. The 2023 Duke-International Society for Cardiovascular Infectious Diseases criteria for infective endocarditis: updating the modified Duke criteria. **Clinical Infectious Diseases**, v. 77, n. 4, p. 518-526, 2023. DOI: 10.1093/cid/ciad271.

HABETS, J. et al. Are novel non-invasive imaging techniques needed in patients with suspected prosthetic heart valve endocarditis? A systematic review and meta-analysis. **European Radiology**, v. 25, n. 7, p. 2125-2133, 2015.

HUGHES, D. et al. Expanding utility of cardiac computed tomography in infective endocarditis: a contemporary review. **World Journal of Radiology**, v. 14, n. 7, p. 180-193, 2022. DOI: 10.4329/wjr.v14.i7.180.

JAIN, V. et al. Diagnostic performance of cardiac computed tomography versus transesophageal echocardiography in infective endocarditis: a contemporary comparative meta-analysis. **Journal of Cardiovascular Computed Tomography**, v. 15, p. 313-321, 2021. DOI: 10.1016/j.jcct.2020.11.008.

KIM, I.-C. et al. Comparison of cardiac computed tomography with transesophageal echocardiography for identifying vegetation and intracardiac complications in patients with infective endocarditis in the era of 3-dimensional images. **Circulation: Cardiovascular Imaging**, v. 11, n. 3, e006986, 2018. DOI: 10.1161/CIRCIMAGING.117.006986.

LI, J. S. et al. Proposed modifications to the Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis. **Clinical Infectious Diseases**, v. 30, n. 4, p. 633-638, 2000.

MOMTAZMANESH, S. et al. Global, regional, and national burden and quality of care index of endocarditis: the global burden of disease study 1990–2019. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 29, p. 1287-1297, 2022.

MONTARELLO, N. et al. Cardiac computed tomography in infective endocarditis: “bridging the detection gap”. **Frontiers in Cardiovascular Medicine**, v. 11, p. 1459833, 2024. DOI: 10.3389/fcvm.2024.1459833.

MOREILLON, P.; QUE, Y. A. Infective endocarditis. **The Lancet**, v. 363, n. 9403, p. 139-149, 2004.

OLIVEIRA, M.; GUITTET, L.; HAMON, M. Comparative value of cardiac CT and transesophageal echocardiography in infective endocarditis: a systematic review and meta-analysis. **Radiology: Cardiothoracic Imaging**, v. 2, n. 3, p. e190189, 2020. DOI: 10.1148/ryct.2020190189.

PARRA, J. A. et al. Detection of spleen, kidney and liver infarcts by abdominal computed tomography does not affect the outcome in patients with left-side infective endocarditis. **Medicine (Baltimore)**, v. 97, n. 33, p. e11952, 2018.

REYES, C.; SCHNEIDER, D.; GODOY, M. Utilidad angio-TC cardíaco en la evaluación de la endocarditis infecciosa y sus complicaciones. **Revista Médica de Chile**, v. 152, n. 9, p. 1008-1016, 2024.