

Tomografia Coronária em 2025: Evidências de Longo Prazo, Inteligência Artificial e a Era do Photon-Counting

Coronary CT Angiography in 2025: Long-Term Evidence, Artificial Intelligence, and the Photon-Counting Era

Tiago A. Magalhães^{1,2} 

Hcor,¹ São Paulo, SP – Brasil

Complexo Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná (CHC-UFPR),² Curitiba, PR – Brasil

A Angiotomografia de Coronárias (CCTA) consolidou-se como exame de primeira linha na avaliação da dor torácica, apoiada por evidências robustas de impacto prognóstico, avanços em Inteligência Artificial (IA) e evolução tecnológica com a tomografia *photon-counting*. As publicações de 2025 reposicionam a CCTA como uma plataforma central na estratificação de risco e na orientação terapêutica da doença coronariana.

O seguimento de dez anos do SCOT-HEART é um grande marco desse processo. Em 4.146 pacientes com dor torácica estável, randomizados para cuidado padrão com ou sem CCTA, houve redução sustentada de óbito por doença coronariana ou infarto não fatal no grupo orientado por CCTA (HR 0,79; IC 95% 0,63–0,99).¹ Embora as taxas de revascularização não tenham diferido, o uso de terapia preventiva foi mais intenso e mantido ao longo do tempo no braço CCTA. Esses achados demonstram que a identificação direta de aterosclerose leva a intervenções mais agressivas, com repercussão duradoura nos desfechos, consolidando a AngioTC como ferramenta modificadora de doença em síndrome coronariana crônica.

Complementando essa perspectiva, o estudo DISCHARGE avaliou desfechos em 3.561 indivíduos com dor torácica estável e probabilidade intermediária de Doença Arterial Coronariana (DAC), randomizados para CCTA ou angiografia invasiva.² Após 3,5 anos, a qualidade de vida e a redução de angina foram semelhantes entre as estratégias. Mulheres apresentaram pior status basal, porém maior ganho relativo em alguns domínios. Assim, enquanto o SCOT-HEART confirma benefício em desfechos duros, o DISCHARGE mostra que a avaliação por CCTA não acarreta piores desfechos comparativamente ao cateterismo, reforçando seu papel como exame inicial recomendado em diretrizes.

No campo da inteligência artificial, 2025 marca a transição da CCTA para uma ferramenta de medicina personalizada.

Palavras-chave

Tomografia; Angiografia Coronária; Doença da Artéria Coronariana

Correspondência: Tiago Magalhães •

Hospital do Coração. Desembargador Eliseu Guilherme, 147. CEP: 04004-030.

São Paulo, SP – Brasil

E-mail: tiaugusto@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.36660/abcimg.20250106>

O Consensus Statement do QCI Study Group, publicado no *Nature Reviews Cardiology*, recomenda o uso rotineiro de análise quantitativa de placa assistida por IA para orientar o tratamento preventivo.³ O documento propõe iniciar terapia farmacológica sempre que houver presença de placa e intensificar o tratamento quando o seu volume for superior ao percentil 70 ajustado para idade e sexo. Esse movimento desloca a tomada de decisão dos escores clínicos tradicionais para “biomarcadores de imagem”.

A revisão de Irannejad *et al.* no *International Journal of Cardiovascular Imaging* detalha o estado atual da IA aplicada à CCTA, abordando segmentação arterial automatizada, quantificação de placas, derivação de índices funcionais e modelos preditivos de eventos adversos.⁴ Entre os desafios, persistem validação externa, transparência dos modelos e integração prática aos fluxos clínicos.

Evidência direta da performance de algoritmos de IA surge no estudo de Maaniitty *et al.*, publicado no *Journal of the American Heart Association*.⁵ Em 1.772 pacientes com suspeita de DAC, um algoritmo de isquemia derivado de CCTA apresentou concordância moderada a substancial com a referência híbrida CCTA/PET ($\kappa \approx 0,61$) e desempenho prognóstico semelhante, com C-index $\sim 0,73$ para óbito, infarto ou angina instável após sete anos de seguimento. Com isso, estratégias tomográficas, potencializadas por IA, emergem como alternativas mais simples e custo-efetivas em comparação a abordagens híbridas.

No campo do hardware, a tomografia *photon-counting* destaca-se como um avanço transformador. A revisão de Shiyovich *et al.*, no *JACC: Cardiovascular Imaging*, apresenta ganhos substanciais da tecnologia: maior resolução espacial, redução de artefatos e superior avaliação de *stents* e placas calcificadas.⁶ Embora baseada principalmente em estudos observacionais, a evidência sugere progressiva adoção da tecnologia em centros especializados, ampliando a capacidade da CCTA de integrar anatomia, caracterização de placa e, futuramente, perfusão e realce tardio.

A aplicação clínica desses benefícios é demonstrada por Nakashima *et al.*, no *Journal of Clinical Medicine*.⁷ Em 820 pacientes pareados, o *photon-counting* (PCCT) superou a tomografia convencional em acurácia diagnóstica para estenose significativa, caracterização de placas e encaminhamento apropriado para angiografia invasiva, especialmente em cenários com calcificação abundante. Isso indica que os avanços do PCCT se traduzem em maior precisão no cuidado clínico.

Somando-se essas evidências, impacto prognóstico, estratificação terapêutica baseada em IA e hardware de última geração, emerge um novo paradigma em que a Tomografia Coronária não só diagnóstica, mas orienta prevenção e manejo a longo prazo. A CCTA aproxima-se de uma plataforma unificada de medicina de precisão aplicada à aterosclerose.

O desafio adiante é integrar esses avanços em algoritmos clínicos validados, incorporá-los às diretrizes e disseminá-los para a prática cotidiana. O ano de 2025 pode representar o momento em que a Tomografia Coronária ultrapassou o papel anatômico tradicional e passou a atuar como eixo central da decisão terapêutica na doença coronariana.

Referências

1. Williams MC, Wereski R, Tuck C, Adamson PD, Shah ASV, van Beek EJR, et al. Coronary CT Angiography-Guided Management of Patients with Stable Chest pain: 10-Year Outcomes from the SCOT-HEART Randomised Controlled Trial in Scotland. *Lancet*. 2025;405(10475):329-37. doi: 10.1016/S0140-6736(24)02679-5.
2. Rieckmann N, Neumann K, Maurovich-Horvat P, Kofoed KF, Benedek T, Bosserdt M, et al. Health Status Outcomes after Computed Tomography or Invasive Coronary Angiography for Stable Chest Pain: A Prespecified Secondary Analysis of the DISCHARGE Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol*. 2025;10(7):728-39. doi: 10.1001/jamacardio.2025.0992.
3. Schulze K, Stantien AM, Williams MC, Vassiliou VS, Giannopoulos AA, Nieman K, et al. Coronary CT Angiography Evaluation with Artificial Intelligence for Individualized Medical Treatment of Atherosclerosis: A Consensus Statement from the QCI Study Group. *Nat Rev Cardiol*. 2026;23(2):100-15. doi: 10.1038/s41569-025-01191-6.
4. Irannejad K, Mafi M, Krishnan S, Budoff MJ. Artificial Intelligence in Coronary CT Angiography: Transforming the Diagnosis and Risk Stratification of Atherosclerosis. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2025;41(9):1643-56. doi: 10.1007/s10554-025-03440-8.
5. Maaniitty T, Bär S, Nabeta T, Bax JJ, Saraste A, Knuuti J. Prognostic Value of a Coronary Computed Tomography Angiography-Derived Ischemia Algorithm: Comparison Against Hybrid Coronary Computed Tomography Angiography/Positron Emission Tomography Imaging. *J Am Heart Assoc*. 2025;14(22):e040726. doi: 10.1161/JAHA.124.040726.
6. Shiyovich A, Singh A, Blair CV, Cardoso R, Huck D, Peng G, et al. Photon-Counting Computed Tomography in Cardiac Imaging. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2026;19(1):94-117. doi: 10.1016/j.jcmg.2025.07.022.
7. Nakashima M, Miyoshi T, Hara S, Miyagi R, Nishihara T, Miki T, et al. Photon-Counting CT Enhances Diagnostic Accuracy in Stable Coronary Artery Disease: A Comparative Study with Conventional CT. *J Clin Med*. 2025;14(17):6049. doi: 10.3390/jcm14176049.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons