

Avaliação da Reserva de Fluxo Coronário por Cintilografia de Perfusão do Miocárdio com Equipamento CZT

Assessment of Coronary Flow Reserve by Myocardial Perfusion Scintigraphy using CZT Equipment

Wilter dos Santos Ker,^{1,3}  Davi Shunji Yahiro,²  Gabriel de Moraes Mangas,²  Isabelle Mendes Rodrigues Salomão,^{1,2}  José Augusto Antonio Alves Flor,²  Hugo Matheus Silvestre Vianna,²  Cláudio Tinoco Mesquita^{1,2,3} 

Hospital Pró-Cardíaco,¹ Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Universidade Federal Fluminense,² Niterói, RJ – Brasil

Hospital Vitória e Hospital Samaritano Barra,³ Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Resumo

O presente relato de caso apresenta análise da perfusão do miocárdio em um paciente masculino assintomático de 67 anos com doença arterial coronariana (DAC) conhecida e múltiplos fatores de risco. Enquanto a perfusão do miocárdio por tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT) revelou área de isquemia do miocárdio de 5%, a gama câmara utilizando detectores de telureto de cádmio e zinco (CZT) revelou uma reserva de fluxo miocárdico (RFM) global reduzida (1,57). A cinecoronariografia coronária confirmou doença multiarterial extensa, incluindo uma lesão de 80% na artéria descendente anterior (ADA) e uma oclusão da artéria circunflexa (ACX), achados não totalmente reconhecidos pela perfusão do miocárdio por SPECT. O presente caso demonstra a importância da avaliação da RFM, particularmente usando a tecnologia CZT, na identificação de DAC significativa que pode ser subestimada pelos métodos tradicionais de SPECT. Isso destaca o potencial da CZT para fornecer informações funcionais mais abrangentes, melhorando a estratificação de risco e potencialmente influenciando o manejo do paciente em casos complexos de DAC suspeita ou conhecida.

Introdução

A perfusão do miocárdio por tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT) desempenha um papel crucial no diagnóstico, na estratificação de risco e na avaliação do prognóstico da doença arterial coronariana (DAC), com seu valor clínico sendo amplamente reconhecido.^{1,2} Embora a perfusão do miocárdio por SPECT forneça informações valiosas, ela apresenta algumas limitações.^{2,3} Avanços recentes em novas gama câmaras,

que utilizam detectores de cádmio, zinco e telúrio (CZT), apresentam maior resolução temporal e espacial, permitindo aquisição de imagens dinâmicas e a avaliação da reserva de fluxo miocárdico (RFM).²⁻⁴ A RFM é um indicador da análise microvascular e demonstrou fornecer informações incrementais que vão além da análise isolada da perfusão.² Estudos demonstraram uma boa correlação entre CZT e a tomografia por emissão de pósitron (PET) para quantificação do fluxo sanguíneo miocárdico (FSM).^{3,5} Este relato de caso destaca as limitações da SPECT sem quantificação do fluxo sanguíneo miocárdico (MBF) em um paciente com suspeita de doença arterial coronariana (DAC) e ressalta a importância da avaliação da reserva de fluxo miocárdico (RFM) utilizando SPECT com detectores de telureto de cádmio e zinco (CZT), demonstrando como os dados quantitativos de fluxo podem fornecer informações críticas que não são facilmente perceptíveis por meio da análise qualitativa e semi-quantitativa tradicional da SPECT, com potencial impacto na tomada de decisão e no manejo do paciente.

Relato de caso

Paciente do sexo masculino, 67 anos de idade, assintomático. História clínica de hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2, sedentarismo e ex-tabagista. Relato de angioplastia coronária há 10 anos na artéria coronária direita (ACD). Paciente em uso de betabloqueador, estatina, bloqueador dos canais de cálcio, espirolactona, agente antiplaquetário e inibidor da bomba de prótons. Foi submetido à cintilografia de perfusão miocárdica em repouso e após estresse farmacológico com dipiridamol, atividades respectivamente de 12 mCi e 36 mCi, do radiofármaco ^{99m}Tc-Sestamibi em equipamento D-SPECT CARDIO da Spectrum Dynamics Medical para avaliação de isquemia miocárdica e da reserva de fluxo coronariano. A fase do estresse farmacológico foi feita através do fármaco dipiridamol (0,568 mg/kg) durante 4 minutos e injeção do ^{99m}Tc-Sestamibi no 7º. minuto para aquisição de imagens dinâmicas e de perfusão.

A análise de perfusão demonstrou área estimada de defeito isquêmico em 5% do ventrículo esquerdo nos segmentos anterior (médio), anterolateral (médio) e inferior (médio); com redução da RFC estimada em 1,57 (valor normal > 2,0). A reserva (estresse/repouso) foi estimada em 1,60 na ACD, 1,02 na ACX, e 1,83 na ADA (Figura 1). O paciente foi submetido

Palavras-chave

Doença da Artéria Coronariana; Tomografia Computadorizada de Emissão de Fóton Único; Isquemia Miocárdica

Correspondência: Gabriel de Moraes Mangas •

Universidade Federal Fluminense. R. Des. Athayde Parreiras, 100. CEP:

24220-900. Niterói, RJ – Brasil

E-mail: gabrielmangas@gmail.com

Artigo recebido em 30/03/2025; revisado em 04/04/2025;

aceito em 09/04/2025

Editor responsável pela revisão: Marcelo Tavares

DOI: <https://doi.org/10.36660/abcimg.20250020>

à angiografia coronária, que identificou perviedade do stent anterior, lesão calcificada de 80% na artéria descendente anterior (ADA), 50% na ACD, 90% na artéria descendente posterior (ADP) e oclusão da artéria circunflexa (ACX) (Figura 1).

Discussão

O presente relato de caso destaca como a cintilografia de perfusão do miocárdio pode subestimar a extensão da isquemia miocárdica. Isso enfatiza a importância da avaliação da RFM. A RFM fornece uma avaliação mais abrangente da perfusão miocárdica por meio da quantificação absoluta do fluxo sanguíneo.⁶ Embora o paciente fosse assintomático, com DAC conhecida e baixa carga isquêmica, sua RFM reduzida indica um alto risco de DAC extensa e eventos cardíacos futuros.¹ A microvasculatura coronária é um fator crucial na perfusão miocárdica e sua avaliação melhora a estratificação de risco.^{7,8}

As câmaras CZT oferecem maior resolução, capacidade de aquisição dinâmica 3D, e avaliações de RFM precisas, o que melhora a detecção da região isquêmica, especialmente em pacientes com DAC obstrutiva.^{9,10} Neste caso, foi utilizado equipamento D-SPECT (câmara CZT), que revelou uma

discordância entre as informações do SPECT convencional com os dados da quantificação obtidos com a técnica de SPECT dinâmico. A detecção de uma reserva de fluxo global comprometida está associada a maior extensão de doença coronariana anatômica, e o território da artéria circunflexa, onde há oclusão coronariana, é o que apresenta maior comprometimento da reserva de fluxo miocárdica regional, mostrando uma avaliação mais acurada da tecnologia CZT.

Conclusão

O caso relatado destaca a importância de considerar a RFM e potencialmente utilizar câmaras CZT na avaliação de pacientes com DAC suspeita ou conhecida, especialmente quando os achados da perfusão do miocárdio são inconclusivos ou discordantes com a apresentação clínica.

Contribuição dos Autores

Concepção e desenho da pesquisa e obtenção de dados: Ker WS, Yahiro DS, Mangas GM, Mesquita CT; análise e interpretação dos dados: Salomão IMR; redação

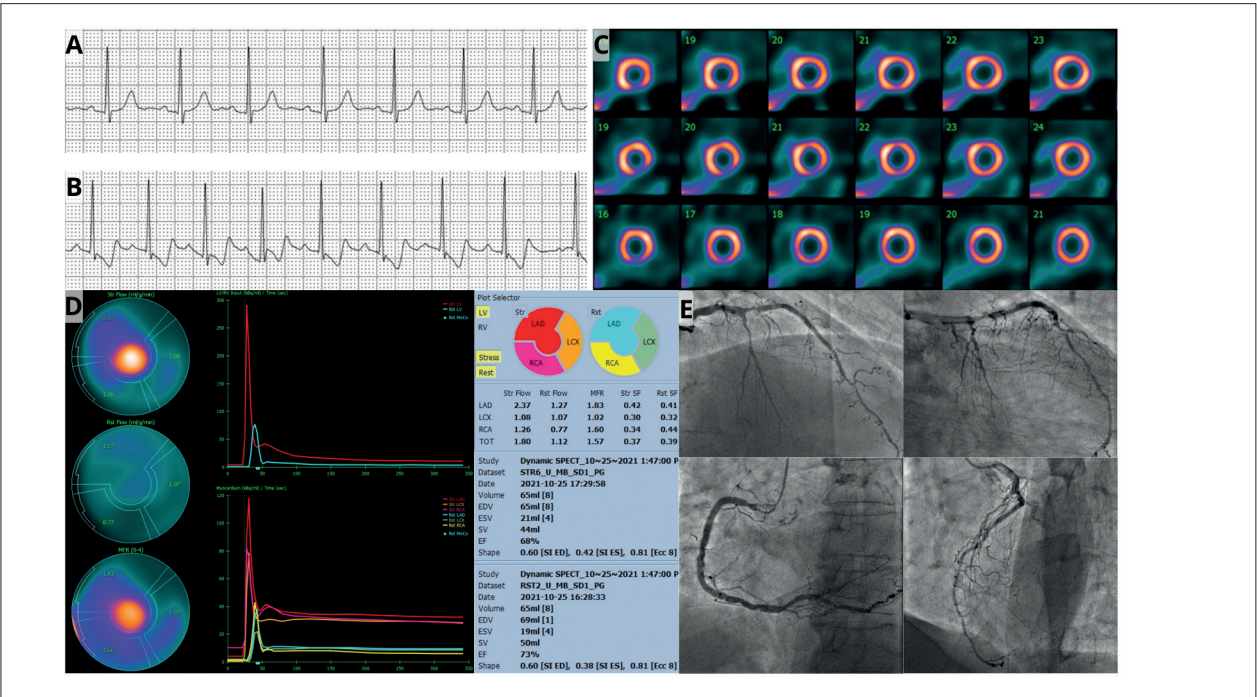


Figura 1 – A) Eletrocardiograma (repouso): ritmo sinusal, anormalidades inespecíficas da repolarização ventricular. **B)** Eletrocardiograma: Pico de estresse farmacológico mostra depressão do segmento ST. **C)** Análise de perfusão relativa à isquemia miocárdica induzida por estresse nos segmentos anterior (médio), anterolateral (médio) e inferior (médio). Área estimada de defeito isquêmico em 5% do ventrículo esquerdo. Defeito fixo no segmento inferior (apical). **D)** Reserva de fluxo coronário: Não houve aumento adequado do fluxo sanguíneo no miocárdio sob estresse. RFM global = 1,57. Reserva (estresse/repouso) na ADAE = 1,83; ACX = 1,02; ACD = 1,60. A fração de ejeção pós-estresse foi estimada em 68%. **E)** Angiografia coronária: DAC aterosclerótica obstrutiva de três vasos. Artéria coronária esquerda: tronco da artéria coronária esquerda com irregularidades e calcificações difusas e não obstrutivas. ADAE com lesões de 70% no terço médio e 80% no terço distal. ACX ocluída no terço proximal. ACD com lesão de 50% no terço proximal e 30% no terço distal. Artéria descendente posterior com lesão de 90% no terço médio. Ramo ventricular posterior com lesão de 40% no terço proximal intrastent. ACD: artéria coronária direita; ADAE: artéria descendente anterior esquerda; ACX: artéria circunflexa esquerda.

Relato de Caso

do manuscrito: Yahiro DS, Mangas GM, Salomão IMR, Flor JAAA, Vianna HMS; revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Ker WS, Mesquita CT.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Aprovação Ética e Consentimento Informado

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Pró-Cardíaco sob o número de protocolo 80960324.0.0000.5533. Todos os procedimentos envolvidos nesse estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, atualizada em 2013. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

Uso de Inteligência Artificial

Os autores não utilizaram ferramentas de inteligência artificial no desenvolvimento deste trabalho.

Disponibilidade de Dados

Os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no manuscrito

Referências

1. Zavadovsky KV, Mochula AV, Maltseva AN, Boshchenko AA, Baev AE, Andreev SL, et al. The Diagnostic Value of SPECT CZT Quantitative Myocardial Blood Flow in High-Risk Patients. *J Nucl Cardiol.* 2022;29(3):1051-63. doi: 10.1007/s12350-020-02395-8.
2. Wang J, Li S, Chen W, Chen Y, Pang Z, Li J. Diagnostic Efficiency of Quantification of Myocardial Blood Flow and Coronary Flow Reserve with CZT Dynamic SPECT Imaging for Patients with Suspected Coronary Artery Disease: A Comparative Study with Traditional Semi-Quantitative Evaluation. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2021;11(1):56-67. doi: 10.21037/cdt-20-728.
3. Bailly M, Thibault F, Courtehoux M, Metrard G, Angoulvant D, Ribeiro MJ. Myocardial Flow Reserve Measurement During CZT-SPECT Perfusion Imaging for Coronary Artery Disease Screening: Correlation with Clinical Findings and Invasive Coronary Angiography-The CFR-OR Study. *Front Med.* 2021;8:691893. doi: 10.3389/fmed.2021.691893.
4. Souza ACDAH, Gonçalves BKD, Tedeschi A, Lima RSL. Quantification of Coronary Flow Reserve with CZT Gamma Camera in the Evaluation of Multivessel Coronary Disease. *Arq Bras Cardiol.* 2018;111(4):635-37. doi: 10.5935/abc.20180196.
5. Mesquita C, Palazzo I, Pacheco J, Ker W, Sabra MMM, Chambi A, et al. Assessing Myocardial Flow Reserve Using CZT SPECT Perfusion Imaging: A Step Towards Clinical Application. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2024;25(Suppl_1):jeae142.073. doi: 10.1093/ehjci/jeae142.073.
6. Acampa W, Zampella E, Assante R, Genova A, Simini G, Mannarino T, et al. Quantification of Myocardial Perfusion Reserve by CZT-SPECT: A Head to Head Comparison with 82Rubidium PET Imaging. *J Nucl Cardiol.* 2021;28(6):2827-39. doi: 10.1007/s12350-020-02129-w.
7. Sakuma H, Ishida M. Advances in Myocardial Perfusion MR Imaging: Physiological Implications, the Importance of Quantitative Analysis, and Impact on Patient Care in Coronary Artery Disease. *Magn Reson Med Sci.* 2022;21(1):195-211. doi: 10.2463/mrms.rev.2021-0033.
8. Assante R, Zampella E, Cantoni V, Green R, D'Antonio A, Mannarino T, et al. Prognostic Value of Myocardial Perfusion Imaging by Cadmium Zinc Telluride Single-Photon Emission Computed Tomography in Patients with Suspected or Known Coronary Artery Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2023;50(12):3647-58. doi: 10.1007/s00259-023-06344-8.
9. Kelshiker MA, Seligman H, Howard JP, Rahman H, Foley M, Nowbar AN, et al. Coronary Flow Reserve and Cardiovascular Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur Heart J.* 2022;43(16):1582-93. doi: 10.1093/eurheartj/ehab775.
10. Lima R, Bezerra ALF, Daibes M, Domenico C, Lorenzo A. Clinical Impact of Assessment of Myocardial Flow Reserve in Identifying the Cause of Chest Discomfort. *Arq Bras Cardiol.* 2024;121(6):e20230700. doi: 10.36660/abc.20230700.



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