

Reserva de Velocidade de Fluxo Coronariano e da Contratilidade Miocárdica sob Estresse no Dilema da Memória Isquêmica Pós-Infarto

Coronary Flow Velocity Reserve and Myocardial Contractility Under Stress in the Post-Infarction Ischemic Memory Dilemma

Marília Esther Benevides de Abreu¹, Tereza Cristina Diógenes Pinheiro¹, Antônio Augusto Lima Guimarães², José Sebastião de Abreu¹⁻³

Clinicárdio Métodos Diagnósticos de Fortaleza¹, Fortaleza, CE, Brasil. Universidade Federal do Ceará², Fortaleza, CE, Brasil. Universidade Estadual do Ceará³, Fortaleza, CE, Brasil.

Introdução

Após o infarto agudo do miocárdio (IAM), alguns casos evoluem com profundas inversões das ondas T do eletrocardiograma (ECG). Essa anormalidade eletrocardiográfica pode ser observada por prolongado período, mesmo que uma intervenção coronariana tenha ocorrido com pouco tempo de evolução do IAM e determinado uma reperfusão miocárdica bem-sucedida. Todavia, essas profundas inversões das ondas T podem suscitar dúvidas quanto à conduta, quando o paciente já está em acompanhamento ambulatorial, particularmente na ausência de sintomatologia relevante que respalde o recrudesimento de um processo isquêmico. Nesse contexto, uma avaliação não invasiva segura, como o ecocardiograma sob estresse com dobutamina (EED), simultâneo à verificação da reserva de velocidade de fluxo coronariano (RVFC), pode ser uma opção para esse dilema entre a isquemia miocárdica e a possível memória isquêmica pós-infarto.¹⁻³

Relato do caso

Homem de 59 anos, hipertenso, dislipidêmico, apresentou intensa opressão, ardor retroesternal e IAM. Em aproximadamente 1 hora de evolução, foi submetido a estudo hemodinâmico, que constatou oclusão da artéria coronária descendente anterior (ADA) proximal (Figuras 1A e 1B) e demais coronárias normais. A ADA ficou totalmente pérvia após o implante de stent, apresentando *Thrombolysis in Myocardial Infarction* (TIMI) 3 sem *blush* (Figura 1C). Quarenta dias após o IAM, procurou nova consulta cardiológica, pois, em consulta prévia, soube que havia alterações no ECG, mas estava inseguro quanto a tal fato e a que restrições estaria submetido. Relatava precordialgia leve, inespecífica e sem relação com esforços. Bom estado geral, eupneico, ausculta pulmonar normal, ritmo cardíaco regular em três tempos por quarta bulha e pressão arterial de 130x70mmHg. Em uso de betabloqueador, aspirina, diurético, rosuvastatina e ticagrelor.

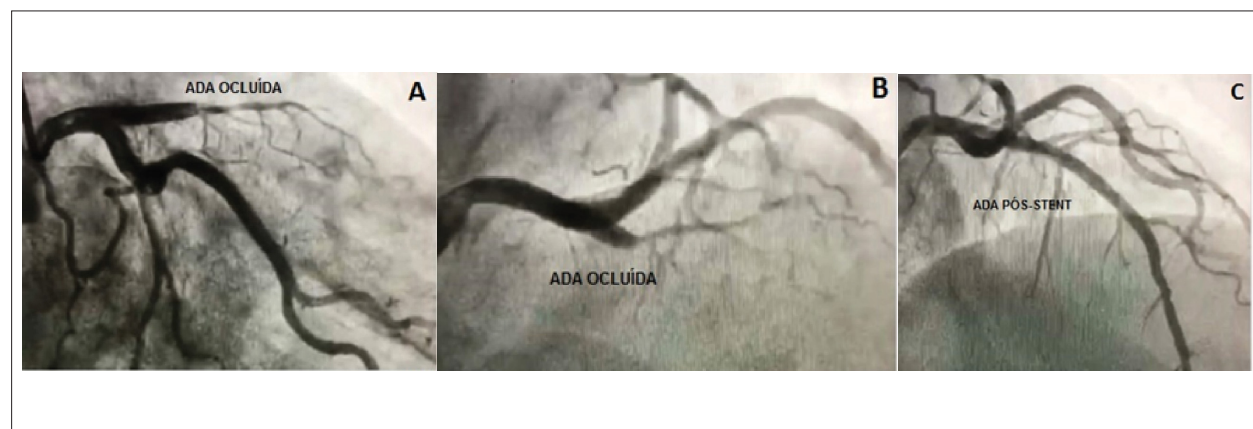


Figura 1 – Coronariografia mostra a oclusão da artéria coronária descendente anterior (A e B) e a artéria totalmente pérvia após o implante de stent (C).

Palavras-chave

Ecocardiografia sob estresse; Dobutamina; Infarto do miocárdio.

Correspondência: José Sebastião de Abreu •

Rua Dr. José Lourenço, 500, apto. 700, Meireles. CEP 60115280 – Fortaleza, CE, Brasil.

E-mail: jsabreu@cardiol.br/jsabreu10@yahoo.com.br

Artigo recebido em 28/5/2021; revisado em 15/12/2021; aceito em 26/1/2022

DOI: 10.47593/2675-312X/20223501eabc221



Relato de Caso

Um ECG realizado antes do IAM mostrava a repolarização ventricular normal, enquanto o atual evidenciava profunda inversão das ondas T em parede anterior (Figura 2A). Foram solicitados novos exames, que denotaram hemograma, função renal, eletrólitos, isoenzima MB da creatina quinase (CK-MB), troponina e enzima lactato desidrogenase (LDH) normais. O ecocardiograma mostrou hipertrofia concêntrica discreta do ventrículo esquerdo, valvas e pericárdio normais. Havia hipocontratilidade miocárdica no território da ADA, mas esse vaso apresentava fluxo diastólico proeminente, predominante e com velocidade normal ao Doppler (Figura 3A). Como essa coronária estava pérvia e o paciente não tinha sintoma relevante, foi proposta a realização de um EED com a simultânea avaliação não invasiva da RVFC. Ao paciente, foram informados os benefícios e os riscos desse procedimento, o qual foi programado após seu consentimento.

No EED, a dobutamina foi utilizada na infusão endovenosa contínua com doses de 10, 20 e 30 $\mu\text{cg} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ em estágios de 3 minutos, sendo administrada atropina (0,5mg) no terceiro estágio e alcançada a frequência cardíaca (FC) máxima (220 - idade em anos). Nesse momento, concluiu-se o exame, e administrou-se um bólus de 3mg de esmolol endovenoso, o qual foi repetido para reduzir a FC para os níveis basais.^{1,2} O fluxo na ADA era verificado de forma intermitente e objetivando o registro de uma velocidade diastólica duas vezes maior do que a basal, de forma a determinar uma RVFC normal (≥ 2).³⁻⁵ Ressalte-se que essa reserva coronária normal foi obtida com precocidade (FC de 98 bpm), ou seja, com apenas 61% da FC máxima do exame (Figura 3B). Durante o EED, a resposta contrátil tornou-se normal (Vídeo), sem qualquer intercorrência ou sintoma. Durante o exame, o ECG mostrou normalização da polaridade das ondas T (Figura 2B).

Discussão

A demonstração de isquemia pós-infarto pode ser um desafio em condições específicas, principalmente quando não há manifestação clínica relevante, determinando a necessidade de descartar diagnósticos diferenciais para trazer segurança quanto a risco de vida ou restrições quanto às atividades cotidianas do paciente.

Os exames laboratoriais não foram compatíveis com injúria miocárdica nem havia comprometimento pericárdico ao ecocardiograma. O aumento da espessura das paredes pode determinar acentuada anormalidade na repolarização ventricular, tal como na hipertrofia septal assimétrica, hipertrofia apical ou doença de Fabry, mas, neste relato, a hipertrofia era concêntrica e de grau leve.

O EED é um exame seguro e bem estabelecido para o diagnóstico e o prognóstico da doença coronariana. A dobutamina também apresenta potente ação vasodilatadora, o que proporciona, por uma metodologia validada, a avaliação da RVFC. Tal avaliação é obtida pela simples divisão do pico de velocidade diastólica, obtido durante o estresse que foi registrado em repouso no fluxo da ADA, sendo o ponto de corte ≥ 2 o valor normal. A RVFC apresenta elevada acurácia para indicar bom prognóstico ou a ausência de isquemia, particularmente se for obtida de forma precoce, antes da conclusão do EED.^{3,5-7}

A maior proporção de espessamento do miocárdio é determinada pela contração de seu terço interno no endocárdio.⁸ Consequentemente, uma injúria com necrose menos expressiva pode determinar hipocinesia de uma parede ventricular ao ecocardiograma, mesmo após o evento isquêmico. Todavia, no caso de pequena injúria, espera-se expressiva reserva contrátil manifesta após estímulo físico ou farmacológico. O paciente do relato foi reperfundido dentro de 1 hora do início do IAM, o que poderia justificar uma menor injúria e a excelente resposta contrátil durante o EED.

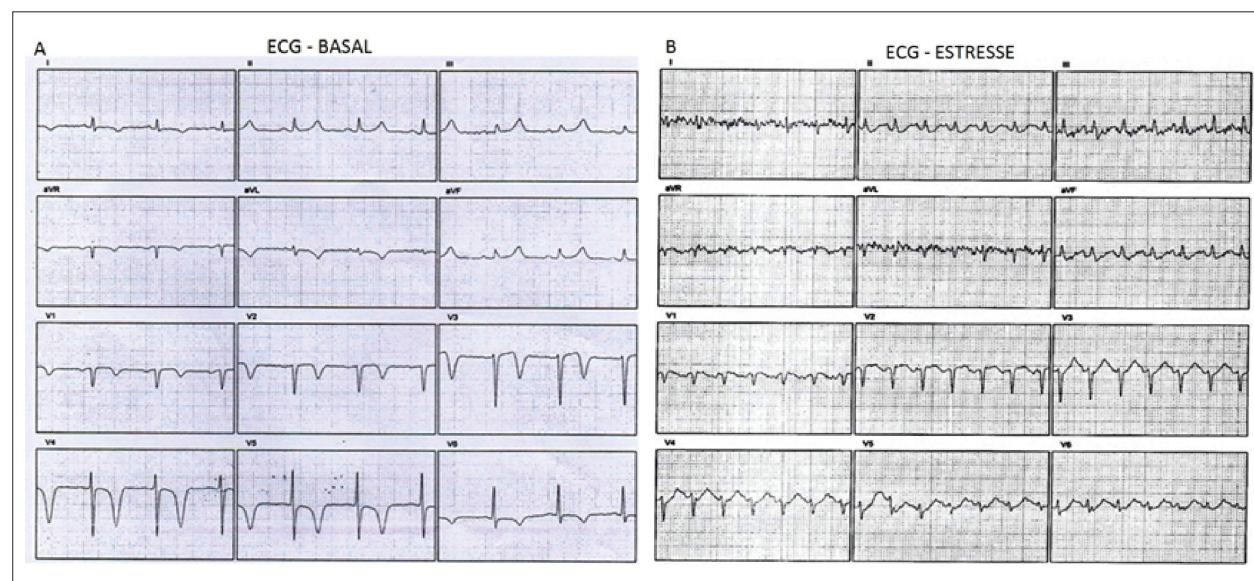


Figura 2 – Eletrocardiograma realizado 40 dias após infarto agudo do miocárdio mostra zona inativa anterosséptal e profunda inversão das ondas T na parede anterior (A). Durante o ecocardiograma sob estresse, ocorre normalização da polaridade das ondas T (B).

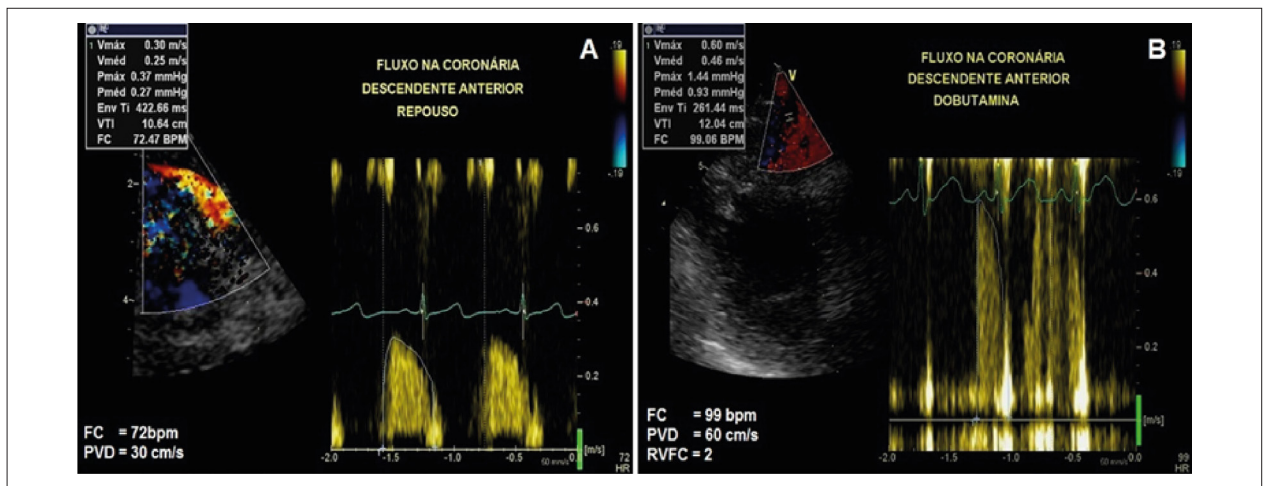
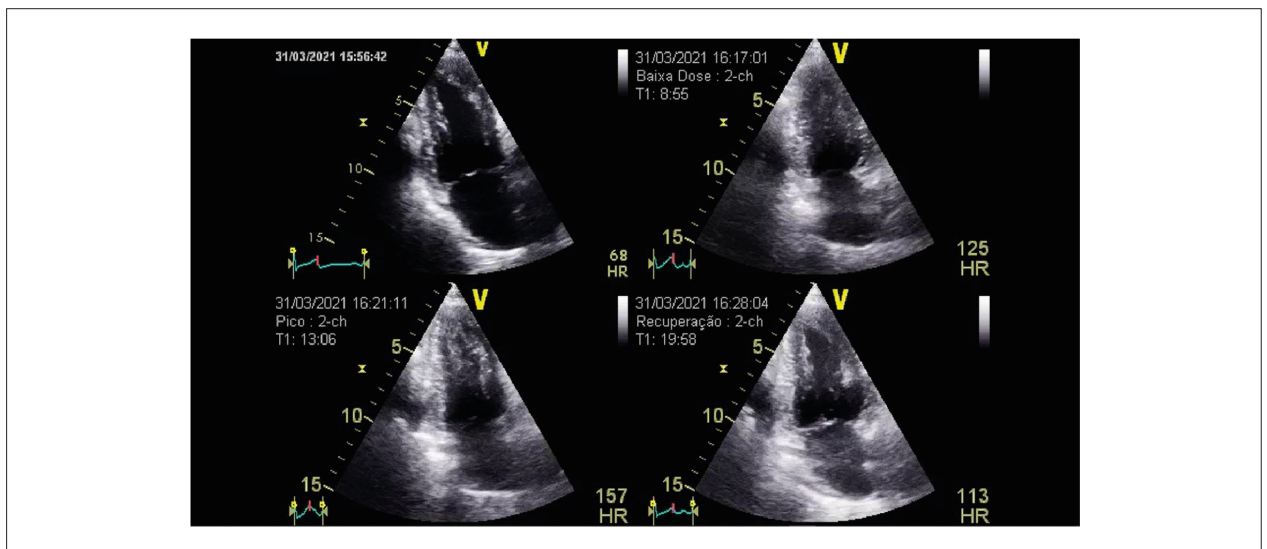


Figura 3 – O Doppler basal mostra pico de velocidade diastólica normal na coronária descendente anterior (A). Durante o ecocardiograma sob estresse e com apenas 61% da frequência cardíaca máxima para a idade, a reserva de velocidade de fluxo coronariano normal (≥ 2) já é alcançada (B).



Video 1 – Ecocardiograma sob estresse no registro apical de duas câmaras. No quadro superior esquerdo, em condição basal, verifica-se contração normal da parede inferior e hipocinesia da parede anterior. Durante o estresse, verifica-se, em frequência cardíaca máxima, ausência de isquemia representada pela excelente contratilidade de ambas paredes (quadro inferior esquerdo).

O diagnóstico de memória isquêmica não é usual, mas considera-se sua aplicação adequada para o caso apresentado, pois não existem elementos que não sejam o da isquemia prévia para justificar essas acentuadas alterações da repolarização ventricular. Na realidade, alguns fatos substanciaram o termo memória isquêmica nesse caso. O primeiro desses fatos é a ausência de manifestação clínica compatível com insuficiência coronariana em repouso ou mesmo durante o EED em FC máxima. O segundo é a excelente resposta contrátil do miocárdio durante o exame. O terceiro fato consiste na verificação de que o ECG no estresse não evidenciou isquemia. O quarto fato é que a ADA estava pérvia com bom fluxo basal e, de forma precoce, já evidenciou reserva coronária normal.

O termo “memória cardíaca” tem sido aplicado em casos

nos quais ocorrem inversões difusas das ondas T do ECG, podendo surgir após taquicardia ventricular, bloqueio de ramo esquerdo intermitente ou Wolff-Parkinson-White. Em princípio, não seria possível descartar de forma inquestionável o fato de que o paciente tivesse apresentado em momento prévio alguma dessas condições. Contudo, mesmo nas apresentações mais pronunciadas de memória cardíaca, a polaridade da onda T do ECG é positiva ou bifásica na derivação DI e positiva em aVL.^{9,10} Neste relato, a inversão das ondas T era extensa a toda parede anterior, de forma que a possibilidade de memória cardíaca é improvável.

O exato mecanismo para explicar a memória isquêmica pós-infarto não é claro, mas não é incomum encontrar pacientes com adequada perfusão miocárdica apresentando alterações

Relato de Caso

expressivas da repolarização ventricular. Considerando o comprometimento isolado da ADA, a demonstração de sua patência em condição de repouso traz a possibilidade de indicar o EED para avaliar a reserva coronariana e reserva contrátil do miocárdio, definindo diagnóstico e prognóstico e evitando exames adicionais.¹¹

Em conclusão, na vigência de ADA pérvia, a demonstração da RVFC e da contratilidade miocárdica normais durante o EED favorece o bom prognóstico do paciente, mesmo na vigência de ondas T invertidas e profundas ao ECG no período pós-infarto de parede anterior.

Referências

1. Pellikka PA, Arruda-Olson A, Chaudhry FA, Chen MH, Marshall JE, Porter TR, et al. Guidelines for Performance, Interpretation, and Application of Stress Echocardiography in Ischemic Heart Disease: From the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2020;33(1):1-41.e8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2019.07.001>
2. Abreu JS, Pinheiro TC, Abreu ME, Farias AG, Carneiro MM. Análise da segurança e exequibilidade do ecocardiograma sob estresse com dobutamina em dez mil e seis exames de uma população geral. *ABC., Imagem Cardiovasc*; 33(4): eabc110, 20200000
3. Matsumura Y, Hozumi T, Watanabe H, Fujimoto K, Sugioka K, Takemoto Y, et al. Cut-off value of coronary flow velocity reserve by transthoracic Doppler echocardiography for diagnosis of significant left anterior descending artery stenosis in patients with coronary risk factors. *Am J Cardiol.* 2003;92(12):1389-93. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2003.08.042>
4. Forte EH, Rousse MG, Lowenstein JA. Target heart rate to determine the normal value of coronary flow reserve during dobutamine stress echocardiography. *Cardiovasc Ultrasound.* 2011;9:10. doi: <https://doi.org/10.1186/1476-7120-9-10>
5. Abreu JS, Rocha EA, Machado IS, Parahyba IO, Rocha TB, Paes FJ, et al. Prognostic value of coronary flow reserve obtained on dobutamine stress echocardiography and its correlation with target heart rate. *Arq Bras Cardiol.* 2017;108(5):417-26. doi: <https://doi.org/10.5935/abc.20170041>
6. Meimoun P, Sayah S, Tcheuffa JC, Benali T, Luyck-Bore A, Levy F, et al.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Abreu MEB e Abreu JS; redação do manuscrito: Abreu MEB e Abreu JS; análise e interpretação dos dados: Abreu MEB e Abreu JS; obtenção de dados: Pinheiro TCD, Guimarães AAL e Abreu JS; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Pinheiro TCD, Guimarães AAL e Abreu JS.

Conflito de interesses

Os autores declaram não terem conflitos de interesse.

- Transthoracic coronary flow velocity reserve assessment: comparison between adenosine and dobutamine. *J Am Soc Echocardiogr.* 2006;19(10):1220-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2006.04.028>
7. Pelletier-Galarneau M, Ferro P, Patterson S, Ruddy TD, Beanlands RS, deKemp RA. Comparison of myocardial blood flow and flow reserve with dobutamine and dipyridamole stress using rubidium-82 positron emission tomography. *J Nucl Cardiol.* 2021;28(1):34-45. doi: <https://doi.org/10.1007/s12350-020-02186-1>
8. Myers JH, Stirling MC, Choy M, Buda AJ, Gallagher KP. Direct measurement of inner and outer wall thickening dynamics with epicardial echocardiography. *Circulation.* 1986;74(1):164-72. doi: <https://doi.org/10.1161/01.cir.74.1.164>
9. Shvilkin A, Ho KK, Rosen MR, Josephson ME. T-vector direction differentiates postpacing from ischemic T-wave inversion in precordial leads. *Circulation.* 2005;111(8):969-74. doi: <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000156463.51021.07>
10. Nakagawa T, Yagi T, Ishida A, Mibiki Y, Yamashina Y, Sato H, et al. Differences between cardiac memory T wave changes after idiopathic left ventricular tachycardia and ischemic T wave inversion induced by acute coronary syndrome. *J Electrocardiol.* 2016;49(4):596-602. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2016.04.001>
11. Cortigiani L, Rigo F, Gherardi S, Bovenzi F, Molinaro S, Picano E, et al. Coronary flow reserve during dipyridamole stress echocardiography predicts mortality. *JACC: Cardiovascular Imaging.* 2012;5(11):1079-85.