

Deformação Miocárdica pelo Ecocardiograma após Implante de Valva Aórtica por Cateter

Myocardial Deformation by Echocardiogram after Transcatheter Aortic Valve Implantation

Carolina Stangenhau, Marcelo Luiz Campos Vieira, Claudio Henrique Fischer, Antonio Carlos Bacelar Nunes Filho, Marco Antonio Perin, Adriano Mendes Caixeta

Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP – Brasil

Introdução

A análise da deformação miocárdica (*strain*) pode ser realizada com o emprego da ecocardiografia a partir de dados obtidos com a técnica doppler tecidual ou imagens bidimensionais a partir do rastreamento de conjunto de pontos de cinza (*speckle tracking*), possibilitando o cálculo da deformação longitudinal, circunferencial e radial das fibras miocárdicas.^{1,2} Análise da deformação miocárdica tem sido recentemente utilizada na avaliação do movimento e da função miocárdica regional e no cálculo do *time-to-peak* sistólico que estuda a sincronia cardíaca e o acoplamento eletromecânico miocárdico.¹ Na prática clínica, a investigação ecocardiográfica convencional é útil na detecção da disfunção miocárdica global, assim como das alterações da contratilidade segmentar ventricular. Na cardiotoxicidade por uso de quimioterápicos podem ocorrer alterações da mecânica cardíaca sem modificar a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE). Assim, a análise da deformação miocárdica traz informações relevantes na análise da disfunção sistólica ventricular regional em condições subclínicas.²

De forma semelhante, investigações prévias demonstraram que o estudo da deformação miocárdica é capaz de detectar alterações súbitas e precoces na função sistólica de pacientes com doenças valvares, antes mesmo de apresentarem modificações na FEVE.^{1,3,4} Esse fenômeno se deve a uma significativa diminuição da deformação miocárdica em três diferentes planos espaciais, ocasionando modificações da deformação nos eixos longitudinal, circunferencial e radial.⁵ Em pacientes que apresentam deformação miocárdica longitudinal reduzida, observa-se deformação radial superior aos parâmetros da normalidade, o que poderia resultar em função ventricular preservada, quando estimada pela FEVE. Aplicações outras ao emprego da deformação miocárdica incluem a amiloidose, cardiomiopatia hipertrófica, disfunção ventricular direita, sarcoidose, no coração do atleta, na dissincronia cardíaca e

Palavras-chave

Miocárdio/fisiopatologia, Ecocardiografia Doppler, Substituição da Valva Aórtica Transcateter, Estenose da Valva Aórtica.

Correspondência: Carolina Stangenhau •

Rua Califórnia, 1234, cj 94, Brooklin. CEP 04566-062, São Paulo, SP – Brasil
E-mail: carol6785@gmail.com, carolina.stangenhau@einstein.br
Artigo recebido em 28/10/2015; revisado em 13/06/2016; aceito em 28/07/2016.

DOI: 10.5935/abc.20170013

nas doenças valvares (insuficiência mitral e estenose aórtica).²

O implante transcater de valva aórtica (do inglês *transcatheter aortic valve implantation*, TAVI) surgiu como nova opção no tratamento de pacientes portadores de estenose aórtica inoperável ou de alto risco cirúrgico.⁶ O uso da deformação miocárdica com o emprego da ecocardiografia na avaliação imediata em pacientes portadores de estenose aórtica submetidos a TAVI é muito pouco explorado.

A presente série de casos tem como objetivo demonstrar o comportamento da deformação miocárdica em pacientes com estenose aórtica submetidos à TAVI.

Caso 1

Paciente, feminino, 79 anos, portadora de fibrilação atrial e hipertensão pulmonar, com diminuição da capacidade funcional no último ano. Evidenciado ao ecocardiograma transesofágico tridimensional a presença de estenose valvar aórtica com gradiente transvalvar máximo de 67 mmHg e médio de 39 mmHg, área valvar de 0,5 cm² e FEVE (método de Simpson) de 60%. A análise *strain* pré-TAVI foi de -14% e após o implante de prótese aórtica Sapien XT de 23 mm (Edwards Lifescience, USA) observou-se melhora imediata da deformação miocárdica para -20%.

Caso 2

Paciente, masculino, 81 anos, com cirrose por hepatite B e hipotireoidismo, sintomático em classe funcional II (NYHA) por estenose valvar aórtica. Foi realizado o implante de valva aórtica Sapien XT de 26 mm, observando-se melhora imediata do *strain* de -15% para -22%. A avaliação da dissincronia miocárdica com a análise pelo método do cálculo do *time-to-peak* sistólico pré TAVI foi de 132 ms para 65 ms após.

Caso 3

Paciente, masculino, 77 anos, portador de estenose aórtica há 10 anos, com piora recente da classe funcional. Evidenciado ao ecocardiograma gradiente transvalvar máximo de 87 mmHg e médio de 49 mmHg, área valvar de 0,7 cm² e FEVE de 57%. Realizado implante de valva aórtica Sapien XT, 23 mm, observando-se normalização imediata do *strain* miocárdico pré-procedimento de -12% para -20% após procedimento (Figura 1).

Caso 4

Paciente, feminino, 74 anos, portadora de estenose aórtica há 20 anos, classe funcional III (NYHA).

Relato de Caso

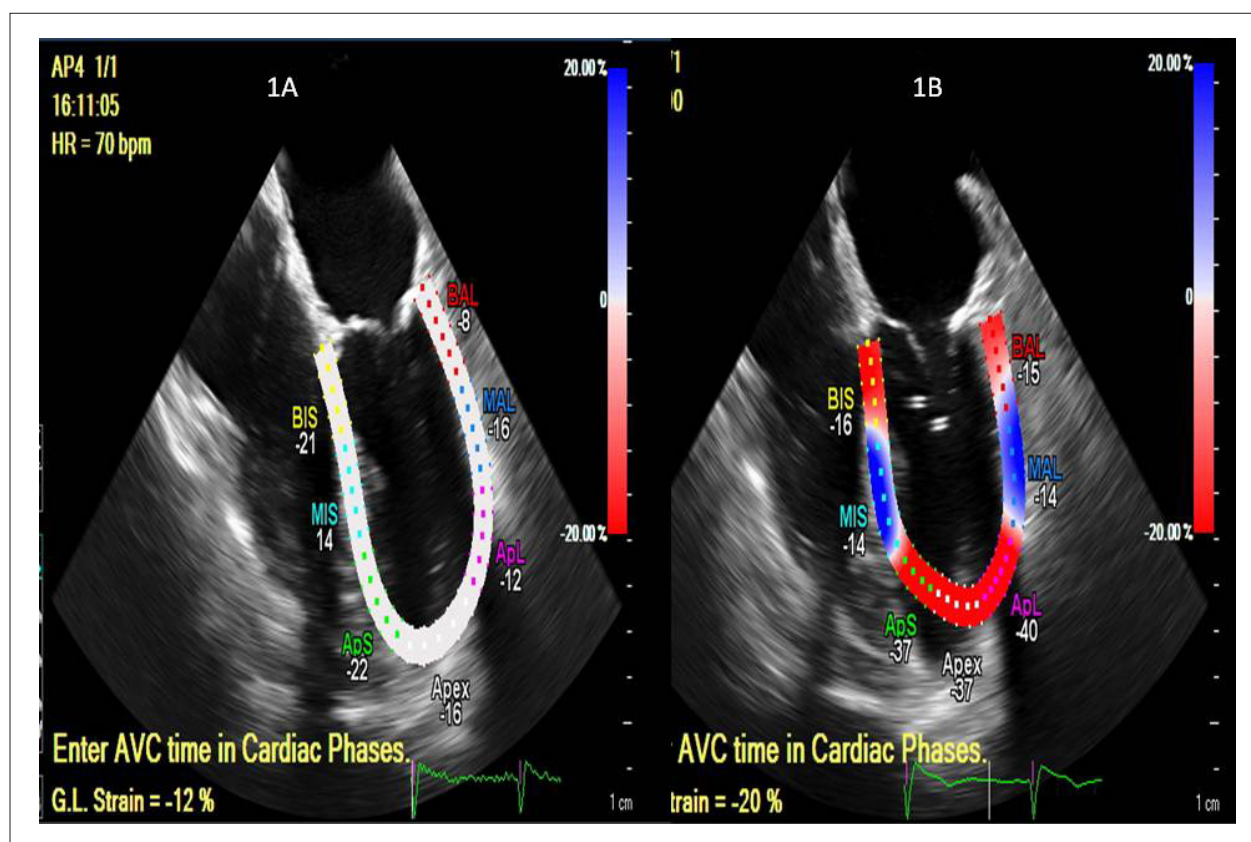


Figura 1 – Strain longitudinal global pré (Figura 1A: -12%, VN < -20%) e após (Figura 1B: -20%) implante de prótese aórtica por via percutânea. Paciente do caso 3.

Ao ecocardiograma notava-se gradiente transvalvar máximo de 65 mmHg e médio de 38 mmHg, área valvar de 0,6 cm² e FEVE de 28%. Realizado implante de valva aórtica Sapien XT, 23 mm, havendo melhora imediata do *strain* miocárdico -10% para -13% com melhora da FEVE para 34% (Figura 2).

Discussão

A evolução da estenose valvar aórtica acarreta uma sobrecarga de pressão na parede miocárdica, levando ao aumento da espessura cardíaca. A hipertrofia ventricular progride conforme a estenose aórtica torna-se mais importante, um mecanismo de adaptação para a manutenção da função ventricular. Porém, esse mecanismo compensatório é finito, desencadeando aumento do volume ventricular esquerdo (remodelamento positivo) e queda da fração de ejeção ao longo do tempo.⁴

Lancellotti et al.,⁵ em estudos com o emprego da ecocardiografia, observaram as seguintes alterações em pacientes portadores de estenose aórtica: 1) paciente assintomático com estenose aórtica importante apresenta aumento significativo da pós-carga global do ventrículo esquerdo; 2) o aumento da pós-carga ventricular afeta negativamente a função miocárdica, principalmente na deformação axial, apesar da fração de ejeção normal; 3) pós-carga elevada é prevalente nos pacientes com estenose aórtica de baixo fluxo, quando a complacência arterial

sistêmica está reduzida; e 4) o estado de baixo fluxo relaciona-se a uma função diastólica prejudicada e redução da deformação miocárdica. As deformações miocárdicas longitudinal, radial e circunferencial estão significativamente prejudicadas nos pacientes com pós-carga elevada. Em uma fase inicial da estenose valvar aórtica, todavia, ocorre redução apenas da deformação miocárdica longitudinal, relacionada principalmente às alterações nas fibras cardíacas subendocárdicas. As deformações radial e circunferencial podem estar, paradoxalmente, vicariantes neste período. Subsequentemente, com a progressão da severidade da estenose aórtica, ocorre, agora, a diminuição da deformação radial e circunferencial em razão de modificações das fibras da camada média miocárdica que apresentam alinhamento espacial de forma circunferencial.

As diretrizes atuais preconizam a troca da valva aórtica em pacientes com estenose valvar aórtica sintomáticos ou assintomáticos com redução da fração de ejeção.^{6,7} Quando comparados a pacientes com função sistólica preservada, aqueles com fração de ejeção reduzida apresentam evolução clínica mais desfavorável após a correção valvar.⁴ Em pacientes com função ventricular preservada, a análise da deformação miocárdica permite detectar precocemente alterações subclínicas da mecânica miocárdica, o que poderia, após o procedimento, resultar positivamente em maior sobrevida e qualidade de vida dos pacientes.

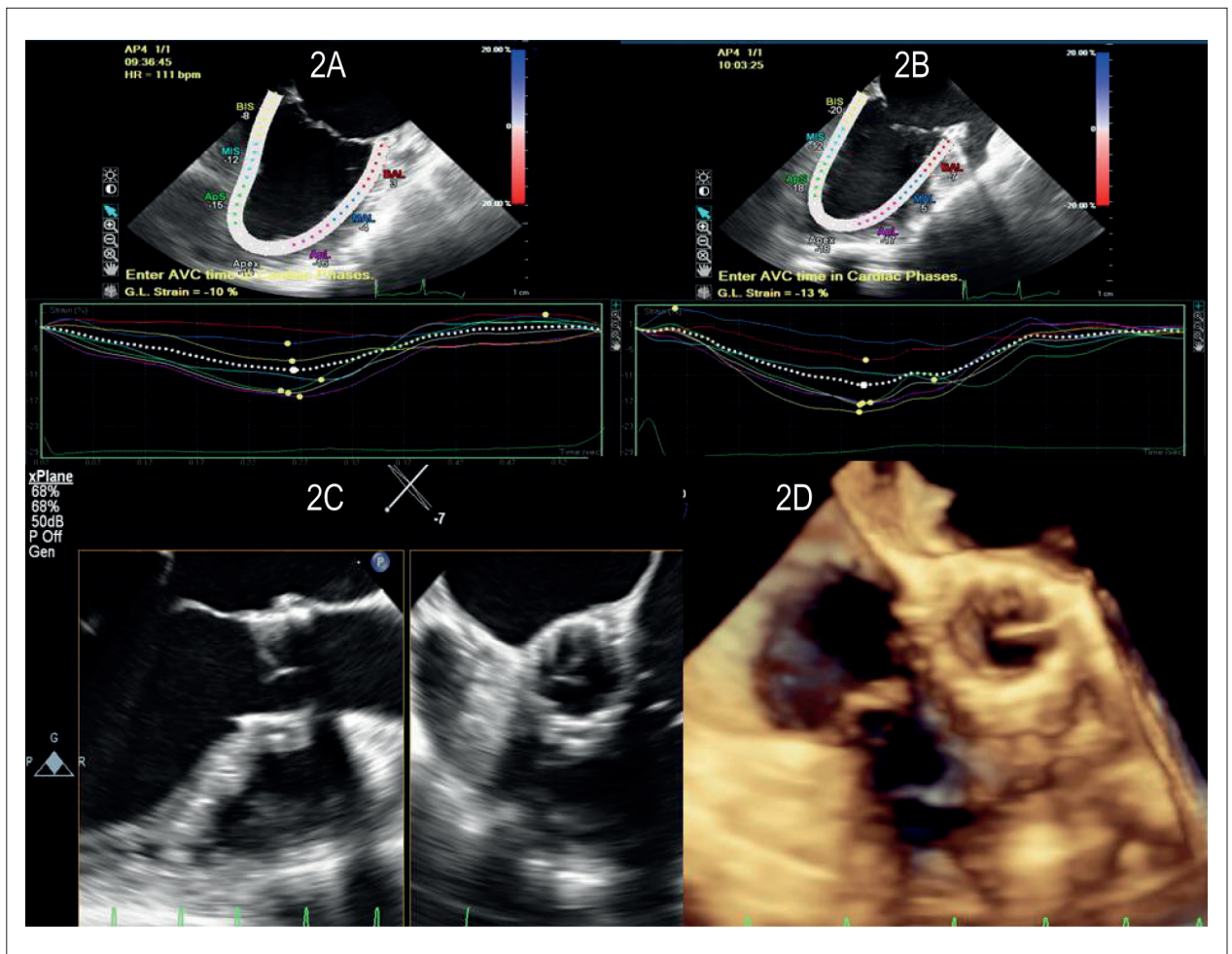


Figura 2 – Análise do strain miocárdico pré (Figura 2A: -10%) e após (Figura 2B: -13%) implante de prótese aórtica por via percutânea. Figura 2C: demonstração com o emprego da ecocardiografia transesofágica bidimensional da prótese aórtica normo implantada, figura da esquerda (plano longitudinal), figura da direita (plano transversal). Figura 2D: demonstração com o emprego da ecocardiografia transesofágica tridimensional da prótese aórtica normo implantada, visão “en face”. Paciente do caso 4.

Em estudo de Delgado et al.,⁴ a cirurgia da troca valvar aórtica melhorou os parâmetros analisados pelo *speckle tracking*, apesar de a fração de ejeção ter permanecido inalterada. Adicionalmente, esses autores reportaram a melhora da deformação miocárdica após a troca valvar. Isso solidifica a capacidade da análise da deformação miocárdica em detectar alterações súbitas na função sistólica nos pacientes com estenose aórtica severa.

Em outro estudo, Bauer et al.,³ avaliando 8 pacientes submetidos a TAVI, demonstraram que houve melhora na função sistólica global e regional do ventrículo esquerdo, mesmo nos pacientes com fração de ejeção reduzida.

De forma semelhante, Sebastian et al.⁶ constataram, 12 meses após o procedimento, a melhora da mecânica miocárdica em pacientes submetidos a TAVI. Becker et al.⁷ evidenciaram resposta positiva da deformação miocárdica com 7 dias e 6 meses após o procedimento de TAVI. Especificamente, ocorreu melhora da fração de ejeção

de $51 \pm 6\%$ pré-TAVI para $54 \pm 4\%$ e $57 \pm 3\%$, 7 dias e 6 meses após o procedimento; para a análise da deformação miocárdica circunferencial, observou-se melhora de $-14,9 \pm 1$ pré-TAVI para $-16,1 \pm 1,2$ e $-17,3 \pm 1,5$ em 7 dias e 6 meses após TAVI, respectivamente.

Da mesma maneira, no presente relato de 4 casos, observamos significativa melhora da análise da deformação miocárdica imediatamente após a TAVI. Três pacientes apresentavam FEVE preservada e um (Caso 4), apresentava disfunção ventricular importante, tendo sido observada melhora tanto na FEVE quanto na deformação miocárdica longitudinal, imediatamente após o procedimento. Esses dados confirmam que a função ventricular esquerda na valvopatias depende diretamente da pós-carga, e o alívio imediato dessa variável pode interferir positivamente nos desfechos clínicos. A relação causal entre a recuperação imediata da deformação miocárdica após TAVI - mesmo em pacientes com função ventricular esquerda preservada

Relato de Caso

- e os benefícios nos sintomas e na morbimortalidade devem ser explorados em estudos futuros.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Vieira MLC, Caixeta AM. Obtenção de dados: Stangenhau C. Análise e interpretação dos dados: Stangenhau C.

Redação do manuscrito: Stangenhau C. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Stangenhau C, Vieira MLC, Fischer CH, Nunes Filho ACB, Perin MA, Caixeta AM.

Referências

1. Gorcsan J 3rd, Tanaka H. Echocardiographic assessment of myocardial strain. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(14):1401-13.
2. Dandel M, Lehmkühl H, Knosalla C, Suramelashvili N, Hetzer R. Strain and strain rate imaging by echocardiography – basic concepts and clinical applicability. *Curr Cardiol Rev*. 2009;5(2):133-48.
3. Bauer F, Eltchaninoff H, Tron C, Lesault PF, Agatiello C, Nercolini D, et al. Acute improvement in global and regional left ventricular systolic function after percutaneous heart valve implantation in patients with symptomatic aortic stenosis. *Circulation*. 2004;110(11):1473-6.
4. Delgado V, Tops LF, van Bommel RJ, van der Kley F, Marsan NA, Klautz RJ, et al. Strain analysis in patients with severe aortic stenosis and preserved left ventricular ejection fraction undergoing surgical valve replacement. *Eur Heart J*. 2009;30(24):3037-47.
5. Lancellotti P, Donal E, Magne J, O'Connor K, Moonen ML, Cosyns B, et al. Impact of global left ventricular afterload on left ventricular function in asymptomatic severe aortic stenosis: a two-dimensional speckle tracking study. *Eur J Echocardiogr*. 2010;11(6):537-43.
6. Spethmann S, Baldenhofer G, Dreger H, Stuer K, Sanad W, Saghabalyan D, et al. Recovery of left ventricular and left atrial mechanics in various entities of aortic stenosis 12 months after TAVI. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2014;15(4):389-98.
7. Becker M, Kramann R, Dohmen C, Luckhoff A, Autschbach R, Kelm M, et al. Impact of left ventricular loading conditions on myocardial deformation parameters: analysis of early and late changes of myocardial deformation parameters after aortic valve replacement. *J Am Soc Echocardiogr*. 2007;20(6):681-9.

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.