



Ecocardiografia Tridimensional: Is It Ready for Prime Time?

Marcelo Luiz Campos Vieira*

DESCRITORES:

Ecocardiografia Tridimensional/tendências

DESCRIPTORS:

Echocardiography, Three-Dimensional/trends

A ecocardiografia tem passado por numerosos avanços e acréscimos de novas modalidades de investigação ultrassonográfica, desde as suas primeiras aplicações clínicas na década de 50. O melhor conhecimento da física do som e do ultrassom é resultado de intensa investigação científica nos últimos séculos. Nesse sentido, são de importância histórica as contribuições de pesquisadores de nacionalidades diversas, em momentos diversos da história humana, como:

1- a aferição da velocidade do som pelo frei franciscano francês Marin Mersenne (1588-1648);

2- a necessidade do conhecimento do meio de propagação para a transmissão sonora, observação do físico inglês Robert Boyle (1627-1691);

3- a observação da reflexão sonora, a partir da análise do voo dos morcegos, relatado pelo matemático italiano Abbe Lazare Spallanzi (1727-1799);

4- a descrição da variação da frequência sonora a partir de fontes emissoras de som, conforme referido pelo físico austríaco Christian Johan Doppler em 1842;

5- a descrição do fenômeno piezoeletrício em 1880 pelo casal Pierre e Marie Curie, o que foi motivo para nomeação e recebimento de prêmio Nobel.

Seguindo as descobertas da física, as diversas modalidades de ecocardiografia trouxeram novas possibilidades de investigação diagnóstica e de um melhor entendimento da fisiologia cardíaca e da fisiopatologia das cardiopatias. Observou-se, assim, a introdução da ecocardiografia em modo M, nas décadas de 50 e 60, com a importante contribuição de Edler, Schmitt e Effert, e da ecocardiografia bidimensional com a genial contribuição de Eggleton e Feigenbaum, nas décadas de 60 e 70. Ainda na década de 70 e início da

década de 80, iniciou-se o emprego do Doppler pulsado para a observação dos fluxos cardíacos, com a publicação de importantes manuscritos de Holen, Hatle e associados. Também na década de 70, foi feita a primeira descrição de investigação transesofágica cardíaca em modo modoplanar. Na década de 80, iniciaram-se os primeiros estudos com mapeamento de fluxos com Doppler colorido, o que viria a revolucionar a investigação das cardiopatias congênitas e das valvopatias cardíacas.

Com relação à ecocardiografia tridimensional, a descrição inicial tridimensional de estrutura humana foi feita em 1.961, a partir da investigação ultrassonográfica da órbita humana por Baum e Greenwood¹. A primeira descrição de imagem tridimensional cardíaca foi realizada em 1.974 por Dekker e associados, utilizando braço mecânico para a aquisição das imagens². Nessa época, o interesse fazia-se pela possibilidade da aferição dos volumes ventriculares. Em 1.976, Moritz, Shreve e associados descreveram a aquisição tridimensional com o emprego de localizador acústico. Em 1.977, Raab descreveu em Boulder, Colorado, EUA, a possibilidade da aquisição de imagens ecocardiográficas tridimensionais de forma eletromecânica, a partir do *freehand scanning*.

Em 1.980, é lançada, na Alemanha, a aquisição ecocardiográfica tridimensional rotacional e, em 1981, nos EUA, Pearlmann e associados relataram a aquisição de imagens a partir da *fanlike acquisition*. O estudo da valva mitral e do aparato subvalvar mitral ganhou grande avanço ao seu conhecimento a partir de série de estudos realizados em Boston, Ma, EUA, por Levine e associados³. Na década de 90, é descrita a ecocardiografia transesofágica tridimensional a partir de investigações em três diferentes centros: na *Tufts University- New England Medical Center*, Boston, Ma, EUA, por Pandian e associados;

no *Erasmus Thorax Center*, Roterdan, Holanda, por Chen e colaboradores, e na *Alabama University*, Alabama, EUA, por Nanda e associados. No início do século 21, ocorreu a descrição da ecocardiografia tridimensional em tempo real, a partir de tecnologia digital matricial, considerado enorme passo a frente para a aplicação e inclusão na prática clínica da ecocardiografia tridimensional. Nesse contexto, tem sido extremamente significativa a contribuição do grupo de Lang e colaboradores, da Universidade de Chicago, IL, EUA⁴. Hoje, há a possibilidade da investigação da mecânica cardíaca como estudo ecocardiográfico tridimensional com o emprego da técnica de *speckle tracking*.

As recomendações atuais (2012) do comitê associado da *European Association of Echocardiography* (EAE) e da *American Society of Echocardiography* (ASE)⁴ para a utilização da ecocardiografia tridimensional, na prática clínica, seguem experiência acumulada nas últimas décadas com o método. Dessa forma, a ecocardiografia tridimensional é atualmente recomendada para o uso na prática clínica para:

- 1- Aferição dos volumes do ventrículo esquerdo;
- 2- aferição da fração de ejeção do ventrículo esquerdo;
- 3- análise da anatomia da valva mitral;
- 4- quantificação da estenose valvar mitral;
- 5- guiar procedimentos percutâneos hemodinâmicos.

A ecocardiografia tridimensional, atualmente, é considerada promissora, sendo objeto de pesquisa ativa nas seguintes situações clínicas⁴:

- 1- Aferição da massa do ventrículo esquerdo;
- 2- aferição dos volumes do ventrículo direito;
- 3- aferição da fração de ejeção do ventrículo direito;
- 4- aferição da dissincronia do ventrículo esquerdo;
- 5- análise do formato do ventrículo esquerdo;
- 6- aferição dos volumes do átrio esquerdo;
- 7- quantificação da regurgitação valvar mitral;
- 8- análise da anatomia da valva aórtica;
- 9- quantificação da estenose valvar aórtica;
- 10- análise das próteses valvares cardíacas.

De acordo com a mesma recomendação⁴, a ecocardiografia tridimensional, atualmente, apresenta áreas ainda não plenamente estudadas, como a seguir:

- 1- Análise da anatomia da valva tricúspide;
- 2- quantificação da regurgitação valvar tricúspide;
- 3- quantificação da estenose valvar tricúspide;
- 4- Análise da anatomia da valva pulmonar;
- 5- quantificação da regurgitação valvar pulmonar;
- 6- quantificação da estenose valvar pulmonar;
- 7- quantificação da regurgitação valvar aórtica;

- 8- aferição dos volumes do átrio direito;
- 9- análise do formato do ventrículo direito;
- 10- endocardite infecciosa.

Os autores deste documento⁴ afirmam que a ecocardiografia tridimensional deve ser realizada de forma adicional e complementar à ecocardiografia bidimensional, possibilitando o acréscimo de informações volumétricas adicionais. Acrescentam, ainda, que as possibilidades de aplicação desta técnica não estão, ainda, totalmente esgotadas, em decorrência da evolução constante dos programas de computação empregados na análise ecocardiográfica tridimensional.

O artigo de Albuquerque e colaboradores⁵, *Ecocardiograma Transesofágico Tridimensional em Tempo Real: Avaliação de Próteses Valvares*, publicado neste número da Revista Brasileira de Ecocardiografia e Imagem Cardiovascular, relata estudo ecocardiográfico tridimensional transesofágico em tempo real, realizado em Recife-PE, no período de março de 2009 a julho de 2012, em 208 pacientes portadores de próteses valvares cardíacas. Nessa elegante investigação, foi feita a descrição da experiência do Laboratório de Ecocardiografia, do Pronto Socorro Cardiológico da Universidade de Pernambuco (PROCAPE/UPE), assim como a comparação entre os achados ecocardiográficos transesofágicos bidimensionais e tridimensionais.

Os autores consideraram que a investigação ecocardiográfica transesofágica tridimensional acrescentou informações quanto ao mecanismo envolvido na eventual disfunção das próteses valvares cardíacas, sobretudo naquelas em posição mitral. Concordo plenamente com as conclusões dos autores. Parabéns ao grupo pela iniciativa acadêmica, pela condução do estudo, qualidade do método científico empregado, beleza e precisão das imagens obtidas e pelo desenvolvimento de importante centro de investigação ecocardiográfica e cardiológica na região. Certamente, isso é fruto da excelência do grupo, coordenado por grande mestre (*maestro*) da cardiologia latino-americana, que é o nosso muito querido Prof. José Maria Del Castilho, amigo de muitas jornadas, responsável pela formação profissional de incontáveis cardiologistas (*cardiólogos*) latino-americanos.

Ecocardiografia Tridimensional: *Is it ready for prime time?* Ecocardiografia Tridimensional: Está pronta para uso clínico diário? Quando o mapeamento de fluxo em cores foi lançado, havia grandes dúvidas em relação à possibilidade de sua aplicação dentro dos diferentes contextos clínicos; no entanto, tornou-se técnica de enorme aplicação clínica, conforme a observação: *2D Echo and Doppler color flow mapping were not initially perceived to be major diagnostic advances that both*



have subsequently proved to be, do Prof. Stephen P. Saunders, da *Duke University Medical Center*, Durham, NC, EUA. Em relação à ecocardiografia tridimensional, acreditamos estar em caminho semelhante, no caminho de toda e qualquer técnica nova que passa pelos estágios da inovação, do desenvolvimento, da difusão e da avaliação, seguindo, dessa forma, pelos primeiros ensaios clínicos e pela observação da extensão de sua aplicação clínica. Como adeptos precoces e tardios da técnica, pode-se observar o abandono da técnica como técnica obsoleta e não benéfica, ou a sua aceitação, como técnica benéfica e estabelecida.

Referências

1. Baum G, Greenwood I. Orbital lesion localization by three dimensional ultrasonography. *N Y State J Med*. 1961;61:4149-57.
2. Dekker DL, Piziali RL, Dong E Jr. A system for ultrasonically imaging the human heart in three dimensions. *Comput Biomed Res*. 1974;7(6):544-53.
3. Levine RA, Handschumacher MD, Sanfilippo AJ, Hagege AA, Harrigan P, Marshall JE, et al. Three-dimensional echocardiographic reconstruction of the mitral valve, with implications for the diagnosis of mitral valve prolapse. *Circulation*. 1989;80(3):589-98.
4. Lang RM, Badano LP, Tsang W, Adams DH, Agricola E, MD, Buck T, et al. E/ASE recommendations for image acquisition and display using three-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2012;25:3-46.
5. Albuquerque E S, Del Castillo J M, Silveira C A, Sepulveda DL, Lima R, Salerno P, et al. Ecocardiograma transesofágico tridimensional em tempo real: avaliação de próteses valvares. *Rev Bras Ecocardiogr Imagem Cardiovasc*. 2013;26:206-212.