

## Uso da Ecocardiografia Contrastada para Avaliação de Tumores e Trombos

### *Contrast Echocardiography for the Evaluation of Tumors and Thrombi*

Eliza Kaori Uenishi, Márcia A. Caldas, Ally N. R. Saroute, Jeane Mike Tsutsui, Gustavo H. M. Piotto, Sandra N. R. S. Falcão, Wilson Mathias Jr.

Instituto do Coração (InCor) do Hospital das Clínicas – FMUSP – São Paulo, SP – Brasil

A ecocardiografia contrastada baseia-se na injeção endovenosa de microbolhas que são marcadores de fluxo sanguíneo e aumentam o sinal ultra-sonográfico. O uso de agentes de contraste melhora a opacificação das cavidades cardíacas e o delineamento dos bordos endocárdicos, além de permitir a avaliação da perfusão. Recentemente, a ecocardiografia contrastada tem sido empregada na avaliação de massas cardíacas. Neste artigo são relatados um caso de mixoma atrial esquerdo (tumor benigno), um caso de metástase de adenocarcinoma de pulmão (tumor maligno) e um caso de trombo avaliados pela ecocardiografia contrastada, demonstrando que esse método tem o potencial para diagnosticar diferentes tipos de massas cardíacas.

*Contrast echocardiography is based on intravenous injection of microbubbles that act as blood flow tracers and increase ultra-sound signal. Contrast agents have shown to improve cardiac cavities opacification and endocardial border delineation in addition to helping perfusion evaluation. Contrast echocardiography has recently been used to evaluate cardiac masses. In this report we will describe three cases evaluated by contrast echocardiography: a left atrial myxoma (benign tumor), a lung adenocarcinoma metastasis (malign tumor), and one thrombus. Contrast echocardiography showed to be valuable in the diagnosis of the different types of cardiac masses.*

### Introdução

A ecocardiografia contrastada é uma técnica que utiliza agentes de contraste à base de microbolhas injetados por via endovenosa periférica para melhorar o sinal ecocardiográfico<sup>1,2</sup>. O emprego de contraste ecocardiográfico tem demonstrado valor adicional para a detecção de alterações da função global do ventrículo esquerdo, assim como para a determinação de alteração da motilidade segmentar e da perfusão miocárdica, tanto em repouso como durante o estresse<sup>3-5</sup>. Atualmente, tem sido discutida a validade desse método no diagnóstico diferencial de massas cardíacas, baseando-se na análise do padrão de vascularização das mesmas<sup>6,7</sup>. Sabendo-se que, de forma geral, os tumores benignos são pouco vascularizados, que os trombos são avasculares e que os tumores malignos são bem irrigados<sup>7</sup>, serão descritos três casos que ilustram como a ecocardiografia contrastada pode ser utilizada na avaliação de massas.

### Relato do Caso

#### Caso 1

Paciente do sexo masculino, 55 anos, assintomático, em consulta de rotina foi detectada alteração de ausculta cardíaca com presença de sopros sistólico e diastólico em foco mitral.

#### Palavras-chave

Ecocardiografia contrastada, tumor cardíaco, trombo intracardíaco.

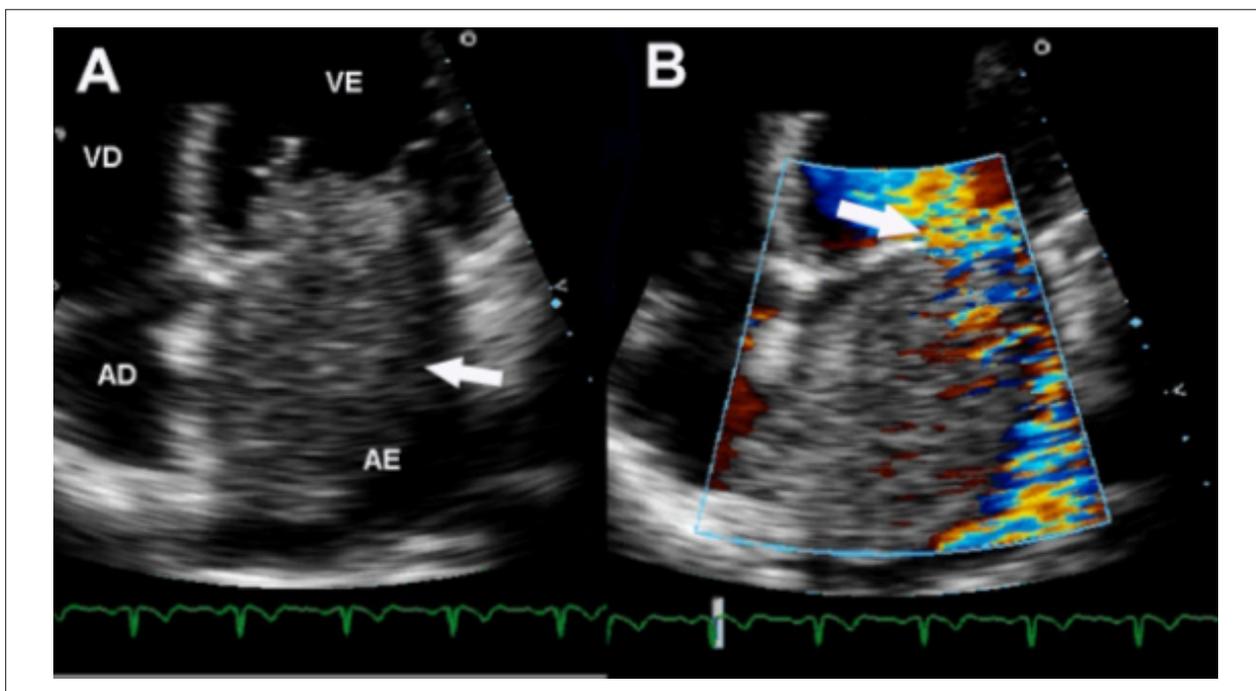
#### Correspondência: Wilson Mathias Jr. •

Av. Doutor Enéas de Carvalho Aguiar, 44 – Cerqueira César – 05403 000 – São Paulo, SP - Brasil  
E-mail: wmathias@incor.usp.br  
Artigo recebido em 04/03/07; revisado recebido em 13/04/07; aceito em 04/06/07

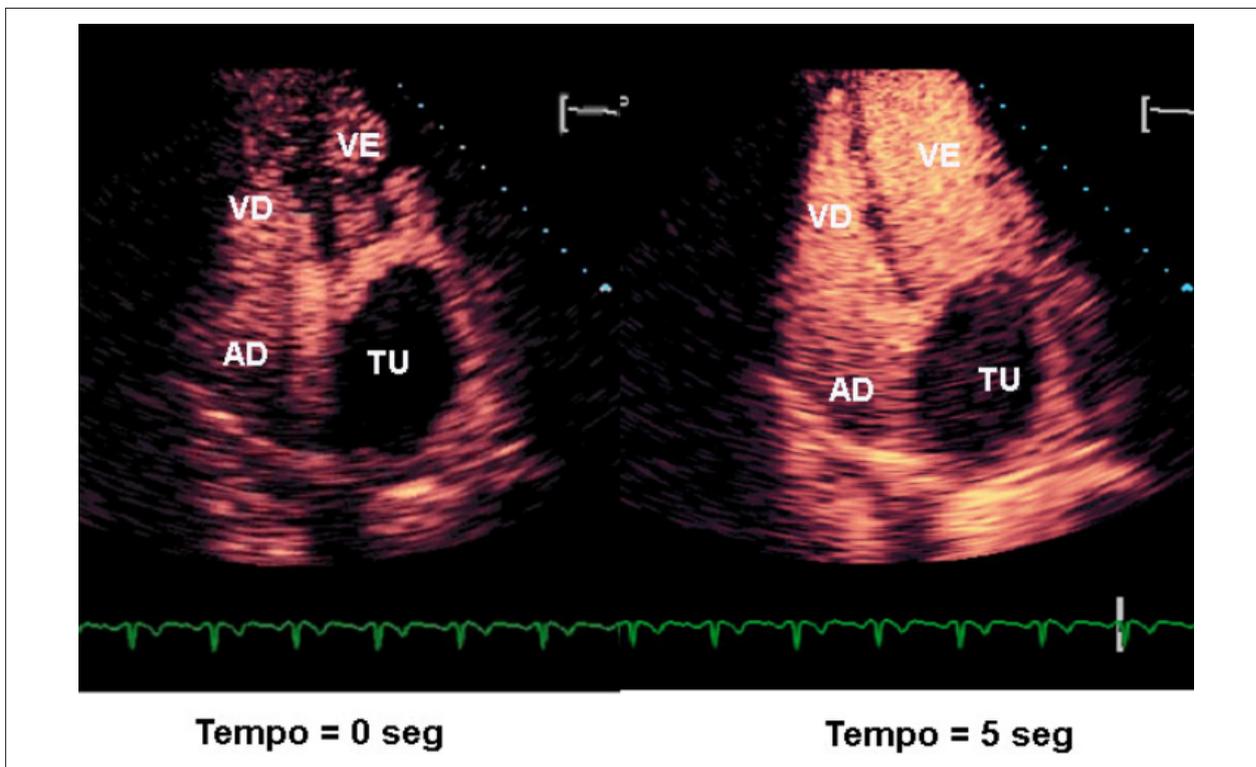
Foi então submetido a ecocardiografia transtorácica em outro serviço, que revelou grande massa em átrio esquerdo. Foi indicado tratamento cirúrgico para retirada da massa, porém o paciente recusou a cirurgia. O paciente procurou nosso serviço após dois anos, com sintomas de insuficiência cardíaca. Ao exame físico apresentava pressão arterial sistêmica normal, com sopro sistólico 4+/6+ e sopro diastólico 2+/6+ em foco mitral. O eletrocardiograma demonstrava sobrecarga de átrio esquerdo. O ecocardiograma transtorácico demonstrou grande massa arredondada em átrio esquerdo, móvel, de contornos irregulares, aderida ao septo interatrial, sugestiva de mixoma atrial esquerdo. A massa projetava-se em direção à valva mitral durante a diástole ventricular, gerando obstrução ao fluxo (estenose funcional) e má coaptação das cúspides da valva mitral, resultando em insuficiência mitral (fig. 1). Ecocardiografia contrastada foi realizada utilizando-se agente de contraste à base de microbolhas de albumina (PESDA – *Perfluorocarbon Exposed Sonicated Dextrose and Albumin*) e ecocardiógrafo SONOS 5500 (Philips Medical Systems, Bothell, WA) com imagem de perfusão em tempo-real (*Power Modulation*). O uso do contraste ecocardiográfico permitiu delineamento dos bordos da massa. Para avaliação da vascularização, foi aplicado um pulso ultra-sonográfico de alta energia (*flash*) para destruição do contraste seguido da análise do replechimento da massa pelas microbolhas em função do tempo. Conforme demonstrado na figura 2, foi observado enchimento lento da massa pelo contraste, sugestivo de massa tumoral pouco vascularizada, característica dos tumores benignos. O paciente foi submetido a cirurgia, com confirmação de mixoma de átrio esquerdo.

#### Caso 2

Paciente do sexo feminino, 42 anos, procurou o serviço médico com história de dispnéia a pequenos esforços e dor



**Fig. 1** - Ecocardiograma demonstrando imagem de grande massa arredondada localizada em átrio esquerdo, aderida ao septo interatrial, projetando-se para a valva mitral durante a diástole ventricular e gerando obstrução ao enchimento ventricular (painel A, seta); O mapeamento de fluxo em cores (painel B) demonstra fluxo turbulento durante a sístole (insuficiência mitral); VE - ventrículo esquerdo; VD - ventrículo direito; AD - átrio direito; AE - átrio esquerdo.



**Fig. 2** - Ecocardiograma contrastado demonstrando delineamento dos bordos da massa ventricular. Para avaliação da vascularização, é aplicado um pulso ultra-sonográfico de alta energia (flash) para destruição do contraste seguido da análise de seu repreenchimento; Observa-se que logo após o flash não há nenhum contraste no interior da massa (painel à esquerda) e que após 5 segundos a massa se apresenta com discreto preenchimento de contraste (painel à direita), indicando que a massa é pouco vascularizada; VE - ventrículo esquerdo; VD - ventrículo direito; AD - átrio direito; TU - tumor.

## Relato de Caso

precordial. Ao exame físico, apresentava pressão arterial sistêmica normal, sopro sistólico em foco pulmonar 2+/6+, e ausculta pulmonar sem alterações. O eletrocardiograma em 12 derivações não demonstrou alterações significativas. O ecocardiograma transtorácico revelou massa localizada entre a croça da aorta e a artéria pulmonar (fig. 3), de contornos irregulares. Foi realizada ecocardiografia com agente de contraste PESDA, que permitiu identificar que a massa apresentava rápido enchimento do contraste, sugestivo de intensa vascularização (fig. 4). A paciente foi submetida a outros exames complementares, sendo feito o diagnóstico de adenocarcinoma de pulmão. A massa identificada pela ecocardiografia correspondia a metástase do tumor maligno.

### Caso 3

Paciente do sexo masculino, com 64 anos de idade e antecedentes pessoais de hipertensão arterial sistêmica, diabetes melito do tipo 2, tabagismo e infarto miocárdico, procurou o serviço médico com queixa de dispnéia. Ao exame físico, apresentava pressão arterial de 90 x 60 mmHg, estertores em bases pulmonares, sopro sistólico 5+/6+ em foco mitral, hepatomegalia com fígado palpável a 4 cm do rebordo costal esquerdo, e edema +/4+ de membros inferiores. O eletrocardiograma de 12 derivações demonstrou sobrecarga de câmaras esquerdas e área eletricamente inativa em parede ântero-septal. O ecocardiograma revelou disfunção ventricular importante com acinesia anterior, septal e apical e imagem sugestiva de trombo em região apical. A ecocardiografia contrastada com PESDA permitiu melhor delineamento de massa aderida ao ápice ventricular e a

demonstração de que não havia preenchimento da mesma com o contraste, confirmando a presença de trombo apical (fig. 5). Foi introduzida anticoagulação oral e otimizadas as drogas de tratamento da insuficiência cardíaca.

A quantificação do fluxo sanguíneo no interior da massa foi realizada nos três casos, utilizando um programa computacional específico de quantificação (Q Lab 4.0, Philips Medical Systems, Bothell, WA). A análise da perfusão baseia-se na capacidade de mensuração da velocidade de reenchimento da massa pela microbolha e na intensidade máxima do contraste atingida<sup>8</sup>. Assim, o programa fornece a variável  $\beta$ , que representa o tempo de preenchimento da massa pelo contraste, relacionado ao grau de vascularização da mesma<sup>6</sup>. Quanto mais intensa a vascularização da massa maior será o  $\beta$  correspondente.

O caso 1 refere-se a um mixoma, o tumor benigno mais prevalente na população adulta<sup>9</sup> e que corresponde de 20% a 50% dos tumores cardíacos, cuja análise da perfusão por contraste revelou  $\beta$  de 0,86 s-1; o caso 2, que se trata de tumor maligno secundário (metástase de um adenocarcinoma de pulmão), apresentou  $\beta$  de 10,47 s-1; e o caso 3, que se trata de trombo, apresentou  $\beta$  de 0,45 s-1 (fig. 6). Houve, portanto, compatibilidade entre o tipo de massa cardíaca, sua vascularização e o respectivo  $\beta$ .

### Discussão

As indicações atuais da ecocardiografia contrastada incluem a opacificação ventricular esquerda e do delineamento dos bordos endocárdicos em pacientes com janela ecocardiográfica subótima<sup>1</sup>. O recente desenvolvimento

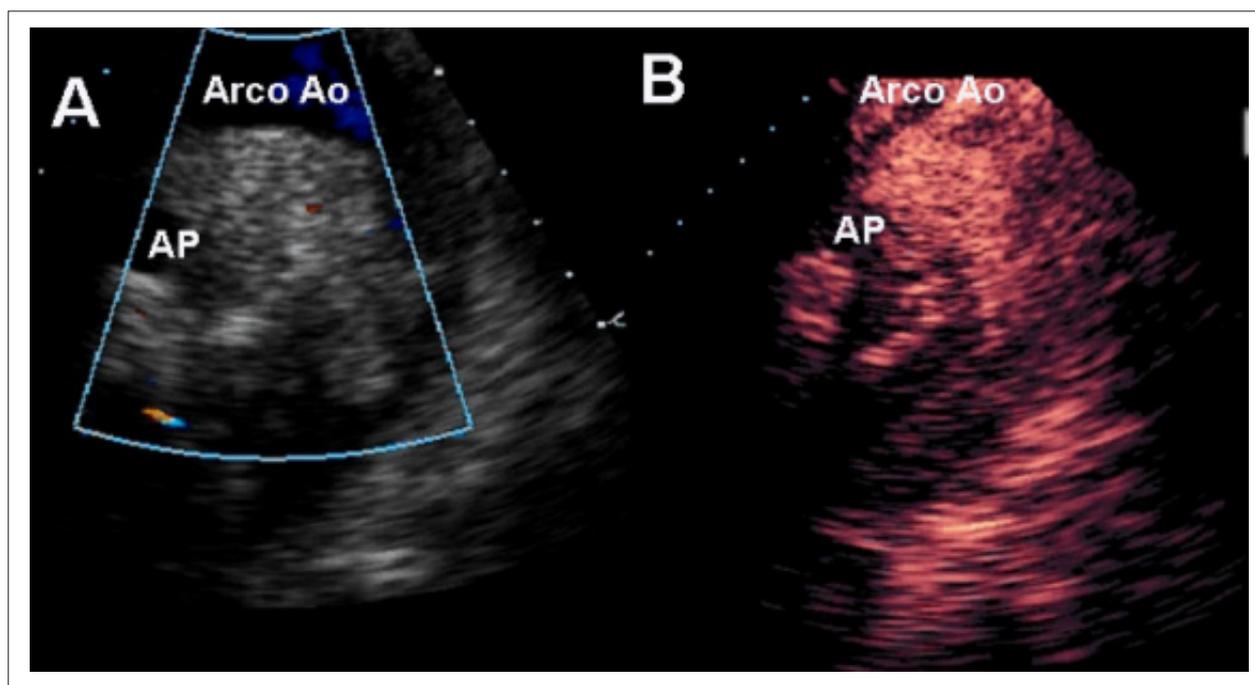
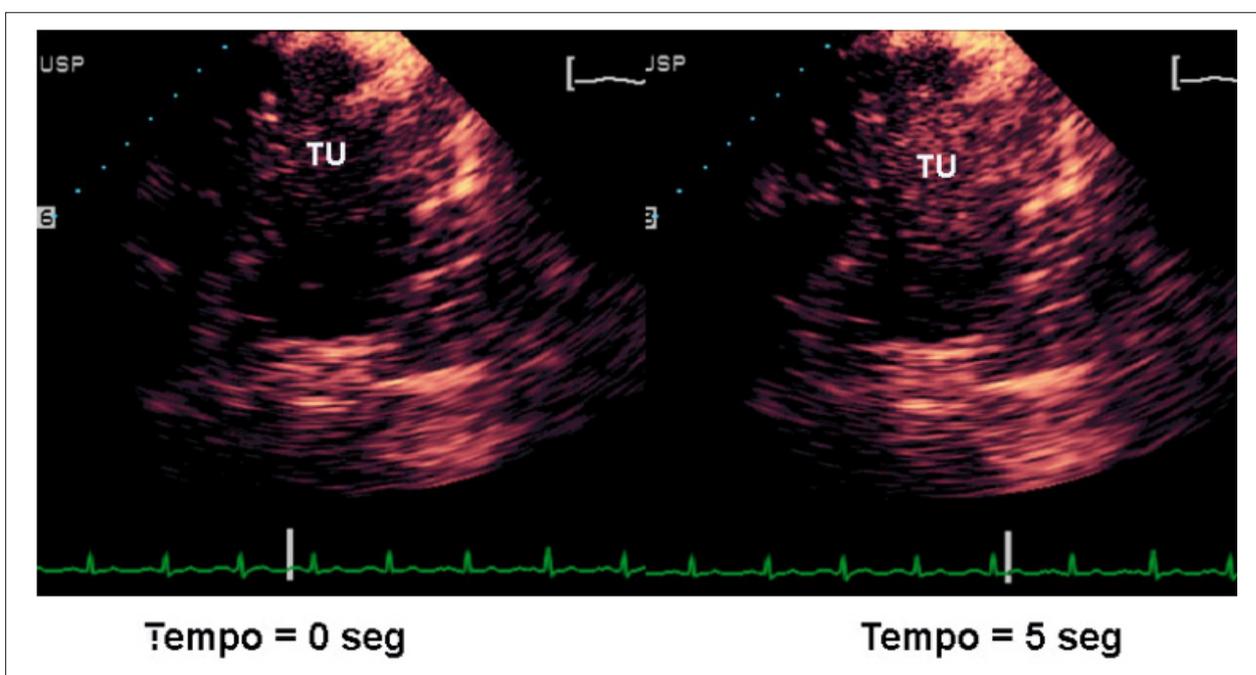
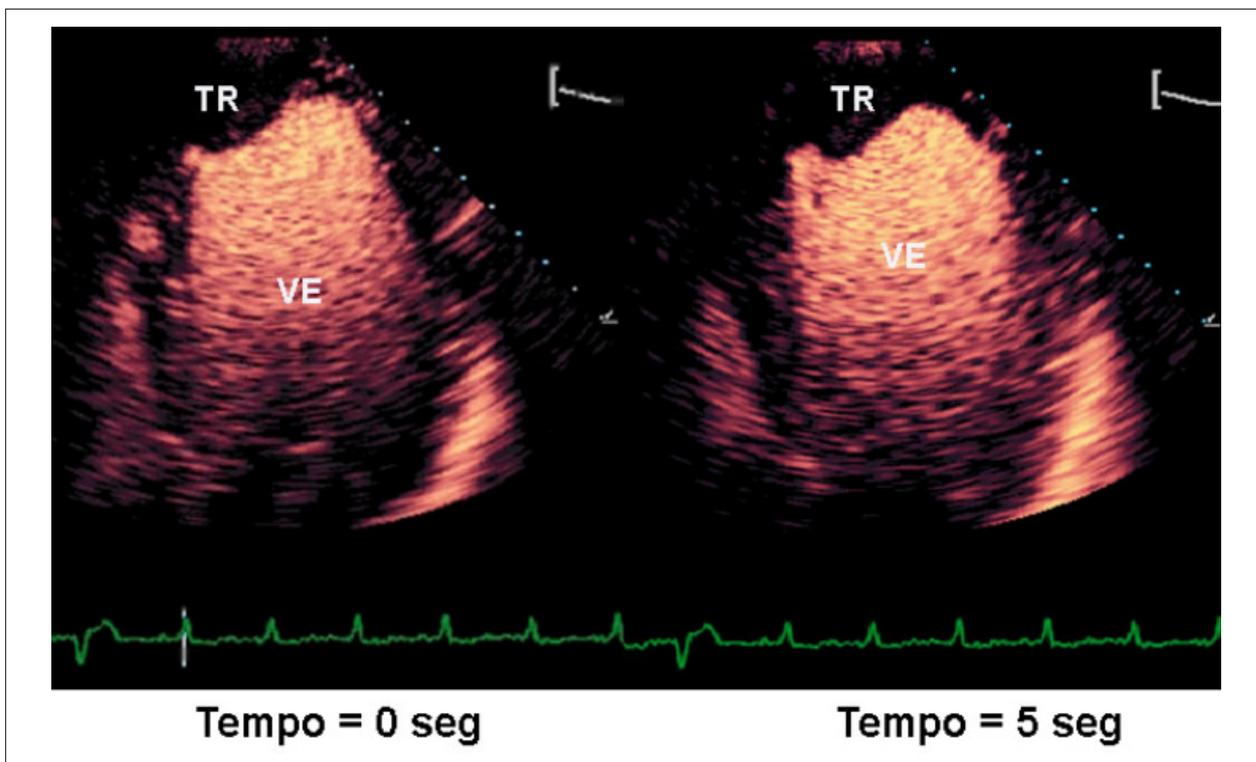


Fig. 3 - Ecocardiograma transtorácico demonstrando imagem de massa de contornos irregulares localizada entre o arco aórtico e a artéria pulmonar (A); A injeção de contraste ecocardiográfico demonstrou que a massa era preenchida pelo contraste, sugestivo de tumor (B); Arco Ao - arco aórtico; AP - artéria pulmonar.



*Fig. 4 - Ecocardiograma contrastado demonstrando que logo após o pulso ultra-sonográfico de alta energia já havia sinais de contraste no interior do tumor (painel à esquerda); e que após 5 segundos o mesmo se apresenta com importante preenchimento de contraste (painel à direita), indicando que o tumor era altamente vascularizado; TU - tumor.*



*Fig. 5 - Ecocardiograma contrastado demonstrando ventrículo esquerdo dilatado, com imagem que não se preenche com o contraste no ápice ventricular (não vascularizada), sugestivo de trombo apical; TR - tumor; VE - ventrículo esquerdo.*

## Relato de Caso

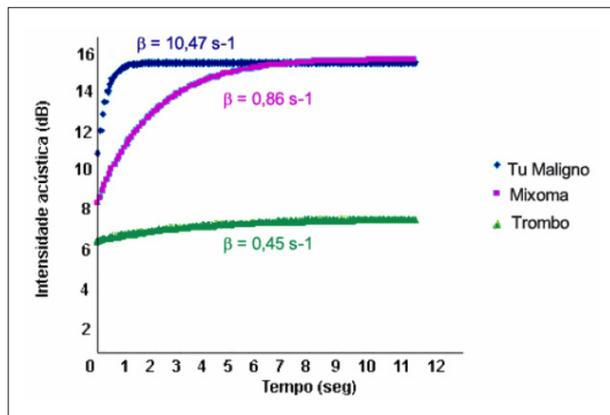


Fig. 6 - Curvas de quantificação da intensidade acústica máxima e da velocidade de preenchimento da massa pelo contraste ( $\beta$ ) em cada um dos casos apresentados; A velocidade do tumor maligno foi muito maior que a do tumor benigno (mixoma); A curva de quantificação do trombo foi achatada, indicando que não há preenchimento das microbolhas em função do tempo (massa não vascularizada); TU - tumor.

de microbolhas com maior persistência na circulação sanguínea associado ao avanço nas técnicas ultra-sonográficas permitiram o estudo da perfusão tanto do miocárdio como de massas cardíacas. A concentração das microbolhas na microcirculação reflete o volume sanguíneo nas diferentes regiões do coração, e forma a base para a avaliação da perfusão pela ecocardiografia com contraste.

Os tumores cardíacos são muito raros, com incidência inferior a 0,1% nas autópsias<sup>10</sup>. Os tumores são classificados quanto a sua origem, tipo histológico e local de crescimento. Os tumores primários têm origem no próprio coração e os secundários, em outros órgãos. Quanto ao padrão histológico, podem ser benignos ou malignos. E, finalmente, quanto ao local de crescimento, podem ser classificados em intracavitários, intramurais e intrapericárdicos<sup>11</sup>. A ecocardiografia transtorácica apresenta sensibilidade superior a 90% para o diagnóstico de tumores cardíacos<sup>9,12</sup> e fornece informações quanto a tamanho, forma, mobilidade, localização, fixação, relação com estruturas adjacentes e repercussão hemodinâmica. No entanto, em alguns casos pode haver dificuldade em se estabelecer o diagnóstico diferencial entre tumores cardíacos benignos e malignos e destes com trombos. Os tumores malignos apresentam vascularização rica, para suprir o crescimento rápido das células tumorais<sup>13</sup>. Já os tumores benignos, excetuando-se os hemangiomas, apresentam vascularização bem menor que a dos tumores malignos. Os trombos geralmente são avasculares.

Neste relato foi demonstrado que houve diferença entre o tempo de enchimento pelo contraste em caso de tumor benigno, tumor maligno e trombo cardíaco, e foi exemplificada a utilização da ecocardiografia contrastada para avaliar o grau de vascularização de massa cardíaca. Conclui-se, assim, que essa técnica pode vir a ser um importante instrumento na análise e no diagnóstico diferencial entre tumores cardíacos malignos e benignos e trombos. Deve-se enfatizar, porém, que ainda são necessários estudos maiores sobre o assunto.

## Referências

- Mulvagh SL, DeMaria AN, Feinstein SB, Burns PN, Kaul S, Miller JG, et al. Contrast echocardiography: current and future applications. *J Am Soc Echocardiogr*. 2000;13:331-42.
- Becker H, Burns P. Handbook of contrast echocardiography – left ventricular function and myocardial perfusion. New York: Springer-Verlag Publishers; 2000. p. 88-108.
- Mathias W Jr, Arruda AL, Andrade JL, Filho OC, Porter TR. Endocardial border delineation during dobutamine infusion using contrast echocardiography. *Echocardiography*. 2002;19:109-14.
- Tsutsui JM, Elhendy A, Xie F, O'Leary E, McGrain AC, Porter TR. Safety of dobutamine stress real-time myocardial contrast echocardiography. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:1235-42.
- Tsutsui JM, Elhendy A, Anderson JR, Xie F, McGrain AC, Porter TR. Prognostic value of dobutamine stress myocardial contrast perfusion echocardiography. *Circulation*. 2005;112:1444-50.
- Kirkpatrick JN, Wong T, Bednarz JE, Spencer KT, Sugeng L, Ward RP, et al. Differential diagnosis of cardiac masses using contrast echocardiographic perfusion imaging. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43:1412-9.
- Lepper W, Shivalkar B, Rinkevich D, Belcik T, Wei K. Assessment of the vascularity of a left ventricular mass using myocardial contrast echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2002;15:1419-22.
- Wei K, Jayaweera AR, Firoozan S, Linka A, Skyba DM, Kaul S. Quantification of myocardial blood flow with ultrasound-induced destruction of microbubbles administered as a constant venous infusion. *Circulation*. 1998;97:473-83.
- Meng Q, Lai H, Lima J, Tong W, Qian Y, Lai S. Echocardiographic and pathologic characteristics of primary cardiac tumors: a study of 149 cases. *Int J Cardiol*. 2002;84:69-75.
- Majano-Lainez RA. Cardiac tumors: a current clinical and pathological perspective. *Crit Rev Oncog*. 1997;8:293-303.
- Almeida EC. Tumores do coração. In: Porto CC, ed. Doenças do coração, prevenção e tratamento. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A.;1998. p. 986-91.
- Molina JE, Edwards JE, Ward HB. Primary cardiac tumors: experience at the University of Minnesota. *Thorac Cardiovasc Surg*. 1990;38:183-91.
- McAllister HA Jr, Fenoglio JJ Jr. Tumors of the cardiovascular system. In: Atlas of tumor pathology. 2nd series. Fascicle 15. Washington, DC: Armed Forces Institute of Pathology; 1978. p. 81-8.