

ESTUDO ECOCARDIOGRÁFICO BIDIMENSIONAL - DOPPLER PULSADO DAS VALVOPATIAS MITRAL E AÓRTICA

MÁRCIO CAMPOS DE SÃO JOSÉ. JOSÉ MARIA DEI CASTILHO. PAULO AGOSTINHO FERNANDES DE OLIVEIRA, ÂNGELA TEREZA BACELAR. ORLANDO HENRIQUE DE MELO SOBRINHO

A ecocardiografia bidimensional-Doppler pulsado permite analisar o fluxo sanguíneo de forma não-invasiva em um "volume-amostra", o qual pode ser posicionado no interior dos vasos e câmaras cardíacas, orientado pelo eco bidimensional. A detecção de uma região de turbulência distal a um orifício valvular estenótico, ou criada por um jato de regurgitação na câmara prévia a uma valva incompetente, junto com o estudo quantitativo da morfologia das curvas de velocidade nas câmaras e vasos, são muito úteis no diagnóstico das valvopatias mitral e aórtica, de forma isolada, combinada ou associada.

Alguns aspectos constitucionais e patológicos como a compleição torácica, obesidade, presença de sopros na população adulta podem dificultar a correta identificação das valvopatias. Também os aspectos clínicos podem ser influenciados pela associação de hipertensão, coronariopatia, arteriopatia sistêmica e outras valvopatias ^{1,2}.

A ecocardiografia bidimensional associada com Doppler pulsado permite a caracterização não-invasiva dos padrões de velocidade e características do fluxo sanguíneo dentro do coração e das grandes artérias. A análise do fluxo realiza-se por meio de um volume amostra (VA), que pode ser posicionado em qualquer local e profundidade, orientado pela imagem do eco-bidimensional. Essa técnica se baseia nas variações de frequência que experimenta uma onda de ultra-som ao incidir em um objeto em movimento, como os elementos figurados do sangue, particularmente os eritrócitos. Essa variação de frequência entre o ultra-som emitido e o ultra-som recebido denomina-se "efeito Doppler", sendo diretamente proporcional à velocidade do fluxo sanguíneo ³.

Assim, partindo-se do conceito de que o fluxo normal é organizado, os eritrócitos deslocam-se paralelamente e as mudanças de velocidade do fluxo efetuam-se conforme o local dentro do coração e o momento do ciclo cardíaco, é possível detectar as alterações introduzidas pelas valvopatias nas quais o fluxo sanguíneo está alterado, pelo menos em alguma de suas propriedades ⁴.

O objetivo do presente trabalho consiste na avaliação da utilidade na associação ecocardiografia bidimensional

- Doppler pulsado no diagnóstico das valvopatias mitral e aórtica isoladas, combinadas ou associadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados 20 pacientes, 10 do sexo feminino e 10 do sexo masculino, com idades entre 12 e 66 anos (média 34,05 anos). Dois pacientes eram portadores de insuficiência mitral pura (IM); 4 pacientes, de estenose mitral pura (EM); 5 pacientes, de dupla disfunção mitral (DLM); 5 pacientes, de insuficiência aórtica pura (IAO); 1, de estenose aórtica pura (EAO); 1, de dupla disfunção aórtica (DLAO); 1, de DLAO e DLM e 1, de IAO e IM. Todos os pacientes foram submetidos previamente ao estudo hemodinâmico (tab. I).

Os exames foram realizados com um ecocardiográfico ATI, MK 500 com analisador de fluxo Doppler pulsado.

Na pesquisa de EAO foi obtida uma imagem em eixo maior da aorta, realizada pela região supra-esternal, com o VA posicionado na aorta ascendente, próximo ao plano valvar. A imagem apical de quatro câmaras foi utilizada na análise da IAO, sendo o VA posicionado na via de saída do ventrículo esquerdo, logo abaixo do plano valvar aórtico. Na pesquisa da EM, o transdutor foi ligeiramente inclinado em direção posterior e o VA posicionado distalmente h valva mitral. Na IM o VA, foi deslocado em direção ao átrio esquerdo, sendo posicionado atrás do plano valvar mitral, fazendo-se cuidadosa varredura da câmara

TABELA I - Material e resultados obtidos no estudo das valvopatias mitral e aórtica com ecocardiograma bidimensional-Doppler e cateterismo cardíaco.

N.º	Sexo	Idade	Ecocardiograma bi-Doppler	Cateterismo
01	M	24 anos	Turbul. Diast. VEV e turbul. sist. no AE	DLM
02	F	49 anos	Turbul. sist. raiz AO e turbul. diast. na VEVE turbul. diast. VEVE e turbul. sist. no AE	DLAO+DL M
03	F	12 anos	Turbul. sist. no AE	IM
04	F	25 anos	Turbul. diast. na VEVE	EM
05	M	30 anos	Turbul. diast. VEVE e turbul. sist. no AE	DLM
06	M	45 anos	Turbul. diast. VEVE e turbul. sist. no AE	DLM
07	F	12 anos	Turbul. sist. no AE	IM
08	F	20 anos	Turbul. diast. VEVE e turbul. sist. no AE	DLM
09	F	66 anos	Turbul. diast. na VEVE	EM
10	M	21 anos	Turbul. sist. na raiz da AO	EAO
11	F	28 anos	Turbul. diast. VSVE e turbul. sist. no AE	IAE+IM
12	F	50 anos	Turbul. diast. na VEVE	EM
13	F	29 anos	Turbul. diast. na VEVE	EM
14	M	18 anos	Turbul. diast. na VSVE	IAO
15	M	30 anos	Turbul. diast. na VSVE	IAO
16	F	52 anos	Turbul. diast. VEVE e turbul. sist. no AE	DLM
17	M	66 anos	Turbul. diast. na VSVE	IAO
18	M	38 anos	Turbul. diast. na VSVE	IAO
19	M	34 anos	Turbul. diast. na VSVE	IAO
20	M	32 anos	Turbul. sist. raiz AO e turbul. diast. VEVE	DLAO

Total: F = 10 X = 34,05 anos; M = 10 sX = 15,99 anos. VEVE = via de entrada do ventrículo esquerdo; AE = átrio esquerdo; AO = aorta; VSVE = via de entrada do ventrículo esquerdo.

atrial, com o objetivo de detectar o jato de regurgitação.

RESULTADOS

Registros das curvas de fluxo com boa qualidade foram obtidos em todos os pacientes dessa série, embora os mesmos fossem mais difíceis de obter e de pior qualidade quando realizados pela fúrcula, principalmente em pacientes adultos e obesos. Não obstante, as alterações observadas na curva de fluxo, na presença de EAO, com alargamento da faixa espectral e ou aumento da velocidade do fluxo durante a fase sistólica, permitiram concluir corretamente pela existência da valvopatia (fig. 1).

Na presença de IAO, observou-se um fluxo turbulento que se inscreveu acima da linha de base durante a fase diastólica, tendo sido observada uma discreta turbulência sistólica devida ao hiperfluxo (fig. 2).

Na EM, obteve-se uma curva de fluxo diastólico turbulento, com velocidade média alta e lentamente decrescente durante toda a diástole, aumentando a turbulência e a velocidade média com a contração atrial, quando essa existia (fig. 3).

Ao contrário do que ocorreu com a EM, a confirmação ecocardiográfica da IM foi difícil, pela inexistência de sinais diretos que a caracterizem. Seu diagnóstico confirmou-se

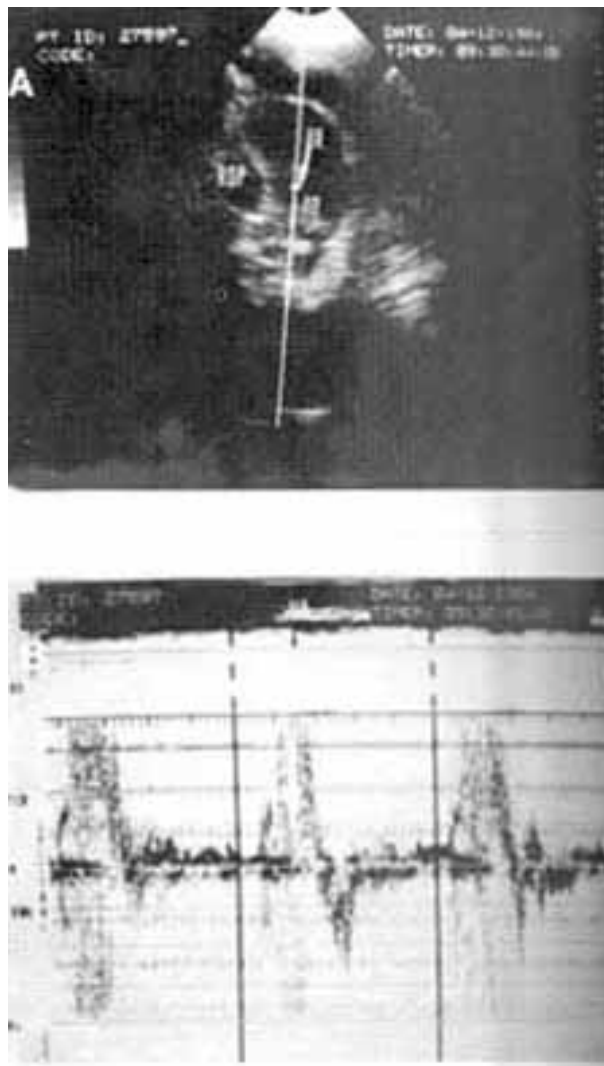


Fig.1- Estenose aórtica. A: Ecocardiograma bidimensional obtido desde a região supra-esternal, mostrando um corte longitudinal da raiz da aorta (AO) e um corte transversal do ramo direito da artéria pulmonar (RDP). O volume amostra do eco Doppler (VA) encontra-se imediatamente acima do plano valvar aórtico. B: Doppler espectral corresponde à figura anterior, mostrando presença de intensa turbulência sistólica (seta) devida a estenose aórtica.

pelo Doppler pulsado, através do achado de uma turbulência sistólica no átrio esquerdo, quando se realiza o rastreamento com o VA (fig. 4).

A identificação das duplas disfunções e valvopatias associadas obteve-se pelo achado de alteração do fluxo (turbulência e aumento de velocidade) em regiões e fases do ciclo cardíaco onde normalmente não deveriam existir (fig. 5).

COMENTÁRIOS

As perturbações do fluxo sanguíneo produzido por uma valvopatia são similares àquelas resultados do estreitamento de uma artéria periféricas⁵.

Tanto a turbulência como a alta velocidade do fluxo são evidências das valvopatias, enquanto o alargamento espectral e as alterações de alta frequência Doppler seriam as manifestações das mesmas.

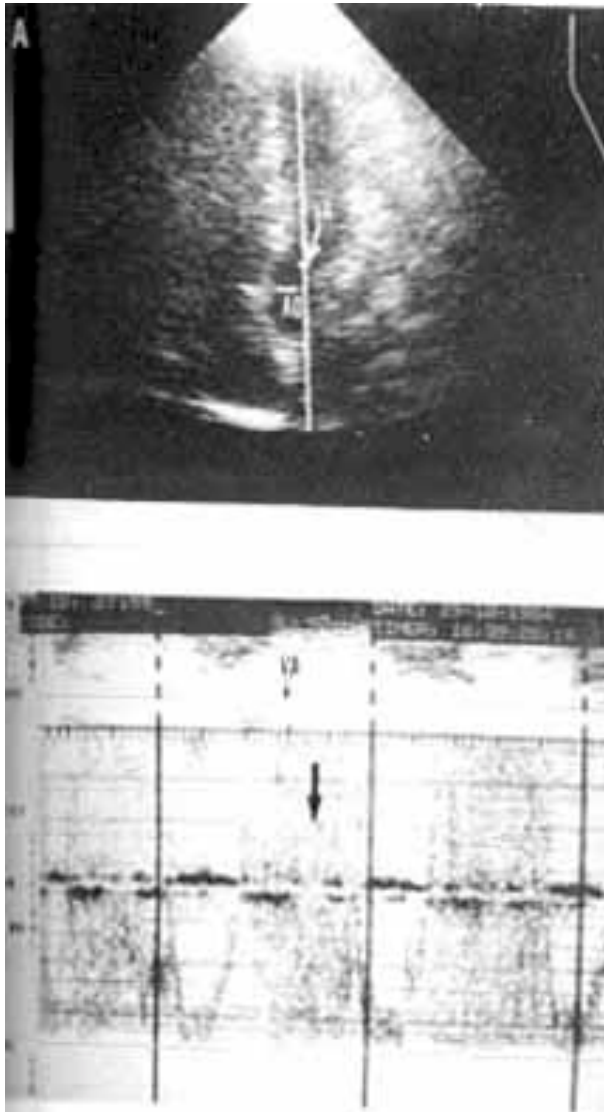


Fig. 2 - Insuficiência aórtica. A: Ecocardiograma bidimensional obtido desde o ápex, mostrando um corte de duas câmaras, com o volume-amostra do eco Doppler (VA) localizado na via de saída do ventrículo esquerdo, imediatamente abaixo do plano valvar aórtico (AO). B: Doppler espectral correspondente à figura anterior, mostrando intensa turbulência diastólica (seta) provocada pelo fluxo de regurgitação aórtica.

O momento e a localização da turbulência do fluxo intracardíaco produzida por uma valvopatia estenótica correspondem ao fluxo laminar através da valva aórtica ou mitral normais ⁶. Assim, a identificação de uma estenose valvar aórtica e/ou mitral baseia-se na detecção de uma turbulência no momento e local onde se anteciparia um fluxo normal, admitindo-se que tais achados são praticamente constantes na presença dessas valvopatias ^{8,7}.

Ao contrário, a identificação de regurgitação valvar faz-se pelo achado de fluxo sanguíneo com direção localização anormal, em um momento do ciclo cardíaco durante o qual ele não deveria existir.

O diagnóstico de IM faz-se pela detecção de uma turbulência sistólica no átrio esquerdo ⁹ e o da IAO, pela detecção de uma turbulência diastólica na via saída do VE. A IAO, estudada desde a via de saída do ventrículo

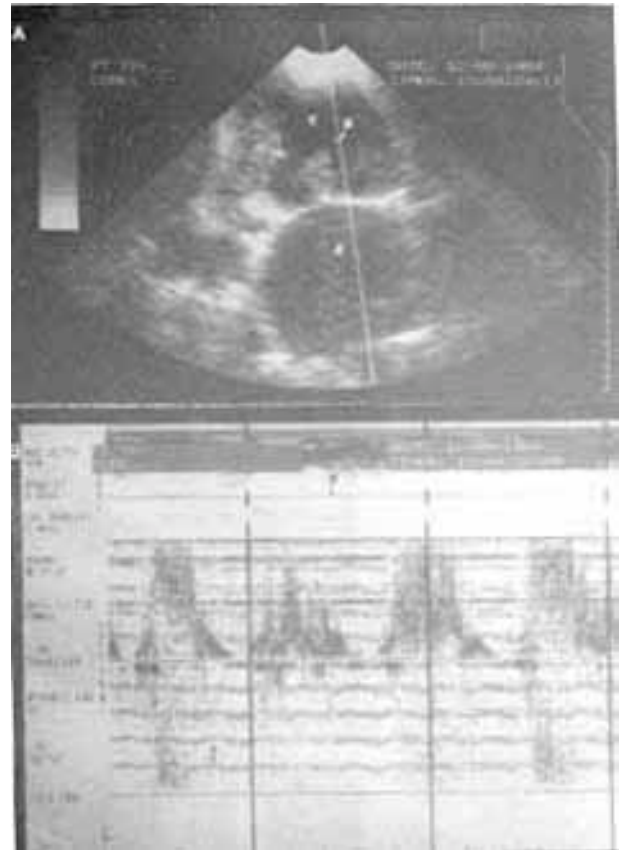


Fig. 3 - Estenose mitral. A: Ecocardiograma bidimensional obtido desde o ápex, mostrando um corte de quatro câmaras. O volume amostra do eco Doppler (VA) encontra-se na via de entrada do ventrículo esquerdo (VE), distal à valva mitral. Observa-se, também, o átrio esquerdo (AE) dilatado. B: Doppler espectral correspondente à figura anterior, mostrando intensa turbulência diastólica (seta) devida à estenose mitral.

esquerdo, é facilmente detectada, mesmo em pacientes que não oferecem boas condições técnicas para a realização do exame por outras vias.

Publicações anteriores abordam as dificuldades encontradas quando há associação de IAO e EM e uma ou ambas são severas. Em nossa opinião, um posicionamento adequado do VA permite a nítida separação da via de entrada e da via de saída do ventrículo esquerdo, facilitando a identificação das duas valvopatias, mesmo sem ajuda do ECG.

A dupla disfunção mitral ou aórtica apresenta intensa turbulência tanto sistólica como diastólica. Além da análise cuidadosa das curvas espectrais dos fluxos, devemos prestar especial atenção ao sinal auditivo concomitante.

Assim, na dupla disfunção mitral, o sinal auditivo é áspero, com tonalidade crescente durante a diástole e decrescente durante a sístole. Na dupla disfunção aórtica, ocorre o contrário, com tonalidade crescente durante a sístole e decrescente durante a diástole.

A quantificação da severidade das estenoses aórtica e mitral é possível com a ecocardiografia Doppler, pois foram obtidas excelentes correlações entre

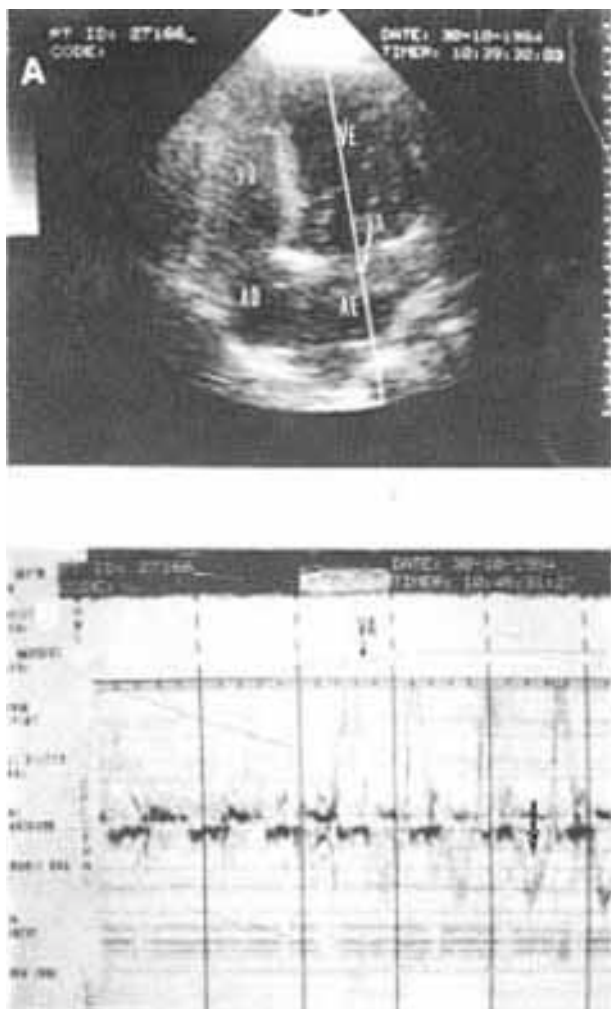


Fig.4 - Insuficiência mitral. A: Ecocardiograma bidimensional obtida desde o ápex, mostrando um corte de quatro câmaras. O volume-amostra do eco Doppler (VA) encontra-se no interior do átrio esquerdo (AE), por trás do plano valva mitral. VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; AD: átrio direito. B: Doppler espectral corresponde à figura anterior, mostrando o fluxo de regurgitação (seta) afastando-se do transdutor.

o gradiente de pressão e o pico da velocidade registrado através das valvas mitral e aórtica ^{10,11}.

A técnica Doppler também pode ser empregada para quantificar a severidade das regurgitações mitral ¹² e aórtica ¹³, através da medida do volume de distribuição do fluxo turbulento.

A observação dos pacientes com IAO apresentados nessa série parece mostrar certa correlação entre a duração da turbulência diastólica e o grau de repercussão da valvopatia, assim como no mapeamento do ventrículo esquerdo, o achado de turbulência diastólica próxima da ponta ventricular indica uma valvopatia mais grave. Na insuficiência mitral, quanto mais grave a valvopatia, mais próxima da parede posterior do átrio esquerdo encontra-se o fluxo de regurgitação, devendo-se destacar a grande variação encontrada na direção do fluxo de regurgitação, o que dificulta a análise. Essas quantificações, apesar de correlacionarem bem com o volume regurgitante, necessitam de maiores estudos no sentido de corroborá-las.



Fig. 5 - Dupla disfunção mitral. A: Ecocardiograma bidimensional obtido desde o ápex, mostrando um corte de quatro câmaras. O volume-amostra do eco Doppler (VA) encontra-se ao nível do plano valvar mitral. VE: ventrículo esquerdo; AE: átrio esquerdo, B: Doppler espectral corresponde à figura anterior, mostrando o fluxo sistólico de regurgitação (seta preta) e a turbulência diastólica da estenose (seta branca).

Os achados encontrados nessa série correlacionaram-se com os do estudo hemodinâmico a que haviam sido submetidos os pacientes e que serviu de controle diagnóstico, comprovando a presença das valvopatias analisadas. Foram pesquisados basicamente os aspectos morfológicos do traçado Doppler, sem considerar as variáveis quantitativas, como a determinação do gradiente e da área valvar.

Concluindo, nossos dados e as séries já publicadas demonstram que a associação eco bidimensional Doppler pulsado é um método extremamente importante para detectar as valvopatias mitral e aórtica quer sejam isoladas, combinadas ou associadas.

SUMMARY

Two-dimensional pulsed Doppler echocardiography allows non invasive study of blood flow in a sample-volume", which can be placed at a point in the vessels or cardiac chambers from orientation proportioned by the images of 2D-Echo.

The detection of an area of turbulence distal to the orifice of a stenotic valve or from a jet of regurgitation in the chamber proximal to an incompetent e, besides the study of the quantitative morphology, of the curves of velocity in the chambers and vessels, have proved to be useful in the diagnosis of mitral and aortic lesions, either isolated, combined associated forms.

REFERÊNCIAS

1. Roberts, W. C.; Perloff, J. K.; Constantin, T. - Severe valvular aortic stenosis in patients over 65 years of age *Am. J. Cardiol* 27: 479, 1971.
2. Perloff, J. K.; Harvey, W. P. - Auscultatory and phonocardiographic manifestations of pure mitral regurgitation- *Prog. Cardiovasc. Dis.* 5: 172, 1962.
3. São José, M. C.; Melo Sobrinho, O. H.; Del Castilho J. M.- Fluxo intracardíaco. Padrões normais obtidos pela ecocardiografia Doppler. *Ars Curandi Cardiol.* 6: 36, 1984.
4. Esquivel-Avila, J. C. - Pasado, presente y futuro de la ultrasonografía cardíaca. *Arch. Inst. Card. Méx.* 53: 285, 1983.
5. Goldberg, J.; Areias, J. C.; Feldman, L.; Sahn, D. J.; Allen, A. Lesions that cause aortic flow disturbance. *Circulation*, 60: 1539, 1979.
6. Pearlman, A. S.; Stevenson, J. G.; Baker, D. W. - Doppler echocardiography: Applications, limitations and future directions. *Am. J. Cardiol.* 46: 1256, 1980.
7. Garcia-Dorado, A. D.; Almazán, A.; Lopez-Bescás, L. Flazgraf, J.; Delcán, J. L.; Menárguez, L. - Diagnosis of aortic valve disease by Doppler ultrasound *Eur. Heart J.* 2 (Suppl. A) 113: 1981.
8. Honen, J.; Aasbad, R.; Landmark, K.; Simonsen, S. - Determination of pressure gradient in mitral stenosis with a noninvasive ultrasound Doppler technique *Ac. Med. Scand.* 199: 445. 1976.
9. Johnson, B. L.; Baker, D. W.; Lute, R. A.; Murray, J. A. - Detection of mitral regurgitation by Doppler echocardiography *Am. J. Cardiol.* 33: 146 1977.
10. Hatle L.; Angelsen, B.; Tromsdal, A. - Non invasive assessment of pressure drop in mitral stenosis by Doppler ultrasound. *Br. Heart. J.* 40: 131, 1978.
11. Young, J. B.; Quinones, M. A.; Waggoner, A. D.; Miller, R. R. Diagnosis and quantification of aortic stenosis with pulsed Doppler echocardiography. *Am. J. Cardiol.* 45: 987. 1980.
12. Abbasi, A. S.; Allen, M. W.; De Critofaro, D.; Ungar, I. - Detection and estimation of the degree of mitral regurgitation by range-gated pulsed Doppler echocardiography. *Circulation* 61: 143. 1980.
13. Bommer, J. W.; Mapes, R.; Miller, L.; Mason, D. T.; De Maria, A. N. - Quantification of aortic regurgitation with two-dimensional Doppler echocardiography (Abstr.). *Am- J. Cardiol.* 47: 412, 1981.