

INSUFICIÊNCIA AÓRTICA AVALIAÇÃO DE SUA GRAVIDADE PELO ECOCARDIOGRAMA

DÉBORA CELNIK, RUBENS SANTANA THEVÉNARD, JORGE ANTONIO BENEDITO SEKEFF,
ARTHUR DE CARVALHO AZEVEDO

Foram reavaliados diferentes critérios ecocardiográficos, propostos como indicativos de gravidade na insuficiência aórtica (IA) crônica, em 35 casos previamente divididos em 3 grupos, principalmente, pela aortografia: IA leve 9, IA moderada 11 e IA severa 15.

A interpretação simultânea dos diâmetros diastólico (L) e sistólico (S) do ventrículo esquerdo (VE) foi o melhor método para identificar os casos de IA severa, sendo o grupo com IA severa facilmente separado dos demais. Houve, porém, grande superposição entre os outros dois grupos.

Quando D estiver acima de 7 cm e S acima de 5 cm, será grande a possibilidade de IA ser severa (sensibilidade: 80%, especificidade: 100%), estando indicada avaliação hemodinâmica, visando a conduta cirúrgica. A porcentagem de encurtamento (% Δ D) tem valor quando analisado junto com D e S: quando ultrapassados os limites anteriores, de D e S, uma % Δ D abaixo de 24% pode indicar pior prognóstico evolutivo.

Se D e S divergirem em relação aos limites acima, é aconselhável acompanhamento clínico ecocardiográfico, com medidas seriadas de D, S e % Δ D, para determinação da evolução e indicação para tratamento clínico ou cirúrgico.

O momento ideal para indicação de intervenção cirúrgica em pacientes com insuficiência aórtica (IA) crônica tem representado uma difícil decisão clínica, por não se conseguir estabelecer índices capazes de distinguir a fase precedente ao estabelecimento de lesões miocárdicas irreversíveis.

Neste sentido, vários autores¹⁻³ têm procurado identificar variáveis associadas à alta mortalidade e morbidade pré e pós-operatória.

Dentre os métodos não invasivos, o ecocardiograma vem sendo considerado um método valioso para determinação do tamanho e da função do ventrículo esquerdo (VE), permitindo inclusive análise periódico-evolutiva, em pacientes com IA⁴⁻¹⁰. No entanto, tal valor tem sido objeto de controvérsias^{11,12}.

Em nosso trabalho, reavaliamos os diferentes critérios ecocardiográficos propostos anteriormente⁴⁻⁸ como indicativos de gravidade da IA, com a finalidade de encontrar as principais variáveis que possam ser utilizadas para avaliação dos pacientes com IA crônica, pura ou predominante e para seu acompanhamento evolutivo. Pretendemos ainda verificar se é possível separar grupos com

diferentes graus de gravidade da IA, através de variáveis ecocardiográficas.

MATERIAL E MÉTODOS

Só foram incluídos no estudo casos de IA crônica, pura ou predominante que apresentassem ecocardiograma (ECO) de bom padrão, permitindo adequada visualização das estruturas. Excluímos os casos com gradiente sistólico aórtico maior que 20 mmHg com lesões significativas de outras valvas, ou com outras lesões cardiovasculares.

A partir destes critérios obtivemos um grupo constituído por 35 pacientes com IA, sendo 7 do sexo feminino e 28 do masculino, com idades variando de 8 a 67 anos (média 35 anos).

Todos os pacientes, além da análise ecocardiográfica, foram submetidos a detalhado estudo clínico, a radiografia de tórax (RX), eletrocardiograma (ECG) e fonocardiograma. À exceção de 8 pacientes, em que a IA era indiscutivelmente discreta, o cateterismo cardíaco foi realizado nos demais 27 casos.

Trabalho realizado no Departamento de Cardiologia da Pontifícia Universidade Católica (RJ) e no Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro.

O grau de regurgitação aórtica, na aortografia, foi determinado de acordo com os critérios de Sellers e col. n3 e de Hunt e col.¹⁴.

O intervalo de tempo entre a realização do ECO do cateterismo nunca foi superior a 1 ano, estando média perto de 3 meses.

Os pacientes foram divididos em 3 grupos com diferentes graus de gravidade da IA, para permitir a posterior comparação com os dados do ECO:

Grupo A - IA leve (9 casos) - Eram todos assintomáticos, com ECG e RX praticamente normais e ausência de sinais fonocardiográficos de gravidade. Em 1 caso a aortografia também mostrou que a IA era leve.

Grupo B - IA moderada pela aortografia (11 casos).

Grupo C - IA severa pela aortografia (15 casos).

Os ECO modo-M foram feitos em aparelhos Smith-Kline (Ekoline 20A) e Berger (EC - 117), utilizando-se as técnicas estabelecidas¹⁵⁻¹⁷.

Foi possível a análise de 58 ECO, de 35 pacientes (em vários casos, o ECO foi repetido para avaliação evolutiva)

As medidas do ECO foram obtidas pela média de 3 a 5 ciclos de bom padrão, segundo as recomendações clássicas de diversos autores¹⁵⁻¹⁹. Avaliamos o tamanho da aorta e do átrio esquerdo. espessura diastólica (EEDS) e sistólica (ESS) do septo e diastólica (EDP) e sistólica (ESP da parede posterior do VE. o diâmetro sistólico (S) e diastólico (D) final do VE, a incursão do septo (IS) e da parede posterior (IP). Utilizamos as seguintes fórmulas: 1) porcentagem de encurtamento (%Δ D) = $d - S.100 / D$; 2) relação raio/espessura médios⁸ (MR/E):

$$MR/E = \frac{D/2 + S/2}{(EDP + EDS)/2 + ESS/2}$$

A comparação de médias utilizou a distribuição "t" de Student, considerando-se os dados não emparelhados, adotando-se nível de significância 0,05.

RESULTADOS

As variáveis que apresentaram diferenças significativas entre as médias dos grupos foram, principalmente, D e S. A MR/E diferiu significativamente apenas quando foram cotejados os grupos B e C e A e C, enquanto a %ΔD mostrou diferença significativa apenas entre as médias dos grupos A e C. As médias de outras variáveis estudadas (EDS, ESS, ESP, IP, IS) não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os 3 grupos (tab. I).

Com relação ao diâmetro diastólico, observamos que as médias de D aumentam progressivamente, à medida que aumenta a gravidade da IA (tab. II). A média do grupo C difere de forma significativa da dos grupos A e B, o mesmo não ocorrendo quando se comparam os grupos A e B entre si. O limite de 6,9 em de D foi o que melhor separou os

pacientes com IA severa dos demais; apenas 3 casos de IA severa ficaram abaixo deste limite, mas nenhum caso de IA leve ou moderada se encontra acima deste limite de gravidade.

TABELA I - Resultados do teste estatístico que comparou as médias conforme a variável analisada.

	Valores de "p"		
	A x B	Grupo B x C	Grupo A x C
D	< 0,05	< 0,0001	< 0,0001
S	< 0,05	< 0,0001	< 0,0001
EDS	NS	NS	NS
EDP	NS	NS	< 0,05
ESS	NS	NS	NS
ESP	NS	NS	NS
IP	NS	NS	NS
IS	NS	NS	NS
% ΔD	NS	NS	< 0,01
MR/E	NS	< 0,02	< 0,01
IVE	NS	< 0,01	< 0,01

Obs.: NS: não significativo. IVE: índice de VE (D corrigido para a superfície corporal).

TABELA II - Média ± desvio padrão das variáveis conforme o grupo analisado.

	Grupo A	Grupo B	Grupo C
D (cm)	5,21 ± 0,57	5,82 ± 0,70	7,17 ± 0,58
S (cm)	3,37 ± 0,54	4,01 ± 0,68	5,23 ± 0,70
% ΔD	35,61 ± 6,21	31,33 ± 6,02	27,32 ± 5,01
MR/E	1,82 ± 0,35	2,03 ± 0,45	2,53 ± 0,49

No que se refere ao S, seu comportamento assemelhou-se ao verificado com o D, com médias aumentando com a gravidade da IA. O grupo C diferiu de forma significativa de A e B, o mesmo não ocorrendo entre os grupos A e B. O melhor limite de S para separar os casos de IA severa foi 4,8cm. Apenas 3 casos de IA severa ficaram abaixo deste limite e 1 caso de IA moderada ficou acima.

Uma análise simultânea das variáveis de tamanho do VE (D e S) é representada na figura 1. Foram traçados os limites descritos anteriormente (D = 6,9 em e S = 4e8cm) e também os limites para tentar separar os grupos A e B (D = 5,6 em e S = 3,9 em). Nota-se logo, que há grande superposição entre os pacientes com IA leve e moderada, no entanto, os pacientes com IA severa separaram-se nitidamente dos demais. Apenas 3 casos com IA severa, pela aortografia, não foram identificados como IA severa pelo ECO.

Os valores de D e S foram concordantes entre si, ma maioria dos casos (91,4%), ambos indicando o mesmo nível de gravidade.

Os limites de D e S indicativos de gravidade (6,9 em e 4,8 em, respectivamente) mostraram sensibilidade de 80%, especificidade de 100% e nível de eficiência de 91% para a separação do grupo C dos demais, quando se fez a interpretação combinada de D com S, considerando apenas os resultados concordantes. Esses resultados foram melhores do que os obtidos pela análise isolada de D ou de S.

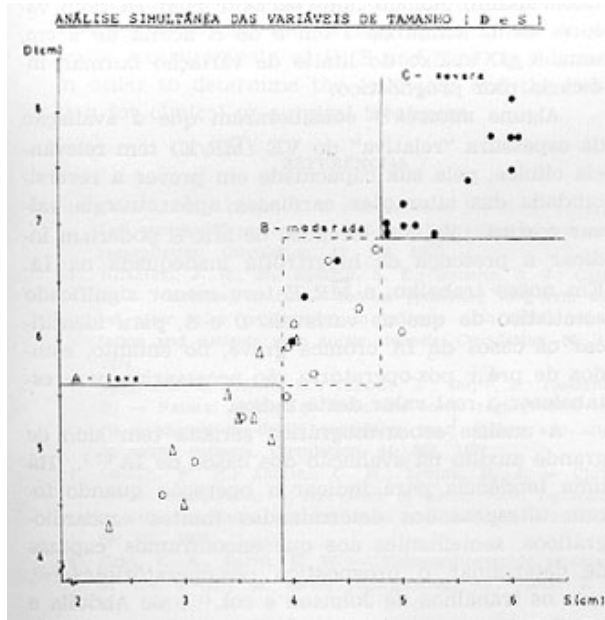


Fig. 1 - Análise simultânea das variáveis de tamanho (D e S) para a separação dos três grupos. Observar a concordância dos dois valores em todos os pacientes com IA severa. Resultados discordantes em apenas dois casos do grupo B (n.ºs 11 e 13) e um caso do grupo A (n.º 8). Assim, D e S são concordantes entre si em 32 casos (91,4 %) e discordantes entre si em 3 casos (8,6%).

As médias de %DD diferiram apenas quando foram comparados os grupos A e C, mas as médias de %D encontradas nos 3 grupos podem ser, consideradas normais, embora diminuindo progressivamente à medida que aumenta a gravidade da IA. Com valores abaixo do normal, temos 1 caso de IA moderada e 6 casos de IA severa. Dentre estes 6 casos que apresentavam D acima de 6,9 em, S acima de 4,8 em e %DD abaixo de 24%, 50% faleceram de causa cardíaca no decorrer do estudo.

Na figura 2 mostramos 3 ECO de pacientes dos grupos A, B e C. Observa-se que a % Δ D ainda pode ser normal nos 3 grupos.

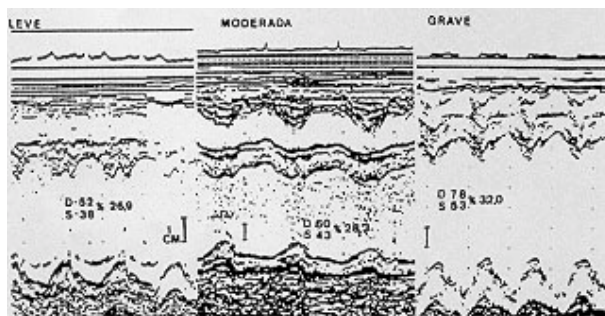


Fig. 2 - Notar que a % Δ D ainda pode ser considerada normal nos três grupos.

Para avaliação evolutiva, 11 pacientes foram submetidos a mais de um exame ecocardiográfico num período

variando de 3 meses a 2 anos. Os dados do ECO foram comparados aos dados clínicos e dos demais exames e com o cateterismo cardíaco, quando possível (tab. III).

O ECO Permitiu evidenciar um quadro clínico estável no caso 10, por exemplo, portador de IA moderada comprovada por aortografia em 1980. Os ECO realizados em 2

TABELA III - Resultados ecocardiográficos seriados.

N.º	G	Data	D (cm)	S (cm)	% Δ D	Obs.:
10	B	04/80	5,95	3,95	36,6	
		12/80	5,90	4,00	32,2	
		03/82	5,75	3,95	31,2	
13	B	08/79	6,1	5,0	18,0	
		12/79	5,3	3,9	26,4	
		06/80	5,4	3,8	29,6	
		09/80	5,0	3,9	25,0	
		08/81	5,9	4,0	32,2	
25	C	06/80	7,0	5,5	21,4	
		01/81	7,8	5,3	32,0	
		06/82	8,5	6,3	25,9	
		09/82	8,8	6,3	28,4	
		11/82	6,8	-	-	*

Obs.: * - exame de pós-operatório (1 mês). G = grupo.

anos foram semelhantes e os demais exames também não se modificaram.

A análise de ECO seriados também pode mostrar melhora ou piora dos pacientes. Por exemplo, o caso w 13, portador de IA moderada de acordo com aortografia, em agosto de 1979, apresentava D de 6,1 cm e S de 5 cm. Foi instituída terapêutica adequada e houve grande redução dos diâmetros D e S, com elevação da % Δ D, indicando melhora ecocardiográfica que foi acompanhada de melhora clínica. Por outro lado, o caso n.º 25 evoluiu de junho de 1980 até setembro de 1982 com aumentos progressivos de D e S, mostrando piora pelo ECO, comprovada pelo cateterismo cardíaco que, em junho de 1980, mostrava IA severa, mas com moderado aumento dos volumes do VE. Em setembro de 1982, um segundo cateterismo, demonstrava piora com grande aumento dos volumes do VE. Este paciente foi operado (troca de valva aórtica) e o ECO pós-operatório (1 mês) mostrou nítida redução do D de 8,8 para 6,8 cm, acompanhado de melhora clínica. O S e a % Δ D não puderam ser comparados aos do pré-operatório pelo aparecimento de movimento sistólico, paradoxal do septo (fig. 3).

DISCUSSÃO

Constitui-se em difícil problema clínico a decisão de troca valvar aórtica, em pacientes assintomáticos, portadores de severa IA²⁰.

Os exames não invasivos têm sido amplamente empregados, inclusive em avaliações seriadas, com a finalidade de encontrar variáveis que possam indi-

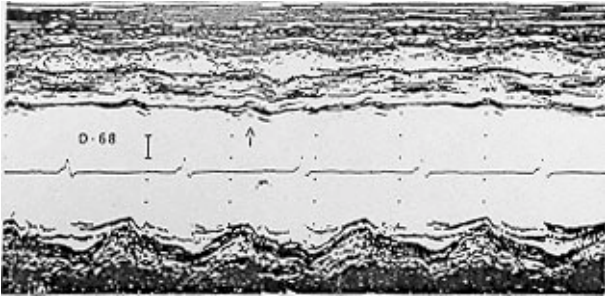


Fig. 3 - Ecocardiogramas seriados para avaliação evolutiva do caso. 25. Observar a nítida redução de D no pós-operatório e o aparecimento de movimento sistólico paradoxal do septo (seta). 6 A - pré-operatório; 6B - pós-operatório (1 mês).

car o início da disfunção miocárdica irreversível na IA.

Segundo Gray e Barret⁵, a gravidade da IA é fundamentalmente avaliada pelo tamanho do VE, no ECO. Em casos de IA leve, o diâmetro do VE pode ser normal e, de um modo geral, quanto mais grave a IA, maior será este diâmetro. Em nosso trabalho, isto também foi observado. O ECO, contudo, não permitiu identificar ma IA, 3 graus de gravidade, pela grande superposição dos grupos leve e moderado, mas conseguiu identificar o grupo com IA severa, que se separou nitidamente dos demais.

Em 1980, Henry e col.⁶ relataram que a combinação de S maior que 5,5 em e % Δ D menor que 25% foi a forma mais adequada de identificar o grupo com maior incidência de morbidade e mortalidade operatórias, entre pacientes sintomáticos com IA. Em outro estudo, estes mesmos autores⁷ mostraram, em acompanhamento de pacientes com IA assintomáticos, com ECO seriados, que o S foi mais útil do que a % Δ D, para indicar os casos que, posteriormente, se tornaram sintomáticos. Inferem que a operação de ser indicada em casos de IA com S maior que 5,5 cm, mesmo na ausência de sintomas. Entretanto, este critério ainda é discutido²⁰.

O melhor método ecocardiográfico por nós observado para identificar os casos de IA severa foi a análise combinada de D e S. Quando num paciente com IA encontramos D acima de 7cm e S acima de 5cm devemos considerá-lo como portador de grave IA e, portanto, com indicação para avaliação hemodinâmica, visando à conduta cirúrgica.

Tanto o D, quanto o S mostraram igual valor para determinar a gravidade do caso, mas não encontramos uma variável ecocardiográfica, perfeita, capaz de, isoladamente, identificar todos os casos de IA severa. Quando há discordância entre o nível de gravidade indicado por D e o indicado por S, torna-se difícil definir o grau da IA. Neste caso, é aconselhável. o acompanhamento clínico-ecocardiográfico evolutivo, a curto prazo, para avaliar a melhor conduta.

A informação derivada da análise da % Δ D pareceu-nos muito mais valiosa como índice de prognóstico. As-

sim, quando num paciente com IA, com valores de D acima de 7 em e de S acima de 5 em, uma % Δ D abaixo do limite de variação normal, indicaria pior prognóstico.

Alguns autores^{4,8} consideraram que a avaliação da espessura "relativa" do VE (MR/E) tem relevância clínica, pela sua capacidade em prever a reversibilidade das alterações cardíacas após cirurgia valvar aórtica. Valores elevados de RR/E poderiam indicar a presença de hipertrofia inadequada na IA. Em nosso trabalho, a MR/E teve menor significado estatístico do que as variáveis D e S, para identificar os casos de IA crônica grave, no entanto, estudos de pré e pós-operatório são necessários para estabelecer o real valor deste índice.

A análise ecocardiográfica seriada tem sido de grande auxílio na avaliação dos casos de IA^{4,7,8}. Há uma tendência para indicar a operação quando forem ultrapassados determinados limites ecocardiográficos, semelhantes aos que encontramos, capazes de determinar o prognóstico pós-operatório^{4,6-8,21-23}, mas os trabalhos de Johnson e col.¹¹ e de Abdulla e col.¹² mostram grandes limitações do ECO na determinação do tamanho e função do VE na IA. Além disso, conforme foi relatado por Wong e col.²⁴, em corações dilatados, a reprodutibilidade das medidas do VE com o modo-M é menor. Portanto, o procedimento técnico ecocardiográfico deve ser cuidadosamente estandardizado a fim de diminuir tais limitações.

Acreditamos que o ECO é, provavelmente, o melhor método não invasivo para avaliação da gravidade da IA e que o estudo ecocardiográfico evolutivo com medidas seriadas de D, S e % Δ D é de extremo valor tanto para avaliação da piora, como para julgamento do benefício proporcionado pelo tratamento.

SUMMARY

Several echocardiographic criteria that have been proposed as indicative of the severity of chronic aortic insufficiency (AI) were reviewed in 35 patients, previously divided into three groups (G), according to cineangiography: GA - mild AI (9 patients); GB - moderate AI (11 patients); GC - severe AI (15 patients).

The combined interpretation of diastolic (D) and systolic (S) dimensions of the left ventricle was the best method to identify the patients with severe AI, allowing the simple separation of the GC ($p < 0.0001$), however there was a great overlapping of the GA and GB.

When D is 7 cm over and S 5 cm over there will be a great possibility of severe AI (sensitivity: 80%, specificity: 100%) and the angiographic evaluation is recommended for probable surgical treatment. The fractional shortening (% Δ D) is valuable when analysed together with D and S; when the above limits of D and S have been exceeded, a % Δ D lower than 24% can indicate a worse prognosis.

When D and S do not coincide as indicating severity clinical and echocardiographic follow-up with serial measurements of D, S and $\% \Delta D$ is advisable, in order to determine the follow-up and the indication for clinical or surgical treatment.

REFERÊNCIAS

- Gault, J. H.; Covell, J. W.; Braunwald, E.; Ross, J., Jr. - Left ventricular performance following correction of free aortic regurgitation. *Circulation*, 42: 773, 1970.
- Hirschfeld, J. W., Jr.; Epstein, S. E.; Roberts, A. J.; Glancy, D. L.; Morrow, A. G. - Indices predicting long-term survival after valve replacement in patients with aortic regurgitation and patients with aortic stenosis. *Circulation*, 50: 1190, 1974.
- Spagnuolo, M.; Kloth, H.; Taranto, A.; Doyle, E.; Pasternack, B. - Natural history of rheumatic aortic regurgitation criteria predictive of death, congestive heart failure and angina in young patients. *Circulation*, 44: 368, 1971.
- Gaasch, W. H.; Andrias, C. W.; Levine, H. J. - Chronic aortic regurgitation - the effect of aortic valve replacement on left ventricular volume, mass and function. *Circulation*, 58: 825, 1978.
- Gray, K. E.; Barrit, D. W. - Echocardiographic assessment of the severity of aortic regurgitation. *Br. Heart J.* 37: 961, 1975.
- Henry, W. L.; Bonow, R. O.; Borer, J. S.; Ware, J. H.; Kent, K. M.; Redwood, D. R.; McIntosh, C. L.; Morrow, A. G.; Epstein, S. E. - Observations on the optimum time for operative intervention for aortic regurgitation. I - Evaluation of the results of aortic valve replacement in symptomatic patients. *Circulation*, 61: 471, 1980.
- Henry, W. L.; Bonow, R. O.; Rosing, D. R.; Epstein, S. E. - Observations on the optimum time for operative Intervention for aortic regurgitation. II - Serial echocardiographic evaluation of asymptomatic patients. *Circulation*, 61: 484, 1980.
- Kumpuris, A. G.; Quinones, M. A. et al. - Importance of preoperative hypertrophy, wall stress and end systolic dimension as echocardiographic predictors of normalization of left ventricular dilation after valve replacement in chronic aortic insufficiency. *Am. J. Cardiol.* 49: 1091, 1982.
- Cernik, D.; Thevénard, R. S.; Lima, P. R. D'A.; Matos, A. G.; Pereira, M. S.; Fadul, M. S. B.; Azevedo, A. C. - Critérios ecocardiográficos de gravidade da insuficiência aórtica. *Arq. Bras. Cardiol.* 37: 1, 1981.
- Celnik, D.; Thevénard, R. S.; Lima, P. R. D'A.; Matos, A. G.; Pereira, M. S.; Fadul, M. S. B.; Azevedo, A. C. - Avaliação ecocardiográfica da gravidade da insuficiência aórtica. *Arq. Bras. Cardiol.* 39: 1, 1982.
- Johnson, A. D.; Alpert, J. S. et al. - Assessment of left ventricular function in severe aortic regurgitation. *Circulation*, 54: 975, 1976.
- Abdulla, M. A.; Frank, M. J.; Canedo, M. M.; Stefadourous, M. A. - Limitations of echocardiography in the assessment of left ventricular size and function in aortic regurgitation. *Circulation*, 61: 148, 1980.
- Sellers, R. D.; Levy, M. J. et al. - Left retrograde cardioangiography in acquired cardiac disease. Technic Indications and interpretations in 700 cases. *Am. J. Cardiol.* 14: 437, 1964.
- Hunt, D.; Baxley, W. A. et al. - Quantitative evaluation of cineangiography in the assessment of aortic regurgitation. *Am. J. Cardiol.* 31: 696, 1973.
- Feigenbaum, H. - *Echocardiography* 3. ed. Lea and Febiger, Philadelphia, 1981. p. 51.
- Morcerf, F. A. P.; Thevénard, R. S.; Fuks, J.; Azevedo, A. C. - *Ecocardiografia: aspectos físicos, métodos de estudo, ecocardiograma normal.* J.B.M. 31-3: 32, 1976.
- Morcerf, F. A. P.; Thevénard, R. S.; Fuks, J.; Azevedo, A. C. - *Ecocardiografia: métodos e valores normais.* *Arq. Bras. Cardiol.* 29: 459, 1976.
- Crawford, M. H.; Grant, D. G.; O'Rourke, R. A. et al. - Accuracy and reproducibility of new M-mode echocardiographic recommendations for measuring left ventricular dimensions. *Circulation*, 61: 137, 1980.
- Wong, M.; Shah, P. M.; Taylor, R. D. - Reproducibility of left ventricular internal dimensions with M-mode echocardiography effects of heart size, body position and transducer angulation. *Am. J. Cardiol.* 47: 1068, 1981.
- O'Rourke, R. A.; Crawford, M. H. - Timing of valve replacement in patients with chronic aortic regurgitation. *Circulation*, 61: 493, 1980.
- Schuler, G.; Peterson, K. L. et al. - Serial noninvasive assessment of left ventricular hypertrophy and function after surgical correction of aortic regurgitation. *Am. J. Cardiol.* 44: 585, 1979.
- Cunha, C. L. P.; Giuliani, E. R. et al. - Surgery for aortic insufficiency; value of M-mode echocardiography as a prognostic indicator. *Am. J. Cardiol.* 43: 406, 1979.
- Al-Nouri, M.; Hellman, C. et al. - Echocardiographic indices predictive of early left ventricular dysfunction in patients with aortic regurgitation. *Circulation*, 60: 11: 137, 1979.
- Wong, M.; Shah, P. M.; Taylor, R. D. - Reproducibility of left ventricular internal dimensions with M-mode echocardiography effects of heart size, body position and transducer angulation. *Am. J. Cardiol.* 47: 1068, 1981.