

VALOR DA ECOCARDIOGRAFIA NA INDICAÇÃO CIRÚRGICA DOS DOENTES COM INSUFICIÊNCIA AÓRTICA CRÓNICA (IAC)*

José Carmona, Aniceto Silva, R. Seabra-Gomes, Raquel Gouveia, Luís C. Guimarães

Serviço de Cardiologia Médico-Cirúrgica. Hospital de Santa Maria. Lisboa. Portugal.

RESUMO

Foram estudados por ecocardiografia (M-Modo) dezasseis doentes com insuficiência aórtica crónica submetidos a cirurgia de substituição valvular no Serviço de Cardiologia Médico-Cirúrgica do Hospital de Santa Maria, no pré e no pós-operatório durante um período que variou entre 1 e 65 meses. Avaliaram-se os seguintes parâmetros ecocardiográficos da função ventricular esquerda: DED — dimensão telediastólica, % Δ th — percentagem de espessamento da parede posterior do ventrículo esquerdo da telediástole para a telesístole e R/th — relação entre o raio da cavidade ventricular esquerda e a espessura da parede posterior em telediástole. Verificou-se uma diminuição pós-operatória de DED e % Δ th, embora só o primeiro índice apresentasse significado estatístico. Os valores de R/th encontravam-se ligeiramente diminuídos em relação à normalidade tanto no pré-operatório como no pós-operatório, embora só muito tardiamente (2 a 5 anos) esses valores tenham significado estatístico. Contudo, quando o R/th apresenta valores supranormais no pré-operatório — traduzindo uma hipertrofia inadequada — estes mantiveram-se elevados no pós-operatório só regressando à normalidade muito tardiamente. Estes achados sugerem que a elevação do índice no pré-operatório pode não ter significado de tão mau prognóstico depois da cirurgia mas apenas traduzir uma recuperação funcional mais demorada.

A selecção cirúrgica dos doentes com insuficiência aórtica crónica (IAC) deve resultar do conhecimento da história natural de doença e da evolução após a implantação de uma prótese valvular.

A história natural da doença tem sido avaliada por vários autores^{1, 2} e está bem documentada no estudo prospectivo de Spagnuolo e col que incidiu sobre um lote de 174 doentes agrupados em função de critérios previamente estabelecidos — alterações de pressão arterial, do electrocardiograma ou da silhueta cardíaca no radiograma do torax (Quadro 1; Fig. 1) — e sujeitos a um controlo periódico durante 15 anos. Estes autores verificaram que a presença simultânea de 3 critérios era acompanhada de uma sobrevida sem insuficiência cardíaca ou angor de 13 % aos 6 anos, que aumentava para cerca de 90 % quando havia apenas um ou dois critérios. A existência de insuficiência cardíaca ou angor tornava o prognóstico muito grave com uma sobrevida de 8 % aos 2 anos.

* Parte deste estudo foi apresentado ao III Congresso Português de Cardiologia. Póvoa do Varzim 1979.

Quadro 1

*História natural da insuficiência aórtica crônica (IAC)**Spagnolo e Col. — Estudo prospectivo — 1971*

CRITÉRIOS DE GRAVIDADE	PA > 140 (SIST.) ou < 40 (DIAST.) ECG — 2 OU MAIS ALTERAÇÕES RX TORAX — VE	HVE ST ↓ V ₅ e V ₆ T ↓ V ₆ , AVF e AVL
174 DOENTES (FOLLOW-UP 15 ANOS)	71 SEM CRITÉRIOS — SEM COMPL. AOS 6 ANOS 71 COM 1 ou 2 CRITÉRIOS — SOBREVIVA SEM I. CARD. OU ANGOR — 90 % AOS 6 ANOS 31 COM 3 CRITÉRIOS — SOBREVIVA SEM I. CARD. OU ANGOR — 13 % AOS 6 ANOS	
DOENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA OU ANGOR — SOBREVIVA 8 % AOS 2 ANOS		

É possível também saber-se a evolução de doentes com IAC quando a história natural é interrompida pela implantação de uma prótese valvular.^{3, 4, 5} Rubin e col³ num estudo retrospectivo constataram diferenças de sobrevivência significativas nos 13 anos que se seguiram à intervenção cirúrgica, em relação com a classe funcional (N Y H A) dos doentes no pré-operatório. Assim, (Fig. 2) enquanto os doentes em Classe I e II tiveram 84 % de sobrevivência aos 13 anos, esta foi apenas de 42% para os que se encontravam em classe III. Os doentes em classe IV não sobreviveram para além dos 9 anos, não ultrapassando a maioria os 6 anos.

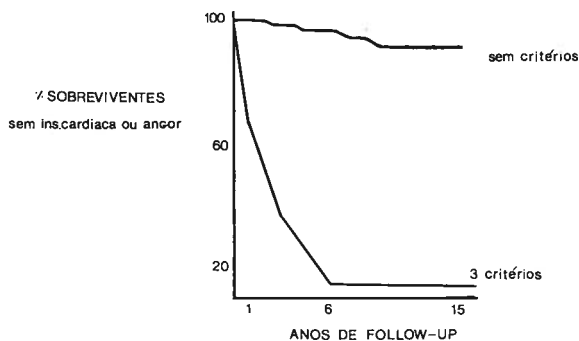
Gaasch e col⁶ analisaram recentemente através da ecocardiografia um grupo de 19 doentes com IAC submetidos a cirurgia de substituição valvular no pré e no pós-operatório durante 24 meses.

No pós-operatório, os autores verificaram que em 4 doentes não houve uma redução significativa da dimensão telediastólica ventricular esquerda nem do grau de hipertrofia da parede posterior, tendo um deles falecido em insuficiência cardíaca congestiva. Em todos eles havia um índice ecocardiográfico que se mantinha alterado e que era o único que permitia distinguir este grupo de outro em que houvera boa evolução pós-operatória. Esse índice que relaciona o volume com a massa ventricular esquerda

$$\frac{R}{th} = \frac{DED}{2 th}$$

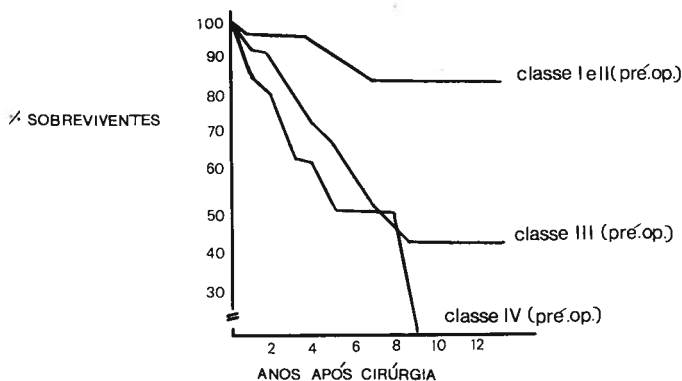
em que DED representa a dimensão telediastólica ventricular esquerda e Th a espessura da sua parede posterior em telediastole — poderá ter valor prognóstico.

Propusemo-nos, assim, estudar um grupo de doentes com IAC submetidos a cirurgia de substituição valvular, na tentativa de avaliar quais os parâmetros ecocardiográficos mais úteis para uma indicação cirúrgica precoce de acordo com o seu potencial valor prognóstico.



SPAGNUOLO E COL.—ESTUDO PROSPECTIVO — 1971

Fig. 1 — História natural da IAC em 174 doentes. Morte, insuficiência cardíaca ou angor



RUBIN E COL - ESTUDO RETROSPECTIVO - 1977

Fig. 2 — *Follow-up* de 95 doentes com prótese valvular aórtica por IAC

MATERIAL E MÉTODO

Foram estudados 16 doentes submetidos a cirurgia de substituição valvular por IAC no Serviço de Cardiologia Médico-Cirúrgica do Hospital de Santa Maria, 13 do sexo masculino e 3 do sexo feminino, de idades compreendidas entre os 18 e os 59 anos (média 31 anos) no pré e pós-operatório durante um período compreendido entre 1 e 65 meses (média 32,5 meses).

No pré-operatório os doentes preenchiam, à excepção de 2, os 3 critérios de Spagnuolo¹ e foram submetidos a exames ecocardiográficos, hemodinâmico e cineangiográfico definindo-se insuficiência aórtica pura pela presença de regurgitação aórtica que era de grau IV em IV em 11 doentes e de grau III em IV nos restantes) e um gradiente de vértice entre o ventrículo esquerdo e a aorta que não ultrapassasse os 30 mm/Hg.

Os registos ecocardiográficos foram realizados antes da cirurgia e em vários tempos do pós-operatório que variaram de caso para caso, utilizando-se um ecocardiografo 20-A da Smith-Kline, acoplado a um registador Honeywell, com um transdutor focado a 7,5 cm, 2,25 MHz com uma velocidade de repetição de 1000/segundo.

Os doentes foram estudados em decúbito dorsal colocando-se o transdutor ao nível do 3.º ou 4.º espaço intercostal esquerdo perto do bordo do esterno, e angulando-o de modo a *varrer* uma zona que vai do apex à base do coração segundo uma técnica de registo anteriormente descrita.⁷ As medicações foram efectuadas segundo as recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia.¹⁰ Os índices ecocardiográficos escolhidos para avaliação da função ventricular (Fig. 3) foram a fracção de encurta-

mento — $\% \Delta D = \frac{DED - DES}{DED} \times 100$ — em que DED representa a dimensão tele-

diastólica ventricular esquerda e DES a dimensão telesistólica, a percentagem de espessa-

mento da parede posterior — $\% \Delta th = \frac{thes - thed}{Thed} \times 100$ — em que *thes* e *thed*

representam respectivamente a espessura da parede posterior em telesístole e telediastole — e o índice que relaciona o volume com a massa ventricular esquerda

$$\frac{R}{th} = \frac{DED}{2th}$$

No controlo pós-operatório utilizámos apenas os dois últimos índices pela impossibilidade de determinação da $\% \Delta D$ em presença de movimento paradoxal do septo interventricular e por sabermos haver boa correlação entre os dois índices ($\% \Delta D$ e $\% \Delta th$) no pré e no pós-operatório quando se verifica a normalização do movimento septal. Os resultados encontrados foram confrontados com os valores obtidos em 20 indivíduos normais. A análise estatística foi efectuada usando o método *t* de Student.

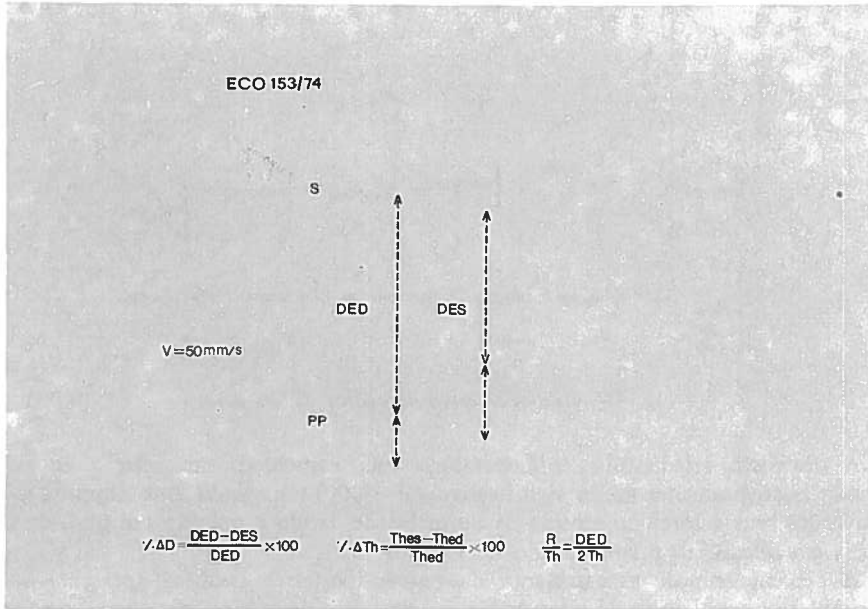


Fig. 3 — Dimensões e Índices Ecocardiográficos, $\% \Delta D$ — Fração de encurtamento DED — Dimensão telediastólica, DES — Dimensão telesistólica, $\% \Delta th$ — percentagem de espessamento da parede posterior, *thes* — Espessamento telesistólico, *thed* — Espessamento telediastólico, R — Raio da cavidade ventricular esquerda em telediástole, *th* — Espessamento da parede posterior em telediástole

RESULTADOS

A evolução ecocardiográfica dos nossos 16 doentes está representada na Fig. 4 onde são comparados os resultados dos parâmetros escolhidos (DED, $\% \Delta th$ e R/th) com os nossos valores normais.

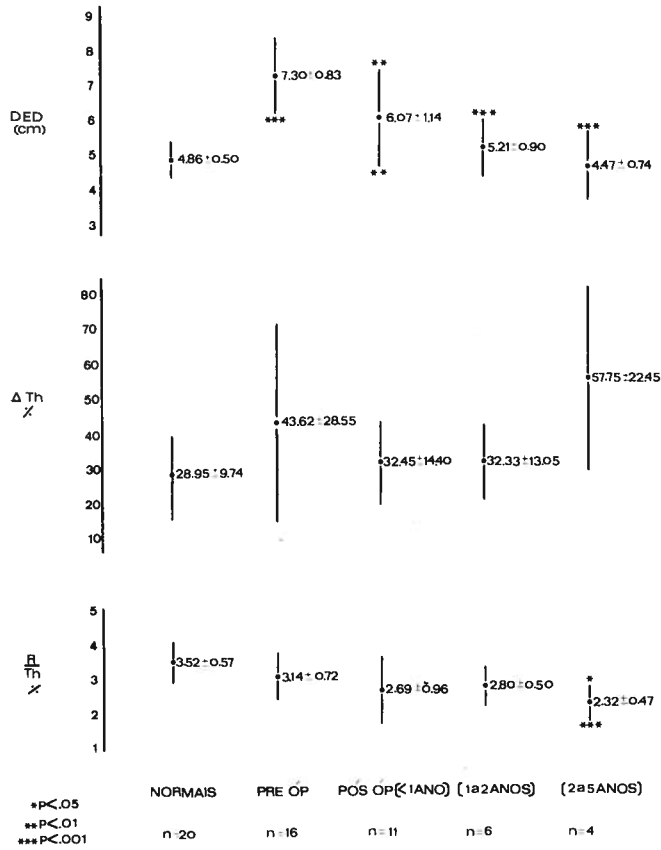


Fig. 4 — Avaliação ecocardiográfica de 16 casos

A dimensão telediastólica pré-operatória está aumentada em relação ao normal de modo estatisticamente muito significativo ($P < .001$) havendo uma diminuição progressiva dos seus valores no sentido da normalidade, tendo a redução um grau de significância em relação ao pré-operatório de 1.1000.

A percentagem de espessamento da parede posterior também apresenta valores superiores ao normal antes da intervenção cirúrgica que descem no pós-operatório precoce e tardio para subirem a valores supranormais muito tardiamente. Estes valores não têm porém significado estatístico.

O R/TH apresenta valores médios pós-operatórios inferiores ao normal (sem significado estatístico) que vão diminuindo até estádios muito tardios, tendo então um grau de significância de $p < .05$ e de $p < .001$ em comparação respectivamente com os resultados colhidos no pré-operatório e no grupo de indivíduos normais.

Os nossos valores de DED e ΔTh são sensivelmente sobreponíveis aos de Gaash e col⁶ e também não mostraram ter valor prognóstico na avaliação destes doentes. A ausência da sobrecarga diastólica ventricular esquerda no pós-operatório justifica a completa normalização da dimensão diastólica e a subida do índice de espessamento da parede posterior, o que no entanto só se verifica muito tardiamente. A $\% \Delta th$

depende da *afterload* cuja redução com a implantação de uma prótese deve condicionar a subida dos valores do índice por modificações na espessura da parede. Como tal não se verifica precocemente, é possível que a explicação para este facto resida na diminuição do inotropismo cardíaco que se verifica após a cirurgia, e que é de recuperação muito lenta.⁵

Os valores de R/th encontravam-se ligeiramente diminuídos no pré-operatório em relação ao normal, havendo uma descida progressiva no pós-operatório até atingir valores com significado estatístico — $p < .05$ e $p < .001$ em relação respectivamente ao pré-operatório e à normalidade — 2 a 5 anos após a cirurgia.

Na Fig. 5 está registado a título de exemplo a evolução ecocardiográfica de 4 dos nossos casos onde é possível verificar que o único parâmetro de distinção no pré-operatório foi a relação volume/massa ventricular esquerda (R/Th) cujos valores se apresentam no limite superior ou acima do normal, respectivamente nos casos 6 e 8, traduzindo uma hipertrofia ventricular inadequada.⁶ Nestes dois doentes o índice manteve-se sem alteração (ou até subiu — caso 8) até aos 15 meses — altura do primeiro *follow-up* — ao contrário do que se verificou na maioria dos doentes aos 12 meses (Fig. 4) em que se constatou a sua diminuição.

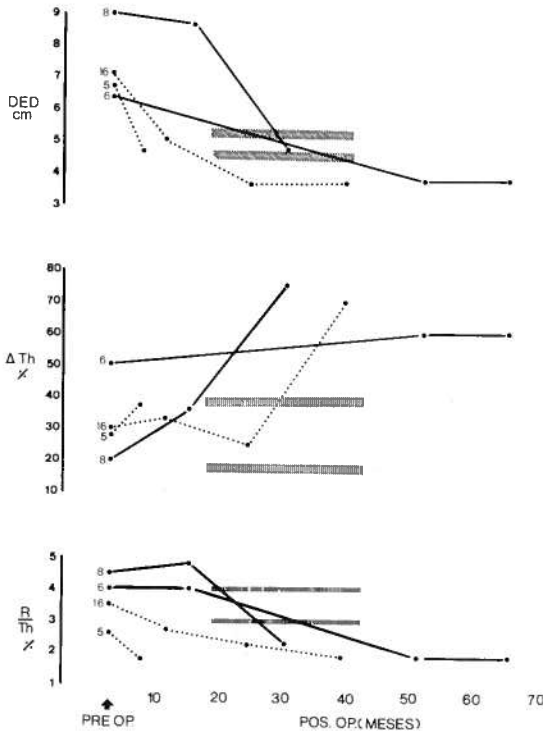


Fig. 5 — Evolução ecocardiográfica de 4 casos

DISCUSSÃO

Embora esteja estabelecido que não se deve esperar pelo aparecimento de sintomas para haver indicação cirúrgica nos doentes com IAC e que a presença simultânea de 3 critérios de Spagnuolo¹ é suficiente, o aparecimento apenas de 2 critérios (por exemplo alargamento do ventrículo esquerdo com padrão de sobrecarga no electrocardiograma) pode justificar um estudo mais detalhado da função ventricular esquerda no sentido de encontrar o momento mais apropriado da intervenção cirúrgica. De facto, a maioria dos autores que tem tratado este problema através de estudos clínicos, ecocardiográficos, hemodinâmicos, cineangiográficos e histológicos^{3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 20} está de acordo quanto à necessidade de uma indicação cirúrgica precoce nestes doentes sendo esta atitude ainda mais justificada com a resolução dos problemas de preservação do miocárdio de perfusão cirúrgicas e da natureza e perfil das próteses valvulares.^{12, 13}

Na IAC, a presença de um volume passivo adicional em diástole é responsável por uma sobrecarga da parede ventricular nesta fase do ciclo cardíaco (*peak end diastolic stress*) que pode conduzir precocemente a alterações estruturais (duplicação dos sarcómeros em série com alongamento das miofibrilhas e do alinhamento das fibras)^{14, 21} de que resultariam graus significativos de disfunção miocárdica ainda sem expressão sintomatológica,¹¹ mas com possíveis reflexos negativos na morbidade pós-operatória.

Deste modo, pareceu-nos importante procurar encontrar parâmetros de função ventricular com valor prognóstico, o que tem sido tentado por vários autores.^{4, 5, 8, 9, 11, 15, 16, 17} A ecocardiografia, devido às suas características não invasivas, permite uma avaliação seriada e pode ter um papel relevante na solução deste problema.^{6, 9, 15, 18}

Os nossos resultados em dois doentes que apresentavam valores supranormais do índice R/Th no pré-operatório são concordantes com os de outros autores.⁵

No entanto pudemos constatar por estudos mais tardios efectuados aos 30 e aos 65 meses (respectivamente nos casos 8 e 6) o regresso dos valores de R/Th à normalidade. Cabe referir ainda que outro doente que apresentava uma elevação significativa do índice (R/th — 4,62) no pré-operatório e que não pudemos incluir no estudo por ausência de ecocardiograma nos 41 meses após a cirurgia, se encontra clinicamente bem. Estes factos — embora assentes em pequena casuística — parecem mostrar o interesse do índice na avaliação prognóstica destes doentes, já que a sua elevação pré-operatória pode não ter um significado de tão mau prognóstico depois da cirurgia mas apenas traduzir uma recuperação funcional mais demorada.

Agradecimentos

É-nos grato referir a colaboração prestada pela Técnica Sr.^a D. Ana Mendes e a arquivista Sr.^a D. Marina Beatriz.

SUMMARY

THE ROLE OF ECHOCARDIOGRAPHY IN THE SELECTION OF PATIENTS WITH CHRONIC AORTIC INSUFFICIENCY TO BE SUBMITTED TO SURGERY

Sixteen patients who underwent aortic valve replacement for chronic aortic regurgitation, were studied by echocardiography preoperatively and from one to 65 months postoperatively. The following echocardiographic parameters of left ventricular function

were assessed DED — end-diastolic dimension, $\% \Delta$ th — fractional increase in thickness from end-diastole to end-systole, and R/th an index relating end-diastolic radius to wall thickness.

DED and $\% \Delta$ th decreased postoperatively although only DED reached statistical significance. Overall R/th was low preoperatively and decreased further after operation, but only at 2-5 years reached significant differences from preoperative values.

However when R/th was abnormally high preoperatively, indicating more severe left ventricular dysfunction, it remained high early postoperatively and only at a much later follow-up it decreased to normal values in all of our cases.

Further studies are necessary to establish the real clinical value of this index.

BIBLIOGRAFIA

1. SPAGNUOLO M, KLOTH H, TARANTA A, DOYLE E, PASTERNAK B: Natural history of rheumatic aortic regurgitation. *Circulation* 1971; 44: 368.
2. RAPAPORT E: Natural history of aortic and mitral valve disease. *Am J Cardiol* 1975; 35: 221.
3. RUBIN JW, MOORE HV, HILLSON RF, ELLISON RG: Thirteen year experience with aortic valve replacement. *Am J Cardiol* 1977; 40: 345.
4. HIRSHFELD JW, EPSTEIN SE, ROBERTS AJ, GLANCY DL, MORROW AG: Indices predicting long term survival after valve replacement in patients with aortic regurgitation and patients with aortic stenosis. *Circulation* 1974; 50: 1190.
5. GAASCH WH, ANDRIAS W, LEVINE HJ: Chronic aortic regurgitation: the effect of aortic valve replacement on left ventricular volume, mass and function. *Circulation* 1978; 58: 825.
6. GAASCH WH: Left ventricular radius to wall thickness ratio. *Am J Cardiol* 1979; 43: 1189.
7. GUIMARÃES LC: Valor diagnóstico da ecocardiografia dinâmica. *J do Médico* 1974; 84: 110.
8. CRAWLEY IS, MORRIS DC, SILVERMAN BD: Aortic regurgitation — in Hurst — the Heart, McGrawhill, New York, 1978.
9. MASON SJ, FORTUIN NJ: The use of echocardiography for quantitative evaluation of left ventricular function. *Progr Cardiov Dis* 1978; 21: 119.
10. SCHWARTZ F, FLAMENG W, LANGEBAEELS F, THORMANN, HEHRLEIN F, SCHLEPPER M: Myocardial Structure and function in patients with aortic valve disease and their relation to postoperative results. *Am J Cardiol* 1977; 41: 661.
11. FISCHER SJ, GORLIN R, HERMAN MV: Cardiac Shape and function in aortic valve disease: Physiologic and Clinical Implications *Amer J Card* 1977; 39: 170.
12. RAHIMTOOLA SH: Early valve replacement for preservation of ventricular function? *Am J Cardiol* 1977; 40: 472.
13. BODNAR E, WAIN WH, MARTELLI V, ROSS DN: Long term performance of 580 homograft and autograft valves used for aortic valve replacement. *Thorac Cardiovasc Surg* 1979; 27: 31.
14. GROSSMAN W, JONES D, McLAWRIN LP: Wall stress and patterns of hypertrophy in the human left ventricle. *J Clin Invest* 1975; 56: 56.
15. McDONALD IG: Echocardiographic assessment of left ventricular function in aortic valve disease. *Circulation* 1976; 53: 860.
16. GRAY KE, BARRIT DW: Echocardiographic assessment of severity of aortic regurgitation. *Br Heart J*. 1975; 37: 691.
17. ROSEMBLATT A, CLARK R, BURGESS J, COHN K: Echocardiographic assessment of the level of cardiac compensation in valvular heart disease. *Circulation* 1976 54: 509.
18. KENNEDY JW, DOCES J, STEWART DK: Left ventricular function before and following aortic valve replacement. *Circulation* 1977; 56: 944.
19. SAHN DJ, DEMARIA A, KISSLO J, WEYRAN A: Recommendations regarding quantitation in M-Mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978; 58: 1072.
20. McCULLAGH WH, COVELL JW, ROSS J Jr: Left ventricular dilation and diastolic compliance changes during chronic volume overloading. *Circulation* 1972; 45: 943.

21. ROSS J Jr: Adaptations of the left ventricle to chronic volume overload. *Circ Res* 1974; (Supl II) 34 and 35: II-65.

Adress for reprints: *José Carmona*
Serviço de Cardiologia Médico-Cirúrgica
Hospital de Santa Maria
Lisboa, Portugal