

## ESTENOSE VALVAR AÓRTICA. DILATAÇÃO COM CATETER BALÃO

NORIVAL ROMÃO\*, EDMUNDO ANDRÉ VIVEIROS PESSANHA\*\*, CELSO ABRÃO\*\*,  
PAULO SERGIO DE OLIVEIRA\*\*, JOSÉ GERALDO DE CASTRO AMINO\*\*

*Foi realizada valvuloplastia com cateter balão para tratamento da estenose valvar aórtica, em 15 pacientes idosos ( $70,6 \pm 5,7$  anos) e 2 pacientes jovens. A maioria dos pacientes idosos apresentava-se como de alto risco cirúrgico.*

*A valvuloplastia reduziu o gradiente sistólico transvalvar aórtico de  $99 \pm 36$  para  $38 \pm 16$  mmHg ( $p <$*

*0,001). A área valvar aórtica aumentou de  $0,37 \pm 0,12$  para  $0,94 \pm 0,36$  cm<sup>2</sup>, ( $p < 0,001$ ) e a fração de ejeção do VE aumentou de  $0,38 \pm 0,13$  para  $0,51 \pm 0,15$  ( $p < 0,005$ ).*

*Portanto, pacientes adequadamente selecionados podem beneficiar-se da valvuloplastia com cateter balão para o tratamento da estenose valvar aórtica.*

**Arq. Bras. Cardiol. 51/5: 391-395—Novembro 1988**

A valvuloplastia transluminal percutânea por balão é método de tratamento da estenose valvar mitral<sup>1</sup>, da estenose aórtica congênita<sup>2</sup>, da estenose pulmonar valvar<sup>3</sup> e de algumas formas de coarctação de aorta<sup>4</sup>. A sua aplicação no tratamento da estenose aórtica em pacientes idosos foi iniciada em 1985<sup>5</sup>.

Apresentamos os resultados deste procedimento em 17 portadores de estenose valvar aórtica calcificada grave dos quais 15 idosos.

### CASUÍSTICA E MÉTODOS

Quinze pacientes (10 homens e 5 mulheres) com idades entre 62 a 82 (média de  $70,6 \pm 5,7$ ) anos apresentavam: 6 insuficiência ventricular esquerda, 3 insuficiência ventricular esquerda associada a síncope e 3 insuficiência ventricular esquerda associada a síncope e angina de peito e 3 síncope e angina de peito. Todos encontravam-se em classe funcional III ou IV (NYHA). Os enfermos idosos na sua maioria apresentavam-se como de alto risco cirúrgico. Os dois primeiros procedimentos foram realizados em emergência em 16/1 e 14/4/1987 utilizando-se a artéria braquial direita para o cateterismo cardíaco diagnóstico e na dilatação com cateter balão<sup>6</sup>. Os dois pacientes desenvolveram edema agudo de pulmão durante o estudo hemodinâmico sendo no primeiro utilizado o cateter balão 8F de 15 mm da Meditech e no segundo foram utilizados os cateteres balões 8F de 15 mm

e 8F de 18 mm da Meditech. Os dois pacientes toleraram bem o procedimento e apresentaram acentuada melhora clínica imediata e tardia.

Adotamos nos demais procedimentos a seguinte técnica: 1—punção de veia femoral esquerda e introdução de bainha com Hemaquet n° 8 através da qual se manipulava um cateter de Swan-Ganz n° 7 com termistor para o registro das pressões das cavidades direitas e a medida de débito cardíaco (DC) por termodiluição; 2—punção da artéria femoral esquerda e introdução de bainha com Hemaquet n° 8 através da qual se manipulava um cateter “Pigtail” n° 7 até o início da aorta torácica descendente e se monitorizava a pressão arterial; 3—punção da artéria femoral direita e introdução de bainha com Hemaquet n° 9 através da qual se manipulava o cateter “Pigtail” n° 8 até a valva aórtica. A seguir realizava-se a cineortografia em oblíqua anterior direita (OAD) a 30 graus através da qual visualizava-se o aspecto da valva aórtica, o tipo de estenose aórtica e avaliava-se a presença e grau de insuficiência aórtica (IA). Quando o grau de IA era menor que + + +/4 continuava-se o procedimento. A seguir administrava-se a heparina intravenosa 50 UI/Kg de peso antes de se introduzir o guia de teflon 0,038 ou 0,035, de 150 cm, de ponta reta que se exterioriza na ponta do cateter “Pigtail” a fim de ultrapassar a valva aórtica. Quando não se conseguia retificação da ponta do cateter “Pigtail” n° 8 substituía-se pelo

Trabalho da Equipe de Hemodinâmica do Hospital de Cardiologia de Laranjeiras—INAMPS—Rio de Janeiro.

\* Chefe do Laboratório de Hemodinâmica do Hospital de Cardiologia de Laranjeiras (INAMPS—RJ).

\*\* Membro da Equipe de Hemodinâmica do Hospital de Cardiologia de Laranjeiras (INAMPS—RJ).

“Pigtail” n° 7. Quando não se conseguiu, em 4 procedimentos, ultrapassar a valva aórtica foram utilizados cateter Multipurpose n° 7 (2 vezes) e Amplatz de coronária esquerda n° 7 (2 vezes) para penetrar no ventrículo esquerdo (VE). Após a introdução do cateter no VE realizava-se o registro simultâneo da pressão do VE e aorta para medir o gradiente sistólico pico-a-pico. A seguir realizava-se a cineventriculografia esquerda em OAD para análise do desempenho do VE pré-dilatação e a injeção intravenosa de atropina 0,5 mg. O guia de troca rígido, de teflon, 0,038 de 300 cm, com a ponta curva e flexível era então introduzido no VE através do cateter “Pigtail” procurando-se manter a ponta curva enovelada na ponta do VE. Conforme a avaliação da área valvar pela fórmula de Gorlin simplificada<sup>7</sup> ( $\text{Área} = \text{DC}/\text{raiz quadrada do gradiente sistólico transvalvar aórtico}$ ) realizava-se a escolha do primeiro cateter balão a se introduzir. Assim quando a área valvar era: a) igual ou menor que  $0,3 \text{ cm}^2$  utilizamos cateter balão 9F de 15 mm; b) entre  $0,3$  e  $0,5 \text{ cm}^2$  utilizamos o cateter balão 9F de 18 mm a 20 mm; c) entre  $0,5$  e  $0,7 \text{ cm}^2$  utilizamos o cateter balão 9F de 22 mm a 25 mm; d) acima de  $0,7 \text{ cm}^2$ , a estenose aórtica não seria dilatada. Após utilizar a calcificação aórtica como referência, o cateter balão era introduzido no VE até a metade das marcas radiopacas do balão mantendo o guia de troca ancorado no VE. A seguir, as insuflações do balão foram realizadas com uma mistura meio a meio de 10 ml ou mais de contraste radiopaco e soro fisiológico; utilizando-se a máxima pressão manual (8 a 9 atmosferas) ao mesmo tempo que verificava-se o valor da pressão sistólica de aorta (PS—Ao) a cada 10 segundos. O tempo médio das insuflações foi 60 segundos (20 segundos a 6 minutos). Realizaram-se em média três insuflações por balão e mantinha-se a insuflação permanente enquanto a PS—Ao estivesse acima de 60 mm Hg. O resultado era considerado satisfatório quando o gradiente transvalvar aórtico era igual ou menor que 40 mmHg<sup>8</sup>. Em 10 pacientes pare se chegar a este valor foi necessário utilizar o maior balão disponível (Trefoil 3 x 12 mm, com diâmetro de 25 mm quando insuflado). Após o registro simultâneo das pressões do VE e aorta e a medida de novo DC realizava-se novamente a cineventriculografia esquerda e a cineortografia para reavaliar o desempenho do VE e quantificar o grau da IA se presente (fig. 1 e 2). No final do procedimento sempre se registrava a pressão do átrio direito e da aorta com a finalidade de detectar sinais hemodinâmicos precoces de tamponamento cardíaco.

Nos 17 procedimentos, dois pacientes de 15 anos (mulher) e 35 anos (homem) embora tivessem apresentado dilatação valvar utilizando-se a mesma técnica foram analisados separadamente do grupo de pacientes idosos. Os dois pacientes apresentavam síncope, valva aórtica bivalvar e tiveram importante diminuição do gradiente transvalvar aórtico. No paciente de 35 anos pela primeira vez utilizamos dois cateteres balões (18 mm e 20 mm) insuflados simultaneamente

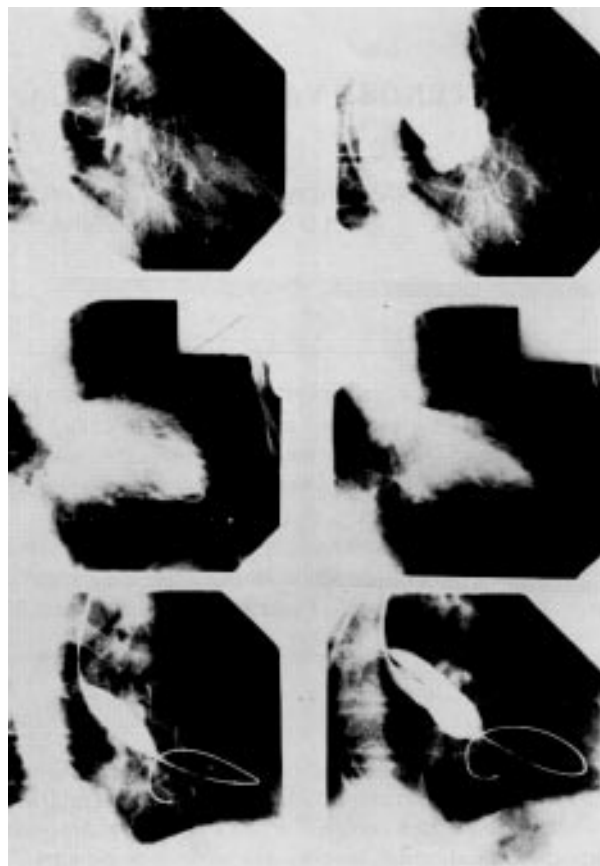


Fig. 1—Superior—cineortografia basal em OAD onde se nota o cateter “Pigtail” junto e acima da extensa calcificação da valva aórtica e no final da injeção de contraste a presença de discreta opacificação do VE por regurgitação aórtica; média—cineventriculografia esquerda basal em OAD onde se nota leve aumento dos volumes ventriculares e diminuição da contração ventricular; inferior—presença do guia de troca com a alça flexível dentro do VE e os cateteres balões de 19 mm e 25 mm (3 x 12 mm) insuflados na dilatação da valva aórtica.

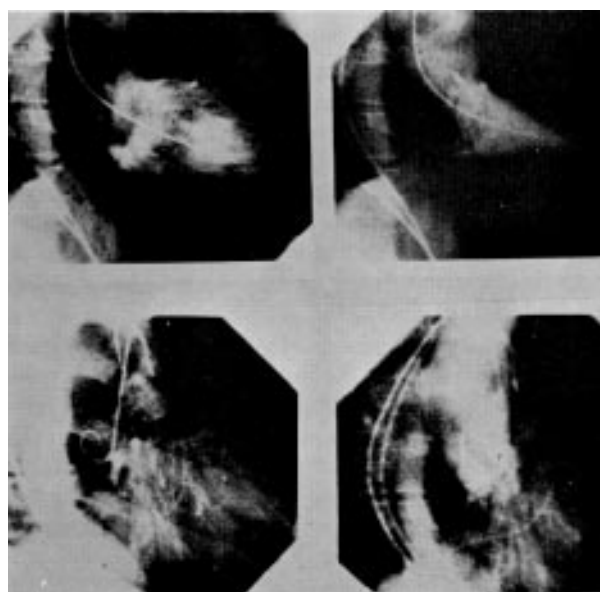


Fig. 2—Superior—cineventriculografia esquerda em OAD após a dilatação da valva aórtica onde se nota contração ventricular normal; inferior—cineortografia em OAD após a dilatação da valva aórtica onde se nota presença de leve opacificação do VE por regurgitação aórtica.

e introduzidos cada um, por cada artéria femoral utilizando-se dois guias de troca (fig. 3).

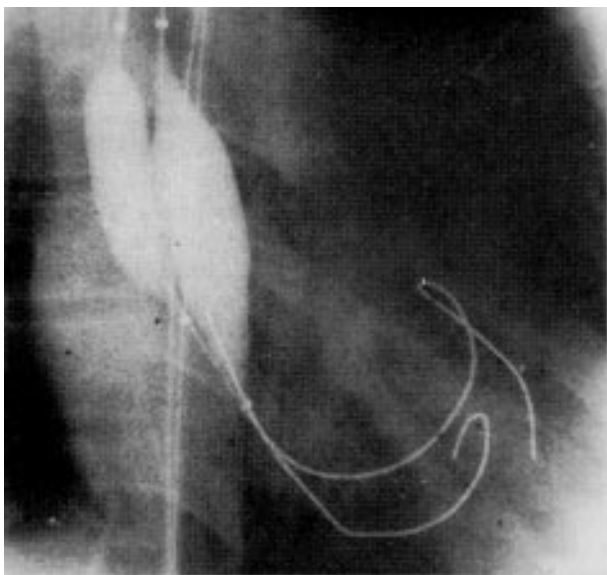


Fig. 3—Presença de dois guias de troca dentro do VE e dois cateteres balões insuflados simultaneamente na dilatação da valva aórtica.

## RESULTADOS

Dois pacientes apresentaram hipotensão arterial na primeira insuflação e suportaram bem as insuflações seguintes. Um paciente apresentou dois episódios de parada cardíaca com recuperação rápida após massagem cardíaca externa. Um paciente apresentou tamponamento cardíaco relacionado a introdução do cateter de Amplatz de coronária esquerda com o guia de teflon na ponta ao penetrar no VE, perfurando a parede lateral. O outro paciente apresentou tamponamento cardíaco relacionado ao cateter marca-passo no ventrículo direito (VD) que perfurou a parede anterior do VD. O diagnóstico do tamponamento cardíaco foi realizado na sala de cateterismo cardíaco e confirmado no primeiro paciente por punção pericárdica evacuidora enquanto no segundo paciente confirmado através da toracotomia após o paciente apresentar hipotensão arterial grave e parada cardíaca. Apesar da recuperação inicial, os dois pacientes apresentaram progressiva deterioração clínica, hipotensão arterial sem resposta a medicação e óbito. As complicações tardias verificadas foram: um paciente apresentou sangramento prolongado no local da punção da artéria femoral direita devido ao uso inadequado de heparina sendo necessária a transfusão de sangue. Outro paciente apresentou trombose da artéria femoral direita de instalação lenta sendo submetido com sucesso a cirurgia vascular. Não houve complicação diretamente atribuível a insuflação do balão nem evidência clínica de embolia de cálcio. Em todos os pacientes uma equipe cirúrgica ficou de prontidão para as possíveis complicações arteriais e os últimos 13 pacientes permaneceram no CTI durante 24 a 72 h. Treze pacientes idosos e os dois pacientes jovens apresentaram melhora clínica

evidente e tiveram alta hospitalar.

Nos pacientes idosos, o gradiente sistólico VE—aorta diminuiu de  $99 \pm 36$  para  $38 \pm 16$  mmHg ( $p < 0,001$ ) (fig. 4) após a valvuloplastia. Em dois pacientes permaneceu um gradiente residual maior que 40 mmHg embora em um deles a variação tenha sido de 153 para 60 mmHg (fig. 5 e 6). O débito cardíaco por termodiluição (7 pacientes) e por cineangiocardiografia (5 pacientes) aumentou de 3,6 l/min para 4,7 l/min ( $p < 0,05$ ). A área valvar aórtica (12 pacientes) aumentou de  $0,37 \pm 0,12$  para  $0,94 \pm 0,36$  cm<sup>2</sup> ( $p < 0,001$ ). Em 11 pacientes a fração de ejeção do ventrículo aumentou de  $0,38 \pm 0,13$  para  $0,51 \pm 0,15$  ( $p < 0,005$ ) enquanto a pressão diastólica final do VE (Pd2) diminuiu de  $30 \pm 12$  para  $19 \pm 5$  ( $p < 0,01$ ). Com exceção de um paciente em que a regurgitação aórtica aumentou de +/4 para ++/4, os demais não apresentaram alteração ou tiveram discreto aumento. Nos dois pacientes jovens (15 e 35 anos) o gradiente sistólico diminuiu de 80 para 10 mmHg e de 130 para 60 mmHg enquanto a área valvar aumentou de 0,3 para 1,3 cm<sup>2</sup> e 0,3 para 1,0 cm<sup>2</sup>, respectivamente.

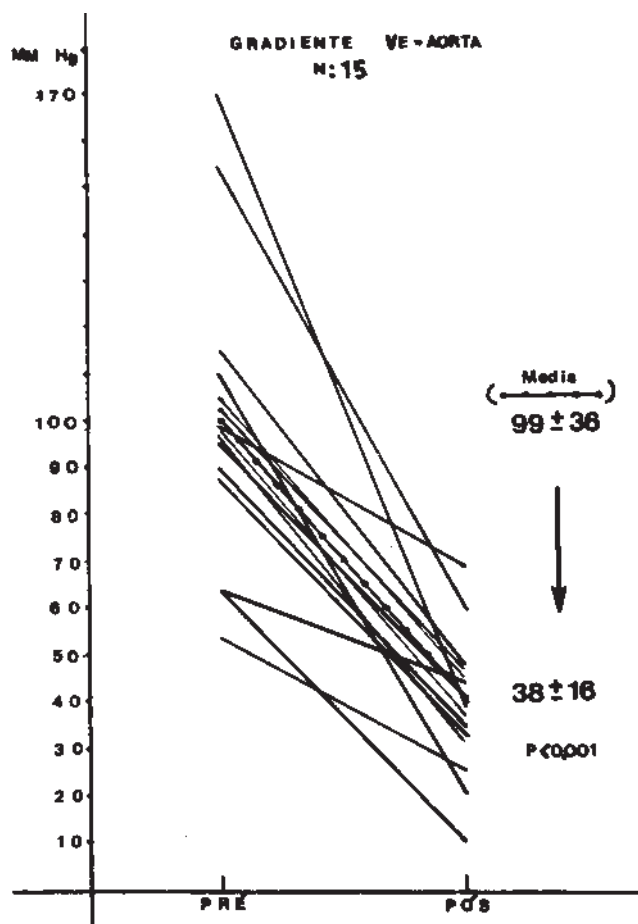


Fig. 4—Gráfico das variações do gradiente sistólico transvalvar aórtico na dilatação da valva aórtica, nos 15 pacientes idosos.

## COMENTÁRIOS

A nossa experiência com cateterismo cardíaco em pacientes com valvuloplastias acima de 40 anos de



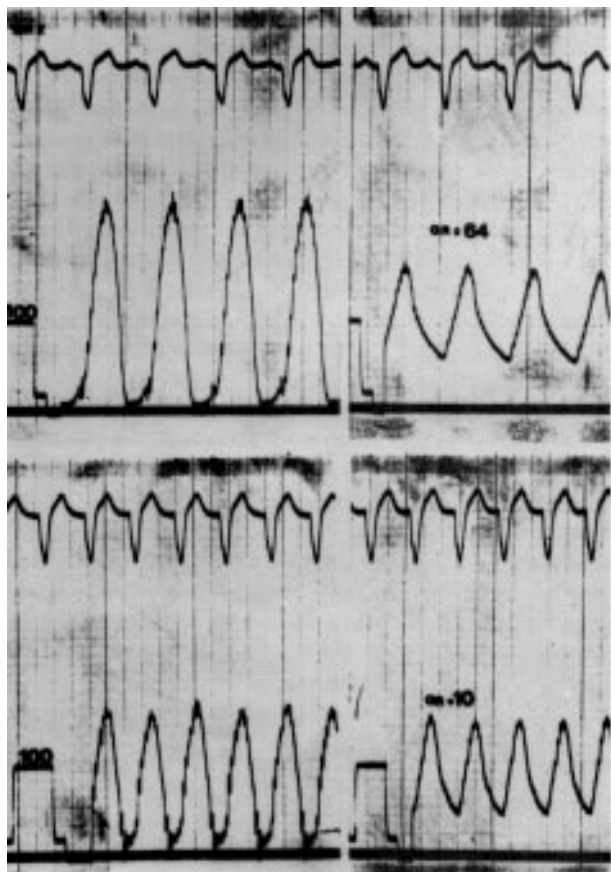


Fig. 5—Superior—curvas basais de pressão do VE e aorta com gradiente sistólico = 64 mmHg; inferior—curvas de pressão do VE e aorta após a dilatação da valva aórtica com gradiente sistólico = 10 mmHg.

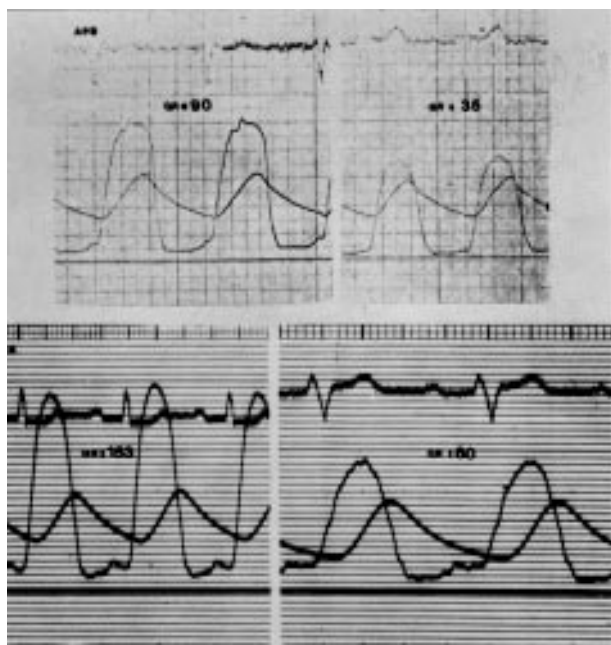


Fig. 6—Superior—curvas de pressão do VE e aorta simultânea antes e após a dilatação da valva aórtica onde se nota diminuição do gradiente sistólico VE—aórtico de 90 mmHg para 35 mmHg; inferior—curvas de pressão do VE e aorta simultâneas antes e após a dilatação da valva aórtica onde se nota diminuição do gradiente sistólico VE—aorta de 153 mmHg para 60 mmHg.

idade<sup>9</sup> já havia mostrado: 1—Incidência de 22% de estenose valvar aórtica, sendo que 87% destes apresentavam indicação para a cirurgia cardíaca; 2— a cinecoronariografia seletiva mostrou que 16% das doenças valvares apresentavam coronariografia obstrutiva, sendo que destes, a maioria (38%) eram portadores de estenose aórtica; 3—mais da metade (60%) dos portadores de estenose aórtica com coronariografia obstrutiva tinha mais que 60 anos de idade.

A cirurgia cardíaca de troca de valva aórtica é o tratamento efetivo e estabelecido para a lesão estenótica importante, apresentando mortalidade em torno de 1 a 5%<sup>10,11</sup>. Nos pacientes idosos, no entanto, o risco cirúrgico aumenta e está em torno de 20 a 25% principalmente quando há disfunção ventricular concomitante. Nestes pacientes, fatores agravantes como a insuficiência renal, doença pulmonar crônica e doença aterosclerótica coronária podem atuar em conjunto ou isoladamente, aumentando o risco cirúrgico tornando-o proibitivo.

Uma nova forma de tratamento surgiu em 1985<sup>8</sup> e veio beneficiar os pacientes idosos e com alto risco cirúrgico. Foi realizada por Cribier e col, que através do cateterismo cardíaco, conseguiu, com o cateter balão a dilatação da valva aórtica, com sucesso, em 3 pacientes. Embora o exato mecanismo da eficácia da dilatação não esteja ainda estabelecido, acredita-se que a principal alteração anatômica das valvas seja a fratura dos nódulos de calcificação com diminuição na sua rigidez<sup>12</sup>. Em alguns pacientes desfez-se a fusão das comissuras<sup>8,12</sup> principalmente quando a estenose era reumática. Nos pacientes idosos a alteração mais freqüente é a degeneração de Monckeberg onde não há fusão comissural mas sim grande rigidez valvar com extensos nódulos calcificados. Nestes pacientes, após a dilatação em geral a insuficiência aórtica quando presente é de grau leve e ainda não foram observadas fissuras das valvas, liberação de fragmentos calcificados ou deslocamentos e roturas do anel valvar aórtico<sup>13</sup>.

A estenose valvar aórtica é considerada importante quando a área valvar é menor do que 1 cm<sup>2</sup> e é crítica quando a área está abaixo de 0,5 cm<sup>2</sup> embora nos pacientes idosos uma redução de 50% da área normal (em torno de 3 cm<sup>2</sup>) já possa se exteriorizar com repercussão hemodinâmica<sup>14</sup>. Quando a área valvar se situa abaixo de 0,7 cm<sup>2</sup> o paciente não pode elevar o débito cardíaco durante o exercício sendo freqüentes os sintomas de hipofluxo cerebral e coronariano aos esforços. Nesta fase, a protelação do alívio da estenose pode ser perigoso<sup>15</sup>. O gradiente sistólico transvalvar aórtico pela sua inversa proporcionalidade com a área valvar, pode inferir o grau da estenose.

A avaliação do nosso material mostra uma evidente melhora hemodinâmica após a valvuloplastia aórtica com cateter balão. Assim, o débito cardíaco aumentou de 3,6 l/min para 4,7 l/min enquanto o gradiente sistólico VE-Aorta em torno de 100 mmHg diminuiu, em média, para 40 mmHg e a área valvar aumentou mais de duas vezes e meia passando de uma média

de 0,37 cm<sup>2</sup> para 0,94 cm<sup>2</sup>. Em correspondência, houve melhora imediata da função ventricular esquerda, avaliada através da fração de ejeção, que aumentou de 0,38 para 0,51. Estes dados estão de acordo com o grave quadro clínico pré-dilatação, quando a maioria dos pacientes apresentava insuficiência ventricular esquerda, assim como a melhora imediata pós dilatação valvar.

Em 30% dos procedimentos houve dificuldade de passagem através da valva aórtica com o cateter "Pig-tail" e guia na ponta, que sempre foi utilizado como primeira opção. Quando o orifício valvar era excêntrico junto à cúspide da coronária esquerda utilizamos a seguir o cateter de Amplatz para coronária esquerda com guia de teflon reto na ponta a fim de atingir o VE. Quando o orifício excêntrico estava junto a cúspide anterior utilizava o cateter Multipurpose para atingir o VE. A insuflação do balão foi bem tolerada em 80% dos pacientes. A parada circulatória transitória foi observada em dois pacientes com grave disfunção do VE e percebida pela queda da pressão arterial abaixo de 60 mmHg, mas houve melhora rápida após a desinsuflação do cateter balão e sua retirada para a aorta. De fato, na maioria dos pacientes, o cateter balão não consegue ocluir totalmente o orifício valvar podendo a insuflação atingir em média 60 segundos. Para a insuflação ser melhor tolerada utilizamos nos últimos 13 pacientes cateter de três folhetos (Trefoil- Schneider—3 x 12 mm). Este cateter balão (fig. 6) é melhor tolerado porque permite a passagem do sangue, entre os seus folhetos, durante a insuflação, sem produzir hipotensão arterial. Este cateter balão também permite uma considerável dilatação, já que seu diâmetro efetivo quando insuflado é de 25 mm. O aparecimento de angina de peito ou hipotensão arterial durante a insuflação pode ser uma indicação que já foi atingido o máximo de tamanho do balão insuflado que pode ser utilizado com segurança<sup>12</sup>. Este conceito parece não ser válido para a estenose aórtica por valva bivalvular, quando a hipotensão arterial é comum, mesmo quando menores balões são utilizados. Procuramos utilizar o tipo de cateter balão com o diâmetro insuflado progressivamente crescente, iniciando com o de 15 mm quando a área valvar era menor do que 0,3 cm<sup>2</sup>, ou com o cateter balão de 18 a 20 mm quando a área estava entre 0,3 cm<sup>2</sup> e 0,5 cm<sup>2</sup>, ou o cateter balão de 22 a 25 mm quando a área entre 0,5 cm<sup>2</sup> e 0,7 cm<sup>2</sup>. Nos 13 últimos procedimentos procuramos chegar a utilizar o cateter balão de 25 mm e a impressão inicial é que a área valvar somente se situará em torno de 1 cm quando os balões maiores forem utilizados.

As principais complicações por nós encontradas, igualmente ao descrito por outros autores<sup>8, 13</sup> estiveram relacionadas principalmente com a via arterial de passagem com o cateter balão e com tamponamento cardíaco. Esta é a complicação imediata mais grave e que pode levar ao óbito.

## SUMMARY

*The present study summarizes our experience in 15 elderly patients (70.6 ± 5.7 years) and two young patients with balloon valvuloplasty to reduce left ventricular outflow tract obstruction due to aortic valve stenosis. Most of the elderly patients were severely disabled and because of the unacceptably high risk of thoracic surgery these patients could not be considered for valve replacement.*

*Valvuloplasty resulted in a reduction of peak aortic valve gradient from 99 ± 36 to 38 ± 16 mmHg (p < 0.001). Aortic valve area increased from 0.37 ± 0.12 to 0.94 ± 0.36 cm<sup>2</sup> (p < 0.001) and the ejection fraction increased from 0.38 ± 0.13 to 0.51 ± 0.15 (p < 0.005). A dramatic clinical improvement was noted in all severely patients in the follow-up period from 6 to 12 months. The initial results confirm the efficacy of balloon valvuloplasty for the treatment of aortic stenosis in selected patients.*

## REFERÊNCIAS

1. Inoue K, Owaki T, Nakamura T, Miyamoto N—Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 87: 394, 1984.
2. Walls JT, Lababidi Z, Curtis JJ, Silver D—Assessment of percutaneous balloon pulmonary and aortic valvuloplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 88: 352, 1984.
3. Kan JS, White RI, Mitchell SE, Anderson JH, Gardner TJ—Percutaneous transluminal balloon valvuloplasty for pulmonary valve stenosis. *Circulation*, 69: 554, 1984.
4. Cooper RS, Ritter SB, Golinko RJ—Balloon dilatation angioplasty: Nonsurgical management of coarctation of the aorta. *Circulation*, 70: 903, 1984.
5. Cribier A, Savin T, Berland J, Saoudi N, Rocha P, Letac B — Percutaneous transluminal valvuloplasty of acquired aortic stenosis in elderly patients: an alternative to valve replacement? *Lancet*, I: 63, 1986.
6. Romão N, Pessanha EAV, Zaniolo W, Oliveira PS, Abrão C, Rocha P—Dilatação por balão de estenose valvar aórtica em pacientes idosos. *Arq Bras Cardiol*, 44 (supl 1): 101, 1987.
7. Gorlin R, Gorlin G—Hidraulic formula for calculation of area of stenotic mitral valve, other valves and central circulatory shunt. *Am Heart J*, 41: 1, 1951.
8. Cribier A, Savin T, Berland J, Rocha P, Mechmeche R, Saoudi N, Behar P, Letac B—Percutaneous transluminal balloon valvuloplasty of adult aortic stenosis: report of 92 cases. *J Am Coll Cardiol*, 9: 381, 1987.
9. Ferreira E, Pessanha EAV, Drumond Neto C, Romão N, Lopes KW, Reis NB—Hemodinâmica das coronariopatias nas lesões valvulares. Congresso do Departamento de Hemodinâmica, Guarapari, 1988.
10. Copeland JG, Griep RB, Stinson EB, Shumway NE—Longterm follow-up after isolated aortic valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 74: 875, 1977.
11. Henry WL, Bonow RO, Borer JS—Evaluation of aortic valve replacement in patients with valvular aortic stenosis. *Circulation*, 61: 814, 1980.
12. Safian RD, Mandell VS, Thurer RE, Hutchius GM, Schnitt SJ, Grossman W, McKay RG—Postmortem and intraoperative balloon valvuloplasty of calcific aortic stenosis in elderly patients: mechanisms of successful dilatation. *J Am Coll Cardiol*, 9: 655, 1987.
13. McKay RG, Safian RD, Lock JE, Mandell VS, Thuren RL, Schnitt SJ, Grossman W—Balloon dilatation of calcific aortic stenosis in elderly patients: postmortem, intraoperative, and percutaneous valvuloplasty studies. *Circulation*, 74: 119, 1986.
14. Arguelles E, Fisman P, Fakoury L—Febre Reumática e Doenças Valvulares do Coração. Rio de Janeiro, Intermédica, 1984.