

## CATETERISMO TERAPÊUTICO NAS CARDIOPATIAS CONGÊNITAS

VALMIR F. FONTES, CÉSAR A. ESTEVES, JOSÉ EDUARDO M. R. SOUSA

Rashkind e Miller<sup>1</sup> publicaram sua experiência inicial sobre a atrioseptostomia com um cateter-balão na sala de cateterismo cardíaco, em 1966, iniciando o emprego do balão com finalidade terapêutica. Em 1977, Gruntzig e col.<sup>2</sup>, utilizando também cateter-balão, dilataram estenose em artéria coronária, de etiologia aterosclerótica. Em seguida, modificações nos cateteres-balão permitiram a extensão do emprego do método ao tratamento de lesões estenóticas congênicas ou adquiridas das valvas cardíacas, assim como de artérias centrais e periféricas<sup>3-7</sup>.

Atualmente, muitos centros americanos vêm trabalhando no sentido de conseguir o fechamento do canal arterial e da comunicação interatrial através do cateterismo cardíaco<sup>8-10</sup>. Além disso, pratica-se no laboratório de cateterismo cardíaco a embolização de vasos colaterais sistêmico-pulmonares, de fístulas artério-venosas sistêmicas ou pulmonares e, ainda, a dilatação de estenoses pós-cirúrgicas, como recoarctação da aorta e estenoses de anastomoses sistêmicopulmonares.

A utilização desses procedimentos desvendou novo campo dentro da hemodinâmica, causando grande impacto no tratamento das cardiopatias congênicas. Certamente, com a melhora da tecnologia e o maior treinamento das equipes, o futuro será mais promissor.

### Valvoplastia pulmonar

A estenose pulmonar valvar incide em 6 a 8% das cardiopatias congênicas. Quando se apresenta com grau moderado ou severo pode causar fadiga, dispnéia, dor no peito, insuficiência cardíaca e, raramente, morte súbita.

O tratamento cirúrgico, de baixa mortalidade, permite bons resultados a médio e longo prazo. Entretanto, requer hospitalização de 8 a 10 dias, envolve equipes especializadas em áreas de clínica, cirurgia, anestesia e o atendimento em unidade de terapia intensiva. Como alternativa terapêutica, nos últimos anos, vem-se praticando a valvoplastia pulmonar. O procedimento é simples, seguro e efetivo, requerendo hospitalização máxima de 24 horas.

O balão, inflado no plano da valva pulmonar, elimina ou diminui o obstáculo e, em consequência, cai a pressão intraventricular, eliminando ou reduzindo o gradiente transvalvar pulmonar a níveis comumente obtidos com o tratamento cirúrgico. Tais resultados têm sido mantidos a longo prazo.

Os seguintes mecanismos têm sido aventados para explicar a desobstrução da estenose pulmonar: 1) o balão rasga os folhetos da valva em direção ao seu anel, paralelamente às rafeis comissurais fibrosadas; 2) o balão abre as comissuras valvares fusionadas.

O primeiro é mais freqüentemente verificado. A manifestação de insuficiência valvar pulmonar tem sido relatada em cerca de 30% dos casos, em geral de pequena intensidade e sem repercussão hemodinâmica.

O emprego da valvoplastia pulmonar está completando seis anos e a experiência mundial inclui, atualmente, milhares de casos. Por sua simplicidade e bons resultados, o procedimento vem tornando-se, progressivamente, a primeira escolha no tratamento da estenose pulmonar valvar.

No decorrer dos anos, muitos problemas foram resolvidos. Um deles foi a escolha de um balão adequado, que a experiência mostrou dever ter diâmetro 20 a 40% maior que o do anel valvar pulmonar, a fim de minimizar gradientes residuais de pressão transvalvares, exigindo futura redilatação. Este problema foi resolvido de duas maneiras: a) a produção de balões mais longos e de maiores diâmetros, oferecendo maior estabilidade na inflação; b) utilização de dois balões simultaneamente inflados ao nível da valva pulmonar, quando o anel pulmonar valvar é de grande diâmetro. Obtém-se assim, melhor abertura da valva, menores gradientes residuais e maior estabilidade hemodinâmica durante a inflação.

Os dois balões inflados em paralelo não bloqueiam completamente a valva, permitindo a passagem de fluxo sanguíneo. Com isso eliminam-se arritmias que podem ocorrer, como bradicardia sinusal e extra-sístoles. (fig. 1)

Trabalho do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia.

Ainda outro problema resolvido foi o emprego de balões com diâmetros crescentes, nos casos de estenoses pulmonares críticas. Inicia-se a dilatação com balão de pequeno diâmetro e vai-se trocando por outros de diâmetros crescentes, até obter-se a completa abertura da valva (fig. 2).

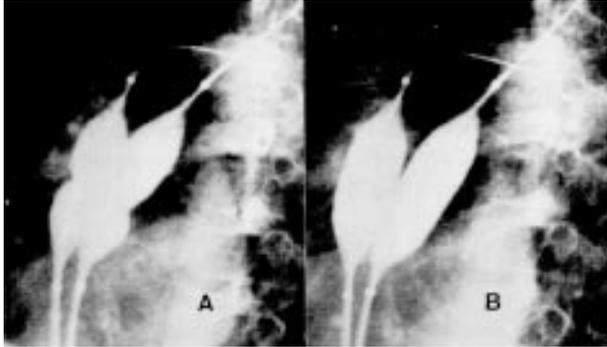


Fig.1 —A) — Balões de 18 e 20 mm de diâmetro, intalados no plano valvar pulmonar. Observe a formação em ampulheta, devido à estenose da valva. B) Aberta a valva, os balões adquirem sua forma cilíndrica.

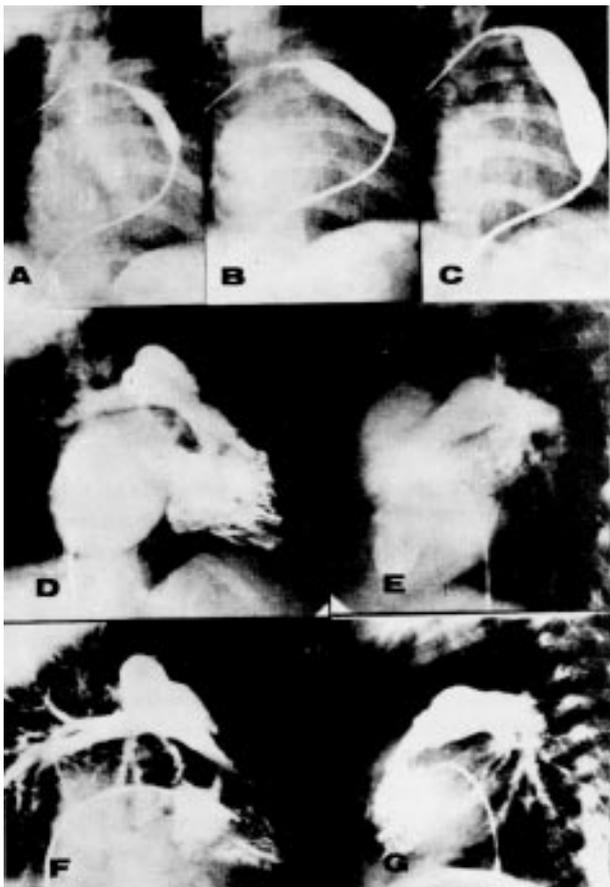


Fig. 2—A, B e C) Balões de diâmetros crescentes, 8, 10 e 15 mm, inflados no plano valvar pulmonar. D e E) Ventriculograma direito nas projeções OAD alongada e lateral antes da valvoplastia, mostrando estenose pulmonar crítica com severo grau de insuficiência tricúspide. F e G) Ventriculograma direito nas mesmas projeções, após a valvoplastia, mostrando abertura da valva e quase desaparecimento da insuficiência tricúspide. Houve maior angustiamiento do infundíbulo após a abertura da valva.

Tem sido motivo de preocupação a conduta em casos de estenose pulmonar severa, causadora de hipertrofia obstrutiva do infundíbulo do ventrículo direito. Muitos cirurgiões tem praticado a infundibulectomia completando a comissurotomia da valva pulmonar. Face a esta circunstância interroga-se se portadores de estenose valvar e infundibular hipertrófica são candidatos à valvoplastia por balão.

Nos últimos anos, o grupo do Instituto “Dante Pazzanese” de Cardiologia praticou a valvoplastia em 40 pacientes, de um total de 124 com estenose valvar e hipertrofia infundibular. Esta experiência demonstrou que a hipertrofia infundibular é reacional, ou seja, reversível (fig. 3).

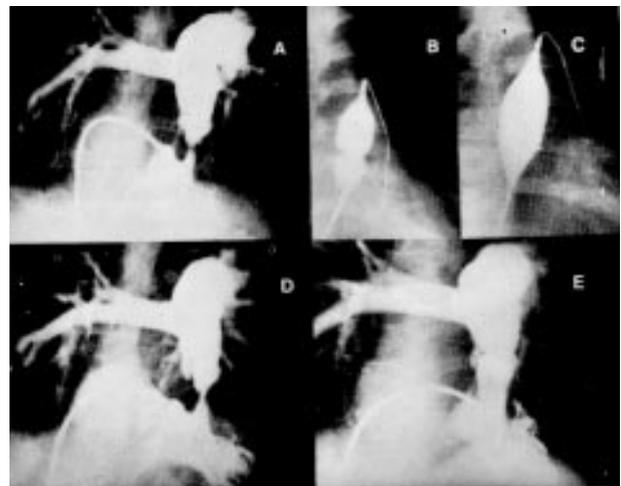


Fig. 3 — A) Ventriculograma direito na projeção OAD alongada, mostrando uma estenose pulmonar de grau severo com importante hipertrofia do infundíbulo. B e C) Balão de 20 mm de diâmetro inflado no plano valvar pulmonar, durante (B) e após (C) abertura da valva. D) Ventriculograma direito após abertura da valva, mostrando maior estreitamento do infundíbulo. E) Ventriculograma direito seis meses após a valvoplastia, mostrando regressão da hipertrofia do infundíbulo do ventrículo direito.

Autores norte-americanos tem usado o propranolol para relaxar a musculatura hipertrofiada do infundíbulo do ventrículo direito antes de praticar a valvoplastia. Tal conduta não tem sido seguida em nosso meio. Contudo, o propranolol tem sido administrado, ambulatorialmente, nos casos em que permanece gradiente transinfundibular após a valvoplastia. Reestudos a longo prazo, após a valvoplastia, têm mostrado o desaparecimento desse gradiente.

A experiência mundial indica que a valvoplastia pulmonar é hoje o método preferencial no tratamento da estenose pulmonar.

#### Estenose de ramos pulmonares

Estenoses dos ramos da artéria pulmonar por vezes se associam à tetralogia de Fallot, à estenose supra-avalvar aórtica e defeito do septo atrial ou ventricular. Além disso, podem desenvolver-se após a prática de anastomoses

cirúrgicas sistêmico-pulmonares.

Lock e col<sup>7</sup>, trabalhando intensamente na dilatação de ramos arteriais pulmonares, utilizaram um cateter-balão com diâmetro três a quatro vezes maior que o da estenose, independente do diâmetro da artéria, à montante e à jusante da estenose. Outros preferem usar balão de diâmetro igual ao da artéria estenosada.

Cerca de 50% dos casos respondem favoravelmente à dilatação, com queda da pressão no tronco da artéria pulmonar e melhora angiográfica, que persiste em reestudos hemodinâmicos praticados até 12 meses após.

A angioplastia de ramos pulmonares não é procedimento isento de complicações. Observam-se perfuração da artéria ao nível da dilatação, rotura da mesma, hemoptise e morte. Fellows e col<sup>11</sup> descreveram complicações em 10% de 97 procedimentos com dois óbitos. O exame dos casos que faleceram mostrou rotura das camadas íntimas e média, estendendo-se à adventícia. A cicatrização da lesão pode ocorrer, em virtude da deposição de fibras elásticas na área rota.

A experiência tem mostrado que os casos mais favoráveis são os de pacientes jovens, com a artéria apresentando segmentos hipoplásicos pré ou pós-hilares.

### Estenose aórtica

Excluindo-se a estenose aórtica congênita crítica do recém-nascido, a cirurgia desta anomalia apresenta mortalidade de 2 a 4%.

A evolução dos doentes operados tem mostrado elevada proporção de gradientes residuais, igual ou superior a 80 mmHg em 8% dos casos e entre 25 e 75 mmHg em 50%, bem como insuficiência aórtica em 29% dos casos<sup>12</sup>. A análise dos resultados conhecidos permite concluir que o tratamento é apenas satisfatório, tendo como principal óbice a gravidade da própria doença.

Após o sucesso obtido com a valvoplastia pulmonar, o método também tem sido aplicado ao tratamento da estenose aórtica. Sua indicação tem sido feita nos casos com gradientes transvalvares acima de 50 mmHg.

O diâmetro do balão que se utiliza é cerca de 90% do diâmetro do anel aórtico. Na estenose crítica do neonato, o procedimento tem se mostrado de difícil execução, causando complicações como sangramento, perda de pulso arterial, oclusão da artéria e morte.

A primeira grande experiência com a valvoplastia aórtica foi publicada por Lababidi e col<sup>13</sup>, em 1984. Estes autores verificaram, em 23 pacientes, queda do gradiente médio transaórtico, de 113 para 32 mmHg. Em 10 casos, constataram o aparecimento de discreta insuficiência valvar aórtica.

Recentemente, Fellows e col<sup>11</sup>, obtiveram bons resultados numa série de 62 casos. Durante o procedimento, houve alta incidência de arritmias transitórias e de insuficiência aórtica de grau discreto, na maioria dos ca-

sos, similar é encontrada por Lababidi e col<sup>13</sup>. A insuficiência aórtica foi de grau moderado em cinco e severa em 1 caso. Experiências similares foram publicadas por Wren e col<sup>14</sup>, Brown e col<sup>15</sup>, Ruprath e col<sup>15</sup>, Sanchez e col<sup>17</sup>.

No Instituto "Dante Pazzanese" de Cardiologia, em cinco casos dilatados, com idade média de 10 anos, o gradiente sistólico transaórtico reduziu-se, em média, de 81 para 26 mmHg. O aparecimento de insuficiência aórtica discreta e moderada foi detectado em dois pacientes. (fig. 4).

A análise dos resultados conhecidos na estenose aórtica congênita permite classificá-los apenas como satisfatórios. Em presença de estenose reumática no adulto, ou de caráter senil, as limitações são maiores, pois em tais circunstâncias a ocorrência de reestenose é mais freqüente.

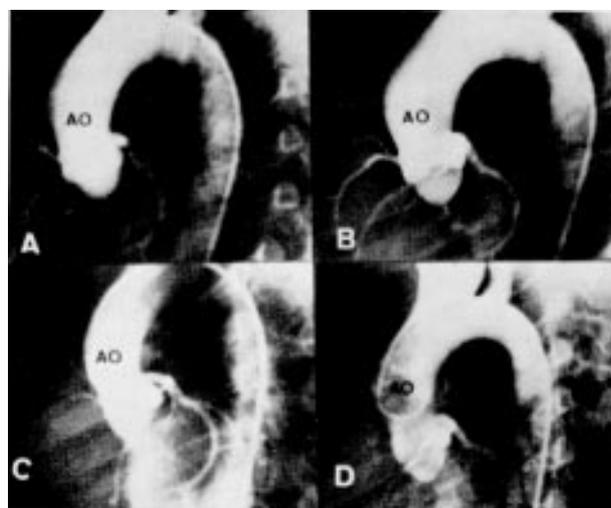


Fig. 4 — Aortograma na projeção lateral. A e B) Antes da valvoplastia, diástole e sístole respectivamente, mostrando estenose aórtica valvar pura. C e D) Após a valvoplastia, note-se aparecimento de discreta insuficiência aórtica. Houve abertura satisfatória da valva.

### Coarctação da aorta

Os resultados a longo prazo do tratamento cirúrgico da coarctação da aorta têm sido considerados muito bons. No grupo de neonatos e nos primeiros meses de vida, a cirurgia com anastomose término-terminal acompanha-se de recoarctação em cerca de 25 a 30% dos casos. Atualmente, com técnicas elaboradas, entre elas a aortoplastia com "flap" de subclávia<sup>18</sup> a incidência de recoarctação é insignificante. Todavia, a possibilidade de dilatar a coarctação aórtica com balão animou muitos centros a praticarem tal procedimento.

Atualmente, duas correntes discutem a validade do método. A primeira restringe-se aos casos de recoarctação, a segunda amplia para a coarctação nativa.

Os que contraindicam a dilatação da coarctação na-

tiva baseiam-se em achados de laboratório e na experiência clínica. Lock e col<sup>19</sup> dilataram segmentos de coarctações ressecados durante a cirurgia, verificando que a causa da ampliação do segmento estreitado era a rotura das camadas parietais íntima e média. Os referidos autores concluíram que a rotura total da camada média provoca a formação de aneurisma, a longo prazo.

Isner e col<sup>20</sup>, estudando aspectos anatomo-patológicos de segmentos da coarctação, encontraram médio necrose cística, em graus variados, em todos os casos, concluindo que a rotura da média enfraquecida terminaria em formação de aneurisma. Ho e col<sup>21</sup> repetiram o trabalho de Isner e col<sup>20</sup>, verificando depleção e desorganização das fibras elásticas da camada média, contudo, sem o aspecto clássico da médio necrose cística.

Cooper e col<sup>22</sup> e Marvin e col<sup>23</sup> verificaram incidência de aneurisma em 43 e 54% dos casos respectivamente de coarctação da aorta dilatados com balão.

Todos estes trabalhos deixam grande dúvida: Vale a pena correr o risco de provocar a formação de aneurisma? Os que advogam a indicação da angioplastia com balão no tratamento da coarctação nativa baseiam-se em experiências com resultados tardios, mostrados nos trabalhos de Labalbidi e col<sup>8</sup>, Sperling e col<sup>24</sup>, Finley e col<sup>25</sup> e col<sup>26</sup>, Fontes e col<sup>27</sup> e outros. Todos relataram excelentes resultados imediatos e tardios com formação de pequenos aneurismas em raros casos.

Sem dúvida, alguns fatores são fundamentais para o êxito da aortoplastia na coarctação da aorta. Entre estes, são importantes o tipo anatômico da coarctação e a escolha do balão adequado. O tipo anatômico mais favorável é a coarctação cêntrica ou cinturada, apresentando bastante tecido na túnica média, capaz de sustentar a camada adventícia, após a dilatação (fig. 5). As coarctações excêntricas ou em prateleira, severas, com grandes deformações ao nível do ístmo aórtico e a presença de calcificação parietal ao nível do estreitamento, constituem fatores desfavoráveis.

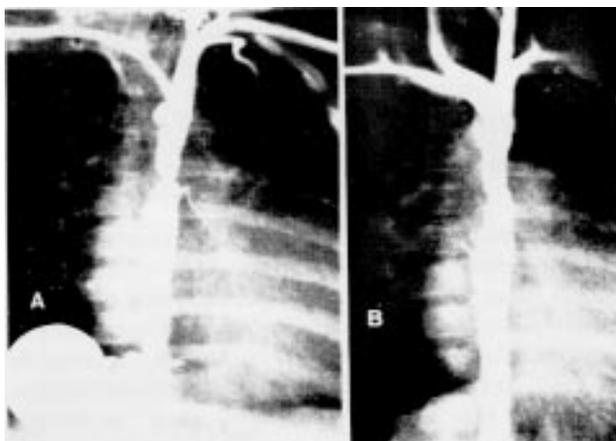


Fig. 5 — Aortograma realizado na aorta torácica em projeção de frente, levemente OAD- A) Observa-se coarctação ístmica da aorta tipo cêntrica- B) Após aortoplastia houve dilatação adequada na zona coarctada.

A seleção do balão é fundamental, pois se necessita de diâmetro 1 a 2 mm menor que o diâmetro da aorta na emergência da artéria subclávia esquerda. Grandes balões podem provocar rotura completa da camada média da parede aórtica e o conseqüente enfraquecimento da parede pode causar a já comentada formação de aneurisma.

Wren e col<sup>26</sup>, revendo os casos com aneurismas descritos por Cooper e col<sup>22</sup>, responsabilizaram a utilização de balões 1 a 3 mm maiores do que os recomendados, pela alta incidência de aneurismas.

No Instituto “Dante Pazzanese” de Cardiologia, em 22 casos dilatados, 20 com coarctação nativa, o resultado tardio foi favorável (fig. 6).

A conveniência ou não de se praticar a angioplastia na coarctação da aorta é assunto polêmico, necessitando-se de maior experiência e observação para melhor julgamento. Sem dúvida, um grupo experiente, obedecendo aos critérios rígidos de indicação, pode obter bons resultados.

Em conclusão, na última década o cateterismo cardíaco deixou de ser método exclusivamente diagnóstico

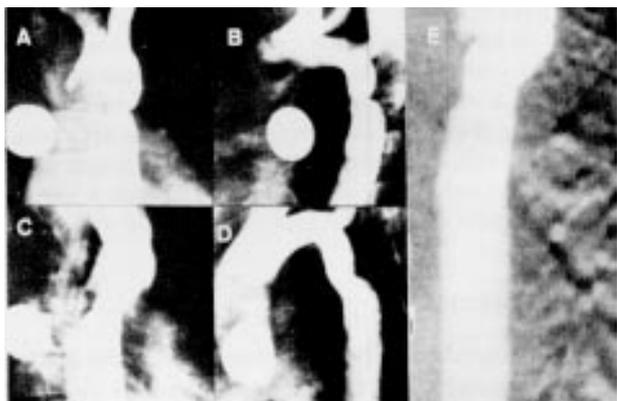


Fig. 6 — Aortogramas tomados em aorta torácica nas projeções de frente e lateral- A e B. Observa-se coarctação cêntrica ao nível do ístmo da aorta. C e D ) Após a aortoplastia a área coarctada foi satisfatoriamente dilatada- E) Dois meses após a aortoplastia observa-se bom aspecto angiográfico na área dilatada.

para tornar-se também procedimento terapêutico. A experiência no campo das cardiopatias congênicas e adquiridas ampliou-se e, em muitas situações, o método passou a ser alternativa ao tratamento cirúrgico.

Na estenose pulmonar, a valvoplastia tornou-se método de primeira escolha. Na recoarctação da aorta, a indicação da aortoplastia está bem estabelecida. Na coarctação nativa da aorta, os resultados têm sido discordantes. Na estenose aórtica valvar congênita, avoluma-se a experiência mundial, com resultados encorajadores.

À medida que a tecnologia e a experiência progredem, os procedimentos terapêuticos na sala de cateterismo cardíaco tendem a ampliar-se.

## REFERÊNCIAS

1. Rashkind WJ, Miller WW—Creation of an atrial septal defect without thoracotomy a palliative approach to complete transposition of the great arteries. (Preliminary Communication). *JAMA*, 196; 173, 1966.
2. Gruntzig AR, Senning A, Siegenthaler WE—Nonoperative dilatation of coronary artery stenosis. Percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Med*. 301: 61,1979.
3. Kan JS, White Jr RI, Mitchell SE, Gardner TJ—Percutaneous balloon valvuloplasty: a new method for treating congenital pulmonary valve stenosis. *N Engl J Med*. 307: 540,1982.
4. Fontes VF, Sousa JEMR, Esteves CA, Silva MAD, Bembom MCB, Silva MA, Pontes Jr SC—Valvoplastia pulmonar com cateter balão. Uma alternativa no tratamento da estenose pulmonar valvar. *Arq Bras Cardiol*, 42: 249,1984.
5. Inoue K, Gwaki T, Nakamura F, Miyamoto N—Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 87: 394,1984.
6. Lababidi ZA, Daskalopoulos DA, Stockle Jr H—Transluminal balloon coarctation angioplasty: Experience with 27 patients. *Am J Cardiol*, 54: 1288, 1984.
7. Lock JE, Castaneda Zuniga WR, Fuhrman BP, Bass JL—Balloon dilation angioplasty of hypoplastic and stenotic pulmonary arteries. *Circulation*, 67: 962,1988.
8. Wierny L, Plass R, Porstmann W—Transluminal closure of patent ductus arteriosus: long-term results of 208 cases treated without thoracotomy. *Cardiovasc Interv Radiol*, 9: 279,1986.
9. Rashkind WJ, Mullins CE, Hellenbrand WE, Tait MA—Non surgical closure of patent ductus arteriosus: clinical application of the Rashkind PDA occluder system: *Circulation*, 75: 583, 1987.
10. Rashkind WJ—Transcatheter treatment of congenital heart disease. *Circulation*, 67: 711,1983.
11. Fellows KE, Radtke W, Keane JF, Lock JE—Acute complications of catheter therapy for congenital heart disease. *Am J Cardiol*, 60: 679,1987.
12. Keane JF, Bernhard WF, Castaneda A, Nadas A—Natural history of aortic stenosis underwrent to surgical treatment. *Circulation*, 56 (Suppl 3): 103, 1977.
13. Lababidi Z, Wu J, Walls JT—Percutaneous balloon aortic valvuloplasty: results in 23 patients. *Am J Cardiol*, 53: 194, 1984.
14. Wren C, Sullivan I, Bull C, Deanneld J—Percutaneous balloon dilatation of aortic valve stenosis in neonates and infants. *Br Heart J*. 58: 608, 1987.
15. Brown JW, Robinson RJ, Waller BF—Transventricular balloon catheter aortic valvulotomy in neonates. *Ann Thorac Surg*, 39: 376, 1985.
16. Rupprath G, Neuhaus KL—Percutaneous balloon valvuloplasty for aortic valve stenosis in infancy. *Am J Cardiol* 55: 1655, 1985.
17. Sanchez GR, Mehta AV, Ewing LL, Brickley SE, Anderson T. Black IFS—Successful percutaneous balloon valvuloplasty of the aortic valve in an infant. *Pediatr Cardiol*, 6: 103,1985.
18. Mendonça JT, Carvalho MR, Costa RK, Franco F° E—Coarctation of the aorta: a new surgical technique. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 90: 455,1985.
19. Lock JE, Castaneda Zuniga WR, Bass JL, Hokee JE, Amplatz K, Anderson RW—Balloon dilatation of excised aortic coarctations. *Radiol*, 143: 689,1982.
20. Isner JM, Donaldson RF, Fulton D, Bhan I, Payne DD, Cleveland RJ—Cystic medial necrosis in coarctation of the aorta: a potential factor contributing to adverse consequences observed after percutaneous balloon angioplasty of coarctation sites. *Circulation*, 75: 689,1987.
21. Ho SY, Somerville J, Yip WCL, Anderson RH—Transluminal balloon dilatation of resected coarcted segments of thoracic aorta: histological study and clinical implications. *In J Cardiol*, 19: 99, 1988.
22. Cooper RS, Ritter SB, Rothe WB, Chen CK, Gripp R, Golinko RJ—Angioplasty for coarctation of the aorta: long term results. *Circulation*, 75: 600,1987.
23. Marvin WJ, Mahorey LT, Rose EF—Pathologic sequelae of balloon dilatation angioplasty for unoperated coarctation of the aorta in children. *J Am Coll Cardiol*, 7: 117A, 1986 (abst.).
24. Sperling DR, Dorsey TJ, Rowen M, Gazzaniga AB—Percutaneous transluminal angioplasty of congenital coarctation of the aorta. *Am J Cardiol*, 51: 562,1983.
25. Finley JP, Beaulieu RG, Nanton MA, Roy DL—Balloon catheter dilatation of coarctation of the aorta in young infants. *Br Heart J* 50: 411, 1983.
26. Wren C, Peart I, Bain H, Hunter S—Balloon dilatation of unoperated aortic coarctation: immediate results and one year follow up. *Br Heart J*, 58: 369,1987.
27. Fontes VF, Sousa JEMR, Büchier JR, Pimentel F° WA, Assis SF, Esteves CA, Silva MVD—Aortoplastia com cateter balão no tratamento da coarctação da aorta. *Arq Bras Cardiol*, 49: 159, 1987.