

## AMPLIAÇÃO DO ANEL AÓRTICO E/OU DA AORTA ASCENDENTE

NOEDIR A. G. STOLF, GILMAR G. SANTOS, LUIS J. KAJITA, PABLO M. POMERANTZEFF,  
ROBERTO COSTA, MAX GRINBERG, GIOVANNI BELLOTTI, FULVIO J. C. PILEGGI,  
GERALDO VERGINELLI, ADIB D. JATENE

---

*De janeiro de 1977 a dezembro de 1983, 40 pacientes, brancos, 22 do sexo masculino, foram submetidos a ampliação da aorta ascendente com ou sem ampliação do anel aórtico durante a troca da valva aórtica. A idade dos pacientes variou de 14 a 71 anos (média 41). O diagnóstico foi estenose aórtica isolada em 28 (70%), disfunção em válvula de dura-mater em seis (15%) e, em seis (15%), havia lesão das valvas aórtica e mitral. Em 16 pacientes, foi ampliada apenas a aorta ascendente, em 18 a ampliação estendeu-se através do anel aórtico e, em seis, através da cúspide anterior da valva mitral. O "teflon" foi o material utilizado em 7 pacientes; a dura-mater, em 11 e o pericárdio bovino, em 22. Em três pacientes, utilizou-se n.º 21; em 7 n.º 23; em 25, n.º 25 e, em 5, válvulas de n.º 27. A válvula de pericárdio bovino foi utilizada em 28 pacientes, a de dura-mater, em 8, a de porco, em 1; a modelo Omniscience, em 9 e a prótese de Starr, em 4. Houve 5 óbitos no período e 2 no tardio. Os pacientes foram seguidos de um a 72 meses e a avaliação do enxerto foi realizada pela reoperação em 8 pacientes (22,9%), pela radiografia do tórax em 35 pacientes (100%), pela ecocardiografia em 24 (68,8%) e pela aortografia por via venosa com subtração digital em 14 (40%). A inspeção do enxerto, na reoperação realizada em 8 pacientes por disfunção ou tromboembolismo da prótese, mostrou que os enxertos estavam rígidos em 3 pacientes com enxerto de "teflon" e retraído em um paciente com enxerto de dura-mater. Nesses quatro casos, o enxerto foi refeito com pericárdio bovino. Nos 4 pacientes restantes, o enxerto de pericárdio bovino estava em boas condições e não foi refeito. Os estudos radiográficos e ecocardiográficos mostraram dilatação global da aorta, sem irregularidades, em 8 pacientes, enquanto que a angiografia digital mostrou dilatação da aorta em 6 pacientes com irregularidade de contornos em 3 deles.*

*Conclui-se que a técnica de ampliação do anel aórtico e/ou da aorta ascendente é de fácil realização, aparentemente, não influiu no risco da operação e que o melhor meio de avaliação do enxerto e a angiografia digital além da reoperação com inspeção do enxerto. Verificou-se também que embora todos os tipos de enxerto possam permitir resultados satisfatórios, pela maior facilidade de manejo e flexibilidade tardia, o pericárdio deve ser preferido.*

---

A substituição da valva aórtica por válvulas biológicas ou metálicas não oferece problemas técnicos quando o anel aórtico e a aorta ascendente são de tamanho satisfatório.

A presença de anel aórtico e aorta ascendente hipoplásticos constituem obstáculos para o implante de substituto valvar de tamanho adequado, necessário para eliminar gradientes transvalvares e conseqüentes alterações hemodinâmicas. Nessas condições, a ampliação da aorta ascendente estendendo-se ou não ao anel aórtico e cúspide anterior da valva mitral torna possível, o implante de substitutos valvares de

tamanho maior, conseguindo-se melhores resultados funcionais.

O presente trabalho tem por objetivo o estudo dos pacientes submetidos a troca de valva aórtica com ampliação do anel aórtico e/ou da aorta ascendente, analisando as técnicas e enxertos utilizados, os resultados obtidos e os métodos de avaliação dos enxertos.

### MATERIAL E MÉTODOS

De janeiro de 1977 a dezembro de 1983, 40 pacientes foram submetidos à ampliação do anel aórtico

e/ou da aorta ascendente durante operação para troca de valva aórtica no Instituto do Coração da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Vinte e dois pacientes (55%) eram do sexo masculino e todos da raça branca. A idade variou de 14 a 71 anos com média de 41 anos.

Pelo exame clínico pré-operatório, 7 pacientes (17,5%) estavam em classe funcional II, 20 (50%) em III e 13 (32,5%) em IV, segundo classificação da NYHA.

O diagnóstico pré-operatório era estenose aórtica em 21 pacientes (52,5%) (dois portadores de prótese de dura-mater), insuficiência aórtica em sete (17,5%) (três com prótese de dura-mater) e dupla lesão em 12 (30%) (um com prótese de dura-mater). Havia lesão associada de valva mitral em seis pacientes (15%). Oito pacientes (20%) haviam sido operados previamente, seis (15%) para troca de valva aórtica, um (2,5%) para troca de valva mitral e um (2,5%) para revascularização do miocárdio.

Para a troca da valva aórtica, foram utilizadas 18 válvulas de pericárdio bovino, oito de dura-mater, uma de porco, quatro próteses de Starr-Edwards e nove próteses modelo Omniscience. O menor diâmetro era de 21 mm e o maior de 27 mm.

A ampliação apenas da aorta ascendente foi realizada em 16 pacientes (40%) sendo o material utilizado "teflon" em quatro, dura-mater em quatro e pericárdio bovino em oito. Em 24 pacientes (60%), a ampliação envolveu também anel aórtico e, em seis (15%), o enxerto estendeu-se até a cúspide anterior da valva mitral. O material utilizado para a ampliação foi "teflon" em três pacientes, dura-mater em sete e pericárdio bovino em 14 (fig 1 e 2).

Procedimentos cirúrgicos concomitantes foram realizados em seis pacientes (15%).

## RESULTADOS

Nesta série de 40 pacientes, a mortalidade imediata foi de 12,5% (5 óbitos), sendo as causas baixo débito por falência do miocárdio em quatro e infecção, septicemia e sangramento em um. As complicações no pós-operatório imediato foram: baixo débito transitório em três pacientes, sangramento em dois, arritmia transitória em dois, e bloqueio atrioventricular total (BAVT) em um paciente e distúrbios neurológicos em dois. O paciente com BAVT recebeu marca-passo endocárdico, os demais não apresentaram seqüelas.

O seguimento em ambulatório foi realizado nos 35 sobreviventes e variou de um a 72 meses. A mortalidade tardia foi 5% (2 óbitos) sendo as causas insuficiência cardíaca congestiva refratária e edema agudo de pulmão em um e infarto agudo do miocárdio com choque cardiogênico em outro, respectivamente 18 e 40 meses após a operação.

O exame clínico pós-operatório nos 33 pacientes que sobreviveram mostrou que dez pacientes (30,3%)

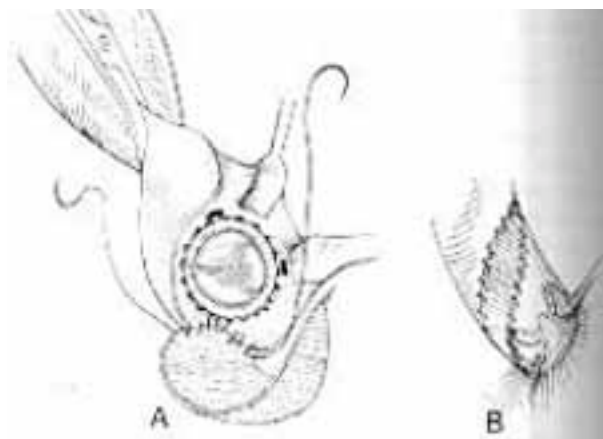


Fig. 1 - Ampliação do anel aórtico até o início da cúspide anterior da valva mitral.

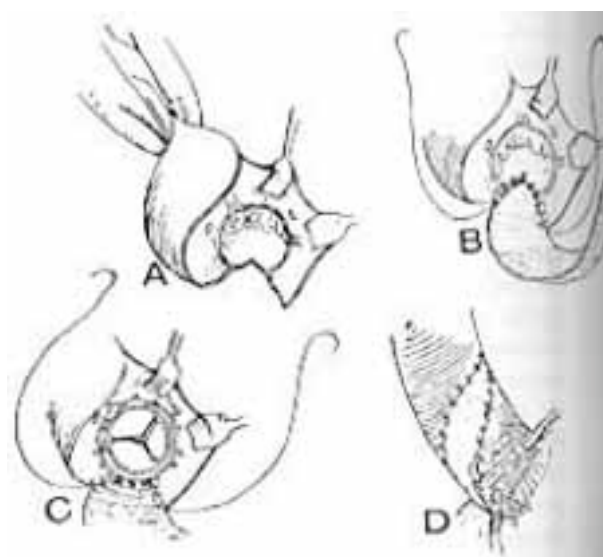


Fig. 2 - Ampliação do anel aórtico estendendo-se pela cúspide anterior da valva mitral.

estavam assintomáticos, 12 (36,3%) em classe funcional I, 7 (21,2%) em II e 4 (12,1%) em III.

A avaliação do enxerto foi realizada durante reoperação ou por meio de estudo radiográfico, ecocardiográfico e pela aortografia por via venosa com subtração digital (angiografia digital).

Oito pacientes foram reoperados, entre dois e quatro anos de pós-operatório, em decorrência de disfunção da prótese implantada e os enxertos, em todos, foram encontrados sem dilatações. Em quatro pacientes, os enxertos foram refeitos, sendo que, em três de "teflon", havia rigidez do tecido e, em um de dura-mater, havia retração do enxerto, usando-se pericárdio bovino para o novo enxerto. Nos quatro pacientes reoperados em que havia enxerto pericárdico, o tecido estava flexível e não foi refeito.

O exame radiológico de tórax, realizado em 35 (100%) pacientes, de um a 72 meses de pós-operatório, mostrou dilatação global da aorta ascendente em

oito (22,8%), sem aneurismas. Ecocardiograma bidimensional, realizado em 24 pacientes (68,8%), de seis a 60 meses de pós-operatório mostrou dilatação da aorta ascendente em 8 (22,8%), sem aneurismas.

A angiografia digital, realizada em 14 (40%) pacientes, de seis a 60 meses de pós-operatório, mostrou dilatação global da aorta ascendente de grau moderado em seis pacientes, com contornos irregulares em 4, não se observando estenose ou aneurismas na região do enxerto (fig. 3 e 4).

Nenhum óbito, aparentemente, foi decorrente da técnica de ampliação do anel aórtico e aorta ascendente.



Fig. 3 - Angiografia digital revelando aspecto normal após a ampliação do anel aórtico.

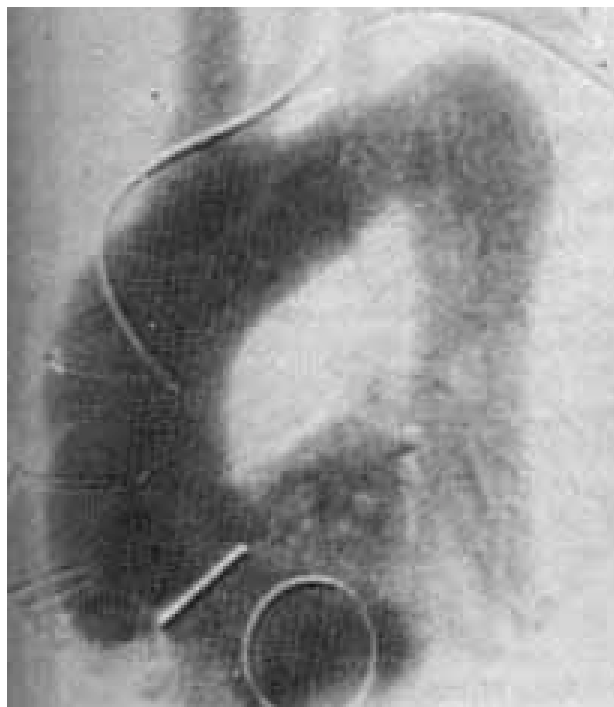


Fig. 4 - Angiografia digital revelando dilatação da aorta ascendente.

## DISCUSSÃO

A substituição da valva aórtica com insuficiência e/ou estenose visa ao restabelecimento de condições hemodinâmicas ideais e alívio dos sintomas. Embora existam relatos de resultados clínicos satisfatórios com próteses de calibre pequeno <sup>1,2</sup>, é consenso que um substituto de maior diâmetro permite a obtenção de pequenos gradientes valvulares e, conseqüentemente, melhor desempenho ventricular e resultados tardios superiores <sup>3-9</sup>. O implante de próteses de tamanho adequado, em anéis ou aorta ascendente hipoplástica, no entanto, implica problemas técnicos particulares.

Em 1969, Najafi e col. <sup>10</sup> propuseram a ampliação da aorta ascendente, acima da valva, melhorando o funcionamento das próteses metálicas de bola nos casos de hipoplasia da aorta ascendente.

Esta técnica foi usada em nossa série, também para o implante de válvulas biológicas, que, em seus primeiros modelos de dura-mater e de pericárdio, tinham perfil alto que dificultava a sutura da aortotomia. Nicks e col. <sup>11</sup> descreveram a técnica de ampliação do anel aórtico incisando-o na cúspide não coronária até a origem da cúspide anterior da valva mitral. Blank e col. <sup>12</sup>, Pupello e col. <sup>13</sup> utilizaram esta técnica mostrando bons resultados hemodinâmicos, sem alterar o funcionamento da valva mitral.

Em 1974, Kono e col. <sup>1</sup> e Rastan e col. <sup>14</sup> propuseram a ampliação do anel aórtico através do seio de valsalva direito e do septo interventricular. Essa técnica constitui uma operação radical, de risco elevado e indicada apenas na estenose da via de saída do ventrículo esquerdo <sup>15</sup>. Não foi empregada nesta série em que a hipoplasia se restringia ao anel.

Rittenhouse e col. <sup>16</sup>, Manouguian e col. <sup>17</sup> descreveram, em trabalhos independentes, publicados em 1979, a ampliação do anel aórtico estendendo-se à incisão à cúspide anterior da valva mitral. Esta técnica permite o implante de prótese de tamanho maior e não implica os riscos da operação de Kono. O átrio esquerdo pode ser aberto em seu teto, sendo corrigido com o próprio enxerto.

No presente trabalho, foram empregadas as técnicas de ampliação apenas da aorta ascendente, do anel aórtico e a ampliação estendendo-se à cúspide anterior da valva mitral. A escolha foi determinada pelo grau de estreitamento do anel aórtico e da aorta ascendente. Nos casos mais recentes, existe tendência à utilização da técnica de Rittenhouse e col. nos casos de ampliação do anel aórtico.

O material utilizado como enxerto, tanto nos trabalhos publicados <sup>1,10-12,16-22</sup>, como no presente estudo, variou incluindo tecidos sintéticos ("teflon" e "dacron") e biológicos (pericárdio autógeno, dura-mater e pericárdio bovino).

Os autores referem bons resultados com o emprego das técnicas. Há referência apenas do caso de um paciente, numa série de oito, em que houve in-

suficiência mitral aguda por deiscência da sutura que exigiu reoperação<sup>17</sup>.

Os pacientes são avaliados tardiamente, no entanto, apenas clinicamente em vários estudos<sup>10,11,18,21,22</sup>; em outras publicações<sup>8,12,13</sup>, hemodinamicamente, porém, não angiograficamente. É referido, em duas publicações, o estudo angiográfico em 2 pacientes numa série de 15<sup>20</sup>, em 2 de 92 pacientes<sup>19</sup> e em 2 de 8 pacientes<sup>17</sup>.

A valva mitral foi estudada ecocardiograficamente e considerada normal por alguns autores<sup>16,17,20</sup> enquanto que outros procuraram estudar o enxerto aórtico pela ecocardiografia bidimensional em 16 dos seus 92 pacientes<sup>19</sup> e um paciente<sup>16</sup> em 4 de oito pacientes<sup>17</sup>.

No presente trabalho, além dos resultados clínicos e do estudo radiológico, procurou-se utilizar o ecocardiograma e a aortografia por via venosa com subtração digital. A avaliação clínica e ecocardiográfica também não demonstrou insuficiência mitral nos casos em que a ampliação se estendeu à cúspide anterior dessa valva. Quanto ao material utilizado para ampliação, nessa série, inicialmente, utilizou-se o enxerto de "teflon" pela resistência do material, como fizeram vários autores<sup>1,10,11,12,14,16</sup>. Posteriormente, em vista da confiança que ganhou a dura-mater em seu uso em várias situações<sup>23,24</sup>, aliada à maior facilidade de manejo, passou-se a empregar esse tipo de tecido. A seguir, ao iniciar-se o uso de bioprótese de pericárdio heterólogo, passou-se a utilizá-lo sistematicamente como material de eleição na ampliação. Outros<sup>18,19</sup> empregaram pericárdio autógeno com excelentes resultados a despeito de terem sido relatados casos de aneurisma desse tipo de enxerto na via de saída do ventrículo direito<sup>25,36</sup> e no fechamento de comunicação interventricular<sup>27</sup>.

Não se observaram complicações ou óbitos relacionados diretamente com a técnica de ampliação de anel aórtico e/ou aorta ascendente e ela se demonstrou de realização fácil.

Em relação aos métodos de avaliação do enxerto, verificou-se que o estudo radiográfico e ecocardiográfico mostrou, em oito pacientes, dilatação global da aorta ascendente enquanto que, em quatro dos 14 pacientes estudados, a angiografia digital mostrou contornos irregulares no local do enxerto. Verifica-se, portanto, que esse último método é mais preciso como método de avaliação do enxerto.

Na reoperação de oito pacientes, para nova troca valvular, quatro enxertos foram refeitos sendo três de "teflon", por rigidez, e um, de dura-mater, por retração, enquanto que quatro de pericárdio estavam em excelentes condições, sugerindo a superioridade desse tecido sobre os anteriores.

Conclui-se que a ampliação do anel aórtico e/ou da aorta ascendente deve sempre ser realizada quando necessária para acomodar um substituto valvar de tamanho adequado. Verificou-se que a técnica de ampliação é de fácil realização não influenciando no risco

da operação. Não houve dilatações e estenose significativas dos enxertos ou insuficiência valvar mitral no pós-operatório. A angiografia digital, além da reoperação, foi o melhor método de avaliação dos enxertos. Finalmente, embora os três tipos de tecidos empregados possam permitir resultados satisfatórios por sua maior facilidade de manipulação, pela flexibilidade tardia provavelmente maior, o pericárdio bovino preservado deve ser preferido.

## SUMMARY

From January 1977 to December 1983, 40 patients were operated on with patch enlargement of the ascending aorta with or without aortic annulus enlargement during replacement of the aortic valve. The ages varied from 14 to 71 years (mean 41 years). They were all white and 22 were male. The diagnosis was isolated aortic lesion in 28 (70%), duramater bioprosthesis dysfunction in six (15%) and aortic plus mitral lesions in six (15%). In relation to extension and type of patch, in 16 patients only the ascending, aorta was enlarged, in 18 the enlargement extended through the aortic annulus and in six, through the anterior mitral leaflet. A teflon patch was employed in seven patients, a duramater patch in 11 and bovine pericardium was employed as a patch in 22 patients. Five patients died in the early postoperative period and two later. In three patients the diameter of the prosthesis was 21, in seven 23; in 25 subjects size 25 and a size 27 prosthesis was employed in five patients. The type of prosthesis was pericardial. xenograft in 28 patients, a duramater valve in eight, porcine in one, omniscience in nine and Starr-Edwards prosthesis in four patients. Two patients died early postoperatively and two lately. The patients were followed from on to 72 months and the graft was reevaluated by inspection at reoperation in eight patients (22,9%), by radiographic study in 35 (100%), by bidimensional echocardiography in 24 (68.8%) and by digital angiography in 14 (40%).

The examination of the graft in eight patients reoperated due to thromboembolism. or prosthesis dysfunction showed that three teflon grafts were stiff, onde duramater graft was retracted. In these four cases, the grafts were substituted by a pericardial dial patch. In the four remaining patients, the pericardial patches were in good condition.

The radiographic and echocardiographic studies showed diffuse dilation of the aorta without irregularities and the angiography showed dilation in six patients, three of them with irregularity corresponding to the graft.

The authors concluded that the technique of enlargement of the aortic annulus and/or ascending aorta is easy to perform, apparently have no influence on the risk of operation and that the best method of evaluation of the patch is digital angiography. With its examination at reoperation. These data suggest that three types of graft permit good results, but

being easier to handle during surgery and probably presenting more flexibility. postoperatively, the pericardium should be preferred.

#### REFERÊNCIAS

1. Konno, S.; Imai, Y.; Nakajima, M.; Tatsuno, K. - A new method for prosthetic valve replacement in congenital aortic stenosis associated with hypoplasia of aortic valve ring. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 70: 909, 1975.
2. Borkon, A. M.; McIntosh, C. L.; Jones, M.; Lipson, L. C.; Morrow, A. G. - Hemodynamic function of the Hancock standard orifice aortic valve bioprosthesis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 82: 601, 1981.
3. Najafi, H.; DeWall, R. A. - Fatal obstruction of the aortic root by Starr-Edwards aortic ball valve prosthesis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 51: 180, 1966.
4. Quattebaum, F. W. et al. - Obstruction of the aorta by prosthetic aortic valve. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 55: 231, 1968.
5. Björk, V. O.; Henze, A.; Holmgren, A. - Evaluation of the 21mm Björk Shiley tilting valve in patients with narrow aortic roots. *Scan. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 7: 203, 1973.
6. Morris, D. C.; King, S. B.; Douglas, J. D. et al. - Hemodynamic results of aortic valvular replacement with porcine xenograft valve. *Circulation*, 56: 841, 1977.
7. Cooley, D. A.; Norma, J. C. - Severe intravascular hemolysis after aortic valve replacement: reversal by left ventricular apico-abdominal aortic composite conduit. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 74: 322, 1977.
8. Jones, E. L.; Craver, J. M.; Morris, D. C.; King, S. B. III.; Douglas, J. S. Jr.; Franch, R. H.; Hatcher Jr., C. R.; Morgan, E. A. - Hemodynamic and clinical evaluation of the Hancock xenograft bioprosthesis for aortic valve replacement (with emphasis on management of the small aortic root). *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 75: 300, 1978.
9. Rahimtoola, S. H. - The problem of valve prosthesis-patient mismatch. *Circulation*, 58: 20, 1978.
10. Najafi, H.; Ostermiller, Jr. W. E.; Javid, H.; Dye, W. S.; Hunter, J. A.; Julian, O. C. - Narrow aortic root complicating aortic valve replacement. *Arch. Surg.* 99: 690, 1969.
11. Nicks, R.; Cartmill, T.; Bernstein, L. - Hypoplasia of the aortic root. The problem of aortic valve replacement, *Thorax*, 25: 339, 1970.
12. Blank, R. H.; Pupello, D. F.; Bessone, L. N.; Harrison, E. E.; Sbar, S. - Method of managing the small aortic annulus during valve replacement. *Ann. Thorac. Surg.* 22: 356, 1976.
13. Pupello, D. F.; Blank, R. H.; Bessone, L. N.; Harrison, E.; Sbar, S. - Surgical management of the small aortic annulus. Hemodynamic evaluation. *Chest*, 74: 163, 1978.
14. Rastan, H.; Koncz, J. - Aortoventriculoplasty. A new technique for the treatment of left ventricular outflow tract obstruction. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 71: 920, 1976.
15. Rastan, H.; Abu-Aishan, N.; Rastan, D.; Helsing, B.; Koncz, J.; Björnstad, P. G.; Beuren, A. J. - Results of aortoventriculoplasty in 21 consecutive patients with left ventricular outflow tract obstruction. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 75: 659, 1978.
16. Rittenhouse, E. A.; Sauvage, L. R.; Stamm, S. J.; Mansfield, P. B.; Hall, D. G.; Herndon, P. S. - Radical enlargement of the aortic root and outflow tract to allow valve replacement. *Ann. Thorac. Surg.* 27: 367, 1979.
17. Manouguian, S.; Seybold-Epting, W. - Patch enlargement of the aortic valve ring by extending the aortic incision into the anterior mitral leaflet. New operative technique. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 78: 402, 1979.
18. Stenseth, J. H.; Danielson, G. K.; McGoon, D. C. - Pericardial patch enlargement of the aortic outflow tract. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 62: 442, 1971.
19. Piehler, J. M.; Danielson, G. K.; Pluth, J. R.; Orszulak, T. A.; Puga, F. J.; Schaff, H. V.; Edwards, W. D.; Shud, C. - Enlargement of the aortic root or annulus with autogenous pericardial patch during aortic valve replacement. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 86: 350, 1983.
20. Braile, D. M.; Bilaqui, A.; Ardito, R. V.; Angeloni, M. A.; Garzon, S. A. C.; Greco, O. T.; Jacob, J. L. B.; Nicolau, J. C.; Ayoub, J. C. A Sardilli, M. H. M. D.; Francisco, M. F.; Lorga, A. M. - Alargamento da raiz da aorta com patch de pericárdio bovino preservado pelo glutaraldeído. *Arq. Bras. Cardiol.* 41: 289, 1983.
21. Mori, T.; Kawashima, Y.; Kitamura, S.; Nakano, S.; Kawachi, K.; Nakata, T. - Results of aortic valve replacement in patients with a narrow aortic annulus effects of enlargement of the aortic annulus. *Ann. Thorac. Surg.* 31: 111, 1981.
22. Lamberti, J. J. - Patch aortoplasty for insertion of the porcine heterograft. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 72: 86, 1976.
23. Pigossi, N.; Raia, A.; Lex, A.; Stolf, N. A. G.; Gama, A. H.; Simonsen, O.; Haddad, J.; Zerbini, E. J. - Estudo experimental e clínico sobre o emprego, como implante da dura-mater homogênea conservada em glicerina à temperatura ambiente. *Rev. Ass. Med. Bras.* 17: 263, 1971.
24. Stolf, N. A. G.; Curi, N.; Aun, F.; Pigossi, N.; Zerbini, E. J. - Homologous dura-mater used to close thoracic wall and diaphragmatic defects. *International Surgery*, 61: 604, 1976.
25. Hjems, E.; Pohiner, P.; Barrat-Boyes, B. G.; Gavin, J. B. - Study of autologous pericardial patch-grafts in the right ventricular outflow tracts in growing and adult dogs. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 81: 120, 1981.
26. Rosenthal, A.; Gross, R. E.; Pasternac, A. - Aneurysms of right ventricular outflow patches. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 63: 735, 1972.
27. Kawashima, Y.; Nakano, S.; Kato, M.; Danno, M.; Sato, K.; Manabe, H. - Fate of pericardium utilized for the closure of ventricular septal defect. Postoperative ventricular septal aneurysm. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 68: 209, 1974.