

## CONDUTO VALVULADO DE PERICÁRDIO BOVINO. RELATO DE CASO

CARLOS R. MORAES, JORGE VIEIRA RODRIGUES

---

*Este trabalho objetiva descrever a técnica de confecção de um enxerto composto de pericárdio bovino, preservado em glutaraldeído e conservado em formaldeído. O enxerto consiste em um conduto que serve para reconstruir a via de saída do ventrículo direito e a artéria pulmonar, com uma válvula tricúspide suturada em seu interior sem anel de suporte, permitindo um mecanismo de fluxo unidirecional.*

*Esse tipo de enxerto foi utilizado com sucesso numa criança de 8 anos, portadora de transposição das grandes artérias, comunicação interventricular e estenose pulmonar, submetida à operação de Rastelli. Discutem-se as possíveis vantagens desse tipo de conduto valvulado.*

---

Algumas formas complexas de cardiopatias congênitas caracterizam-se por descontinuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar. Exemplos dessas más formações são a atresia pulmonar, o tronco arterial comum e a transposição das grandes artérias. A correção cirúrgica dessas anomalias implica, numa de suas etapas, na colocação de um conduto extracardíaco que permita o fluxo sanguíneo do ventrículo venoso alcançar a circulação pulmonar. Diversos tipos de condutos extracardíacos, valvulados e não-valvulados, têm sido utilizados nos últimos 20 anos.

Rastelli e col.<sup>1</sup>, em 1965, foram os primeiros a usar um tubo não-valvulado de pericárdio autólogo num caso de atresia pulmonar. Graças a essa operação pioneira, o nome de Rastelli ficou definitivamente ligado a todos os tipos de procedimentos que utilizam condutos para restabelecer a continuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar.

Ross e Somerville<sup>2</sup>, no ano seguinte, empregaram pela primeira vez um enxerto homólogo de aorta ascendente e valva aórtica na correção da atresia pulmonar.

Em 1967, Rastelli e col.<sup>3</sup> descreveram experimentalmente a técnica de correção do tronco arterial comum com homoenxerto aórtico, operação feita clinicamente por McGoon e col.<sup>4</sup> no ano seguinte. Para a correção anatômica da transposição das grandes artérias com estenose pulmonar, Rastelli<sup>5</sup> descreveu, em

1969, uma nova técnica, também usando homoenxerto aórtico.

A utilização dos homoenxertos aórticos passou a ser feita por vários grupos, mas desde cedo, alguns inconvenientes foram observados. A obtenção de homoenxertos frescos revelou-se um problema logístico de difícil solução. Por outro lado, os homoenxertos conservados mostraram elevada incidência de calcificação precoce<sup>6</sup>.

Em 1970, Ionescu e Deac<sup>7</sup> descreveram uma engenhosa técnica de preparação de um conduto valvulado com fascía lata, mas esse tipo de tecido não se mostrou apropriado como enxerto em cirurgia cardiovascular.

Kouchoukos e col.<sup>8</sup>, em 1971, foram os primeiros a utilizar tubos de dacron, com e sem válvula aórtica homóloga em seu interior, na correção da atresia pulmonar. Planche e col.<sup>9</sup> empregaram a mesma técnica, usando, porém, válvula heteróloga de porco.

Em 1973, Bowman e col.<sup>10</sup> descreveram a utilização dos tubos valvulados tipo Hancock. Esses tubos tiveram, logo, ampla aceitação, pois pareciam ser a resposta definitiva para um problema complexo. Realmente, a industrialização de tubos de dacron, contendo uma válvula heteróloga, representou um grande progresso na correção de muitas cardiopatias complexas. A evolução tardia destes condutos, no entanto, tem revelado uma elevada incidência de obs-

trução nos primeiros 5 anos, após o implante <sup>11</sup>. Por esse motivo, continuam as pesquisas na tentativa de se obter um conduto valvulado ideal.

Recentemente, Oliveira e Col. <sup>12</sup> descreveram nova técnica na qual uma válvula tricúspide de material biológico é suturada dentro de um tubo de dacron, mas sem anel de suporte.

Baseados na técnica descrita por Ionescu e DeaC <sup>7</sup>, decidimos confeccionar um conduto valvulado feito inteiramente de pericárdio bovino, material que nos tem mostrado excelentes qualidades como enxerto em cirurgia cardiovascular. A descrição da técnica de preparação do conduto e sua utilização clínica constituem os motivos do presente trabalho.

O conduto valvulado é obtido de uma membrana de pericárdio bovino, fixada em glutaraldeído e conservada em formaldeído. São cortados dois segmentos da membrana, mostradas na figura 1. O diâmetro interno dos tubos varia de 12 a 24 mm. O segmento maior se destina à confecção do conduto, e o segmento retangular, à preparação da válvula tricúspide.

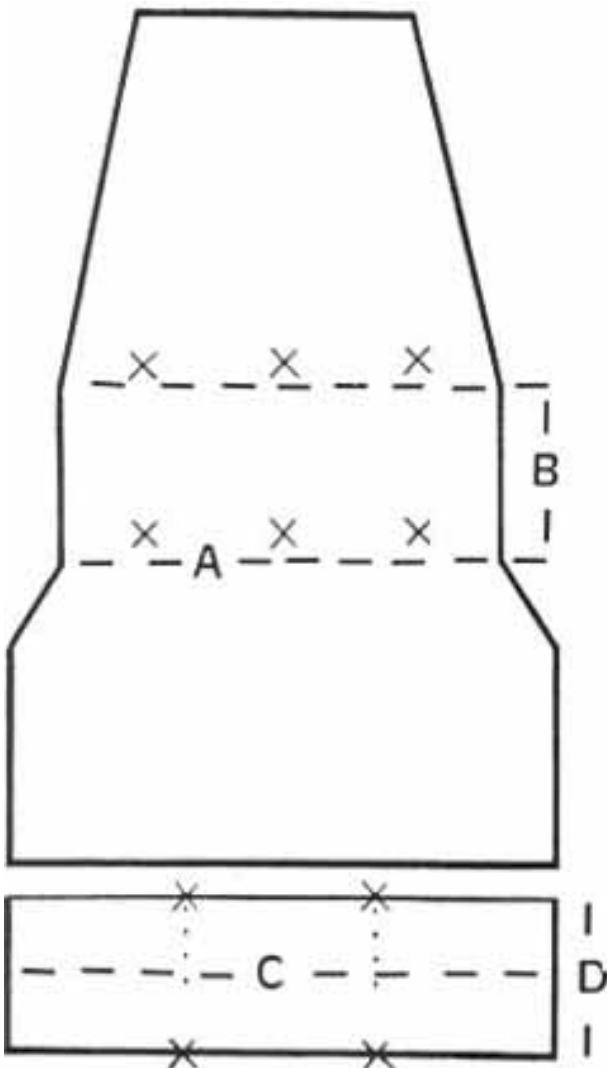


Fig. 1 - Forma dos segmentos a serem recortados da membrana de pericárdio com a manutenção dos pontos comissurais.

Os pontos comissurais são marcados com fios de sutura 5-0 (fig. 1). O segmento retangular é fixado no conduto, ao nível de duas comissuras, utilizando-se, para cada qual, dois fios com duas agulhas que passam seguidamente por uma pequena tira de teflon, pelo segmento retangular, pelo conduto e por outra tira de teflon (fig. 2). As duas bordas do segmento retangular são suturadas juntas, formando-se um cilindro para após serem fixadas no local da terceira comissura (fig. 3). No topo de cada comissura, dá-se um ponto a fim de fechar a válvula na posição de repouso (fig.3). As margens laterais do segmento maior do pericárdio são suturadas, fechando-se, assim, o conduto (fig.4). Essa sutura começa cerca de 3 mm abaixo do nível de implantação da válvula (fig. 4). A parte proximal do conduto será recortada durante a operação, de tal sorte a adaptá-la ao tamanho da ventriculotomia. A preparação do tubo valvulado é concluída, amarrando-se as suturas comissurais por fora do conduto e suturando-se a base da válvula ao tubo. Essa manobra é facilitada pela eversão da porção proximal do conduto.

Na figura 5 pode-se observar o aspecto externo do tubo valvulado de pericárdio bovino (atualmente manufaturado em diversos diâmetros e tamanhos \*).

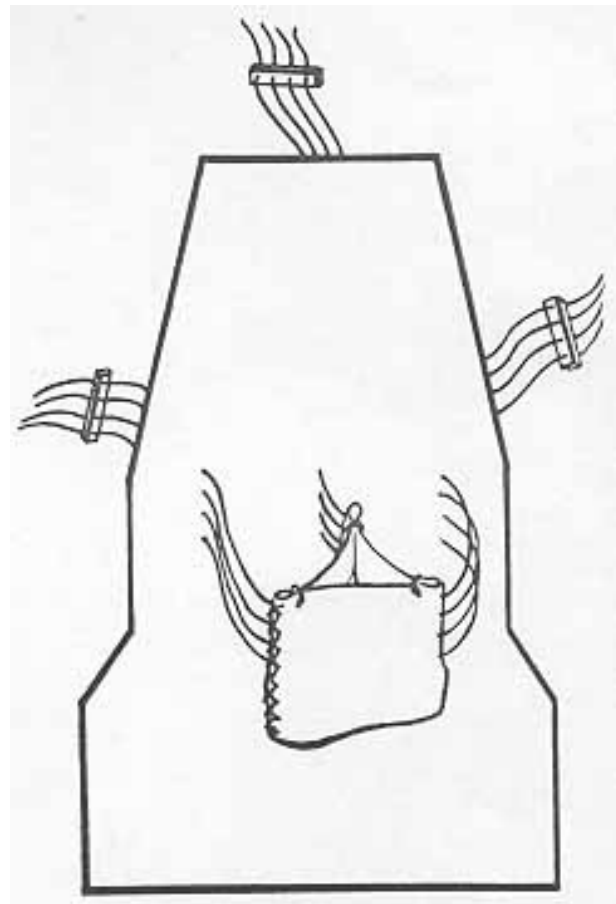


Fig. 2 - Fixação do segmento retangular ao conduto no local de dois pontos comissurais.

\* Ciconol - Córdio Industrial e Comercial do Nordeste Ltda.

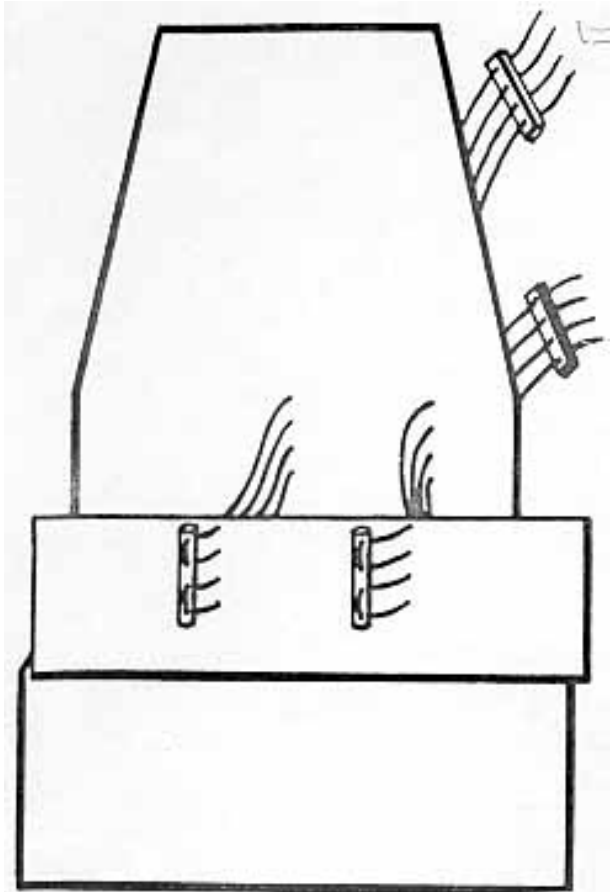


Fig. 3 - Sutura das bordas do segmento retangular, formando um cilindro, que é também fixado ao conduto.

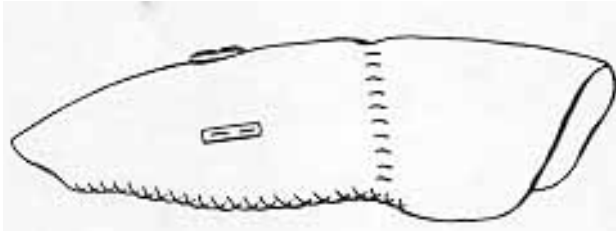


Fig. 4 - Aspecto externo do conduto após sutura de suas margens laterais.

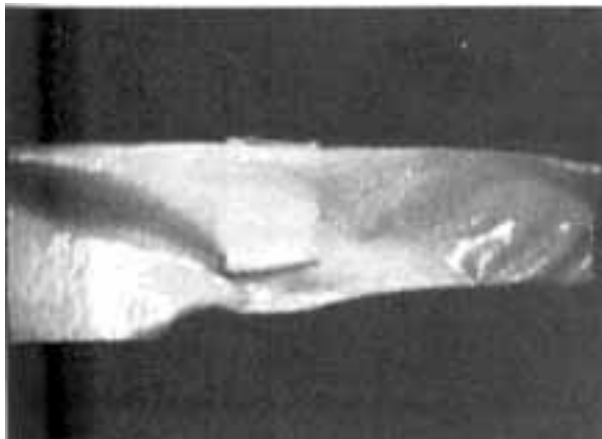


Fig. 5 - Conduto valvulado de pericárdio bovino.

## DESCRIÇÃO DO CASO

L.P.S., do sexo masculino, 8 anos de idade, foi internado no Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, em fevereiro de 1986, com história de cianose e dispnéia desde os 7 meses de vida. Ao exame físico, o paciente apresentava cianose universal e acentuado hipocratismo digital. O ritmo cardíaco era regular com 72 bpm. Auscultava-se um sopro sistólico +++ na borda esternal esquerda, irradiando-se para todo o precórdio. A 2ª. bulha era única e hiperfonética. TA 90 x 70 mmHg pulsos palpáveis nos 4 membros. O eletrocardiograma revelava sinais de hipertrofia ventricular direita, e o estudo radiológico mostrava uma área cardíaca de tamanho normal, em forma de ovo, e diminuição da circulação pulmonar. O estudo hemodinâmico, realizado em 20/3/86, mostrou tratar-se de um caso de transposição das grandes artérias com comunicação interventricular (CIV) e estenose pulmonar (fig. 6).



Fig. 6 - Angiografia pré-operatória do caso operado (transposição das grandes artérias com CIV e estenose pulmonar).

Em 13/5/86, a criança foi submetida a uma operação de Rastelli no Real Hospital Português de Bene-

ficiência em Pernambuco. Realizaram-se esternotomia mediana e circulação extracorpórea (CEC) hipotérmica (22°C) com canulização da aorta ascendente e das veias cavas. Após o clampeamento da aorta, obteve-se proteção miocárdica por infusão de solução cardioplégica gelada na raiz da aorta, e hipotermia tópica do coração. A ventriculotomia direita oblíqua mostrou a existência de uma grande CIV subaórtica. Esse defeito foi aproveitado a fim de desviar o sangue do ventrículo esquerdo para a aorta, através da colocação de uma grande placa de dacron, suturada com pontos separados de Prolene 5-0. A seguir, o tronco da artéria pulmonar, situado atrás e um pouco à direita da aorta, foi ligado. A boca distal de um conduto valvulado de pericárdio bovino de 18 mm de diâmetro foi anastomosada à artéria pulmonar, na altura de sua bifurcação. Essa anastomose foi feita à direita da aorta. Finalmente, a parte proximal do tubo valvulado foi recortada e suturada à ventriculotomia. A CEC foi interrompida em boas condições hemodinâmicas. O aspecto final da colocação do conduto extracardíaco foi excelente (fig. 7), não se produzindo nenhuma alteração hemodinâmica após o fechamento da esternotomia.

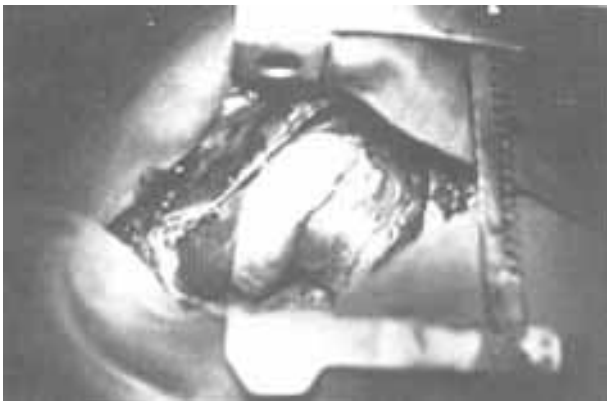


Fig. 7 - Aspecto cirúrgico do tubo valvulado de pericárdio bovino conectando o ventrículo direito à artéria pulmonar.

O pós-operatório decorreu sem qualquer complicação e, decorridos quatro meses da operação, a criança encontra-se assintomática, sem cianose ou sinais de insuficiência cardíaca. O estudo hemodinâmico, realizado dois meses após a cirurgia, mostrou uma pequena CIV residual e excelente funcionamento do conduto valvulado que não evidenciava qualquer obstrução (fig. 8).

## DISCUSSÃO

O emprego de um conduto valvulado entre o coração e a artéria pulmonar é atualmente uma operação de técnica bem padronizada, servindo para corrigir algumas formas complexas de cardiopatias congênitas. Ainda não se obteve, entretanto, o conduto ideal para essas operações.

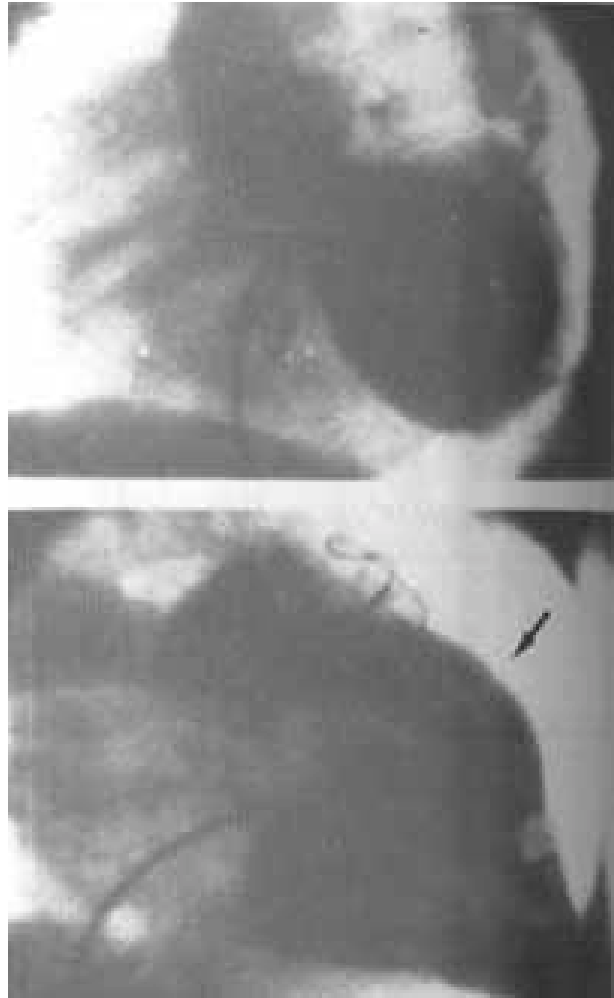


Fig. 8 - Angiografia pós-operatória notando-se a excelente forma do conduto valvulado. A seta indica o local da válvula.

Os homoenxertos aórticos mostram uma alta incidência de calcificação e obstrução<sup>13,14</sup>, complicações atribuídas às técnicas de esterilização e preservação utilizadas. Os melhores resultados tardios foram observados com os homoenxertos frescos<sup>15</sup> mas, devido à dificuldade de obtenção, torna-se difícil dispor destes condutos no diâmetro apropriado, durante a operação.

A industrialização dos condutos de dacron, contendo uma válvula heteróloga em seu interior, representou um grande avanço, parecendo ser a solução definitiva do problema. Eles, no entanto, são dispendiosos o que é sempre um inconveniente em nosso meio. Ademais, em nossa experiência, a sutura do dacron com artérias pulmonares de paredes finas, tal como freqüentemente se encontra nas atresias pulmonares, é difícil e, algumas vezes, surge sangramento da anastomose. Mais importante ainda é que os resultados tardios dos condutos tipo Hancock têm revelado significativa incidência de obstrução do tubo ao nível da implantação da válvula<sup>11,16</sup>. Por isso, alguns cirurgiões preferem, atualmente, condutos não valvulados. Oliveira e col.<sup>12</sup> têm, recentemente, tentado obviar esse problema, construindo uma válvula

tricúspide sem suporte, de material biológico, no interior de um tubo de dacron. A evolução de oito dos nove pacientes operados é satisfatória.

A técnica de confecção de um conduto valvulado sem anel de suporte, inteiramente feito com tecido biológico, descrita por Ionescu e Deac<sup>7</sup> em 1970, é muito engenhosa, sendo incompreensível a sua falta de popularidade. Em nossa opinião, dois fatores contribuíram para isso: primeiro, o fato de a técnica ter sido originariamente realizada com fascia lata, tecido que cedo não se mostrou satisfatório como enxerto em cirurgia cardiovascular<sup>17</sup>; segundo, a relativa complexidade de confecção do conduto.

A utilização de pericárdio bovino, preservado em glutaraldeído para a fabricação de próteses, tem-se mostrado durável, com baixa incidência de hemólise, embolização e calcificação. O pericárdio bovino também se tem revelado um excelente enxerto na correção de defeitos congênitos do coração<sup>19</sup>. É resistente, flexível e não tem sido observada calcificação, quando é este utilizado para reconstrução da via de saída do ventrículo direito<sup>20</sup>. Graças a esses resultados e a nossa familiaridade com a técnica de preparação do conduto, decidimos reviver o método de Ionescu e Deac, confeccionando um tubo valvulado, inteiramente feito de pericárdio bovino. As vantagens desse tipo de conduto valvulado parecem grandes. A flexibilidade do pericárdio bovino torna o manuseio cirúrgico do conduto mais fácil que o dos tubos de dacron. Obtém-se melhor adaptabilidade do conduto dentro do saco pericárdico. Finalmente, a ausência de anel de suporte tem a vantagem de eliminar qualquer gradiente e de abolir o turbilhonamento do fluxo sanguíneo, um dos fatores que, sabidamente, condicionam o aparecimento de calcificação.

O resultado imediato do emprego do conduto valvulado de pericárdio bovino numa criança com transposição das grandes artérias foi, tanto clínica quanto angiograficamente, excelente. Faz-se necessário, contudo, que um maior número de casos sejam observados a longo prazo para que se possam tirar conclusões definitivas.

#### SUMMARY

The technique for preparing a composite graft of glutaraldehyde-preserved bovine pericardium is described. The graft is made up of a tube which serves to reconstruct the outflow tract of the right ventricle and the pulmonary artery, and an inner tricuspid valve, without a supporting ring, which provides the tube with a one-way flow mechanism.

This composite graft was successfully used on an 8 year-old boy with transposition of the great arteries, VSD and pulmonic stenosis, submitted to a Rastelli procedure.

The possible advantages of this kind of valved conduit are outlined.

#### REFERÊNCIAS

1. Rastelli, G. C.; Ongley, P. A.; Davis, G. D.; Kirklin, J. W. - Surgical repair for pulmonary valve atresia with coronary-pulmonary artery fistula: report of a case. *Mayo Clin. Proc.* 40: 521, 1965.
2. Ross, D. N.; Somerville, J. - Correction of pulmonary atresia with a homograft aortic valve. *Lancet*, 2: 1446, 1966.
3. Rastelli, G. C.; Titus, J. L.; McGoon, D. C. - Homograft of ascending aorta and aortic valve as a right ventricular outflow - An experimental approach to the repair of truncus arteriosus. *Arch. Surg.* 95: 698, 1967.
4. McGoon, D. C.; Rastelli, G. C.; Ongley, P. A. - An operation for the correction of truncus arteriosus. *JAMA*, 205: 69, 1968.
5. Rastelli, G. C. - A new approach to "anatomic" repair of transposition of the great arteries. *Mayo Clin. Proc.* 44: 1, 1969.
6. Brock, R. - Long term degenerative changes in aortic segment homograft with particular reference to calcification. *Thorax*, 23: 249, 1968.
7. Ionescu, M. I.; Deac, R. C. - Fascia lata composite graft for right ventricular outflow tract and pulmonary artery reconstruction. *Thorax*, 25: 427, 1970.
8. Kouchoukos, N. T.; Barcia, A.; Bargerion, L. M.; Kirklin, J. W. - Surgical treatment of congenital pulmonary atresia with ventricular septal defect. *J. Thorac. Cardio. Surg.* 61: 70, 1971.
9. Planche, C.; Binet, J. P.; Langlois, J.; Conse, J. F. - Reconstruction de la voie d'éjection du ventricule droit a l'aide de tubes valves. *Problemes techniques. Nouv. Presse mdd.* 1: 541, 1972.
10. Bowman, F. O.; Hancock, W. D.; Maim, J. R. - A valve-containing dacron prosthesis. *Arch. Surg.* 107: 724, 1973.
11. Bailey, W. W.; Kirklin, J. W.; Bargerion, L. M.; Pacifico, A. D.; Kouchoukos, N. T. - Late results with synthetic valved external conduits from venous ventricle to pulmonary arteries. *Circulation*, 56 (suppl. 2): 73, 1977.
12. Oliveira, J. B.; Souza, L. C. B.; Arnoni, A. S.; Silveira, P. S.; Figueredo, L. F.; Conforti, C. A.; Bembom, M. C. B.; Jatene, A. D.; Paulista, P. P. - Conduto valvulado. Nova técnica. *Arq. Bras. Cardiol.* 46: 401, 1986.
13. Moodie, D. S.; Mair, D. D.; Fulton, L. E.; Wallace, R. B.; Danielson, G. K.; McGoon, D. C. - Aortic homograft obstruction. *J. Thorac. Cardio. Surg.* 72: 553, 1976.
14. Saravalli, O. A.; Somerville, J.; Jefferson, K. E. - Calcification of aortic homografts used for reconstruction of the right ventricular outflow tract. *J. Thorac. Cardio. Surg.* 80: 909, 1980.
15. Di Carlo, D.; DeLeval, M. R.; Stark, J. - "Fresh" antibiotic sterilized homograft in extracardiac valved conduits. Longterm results. *J. Thorac. Cardio. Surg.* 32: 10, 1984.
16. Stewart, S.; Maning, J.; Alexson, C.; Harris, P. - The Hancock external valve conduit. *J. Thorac. Cardio. Surg.* 86: 562, 1983.
17. Macartney, F. J.; Scott, O.; Ionescu, M. I. - Late hemodynamic results of fascia lata reconstruction of the right ventricular outlet. *Am. Heart J.* 89: 195, 1975.
18. Ionescu, M. I.; Tandon, A. P.; Mary, D. A. S.; Abid, A. - Heart valve replacement with the Ionescu-Shiley pericardial xenograft. *J. Thorac. Cardio. Surg.* 73: 21, 1977.
19. Crawford, F. A.; Bade, R. M.; Spinale, F. - Bovine pericardium for correction of congenital heart defect. *Ann. Thorac. Surg.* 41: 602, 1986.
20. Ionescu, M. I.; Tandon, A. P.; Macartney, F. J. - Long-term sequential hemodynamic evaluation of right ventricular outflow tract reconstruction using a valve mechanism. *Ann. Thorac. Surg.* 27: 426, 1979.