

FRANCISCO DINIZ AFFONSO DA COSTA

**SUBSTITUIÇÃO DA VALVA AÓRTICA POR AUTO-
ENXERTO PULMONAR**

Resultados Clínicos e Funcionais em 71 Pacientes

Tese apresentada à Pontifícia Universidade Católica do Paraná, para obtenção do título de Professor Titular da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental.

CURITIBA

1998

**A meus pais,
pelo exemplo e formação**

**À Marise,
Ana Cláudia e
Ana Beatriz**

Agradecimentos

Ao Professor Dr. ALBERTO ACCIOLY VEIGA, Decano do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, pelo incentivo à participação na vida acadêmica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Ao Professor Dr. TIRONE DAVID, Chefe do Departamento de Cirurgia Cardiovascular da Universidade de Toronto, pelos valiosos ensinamentos de técnica operatória que nos habilitou a realizar esses procedimentos.

Ao Professor Dr. FERNANDO HINTZ GRECA, Coordenador da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental, pelo estimulante convívio no ensino e na experimentação.

Ao Dr. ARY DE CHRISTAN, Provedor da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Curitiba, pelo apoio no desenvolvimento do Banco de Homoenxertos.

Ao Prof. Dr. SÉRGIO BRENNER, Chefe do Departamento de Cirurgia do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo constante estímulo à realização deste trabalho.

Aos Drs. DJALMA LUIS FARACO, FÁBIO SAID SALLUM, ROBINSON POFFO e VALDEMIR QUINTANEIRO, pelo convívio profissional e apoio a realização dessa tese.

Aos Drs. EDUARDO PRADI ADAM E EVANDRO ANTÔNIO SARDETO, pela revisão clínica dos pacientes e laborioso levantamento de dados.

Aos Drs. ROBERTSON ITO, GEORGE RONALD SONCINI DA ROSA, DÉCIO CAVALET SOARES ABUCHAIM, ROGÉRIO MARCOS GASPAR, RODRIGO MUSSI MILANI, MARTIM BURGER, CARLOS ALEXANDRE SPERA E EVERSON MATTE, que participaram das intervenções e dos cuidados pós-operatórios, além de executarem a árdua tarefa de coletar os homoenxertos.

À CENTRAL DE TRANSPLANTES DO PARANÁ, pelo apoio institucional na obtenção dos enxertos valvares.

Às srts. JÚLIA DINIZ AFFONSO DA COSTA, ADRIANA APARECIDA FERREIRA, ANGELA MARIA PERUZZO, VERA LÚCIA CAVALHEIRO, CRISTINA CINIAVA, MARLENE TOMEM E CAROLINE WENDLER pelo metuculoso trabalho no processamento dos homoenxertos.

Aos Drs. HERMÍNIO HAGGI FILHO, RITA PINTON E VALMOR LEMKE, pela execução dos exames ecocardiográficos e sua acurada análise.

Aos Drs. COSTANTINO COSTANTINI, LÁZARO GARCIA, NEWTON STADLER DE SOUZA Fº, LUIS AUGUSTO LAVALLE, MARCELO DE FREITAS SANTOS E VIVIANA LEMKE, pela eficiência nos procedimentos hemodinâmicos.

À srta. JOSIANE ALVES DA SILVA, pelo dedicada datilografia das referências bibliográficas.

Índice

Resumo	vi
Summary.....	vii
1. Introdução	1
2. Objetivo.....	8
3. Método	9
3.1 Amostra	9
3.2 Avaliação pré-operatória	9
3.3 Técnica operatória.....	11
3.4 Avaliação pós-operatória	15
3.4.1 Na fase hospitalar	15
3.4.2 No pós-operatório tardio	15
3.4.3 Ecocardiograma de stress com dobutamina	16
3.5 Análise estatística	16
4. Resultados	17
4.1 Evolução clínica imediata	17
4.2 Evolução clínica tardia	18
4.3 Avaliação funcional dos auto-enxertos	23
4.4 Avaliação funcional dos homoenxertos	30
4.5 Avaliação da Massa e Função Ventricular Esquerda	35
5. Discussão	37
6. Conclusões	49
7. Referências	50
8. Apêndice	64

Resumo

Objetivo: Analisar a evolução clínica e funcional de 71 pacientes submetidos a substituição da valva aórtica por auto-enxerto pulmonar.

Método: De maio/95 a outubro/98, 71 pacientes com média de idades de $25,9 \pm 11,4$ anos foram consecutivamente submetidos a substituição da valva aórtica por auto-enxerto pulmonar. O diagnóstico pré-operatório mais comum foi de insuficiência aórtica de origem reumática e 87% encontravam-se em classe funcional II ou III. Todos realizaram ecocardiograma bidimensional com Doppler e 42 também foram submetidos a cateterismo cardíaco antes da operação. O auto-enxerto foi implantado pela técnica de substituição total da raiz aórtica em 66 casos e, em posição subcoronariana nos demais. A reconstrução da via de saída do ventrículo direito foi feita com homoenxertos pulmonares (59) ou aórticos (12), conservados em solução nutriente com antibióticos (34) ou criopreservados (37). Antes da alta hospitalar, todos repetiram o exame ecocardiográfico e 30 foram submetidos a cateterismo cardíaco. Através deles, foi feita avaliação do desempenho hemodinâmico dos auto e homoenxertos, assim como da função e massa ventricular esquerda. No período de acompanhamento, os pacientes foram examinados e repetiram o ecocardiograma a cada seis meses. Vinte pacientes, com tempo de evolução superior a seis meses submeteram-se a ecocardiografia de stress com dobutamina, para estudar o desempenho hemodinâmico dos auto e homoenxertos em condição de exercício.

Resultados: A mortalidade hospitalar foi de 5,6%. Após um tempo médio de 18,3 meses (1 – 41), 98,5% dos pacientes estão vivos. A incidência de pacientes livres de tromboembolismo, endocardite, disfunção do auto-enxerto e de qualquer tipo de complicação após 41 meses é de 100%, 100%, 98,3% e 92,3% respectivamente. O auto-enxerto pulmonar teve desempenho hemodinâmico fisiológico, com média de gradiente médio de $3,8 \pm 3,3$ mmHg e média de gradiente instantâneo máximo de $6,9 \pm 5,0$ mmHg. O grau de insuficiência valvar foi negligenciável. Mesmo em condição de exercício, os gradientes não se elevaram de forma significativa, com média de gradiente médio de $6,8 \pm 3,8$ mmHg e média de gradiente instantâneo máximo de $19,6 \pm 7,9$ mmHg. A função hemodinâmica dos homoenxertos foi excelente na fase imediata, com média de gradiente médio de $4,1 \pm 4,6$ mmHg e média de gradiente instantâneo máximo de $7,3 \pm 6,2$ mmHg. Houve, entretanto, discreto aumento desses gradientes na fase tardia, com valores de $13,9 \pm 10$ mmHg e $21,6 \pm 14$ mmHg respectivamente. Durante o exercício, houve aumento significativo dos gradientes, que foram de $33,6 \pm 18,9$ mmHg e $50,8 \pm 24,3$ mmHg respectivamente. O índice de massa ventricular diminuiu de 180 ± 68 g/m² no pré-operatório para 117 ± 32 g/m² na fase tardia. A função ventricular no pós-operatório tardio foi normal tanto em repouso como em exercício na maioria dos pacientes.

Conclusões: O implante do auto-enxerto pulmonar em posição aórtica pôde ser feito com baixa mortalidade imediata, e baixa incidência de complicações tardias. O desempenho hemodinâmico dos auto-enxertos pulmonares foi próximo ao fisiológico tanto em repouso como em exercício. Houve significativa regressão da massa ventricular esquerda, e, os índices de função ventricular também foram normais na fase tardia de pós-operatório. Apesar dos homoenxertos da via de saída do ventrículo direito apresentarem desempenho hemodinâmico adequado na fase imediata, o aparecimento de discretos gradientes na fase tardia foi freqüente.

Summary

Objective: Evaluate the clinical and functional results of 71 patients submitted to aortic valve replacement with the pulmonary autograft.

Method: From May/95 thru October/98, 71 patients with mean age of $25,9 \pm 11,4$ years were consecutively submitted to aortic valve replacement with the pulmonary autograft. The most common preoperative diagnosis was rheumatic aortic valve insufficiency and 87% were in functional class II or III. Bidimensional Doppler echocardiogram was performed in all patients and 42 were also submitted to cardiac catheterization before the operation. Pulmonary autograft was implanted as a complete root replacement in 66 patients and in the subcoronary position in the remaining. Reconstruction of the right ventricular outflow tract was performed with pulmonary (59) or aortic homografts (12), which were stored in nutrient-antibiotic solution (34) or cryopreserved. Before hospital discharge, echocardiographic examination was repeated in all patients and catheterization in 30 of them in order to determine the hemodynamic performance of the auto and homografts, as well as left ventricular mass and function. During the follow-up period, patients were submitted to clinical evaluation and echocardiographic control every six months. Twenty patients with more than 6 months follow-up time were submitted to dobutamine stress echocardiography in order to determine the hemodynamic performance of the auto and homografts during exercise conditions.

Results: Hospital mortality was 5,6%. After a mean follow-up time of 18,3 months (1-41), 98,5% are alive. The incidence of freedom from thromboembolism, endocarditis, pulmonary autograft dysfunction and of any kind of complications after 41 months is 100%, 100%, 98,3% and 92,3% respectively. The hemodynamic performance of the pulmonary autografts was physiological, with an average mean gradient of $3,8 \pm 3,3$ mmHg and average maximal instantaneous gradient of $6,9 \pm 5,0$ mmHg. The degree of valvular regurgitation was negligible. Even during exercise conditions, gradients did not rise significantly, with average mean gradient of $6,8 \pm 3,8$ mmHg and average maximal instantaneous gradient of $19,6 \pm 7,9$ mmHg. Hemodynamic function of the homografts was excellent during the immediate postoperative period, with average mean gradient of $4,1 \pm 4,6$ mmHg and average maximal instantaneous gradient of $7,3 \pm 6,2$ mmHg. During late follow-up, however, there was a slight increase in these gradients, with values of $13,9 \pm 10$ mmHg and $21,6 \pm 14$ mmHg respectively. During exercise, gradients raised significantly to $33,6 \pm 18,9$ mmHg and $50,8 \pm 24,3$ mmHg respectively. Left ventricular mass index decreased from a preoperative value of 180 ± 68 g/m² to 117 ± 32 g/m² during late follow-up. Left ventricular mass and function was normal in the majority of patients in the late period.

Conclusions: Aortic valve replacement with the pulmonary autograft was performed with a low operative mortality and low incidence of late complications. The hemodynamic performance of the pulmonary autografts at rest and during exercise was almost physiological. There was a significant regression of left ventricular mass and normal left ventricular function late postoperatively. Although the immediate hemodynamic performance of the right sided homografts was normal, mild gradients were frequently observed in the late period.

1. Introdução

A prótese valvar aórtica ideal deveria, entre outras características, apresentar desempenho hemodinâmico fisiológico, ser não trombogênica, resistente à infecção e ter durabilidade ilimitada (BODNAR, WAIN, MARTELLI e ROSS, 1979).

Apesar dos avanços tecnológicos de projeto, no desenvolvimento de materiais sintéticos e na preservação dos tecidos biológicos, todas as próteses biológicas e mecânicas atualmente disponíveis ainda estão associadas a significativa morbimortalidade tardia (JONES, 1994).

As próteses mecânicas modernas são duráveis e apresentam desempenho hemodinâmico aceitável, entretanto, a incidência de tromboembolismo periférico e trombose valvar ainda é significativa, mesmo na vigência de correta anticoagulação sistêmica (WASZROWSKI, KASPRZAK, KRZEMINSKA-PAKULA, DZIATKOWIAK e ZASLONKA, 1997).

O uso de técnicas aprimoradas para a fixação dos tecidos biológicos, tratamentos químicos que visam retardar a calcificação e o desenvolvimento de próteses sem anéis de suporte melhoraram o desempenho hemodinâmico das próteses biológicas, entretanto, ainda não se dispõe de dados que comprovem a sua melhor durabilidade (ANTUNES e FRANCO, 1994).

O emprego de homoenxertos valvares aórticos é conceitualmente muito atrativo pois, por apresentarem desempenho hemodinâmico fisiológico, permitem excelente recuperação funcional e apresentam índices mínimos de tromboembolismo periférico. Apesar da comprovada viabilidade de células endoteliais e fibroblastos, sabe-se que os homoenxertos valvares criopreservados não apresentam capacidade normal de regeneração, além de estarem sujeitos a variados graus de rejeição imunológica. Por esses motivos, a durabilidade dos homoenxertos valvares também é limitada, especialmente em crianças e jovens (GEROSA, MCKAY, DAVIES e ROSS, 1991).

Em 1960, LOWER, STOFER, SHUMWAY e CALIF foram os primeiros a propor o emprego do auto-enxerto pulmonar como substituto valvar. Em uma série de experimentos em cães, demonstraram que os auto-enxertos pulmonares se mantinham

íntegros, sem sinais macro ou microscópicos de degeneração e com função valvar preservada por períodos de até 10 meses de observação, quando implantados tanto em posição ortotópica na via de saída do ventrículo direito como em posição heterotópica na aorta torácica descendente. Esses achados contrastaram com os encontrados em homoenxertos valvares aórticos e pulmonares, os quais exibiam fibrose, retração, calcificação e sinais microscópicos inequívocos de rejeição.

Em 1961, LOWER, STOFER, SHUMWAY e CALIF demonstraram que, mesmo quando utilizados como substitutos da valva mitral, os auto-enxertos pulmonares mantinham-se viáveis e sem sinais degenerativos.

PILLSBURY & SHUMWAY (1966), ainda de forma experimental, demonstraram a factibilidade da implantação ortotópica do auto-enxerto, em posição subcoronariana .

Esses trabalhos formaram a base científica para que ROSS, em 1967, iniciasse o emprego clínico de auto-enxertos pulmonares para a substituição das valvas aórtica e mitral. Para a substituição da valva aórtica, os auto-enxertos pulmonares eram implantados em posição subcoronariana, de forma livre dentro da raiz aórtica, e a via de saída do ventrículo direito era reconstruída pela interposição de homoenxertos valvares aórticos. Os resultados preliminares, com até 5 meses de evolução foram satisfatórios e desde então, esse procedimento ficou conhecido como a operação de Ross.

A base conceitual para a realização da operação de Ross supunha, pelo menos em teoria, que o auto-enxerto pulmonar apresentava várias das características da prótese valvar aórtica ideal. Sua semelhança anatômica com a valva aórtica nativa possibilitaria desempenho hemodinâmico fisiológico, com fluxo central laminar, gradientes transvalvares negligenciáveis e ausência de refluxo. Por ser tecido autógeno vivo e imunologicamente inerte, teria capacidade regenerativa normal e potencial de crescimento, e ser, dessa forma, um substituto valvar permanente. O emprego do homoenxerto valvar ficaria transferido para o lado direito da circulação, onde sua durabilidade poderia ser maior em decorrência do regime de baixa pressão (GONZALES-LAVIN, GEENS E ROSS, 1970 ; GONZALES-LAVIN, METRAS e ROSS, 1996).

A complexidade técnica dessa operação numa época onde os métodos de proteção miocárdica não eram bem desenvolvidos, a necessidade de se substituir duas valvas no

tratamento de patologia valvar única e dúvidas quanto a capacidade da valva pulmonar suportar adequadamente pressões sistêmicas foram fatores que impediram a aceitação da operação de Ross por outros grupos. Assim, durante 20 anos esse procedimento foi realizado quase que exclusivamente no National Heart &Guys Hospital em Londres (OURY, 1996).

Em sua fase inicial, a mortalidade imediata após a operação de Ross foi elevada, e constatou-se grande incidência de arritmias, bloqueios atrio-ventriculares e sinais eletrocardiográficos de lesão miocárdica. O trabalho de GEENS, GONZALEZ-LAVIN, DAWBARN e ROSS (1970) descrevendo detalhadamente as relações de proximidade anatômica entre a valva pulmonar com a artéria coronária esquerda, seu ramo descendente anterior e especialmente com o primeiro ramo septal, foi fundamental para que se introduzissem modificações na técnica operatória a fim de evitar lesões nesses ramos arteriais durante a dissecação do auto-enxerto pulmonar. Isso possibilitou que a mortalidade de 44% nos primeiros 18 casos fosse diminuída para 16.7% nos 18 casos subsequentes.

Os resultados clínicos em 188 pacientes submetidos a operação de Ross com até 10 anos de evolução pós-operatória foram reportados por GULA, WAIN e ROSS (1979), e trouxeram importantes informações. A mortalidade operatória nos últimos cinco anos havia diminuído para 3,5%, comparável a outras séries contemporâneas de substituição da valva aórtica por próteses convencionais ou com homoenxerto aórtico, o que demonstrava melhora inequívoca da técnica operatória. Não se detectou calcificação em nenhum caso e algum grau de degeneração tecidual primária ocorreu em apenas 2,6% dos casos, comprovando a persistência da viabilidade tecidual do auto-enxerto pulmonar. A incidência de endocardite bacteriana foi esporádica, entretanto, quando presente, associava-se a elevada mortalidade. Constatou-se também que, apesar da propensão para a calcificação na parede arterial dos homoenxertos utilizados na reconstrução da via de saída do ventrículo direito, os resultados funcionais eram muito satisfatórios. Houve, entretanto, elevada disfunção dos tubos valvados de pericárdio e fascia lata autóloga, o que causou algumas reoperações nesse grupo de pacientes. Por último, observou-se que a incidência de sopros diastólicos originados no auto-enxerto pulmonar era comum (21%) e que a causa mais freqüente de reoperação no auto-enxerto pulmonar eram erros técnicos

durante o seu implante na raiz aórtica. Isso fez com que os autores introduzissem modificações técnicas, implantando o auto-enxerto pulmonar como um cilindro intra-aórtico, o que minimizou a incidência de insuficiência valvar imediata.

GORCZYNSKI, TRENKNER, ANISIMOWICZ, GUTKOWSKI, DRAPELLA, KWIATKOWSKA E DOBKE (1982), estudaram as propriedades biomecânicas das valvas pulmonar e aórtica, demonstrando que as cúspides valvares pulmonares eram mais resistentes do que as aórticas, o que explica sua imediata adaptação quando implantada no lado sistêmico da circulação. Demonstraram também que, pelo fato da distensibilidade da aorta na região da junção sinotubular ser menor que a da artéria pulmonar, a valva pulmonar tem maior superfície de coaptação quando empregada como auto-enxerto em posição aórtica. Isso faz com que as eventuais distorções anatômicas durante o implante sejam de menor conseqüência com o auto-enxerto pulmonar quando comparado aos homoenxertos aórticos (ROSS, 1994).

Publicações subseqüentes (CHAMBERS, SOMERVILLE, STONE e ROSS, 1997), com períodos de seguimento pós-operatório de até 26 anos, confirmaram a durabilidade do auto-enxerto pulmonar em posição aórtica, com incidência praticamente nula de disfunção tecidual primária. De fato, os estudos microscópicos de auto-enxertos explantados tardiamente, invariavelmente demonstraram cúspides com celularidade preservada e arquitetura íntegra da matriz colágena (MATSUKI, OKITA, ALMEIDA, MCGOLDRICK, HOOPER, ROBLES e ROSS, 1988).

Em 1997, CHAMBERS e col demonstraram sobrevida de 47% após 25 anos de evolução, sendo que 81% dos sobreviventes estavam livres de reoperação no auto-enxerto pulmonar e 82% ainda estavam com o homoenxerto originalmente utilizado na reconstrução da via de saída do ventrículo direito. A maioria dos pacientes encontrava-se em classe funcional I da NYHA e usava apenas 0,8 drogas cardiovasculares / dia, comprovando a excelente qualidade de vida após a operação.

Ainda nesse trabalho foi observado que, nos pacientes que apresentaram algum grau de regurgitação imediata, a incidência de reoperação tardia no auto-enxerto foi de 41%, enquanto que naqueles com valvas inicialmente competentes esse índice foi de apenas 7%, ressaltando a importância de uma operação tecnicamente adequada. Constatou-se, também, que os auto-enxertos implantados com a técnica de substituição

total da raiz aórtica tiveram menor incidência de reoperação por insuficiência valvar do que aqueles implantados de forma livre em posição subcoronariana, indicando que a utilização rotineira daquela técnica possa melhorar ainda mais os resultados tardios.

Verificação bastante importante, foi a de que a incidência de disfunção do auto-enxerto pulmonar não tem relação com a idade do paciente, contrariamente ao que ocorre com as demais próteses biológicas, inclusive os homoenxertos criopreservados. Isso faz com que o auto-enxerto pulmonar seja particularmente indicado em crianças e jovens.

Finalmente, a incidência de disfunção dos homoenxertos no lado direito do coração não foi elevada, e quando necessárias, as reoperações puderam ser realizadas com baixo risco operatório.

A constatação de que os resultados tardios com a operação de Ross eram superiores aos obtidos com outros tipos de substitutos valvares, especialmente em crianças e jovens, fez com que centros importantes de cirurgia cardíaca nos Estados Unidos, Canadá e Europa iniciassem a realizar essa operação.

Nos Estados Unidos, destaca-se o trabalho da Universidade de Oklahoma, que relataram a experiência inicial de 9 casos em 1987 (STELZER e ELKINS, 1987). Nove anos mais tarde, a casuística já incluía 195 doentes, com resultados tardios muito satisfatórios (ELKINS, KNOTT-CRAIG, WARD e LANE, 1998).

Nesse período, ELKINS e col forneceram dados científicos sólidos esclarecendo alguns aspectos importantes na evolução pós-operatória do auto-enxerto pulmonar. Comprovaram através de ecocardiografia seriada que, quando implantados em crianças, os auto-enxertos pulmonares apresentaram crescimento proporcional ao desenvolvimento somático, o que torna o seu uso muito atrativo nesse grupo de pacientes (ELKINS, KNOTT-CRAIG, WARD, McCUE, LANE, 1994). Isso pode modificar radicalmente a conduta a ser empregada em neonatos e crianças com estenose aórtica congênita, que, ao invés de submeterem-se a tratamentos paliativos menos efetivos, podem ser operados precocemente antes do aparecimento de disfunção ventricular esquerda irreversível (DAENEN, 1995 ; VAN SON, 1997 ; VAN SON, FALK e MOHR, 1997; SUDOW, SOLYMAR, BERGGREN, HOLMGREN e GILLJAM, 1996).

Ainda com respeito ao grupo pediátrico, ELKINS e col demonstraram sobrevida tardia de 97,3% com 8 anos de evolução, o que dificilmente poderia ser obtido com

outros tipos de substitutos valvares. Em 8 casos que tiveram que ser reoperados por insuficiência do auto-enxerto, foi possível fazer a correção através de procedimentos plásticos conservadores em 6, de forma que 98% dos sobreviventes ainda desfrutam das vantagens do enxerto original (ELKINS, CHRISTOPHER, KNOTT-CRAING, RAZOOK, WARD, OVERHOLT e LANE, 1994 ; ELKINS, KNOTT-CRAING, McCUE, LANE, 1997 ; ELKINS, KNOTT-CRAING, WARD e LANE, 1998).

A indicação para o implante do auto-enxerto pulmonar em pacientes com displasia do anel aórtico é muito controversa, visto que o aumento do diâmetro anular pode estar associado a graus progressivos de insuficiência valvar. ELKINS, KNOTT-CRAING e HOWELL (1996) demonstraram em um subgrupo de 20 pacientes com essa condição que, com a utilização de plastia para redução do anel, seguida de fixação externa do mesmo com uma tira de dacron ou pericárdio, não houve casos de progressão de insuficiência aórtica até 4 anos de evolução.

DAVID, OMRAN, WEBB, RAKOWSKI, ARMSTRONG e SUN (1996), esclareceram importantes aspectos anatômicos e fisiológicos das valvas semilunares e suas implicações técnicas para o adequado implante do auto-enxerto pulmonar. Os autores demonstraram que as eventuais desproporções entre os diâmetros anular e/ou da junção sinotubular da raiz aórtica com os do auto-enxerto pulmonar podem causar insuficiência imediata do auto-enxerto, devendo ser corrigidas, sempre que existentes. Aplicando esses princípios de forma sistemática, os autores tiveram apenas um caso de insuficiência em 77 operações. Um ano mais tarde, REDDY, McELHINNEY, PHOON, BROOK e HANLEY (1997), referiram que as diferenças de calibre entre a raiz aórtica e o auto-enxerto pulmonar eram muito freqüentes nos pacientes pediátricos com anomalia valvar congênita, e, utilizando técnicas similares às de David e col, tiveram apenas dois casos de reoperação por insuficiência em 42 casos operados.

Uma aplicação emergente para o auto-enxerto pulmonar é tratamento cirúrgico das endocardites infecciosas. OSVALT (1994) realizou a operação de Ross em 20 pacientes com endocardite bacteriana, não havendo nenhum óbito nem recidiva da infecção. JOYCE ,TINGLEFF, AAGAARD e PETTERSON (1995), também utilizaram o auto-enxerto pulmonar no tratamento de 13 pacientes com lesões infecciosas complexas da valva aórtica, havendo apenas um óbito hospitalar. Dentre os fatores que possam

explicar a resistência do auto-enxerto pulmonar `a infecção estão o fato de ser um tecido vivo, que pode ser adequadamente irrigado e penetrado pelos antibióticos, além do seu fluxo laminar central sem turbilhonamento.

Em decorrência do recente entusiasmo verificado com a aplicação do auto-enxerto pulmonar, foi criado um Registro Internacional das Operações de Ross, que é coordenado atualmente por James Oury, da Universidade de Montana (OURY, EDDY e CLEVELAND, 1994). O último censo do Registro, realizado em 1998, registrava 3123 operações realizadas por 197 cirurgiões.

No Brasil, até 1995, a única publicação com esse procedimento foi feita por FURTADO (1991), que descreveram um único caso operado. Nesse paciente, a reconstrução da via de saída do ventrículo direito foi feita com um tubo de pericárdio bovino.

A nossa experiência com a operação de Ross iniciou-se em maio de 1995, e os resultados iniciais já foram publicados (COSTA, POFFO, GASPAR, ABUCHAIM, MELO, QUINTANEIRO, SALLUM, F.S.; FARACO e COSTA, 1996 ; COSTA, PINTON, FILHO, ROSA, ABUCHAIM, QUINTANEIRO, MILANI, ITO, GASPAR, BURGER, SALLUM, FARACO e COSTA, 1997). Contando atualmente com 71 casos, achamos conveniente analisar os resultados a médio prazo obtidos em nossa experiência.

2. Objetivo

O objetivo desse trabalho é analisar a evolução clínica e funcional de 71 pacientes submetidos a substituição da valva aórtica por auto-enxerto pulmonar.

3. Método

3.1 Amostra

De maio/95 a outubro/98, 71 pacientes foram consecutivamente submetidos à substituição da valva aórtica por auto-enxerto pulmonar nos Serviços de Cirurgia Cardíaca da Santa Casa de Misericórdia de Curitiba, Hospital Infantil Pequeno Príncipe, Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, Hospital Vita e na Clínica Cardiologyca C. Costantini. Todos foram operados pelo autor. Cinquenta e dois pacientes eram masculinos e a média de idades foi de $25,9 \pm 11,4$ anos (mínima= 5 anos, máxima= 50 anos). Sessenta e oito pacientes eram brancos e 3 eram da raça negra. O diagnóstico pré-operatório mais comum foi de insuficiência aórtica de origem reumática, e 87% dos pacientes encontravam-se em classe funcional II e III da New York Heart Association (NYHA). Seis pacientes já haviam se submetido a operações anteriores, sendo comissurotomia aórtica com ressecção de membrana subvalvar em dois, prótese biológica aórtica em dois, comissurotomia aórtica e plastia aórtica em um cada. Alguns dados clínicos pré-operatórios encontram-se na Tabela I e no Apêndice I.

3.2 Avaliação pré-operatória

Todos os pacientes foram avaliados no pré-operatório através de exame clínico, eletrocardiograma, radiografias de tórax em projeção pósterio-anterior e perfil e ecocardiograma bidimensional com Doppler.

Na ecocardiografia foram especificamente anotados, sempre que disponíveis, as dimensões sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo (DSVE e DDVE), espessuras das paredes posterior e septal do ventrículo esquerdo (PP e Septo), encurtamento percentual e fração de ejeção do ventrículo esquerdo ($\% \Delta D$ e FE) e a dimensão diastólica do

Tabela I - Dados clínicos e de exames complementares em 71 pacientes submetidos a operação de Ross

Dados	OBSERVADO	Número	Porcentagem
Lesão valvar	Estenose Aórtica	14	19.7%
	Insuficiência Aórtica	37	52.8%
	Dupla lesão Aórtica	20	28.5%
Etiologia	Reumática	45	63.3%
	Degenerativa	4	5.6%
	Congênita	16	22.5%
	Endocardite	4	5.6%
	Disfunção de Prótese	2	2.8%
Classe Funcional (NYHA)	I	8	11.2%
	II	34	47.8%
	III	28	39.4%
	IV	1	1.4%
Ritmo	Sinusal	69	97.1%
	Fibrilação atrial	1	1.4%
	Juncional	1	1.4%
Operação	Primária	65	91.5%
	Reoperação	6	8.4%

ventrículo direito. Foram também calculadas a massa e índice de massa ventricular esquerda (MV e IMV). Pelo Doppler foram verificados os gradientes médios e instantâneos máximos (Δp_m e Δp_{max}) através da valva aórtica nos casos de estenose e dupla lesão aórtica. A insuficiência valvar foi quantificada como ausente, trivial, leve, moderada ou severa.

Quarenta e dois pacientes realizaram cateterismo cardíaco antes da operação, sendo anotadas as pressões sistólica e diastólica final do ventrículo esquerdo, pressões sistólica e diastólica na aorta ascendente e calculado o gradiente transvalvar aórtico de pico, quando existente. O grau de insuficiência aórtica também foi quantificado como ausente, trivial, leve, moderado ou severo

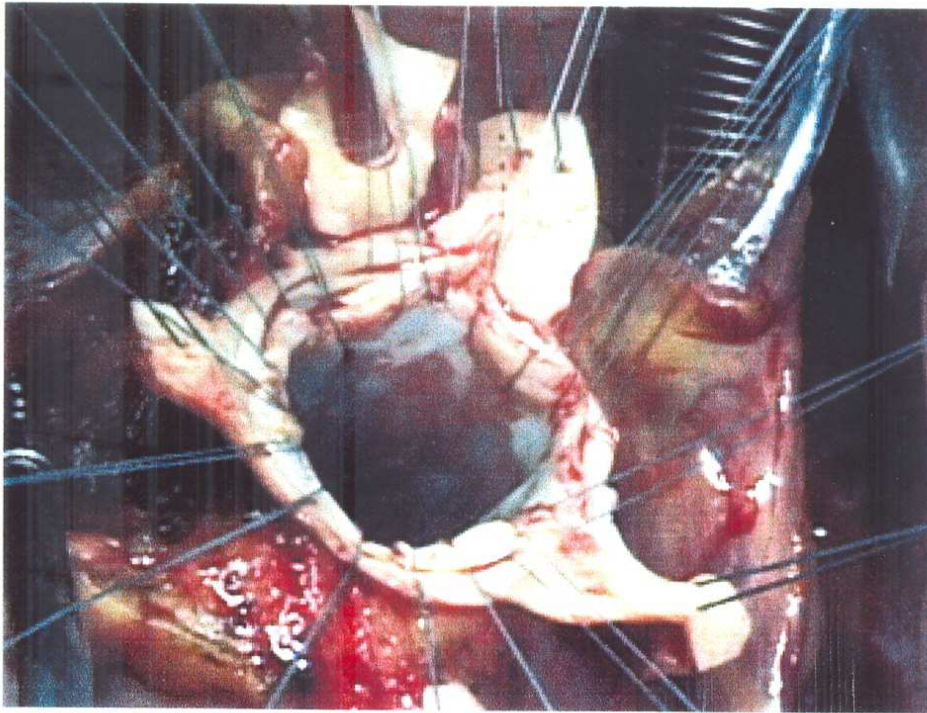
3.3 Técnica operatória

As operações foram realizadas por esternotomia mediana e com auxílio de circulação extra-corpórea (CEC), com canulação aórtica e das veias cavas. Foi empregada hipotermia sistêmica moderada de 32°C e a proteção miocárdica feita com solução cardioplégica sangüínea gelada (4-8°C) de forma contínua nos óstios coronarianos.

Os auto-enxertos pulmonares foram implantados pela técnica de substituição total da raiz aórtica em 66 casos e em posição subcoronariana, de forma livre dentro da raiz aórtica, nos 5 restantes (Figuras 1 e 2).

Para a substituição total da raiz aórtica, foi realizada secção transversa da aorta ascendente logo acima da junção sino-tubular e ressecada a porção proximal da aorta, incluindo a valva, deixando-se apenas dois botões de parede aórtica contendo os orifícios coronarianos. A artéria pulmonar foi seccionada distalmente próximo a sua bifurcação e, proximalmente, no infundíbulo do ventrículo direito, tendo-se especial cuidado para não lesar o tronco da coronária esquerda, artéria descendente anterior ou o seu primeiro ramo septal. O auto-enxerto pulmonar foi anastomosado proximalmente no anel aórtico, em posição intra-anular, com pontos separados de poliéster 4-0 e distalmente na aorta ascendente com sutura contínua de polipropileno 4-0. Os botões coronarianos foram

A



B

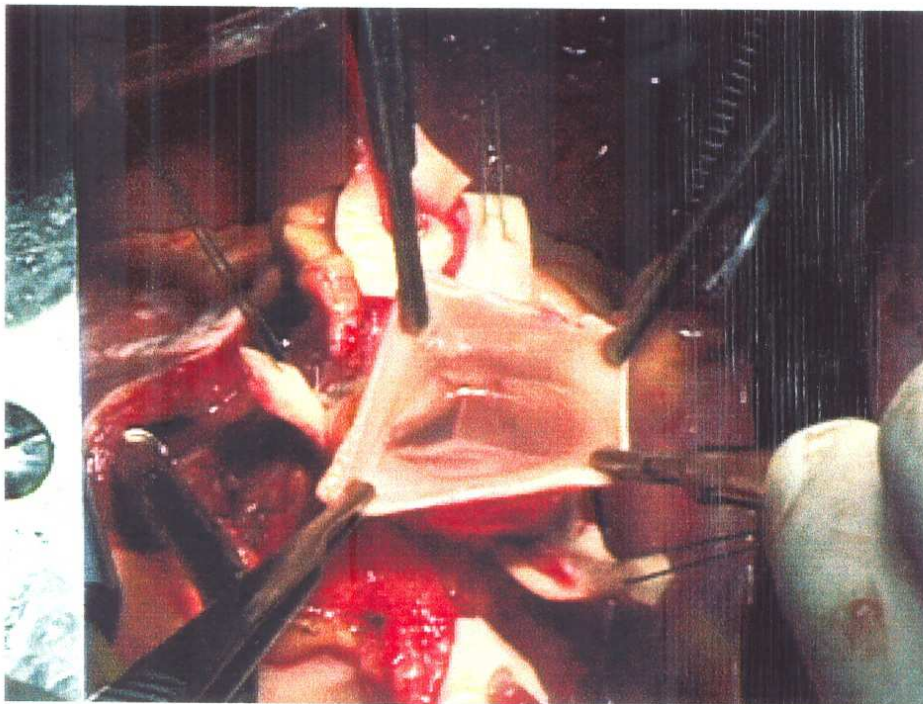
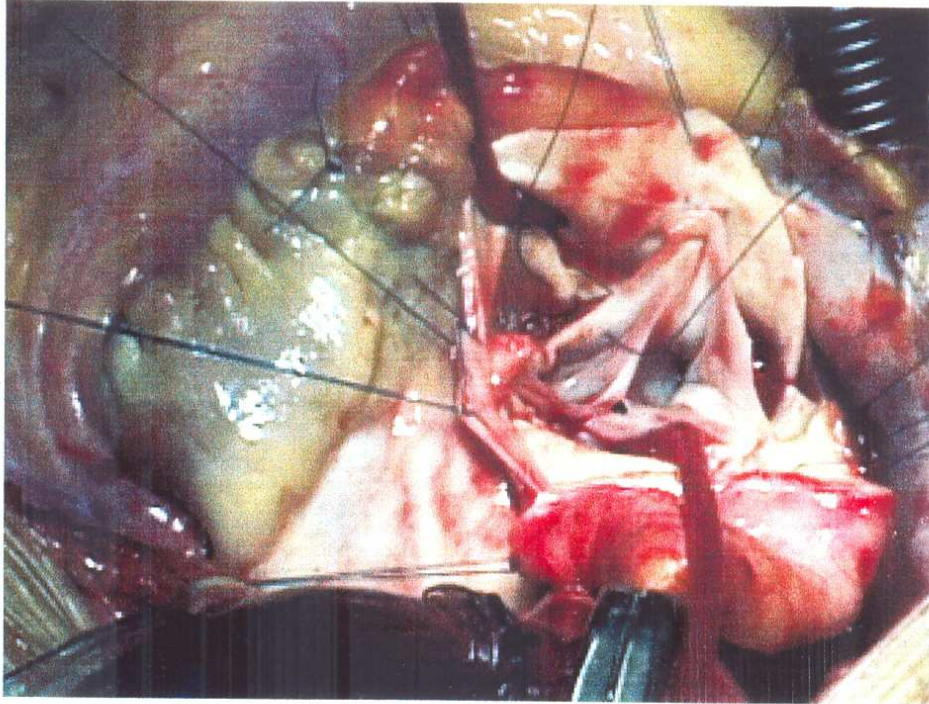


Figura 1. Técnica de substituição total da raiz aórtica. A. Ressecção da porção proximal da raiz aórtica, incluindo a valva, e colocação de pontos separados no anel aórtico para a anastomose proximal. B. Auto-enxerto pulmonar implantado e competente.

A



B

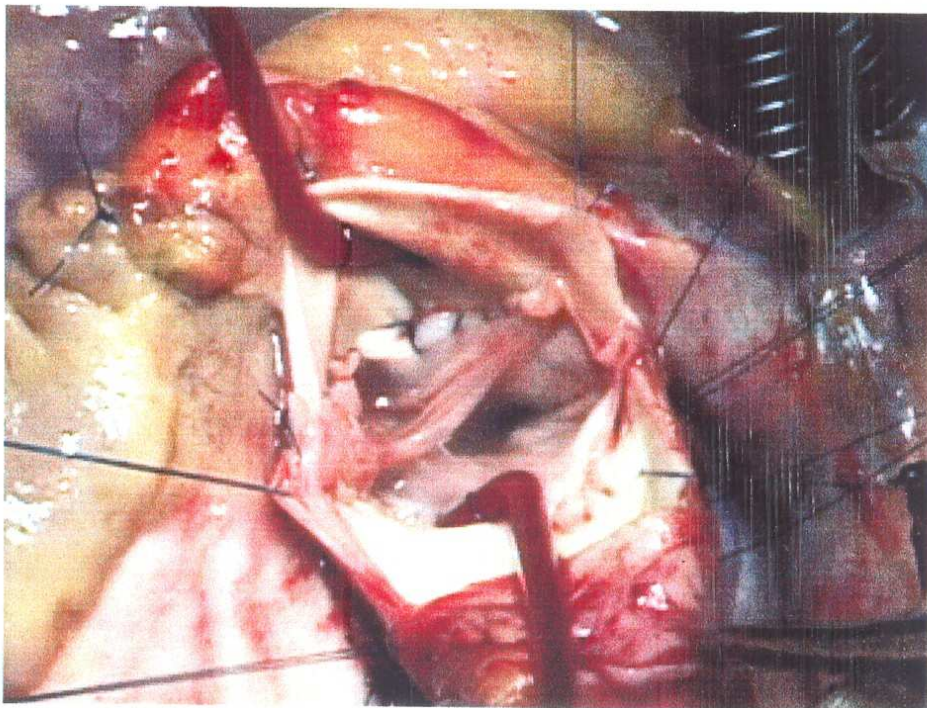


Figura 2. Técnica de implante subcoronariano. A. Início da sutura distal na parede do seio de Valsalva direito. A sutura inicia-se logo abaixo do óstio da coronária direita. B. Aspecto final do implante

reimplantados de forma término-lateral nos seios de Valsalva correspondentes com sutura contínua de polipropileno 5-0 ou 6-0.

Para o implante subcoronariano, foi feita aortotomia transversa logo acima da junção sinotubular e ressecada somente a valva nativa. O auto-enxerto pulmonar foi implantado em dois planos de sutura, proximalmente com pontos separados de poliéster 4-0 e distalmente na parede dos seios de Valsalva, contornando os óstios coronarianos, com sutura contínua de polipropileno 4-0.

Procedimentos associados no anel aórtico e/ou na aorta ascendente para compatibilizar os seus diâmetros com o do auto-enxerto pulmonar, foram necessários em 21 ocasiões: ampliação do anel aórtico por incisão simples (1 caso), ampliação pela técnica de Mannouiguiian (2 casos), ampliação pela técnica de Konno (2 casos), redução do anel aórtico por plicatura dos triângulos intercomissurais (3 casos), redução externa do anel aórtico com tira de teflon ou de pericárdio bovino (4 casos), ampliação da aorta ascendente com remendo de pericárdio bovino (1 caso), redução do diâmetro da aorta ascendente pela ressecção em cunha de sua parede (7 casos) e substituição da aorta ascendente com tubo corrugado de pericárdio bovino em paciente com aneurisma micótico associado (1 caso).

A reconstrução da via de saída do ventrículo direito foi feita com homoenxertos pulmonares (59 casos) ou aórticos (12 casos), com suturas contínuas de polipropileno 4-0 proximal e distalmente. No início da experiência, foram utilizados homoenxertos frescos conservados em solução nutriente com antibióticos (34 casos) e posteriormente homoenxertos criopreservados em nitrogênio líquido a -196°C .

Em dois pacientes que apresentavam lesão mitral associada, foi realizada comissurotomia mitral (1 caso) e plastia mitral com encurtamento de cordas tendíneas e implante de anel de Carpentier (1 caso). Revascularização do miocárdio com enxerto venoso para a coronária direita foi realizada em três pacientes nos quais suspeitou-se de hipofluxo coronariano e disfunção ventricular direita, quando da descontinuação da CEC.

3.4 Avaliação pós-operatória

3.4.1 Na fase hospitalar

A avaliação pós-operatória imediata incluiu a análise de complicações hospitalares, ausculta cardíaca e eletrocardiogramas pré-alta.

Todos os pacientes realizaram ecocardiograma bidimensional com Doppler antes da alta hospitalar. Foram repetidas as medidas realizadas no pré-operatório em relação às dimensões das cavidades cardíacas e de função ventricular. Adicionalmente, foram especificamente medidos os gradientes médios e instantâneos máximos através dos autoenxertos pulmonares em posição aórtica e dos homoenxertos utilizados na reconstrução da via de saída do ventrículo direito, assim como o seu eventual grau de regurgitação.

Trinta pacientes foram submetidos a cateterismo cardíaco de controle pós-operatório, que incluiu aortografia, ventriculografias direita e esquerda e arteriografia pulmonar. Além da análise das imagens angiográficas, foram medidos os gradientes de pico através dos auto e homoenxertos, assim como estimados os seus graus de regurgitação.

3.4.2 No pós-operatório tardio

Os pacientes foram orientados a retornar a cada 6 meses após a operação, quando eram submetidos a nova avaliação clínica e ecocardiografia bidimensional de controle. A observação de complicações pós-operatórias foi feita de acordo com diretrizes bem estabelecidas (EDMUNDS, CLARK, COHN, MILLER e WEISEL, 1988). Nos pacientes que não puderam comparecer ao ambulatório, as informações clínicas e os dados ecocardiográficos foram obtidos através de contato telefônico com o paciente e/ou clínico de referência.

3.4.3 Ecocardiograma de stress com dobutamina

Vinte pacientes com tempo de evolução superior a 6 meses foram submetidos a ecocardiografia de stress com dobutamina para avaliação do desempenho hemodinâmico dos auto e homoenxertos e da função ventricular esquerda, tanto em repouso como em exercício.

Após a medida das dimensões das cavidades cardíacas e das velocidades de fluxo proximal e distal aos auto e homoenxertos em repouso, foi iniciada a infusão endovenosa de dobutamina em doses progressivas de 5, 10, 20, 30 e 40 μ g/Kg/min em intervalos de 10 minutos cada.

Em cada intervalo foram anotados os seguintes parâmetros: frequência cardíaca, pressão arterial, velocidades média e máxima de fluxo nas vias de saída dos ventrículos direito e esquerdo, na aorta ascendente e na artéria pulmonar, além da integral da velocidade da via de saída do ventrículo esquerdo.

Com esses dados, foi possível calcular, tanto em repouso como em diferentes níveis de exercício, o volume de ejeção do ventrículo esquerdo, débito cardíaco, gradientes médio e instantâneo máximo nos auto e homoenxertos e as áreas valvares.

A descrição do protocolo de ecocardiografia de stress com dobutamina encontra-se no Apêndice II.

3.5 Análise estatística

A determinação das curvas de sobrevida e de ocorrência de complicações tardias foi realizada pelo método de Kaplan-Meier, sendo determinadas também os seus limites de confiança na faixa de 95%.

A correlação dos diâmetros dos auto e homoenxertos com os gradientes tardios observados foi feita por correlação linear, obtendo-se dessa maneira o coeficiente de Pearson (r) e o respectivo valor de p.

No estudo ecocardiográfico de stress com dobutamina, foi feita a comparação entre os valores de repouso e exercício pelo teste "t" de Student.

4. Resultados

4.1 Evolução clínica imediata

O tempo de clampeio aórtico foi de 115 ± 25 minutos (mínimo=73, máximo=175 min) e o de CEC foi de 146 ± 31 minutos (mínimo= 97, máximo=230 min).

Houve quatro óbitos hospitalares (5,6%). No primeiro caso, o paciente apresentou síndrome de baixo débito progressiva vindo a falecer no 2º dia de pós-operatório em decorrência de provável angulação da coronária esquerda com conseqüente hipofluxo. A necrópsia revelou infarto das paredes anterior e lateral do ventrículo esquerdo, sem qualquer evidência de oclusão ou trombose das artérias coronárias. O segundo paciente faleceu devido a inadequada proteção miocárdica, o que já havia sido reconhecido intra-operatoriamente. Um paciente teve o primeiro ramo septal lesado, e, apesar da função ventricular no pós-operatório imediato ser adequada, veio a falecer com arritmias intratáveis. O último óbito ocorreu de forma súbita na 12ª hora de pós-operatório, em paciente com evolução aparentemente normal.

A morbidade pós-operatória foi baixa, havendo três casos (4,2%) com síndrome de baixo débito moderada a importante que necessitaram de drogas inotrópicas por mais de 48 horas. Confusão mental por 24 horas, BAVT transitório e insuficiência renal necessitando diálise ocorreu uma vez cada (1,4%). Não houve reoperação por sangramento.

O ritmo era sinusal em todos os pacientes que tiveram alta hospitalar, havendo bloqueio de ramo direito em um caso. A ausculta cardíaca foi normal em 64 pacientes, havendo sopro diastólico $++/4$ em um paciente e de $+/4$ em dois.

4.2 Evolução clínica tardia

O seguimento clínico foi possível em 66 pacientes (98,5%), sendo que apenas um doente foi perdido de acompanhamento após ter realizado exames de forma rotineira até 2 anos após a operação. O tempo médio de seguimento foi de 18,3 meses (mínimo= 1, máximo=41).

Houve um óbito súbito no 2º mês de pós-operatório, resultando em sobrevida tardia de 98,5% ($LC_{95\%} = 95,5\% - 100\%$) aos 41 meses de evolução (Figura 3). Quando considerada a mortalidade hospitalar, a sobrevida tardia foi de 92,9% ($LC_{95\%} = 86,9\% - 98,9\%$) aos 41 meses (Figura 4).

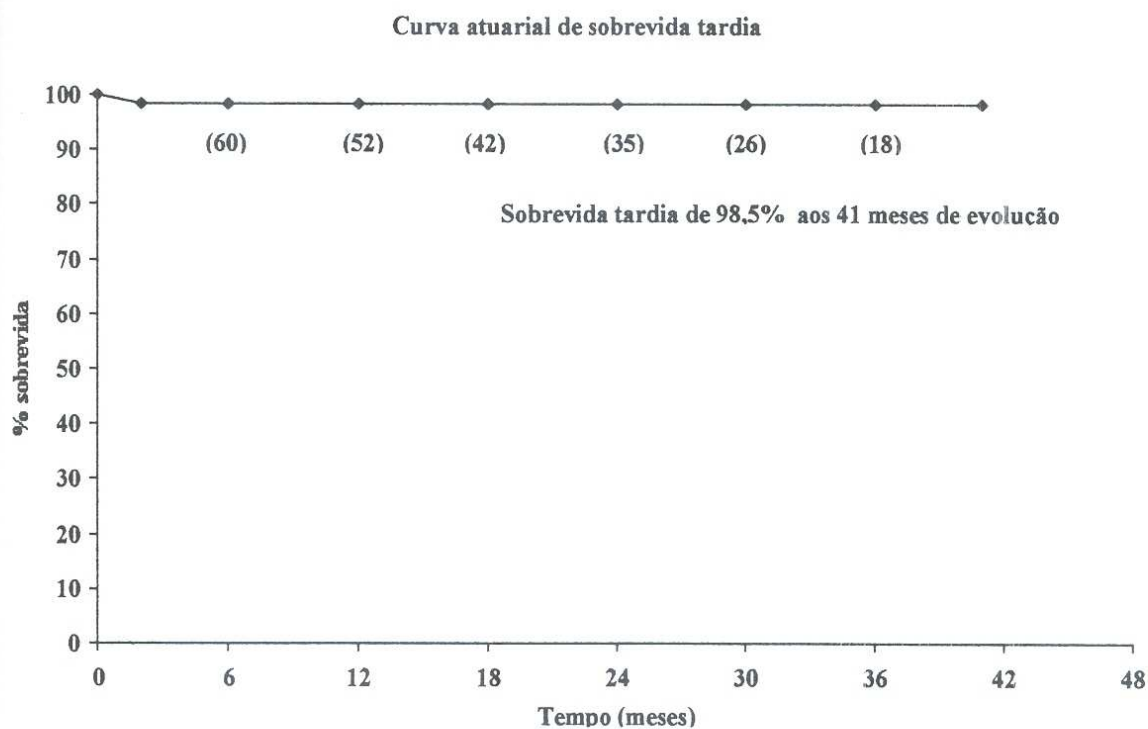


Figura 3. Curva atuarial de sobrevida tardia após 41 meses de evolução.

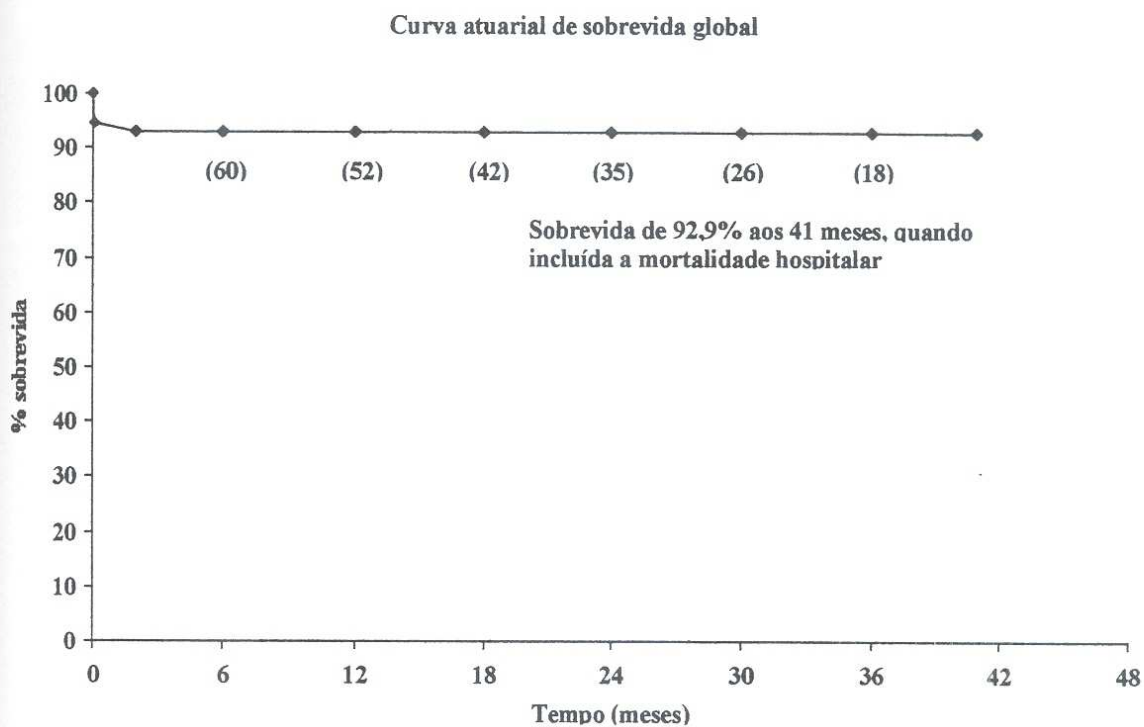


Figura 4. Curva atuarial de sobrevida, incluindo a mortalidade hospitalar.

Sessenta e um pacientes encontram-se em classe funcional I da NYHA e cinco estão em classe II. Não houve nenhum caso de tromboembolismo nem de endocardite bacteriana, o que resulta em que 100% dos pacientes estarem livres dessas complicações (Figuras 5 e 6).

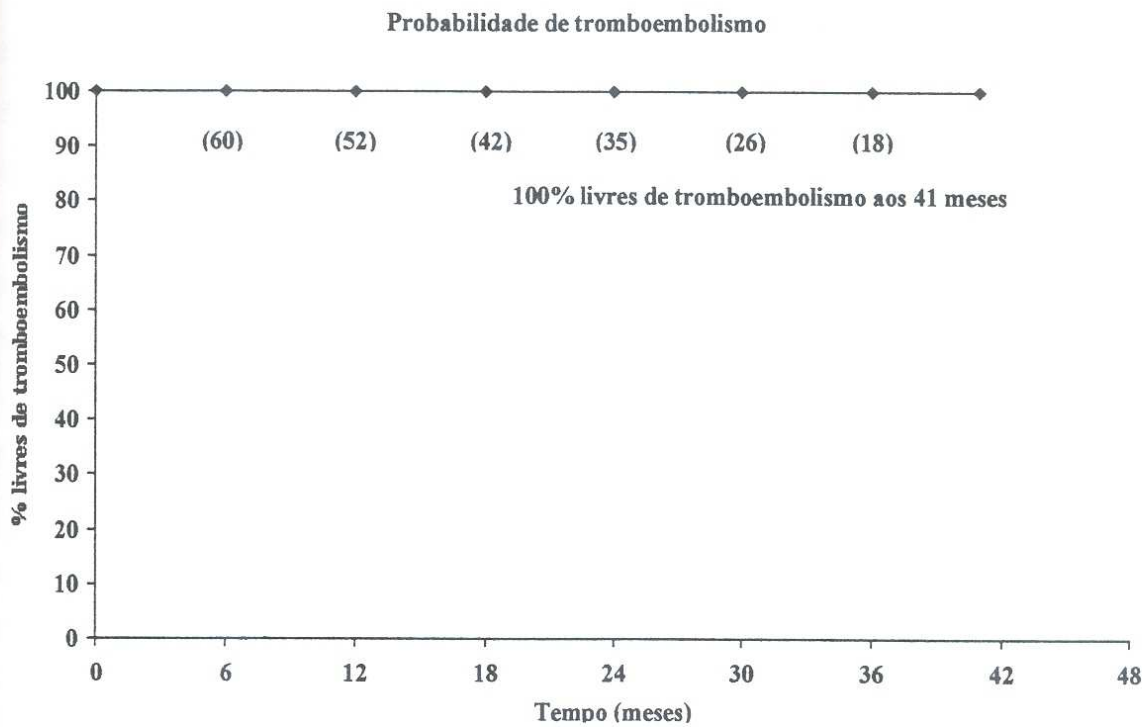


Figura 5. Probabilidade da ocorrência de tromboembolismo após 41 meses de evolução.

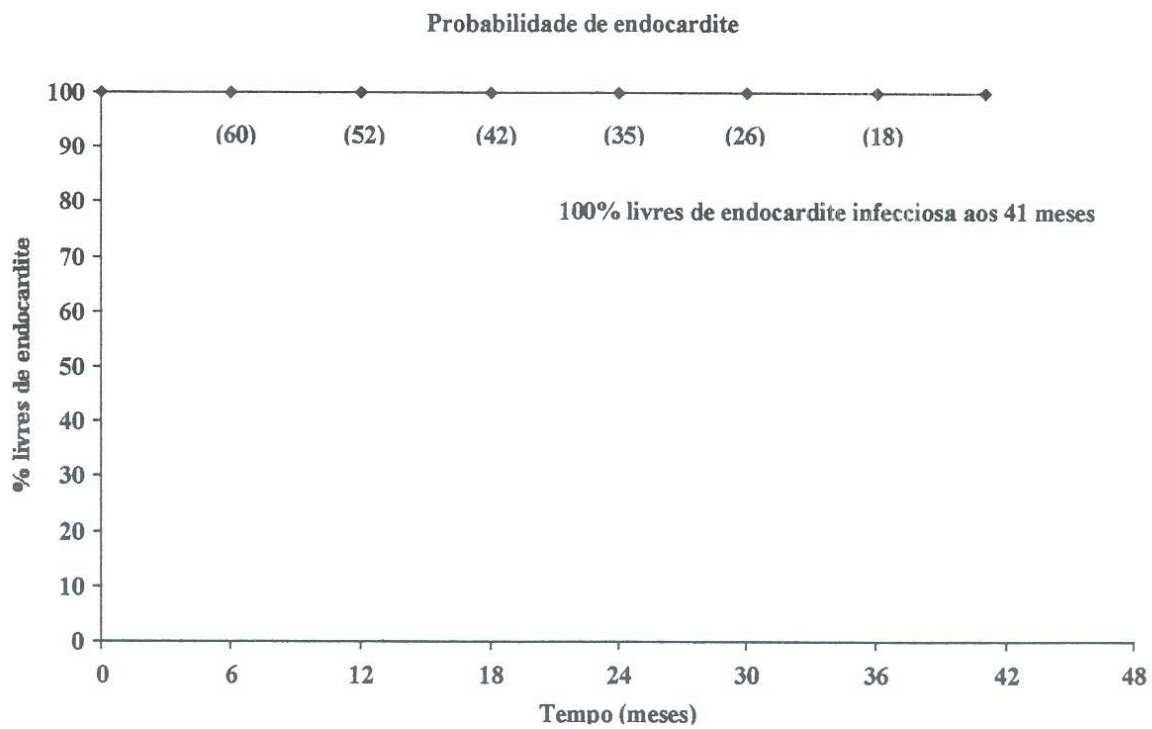


Figura 6. Probabilidade da ocorrência de endocardite infecciosa até 41 meses de evolução.

Houve três reoperações durante o período de acompanhamento. Um paciente com diagnóstico de estenose mitral severa foi submetido a prótese mitral no 2º ano de evolução. Em retrospecto, o ecocardiograma pré-operatório subestimou a severidade da lesão mitral, a qual deveria ter sido tratada simultaneamente. Uma paciente desenvolveu lesão ostial da coronária esquerda, sendo revascularizada no 6º mês de pós-operatório. O aspecto intra-operatório era compatível com hiperplasia intimal secundária a traumatismo pela cânula de cardioplegia. O paciente que teve alta hospitalar com insuficiência aórtica moderada, realizou ecocardiograma de controle no 3º mês de pós-operatório, que demonstrou piora no grau de regurgitação e manutenção do aumento da cavidade ventricular esquerda. Apesar de assintomático, foi reoperado no 6º mês de evolução, quando implantamos homoenxerto aórtico criopreservado. Apesar do auto-enxerto estar aparentemente bem posicionado, as cúspides tinham aspecto de degeneração mixomatosa e estavam prolapsadas.

Dessa forma, 98,3% ($LC_{95\%} = 95\% - 100\%$) dos pacientes encontram-se livres de disfunção e/ou reoperação no auto-enxerto pulmonar após 41 meses de evolução e 93,8% ($LC_{95\%} = 86,7\% - 100\%$) estão livres de qualquer tipo de reoperação. A probabilidade de estar vivo e sem nenhuma complicação pós-operatória é de 92,3% ($LC_{95\%} = 84,8\% - 99,8\%$) aos 41 meses (Figuras 7, 8 e 9).

Probabilidade de disfunção ou reoperação no auto-enxerto pulmonar

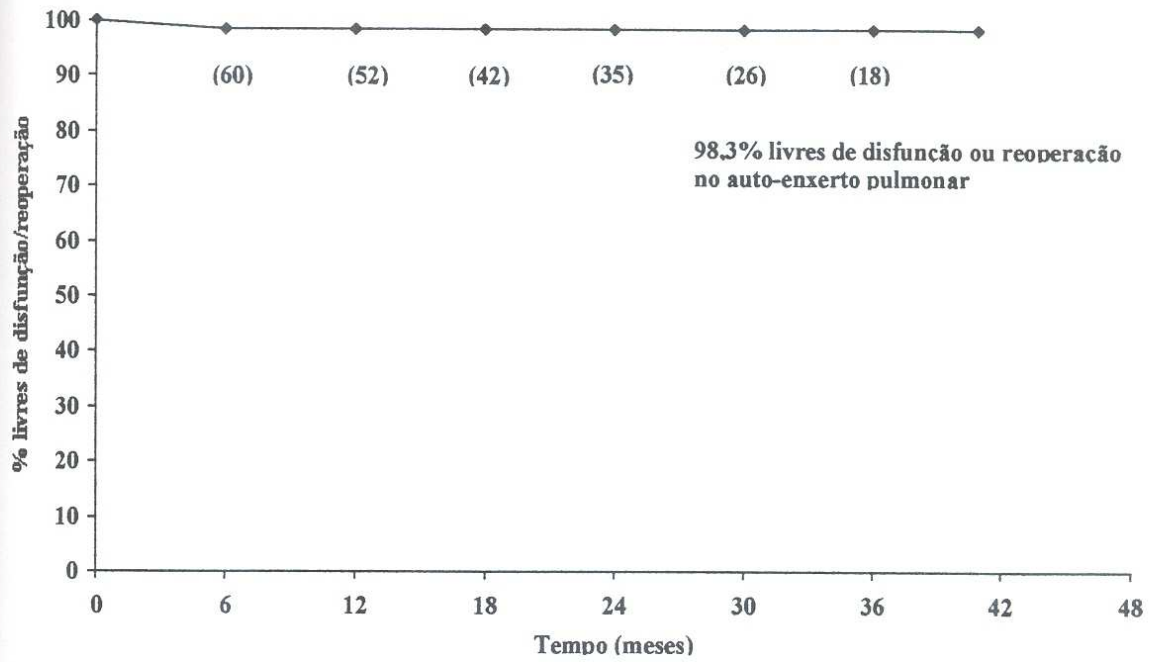


Figura 7. Probabilidade de disfunção e/ou reoperação no auto-enxerto pulmonar em posição aórtica.

Probabilidade de reoperações

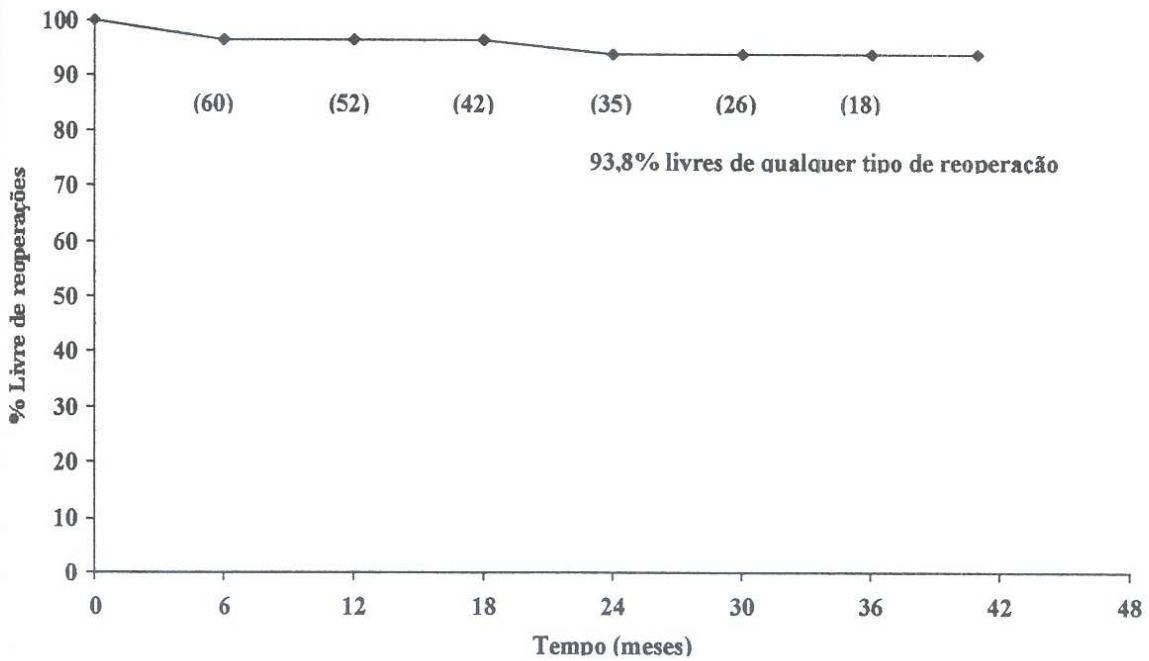


Figura 8. Probabilidade de qualquer tipo de reoperação até 41 meses de evolução.

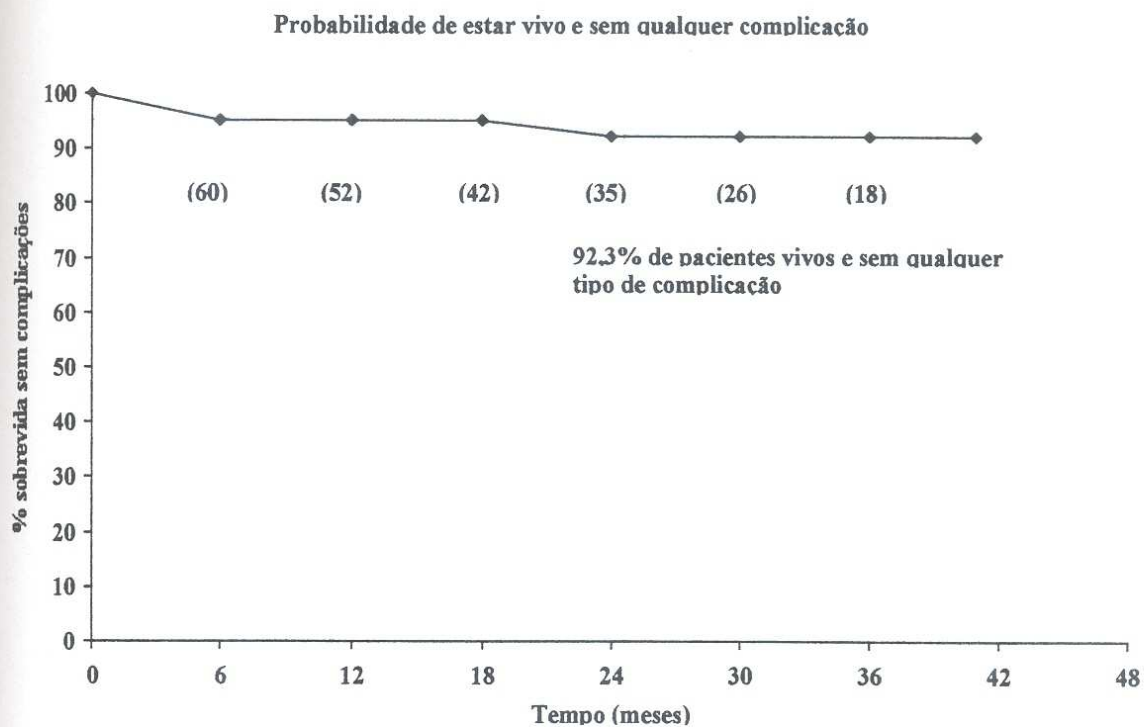


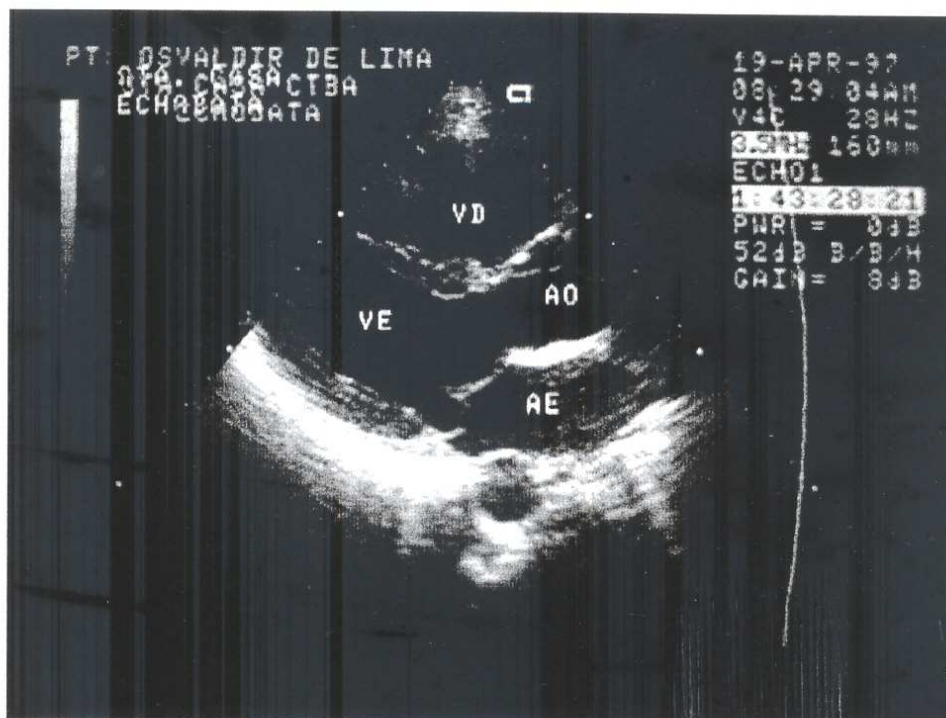
Figura 9. Probabilidade de estar vivo e sem qualquer tipo de complicação pós-operatória após 41 meses de evolução.

4.3 Avaliação funcional dos auto-enxertos

O aspecto ecocardiográfico do auto-enxerto pulmonar em posição aórtica foi muito semelhante ao da valva aórtica normal, com cúspides delgadas e ampla abertura. O estudo com Doppler revelou velocidades normais de fluxo tanto na via de saída do ventrículo esquerdo como na aorta ascendente, com padrões de fluxo central laminar (Figura 10). Isso se confirmou pelas imagens angiográficas pós-operatórias, as quais se assemelham a de um indivíduo normal sem doença aórtica, e pelas curvas pressóricas de ventrículo esquerdo e aorta ascendente, que demonstraram ausência de gradientes na maioria dos pacientes (Figuras 11 e 12).

Conforme demonstrado na Tabela II, os gradientes registrados no pós-operatório imediato foram bastante baixos, e se mantiveram ou até diminuíram em alguns casos, no pós-operatório tardio.

A



B

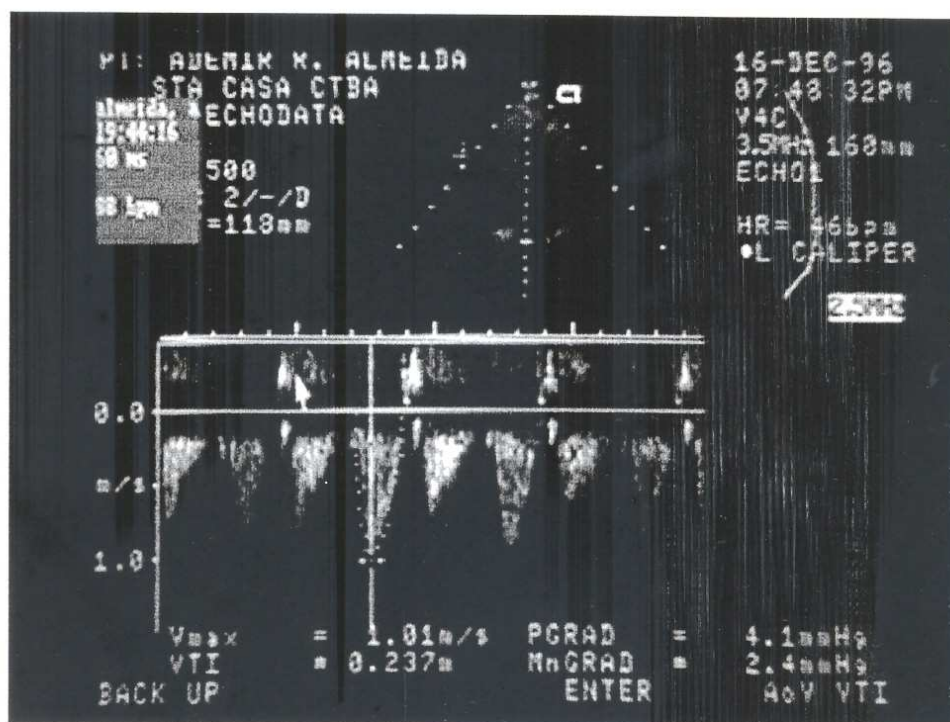
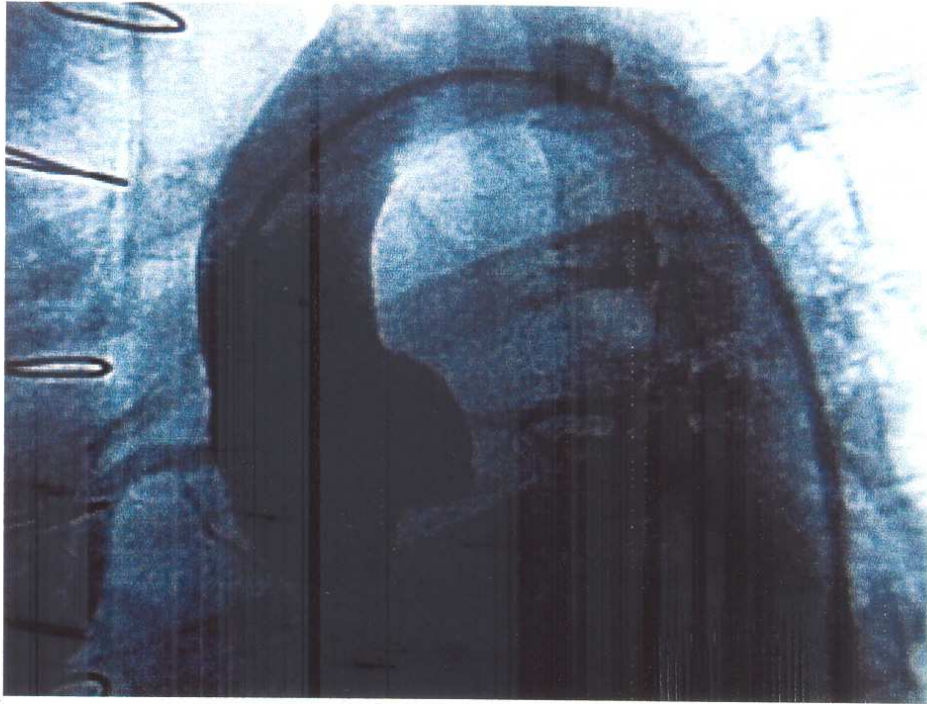


Figura 10. A. Imagem ecocardiográfica pós-operatória do auto- enxerto pulmonar em posição aórtica. B. Velocidade de fluxo e gradiente normal através do auto-enxerto pulmonar.

A



B

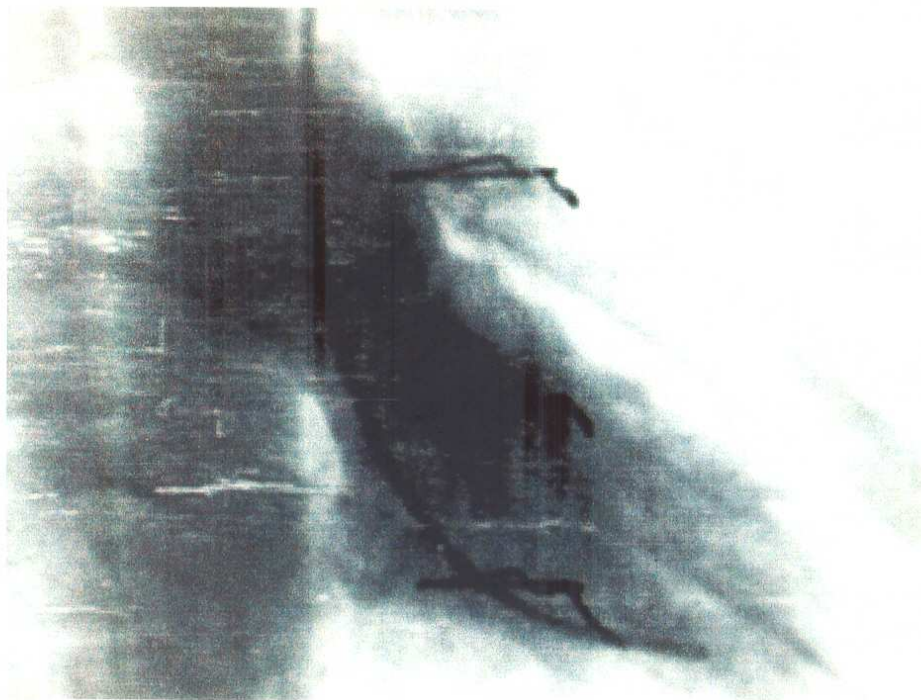


Figura 11. A. Aortografia pós-operatória. A imagem angiográfica é similar a valva aórtica normal. B. Ventriculografia esquerda pós-operatória. Notar a ausência de qualquer grau de obstrução residual.

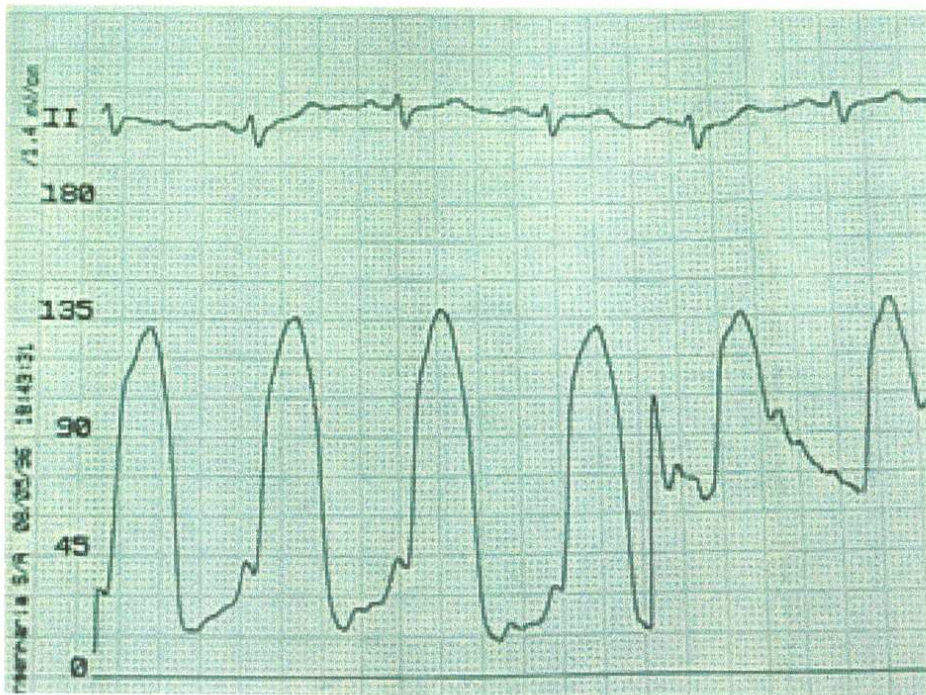


Figura 12. Curvas pressóricas de ventrículo esquerdo e aorta ascendente, demonstrando ausência de gradiente sistólico.

Tabela II - Gradientes imediatos e tardios nos auto-enxertos pulmonares

Gradientes	Pós-operatório imediato	Pós-operatório tardio
Gradiente médio (Eco)	3,8 ± 3,3 mmHg (0 - 18)	3,4 ± 2,3 mmHg (1 - 11)
Gradiente instantâneo máximo (Eco)	6,9 ± 5,0 mmHg (0 - 28)	5,9 ± 1,0 (1 - 18)
Gradiente pico a pico (Cateterismo)	3,7 ± 6,3 mmHg (0 - 20)	_____

À exceção de um caso, os auto-enxertos pulmonares eram competentes ou tinham insuficiência valvar clinicamente insignificante imediatamente após a operação, não se observando progressão no grau de regurgitação na fase mais tardia (Figura 13).

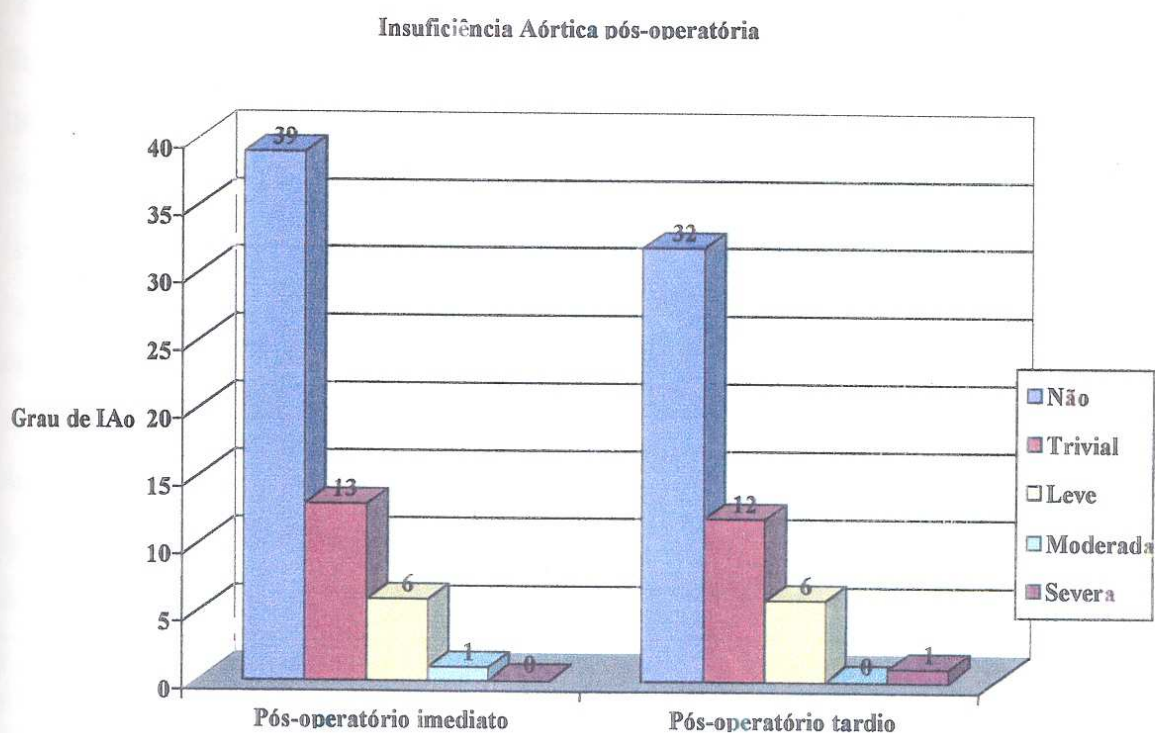


Figura 13 Grau de insuficiência aórtica nos pós-operatórios imediato e tardio.

O estudo ecocardiográfico de stress (Tabela III) revelou que, mesmo com aumentos acentuados do débito cardíaco, não houve elevação significativa dos gradientes transvalvares nem aumento no grau de regurgitação, demonstrando o comportamento fisiológico do auto-enxerto pulmonar em posição aórtica. Isso ocorre em função das áreas valvares normais exibidas pelo auto-enxerto pulmonar.

Não houve correlação entre o diâmetro do auto-enxerto e o gradiente observado ($r = -0.2361$, $p = 0.09$), o que demonstra que a função hemodinâmica do auto-enxerto é normal mesmo quando a raiz aórtica é pequena (Figura 14).

Tabela III. Dados hemodinâmicos no auto-enxerto pulmonar durante a ecocardiografia de stress

Parâmetro	Repouso	Exercício	Valor p
Frequência cardíaca (bpm)	71±10 (55-90)	142±11 (125-160)	<0.001
Volume de ejeção (ml)	86±34 (42-152)	115±52 (58-222)	<0.001
Débito cardíaco (l/min)	6.3±2.9 (4.0-9.7)	16.8±7.4 (7.9-21.7)	<0.001
PAM (mmHg)	81±22 (73-100)	85±25 (76-114)	p = NS
V_{VSVE} (m/s)	0.86±0.21 (0.46-1.21)	1.35±0.24 (0.89-1.71)	<0.001
V_{Ao} (m/s)	1.16±0.24 (0.88-1.69)	2.05±0.36 (1.32-2.60)	<0.001
Δp_m (mmHg) (1)	1.03±0.95 (0-3.3)	4.03±2.05 (1-9.1)	<0.001
Δp_{max} (mmHg) (1)	2.45±2.21 (0.1-7.7)	9.54±4.85 (2.3-21.6)	<0.001
Δp_m (mmHg) (2)	3.9±2.1 (2.1-9.8)	13.1±5.8 (4.2-26)	<0.001
Δp_{max} (mmHg) (2)	6.86±3.8 (3-17)	19.6±7.9 (8-36)	<0.001
Área valvar (cm ²)	3.52±1.3 (1.52-6.1)	3.38±1.4 (1.46-6.45)	p = NS

Legenda: bpm= batimentos por minutos. ml= mililitros. l/min= litros/minuto. mmHg= milímetros de mercúrio. m/s= metros por segundo. PAM= Pressão arterial média. V_{VSVE} = velocidade na via de saída do ventrículo esquerdo. V_{Ao} = velocidade na aorta. Δp_m = gradiente médio de pressão. Δp_{max} = gradiente instantâneo máximo. NS= não significativo.

Correlação entre o diâmetro do auto-enxerto e o gradiente aórtico máximo

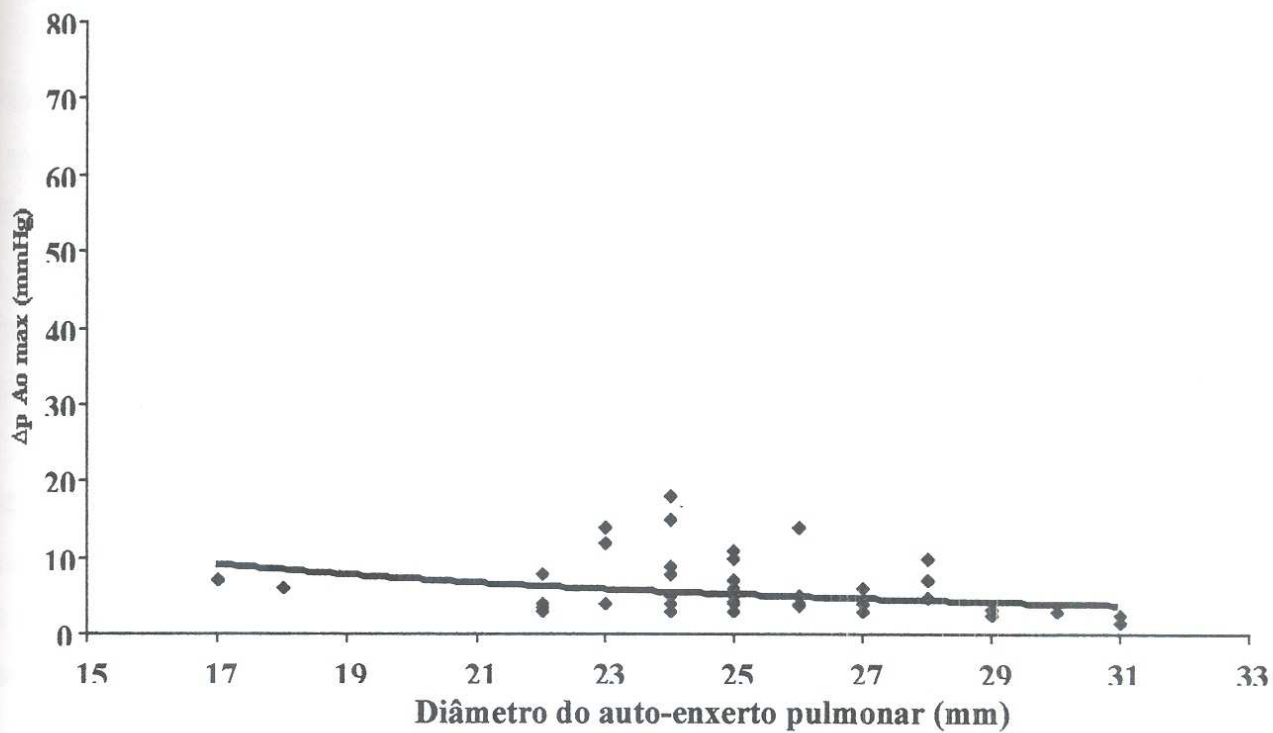


Figura 14. Correlação entre o diâmetro do auto-enxerto pulmonar e o gradiente aórtico máximo.

4.4 Avaliação Funcional dos Homoenxertos

O resultado da reconstrução da via de saída do ventrículo direito com os homoenxertos foi muito satisfatório, conforme observação das imagens ecocardiográficas e angiográficas, não sendo observadas estenoses nas linhas de sutura proximal ou distal (Figura 15).

No pós-operatório imediato, os gradientes transvalvares foram muito discretos, conforme relacionados na Tabela IV. Da mesma forma, o grau de regurgitação, quando existente, não foi significativo.

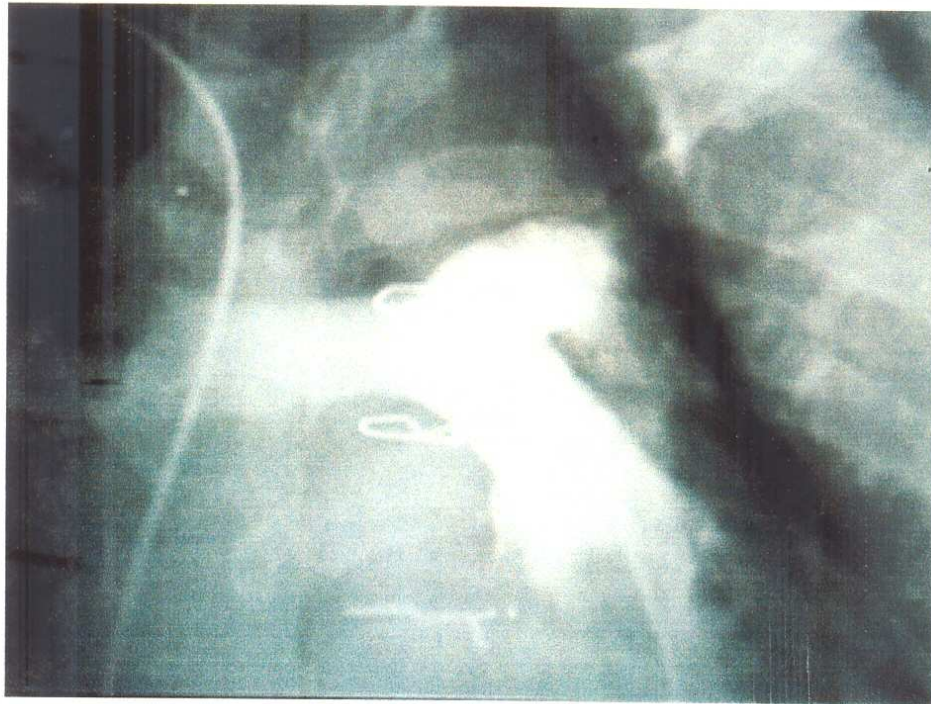
No pós-operatório tardio, entretanto, constatou-se um aumento nas velocidades de fluxo, com elevação dos gradientes transvalvares. O aumento dos gradientes ocorreu já nos primeiros 6-12 meses de evolução, ficando estabilizados a partir de então. A exceção de dois pacientes que demonstraram gradientes instantâneos máximos de 50 e 66 mmHg, nos demais, o grau de obstrução pode ser considerado leve (Tabela IV).

Tabela IV. Gradientes imediatos e tardios nos homoenxertos valvares

Gradientes	Pós-operatório imediato	Pós-operatório tardio
Gradiente médio (Eco)	4,1 ± 4,6 mmHg (0-16)	13,9 ± 10 mmHg (2,8 -48)
Gradiente instantâneo máximo (Eco)	7,3 ± 6,2 mmHg (0 -26)	21,6 ± 14 mmHg (1 - 66)
Gradiente pico a pico (Cateterismo)	4,4 ± 6,9 mmHg (0 - 32)	

O aspecto angiográfico tardio demonstrou que os gradientes tardios são causados por retração tubular difusa das paredes do homoenxerto, estando as cúspides valvares delgadas e com mobilidade preservada (Figura 16).

A



B

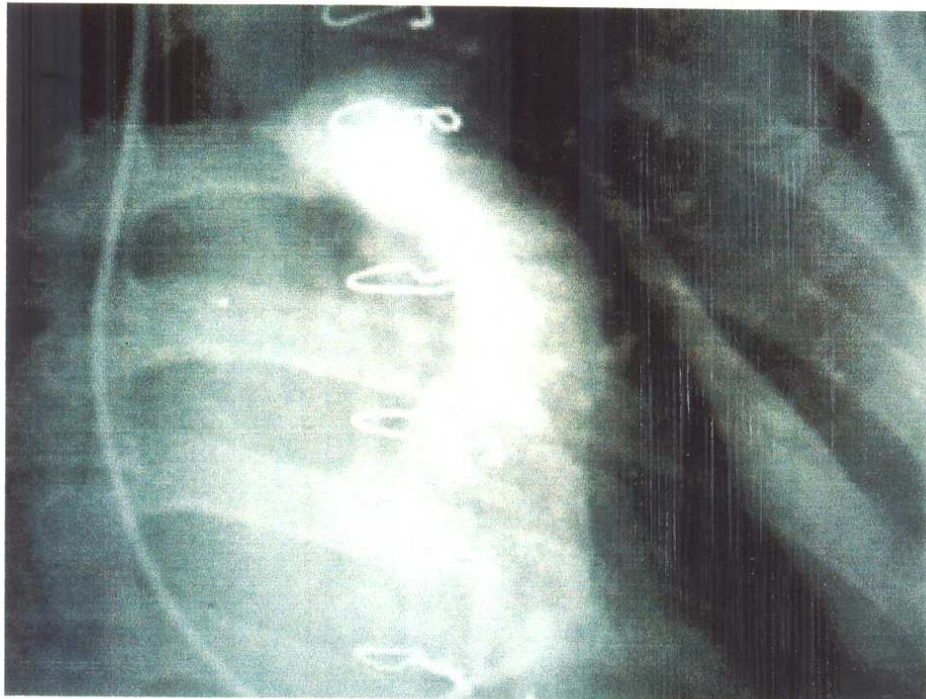


Figura 15. A. Injeção de contraste em homoenxerto pulmonar utilizado na reconstrução da via de saída do ventrículo direito. Não se evidencia nenhum grau de estenose tanto proximal como distal. B. Ventriculografia direita no mesmo paciente.

A



B

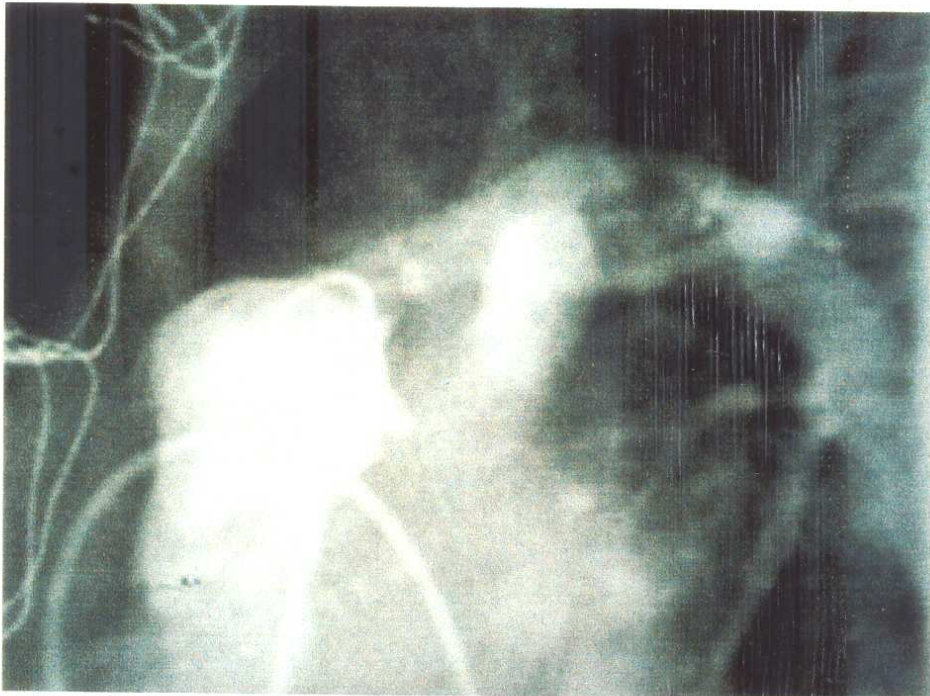


Figura 16. Ventriculografia direita no paciente com gradiente de pico de 66mmHg. Visualiza-se estenose tubular difusa do conduto. A. Ventriculografia em oblíqua anterior direita. B. Mesma imagem em oblíqua esquerda.

Durante a ecocardiografia de exercício, observamos aumento significativo dos gradientes transvalvares, demonstrando a presença de algum grau de obstrução residual através dos homoenxertos (Tabela V).

Conforme demonstrado na Figura 15, houve correlação estatisticamente significativa ($r = -0.3428$, $p = 0.015$) entre o diâmetro do homoenxerto e o gradiente pulmonar tardio (Figura 17).

Tabela V. Dados hemodinâmicos nos homoenxertos durante a ecocardiografia de stress

Parâmetro	Repouso	Exercício	Valor de p
V_{VSVD} (m/s)	0.73±0.08 (0.62-0.92)	1.19±0.16 (0.86-1.61)	<0.001
V_{pulm} (m/s)	2.36±0.61 (1.41-3.70)	3.36±0.86 (1.85-4.80)	<0.001
Δp_m mmHg (1)	9.06±5.29 (2.5-22.3)	17.55±9.76 (3-36.5)	<0.001
Δp_{max} mmHg (1)	21.4±12.5 (6-52.2)	41.5±23.1 (6.7-86.4)	<0.001
Δp_m mmHg (2)	16.4±9.9 (5-26)	33.6±18.9 (8-62)	<0.001
Δp_{max} mmHg (2)	24.1±12 (8-66)	50.8±24.3 (14-100)	<0.001

Legenda. mmHg= milímetros de mercúrio. m/s= metros por segundo. V_{VSVD} = velocidade na via de saída do ventrículo direito. V_{pulm} = velocidade na artéria pulmonar. Δp_m = gradiente médio de pressão. Δp_{max} = gradiente instantâneo máximo.

Correlação entre o diâmetro dos homoenxertos e os gradientes tardios

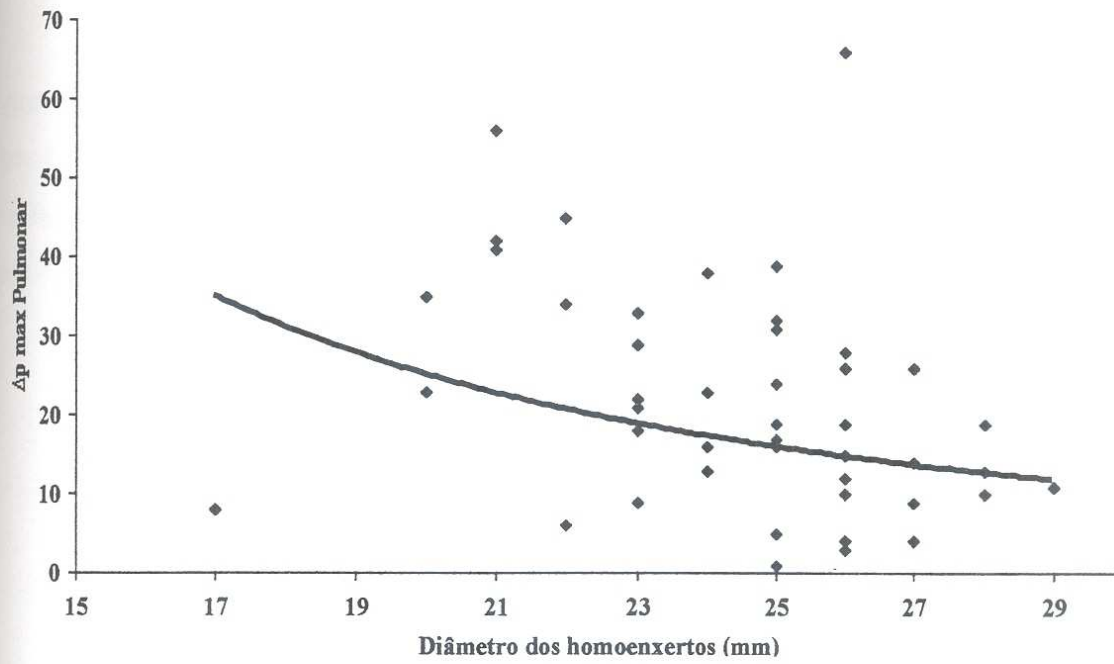


Figura 17. Correlação entre o diâmetro do homoenxerto e o gradiente pulmonar máximo tardio.

4.5 Avaliação da Massa e Função Ventricular Esquerda

Observou-se, no pós-operatório imediato, uma regressão de 11% da massa ventricular esquerda em relação aos valores do pré-operatório. No pós-operatório tardio houve importante redução adicional da massa ventricular (35%), a qual apresentou valores muito próximos da normalidade na maioria dos pacientes a partir do 6º mês de pós-operatório (Figura 18).

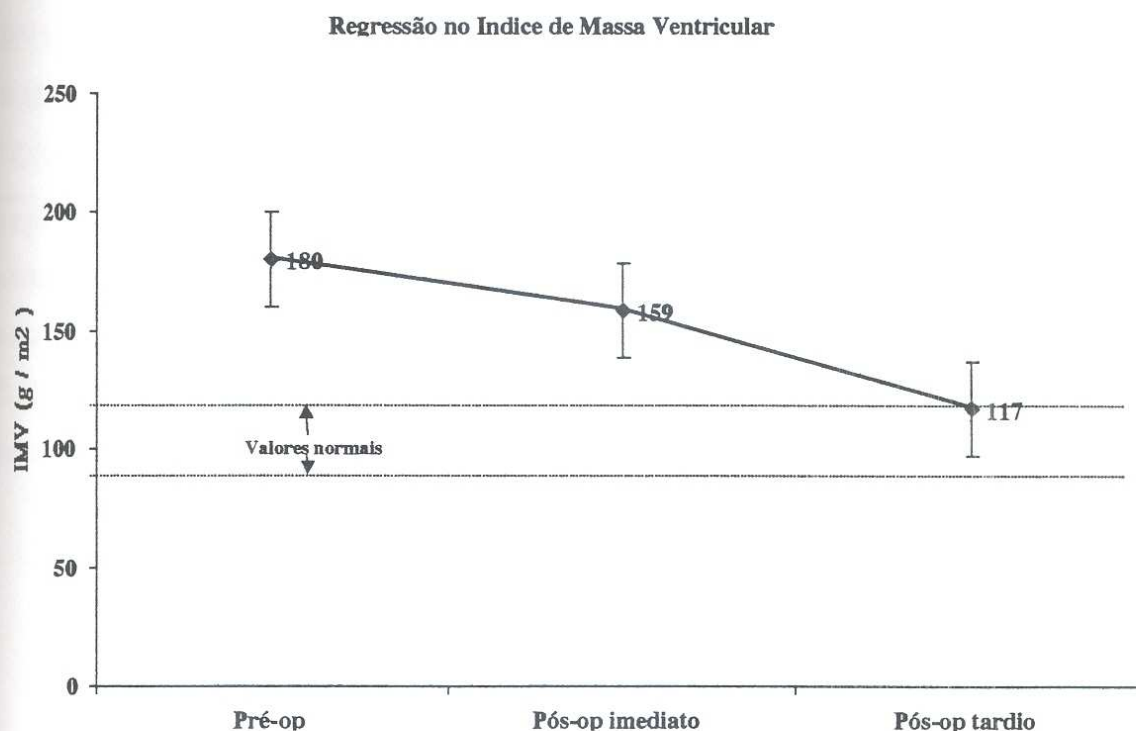


Figura 18.. Evolução do índice de massa ventricular no período pós-operatório.

A regressão da massa ventricular esquerda se deveu, inicialmente, à diminuição da dimensão diastólica do ventrículo esquerdo e, mais tardiamente, à redução das espessuras das paredes septal e posterior do ventrículo esquerdo associada a diminuição ainda maior de sua dimensão diastólica (Tabela VI).

Tabela VI. Massa e Função Ventricular no pré-operatório e pós-operatórios imediato e tardio

Parâmetro	Pré-operatório	Pós-operatório imediato	Pós-operatório tardio
DDVE (mm)	59.9±13.2	51.7±10.3	50.7±7.3
PP (mm)	11.1±2.2	12.2±2.2	10.2±1.8
Septo (mm)	11.6±2.2	12.8±2.3	10.6±1.9
MV (gr)	309±119	274±103	198±62
MV (gr/m ²)	180±68	159±49	117±32
%ΔD (%)	35±8.2	32.9±7.3	36.7±5.5
FE (%)	62.9±11.7	60.7±10.1	65.8±5.6

Legenda: DDVE= dimensão diastólica do ventrículo esquerdo. PP= espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo. Septo= espessura da parede septal do ventrículo esquerdo. MV= massa ventricular esquerda. IMV= índice de massa ventricular esquerda. %ΔD= encurtamento percentual do ventrículo esquerdo. FE= fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

Observou-se também, preservação ou melhora da função contrátil do VE, com valores normais do %ΔD e FE em todos os pacientes, à exceção de três que ainda tinham função ligeiramente abaixo da normalidade (Tabela VI).

Durante a ecocardiografia de stress, pode-se constatar resposta normal da função ventricular, com aumento esperado da frequência cardíaca e hipercinesia de suas paredes. Todos os pacientes puderam completar o protocolo de exercício, a exceção de um paciente que teve o exame interrompido com dose de 20μg/kg/min em decorrência de bigeminismo ventricular.

5. Discussão

Apesar de conceitualmente muito atrativo e com embasamento experimental bem fundamentado desde 1960, houve muita relutância para o uso rotineiro do auto-enxerto pulmonar como substituto valvar aórtico. Ao contrário do verificado com outras próteses valvares aórticas, foi necessária a comprovação dos resultados de 20 anos de evolução clínica para que a operação de Ross tivesse aceitação por outros grupos. A complexidade técnica, a necessidade de substituir duas valvas no tratamento de patologia valvar única, o risco de interferência com o fluxo coronariano e a dificuldade de obtenção de homoenxertos valvares são alguns dos fatores que ainda hoje limitam o emprego mais freqüente dessa operação (OURY,1995 ; GONZALES-LAVIN, METRAS e ROSS, 1996).

A escolha da prótese valvar aórtica ideal para crianças e adultos jovens ainda é problemática. Nesse grupo de pacientes, as próteses biológicas convencionais apresentam índices elevados de disfunção por calcificação precoce e a durabilidade dos homoenxertos valvares criopreservados também é limitada. Já as próteses mecânicas necessitam de anticoagulação sistêmica permanente, o que prejudica substancialmente a qualidade de vida, além de estar associada a considerável morbi-mortalidade tardia (JONES, 1994).

No Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, a alta prevalência da moléstia reumática faz com que número expressivo de pacientes jovens tenham necessidade de substituição da valva aórtica. A baixa condição socio-econômica dessa população torna difícil, senão impossível, o adequado manejo da anticoagulação pós-operatória. Nessas condições, a incidência de embolias pós-operatórias fica significativamente elevada, conforme demonstrado por COSTA, FARACO, SALLUM, OLIVEIRA, PESARINI e COSTA (1988). Esses motivos serviram de forte estímulo para iniciar nossa experiência clínica com a operação de Ross, na tentativa de obter melhores resultados tardios.

A mortalidade hospitalar de 5,7% em nossa casuística é comparável com aquelas reportadas recentemente na literatura, que variaram de 0 a 17% (DOSSCHE e VANERMEM, 1995 ; DAVID e col, 1996 ; ELKINS e col, 1998 ; KUMAR, GALLO, GOMETZA, AL-HALEES e DURAN, 1994 ; STELZER e ELKINS, 1987). Os dados mais recentes do Registro Internacional, envolvendo a experiência de 197 cirurgiões, e portanto, representativos do estado atual da prática desse tipo de operação no mundo, demonstram uma mortalidade hospitalar de 4,8% em 3123 pacientes operados..

A progressiva diminuição da mortalidade hospitalar observada nas séries de ROSS (1988) e ELKINS, SANTANGELO, STELZER, RANDOLPH e KNOTT-CRAING (1992) demonstram que, com adequado domínio da técnica operatória, o implante do auto-enxerto pulmonar pode ser realizado com risco comparável às substituições valvares aórticas convencionais. Isso se comprovou em nossa casuística, onde não houve mortalidade nos últimos 25 casos.

Apesar dos tempos mais prolongados de clampeamento aórtico e CEC, as complicações hospitalares foram muito baixas. Isso indica que o método de proteção miocárdica e o manejo da CEC foram adequados, e que com criteriosa revisão de hemostasia, o sangramento pós-operatório não constitui problema significativo.

Existem três opções técnicas básicas para o implante do auto-enxerto pulmonar: de forma livre em posição subcoronariana, pelo método de inclusão ou mini-raiz, e pela substituição total da raiz aórtica. Embora existam controvérsias quanto a melhor opção (BARRATT-BOYES e FRACS, 1994 ; RUBAY, RAPHAEL, SLUYSMANS, VANOVERSCHELDE, ROBERT, SCHOEVAERDTS, MARCHANDISE e DION, 1995), é importante observar que os resultados mais tardios dessa operação (MATSUKI e col, 1988 ; SOMMERVILLE e col, 1997) foram obtidos, fundamentalmente, com o implante subcoronariano, e que somente a observação mais prolongada com as outras duas técnicas nos permitirão afirmar sobre os méritos reais de cada uma.

Em favor do implante subcoronariano estão a sua comprovada durabilidade, o menor risco de hemorragia e a menor probabilidade de interferência com o fluxo coronariano, uma vez que não é necessário o reimplante dos óstios coronarianos. Entretanto, o mau posicionamento do auto-enxerto, que tem sido descrito como a causa mais freqüente de disfunção valvar e de reoperação, é mais comum com essa técnica. Em

nossa opinião, o implante subcoronariano, apesar de aparentemente não ser difícil, requer julgamento aprimorado, e só deveria ser realizado por cirurgiões com adequada experiência. Além do mais, o implante subcoronariano só pode ser feito quando a raiz aórtica é normal e tenha diâmetro semelhante ao do auto-enxerto. Na presença de distorções anatômicas importantes, deve-se, obrigatoriamente, fazer outra opção técnica.

Após o reconhecimento de que o adequado funcionamento das valvas semilunares dependia não só das cúspides valvares, mas de todo o aparelho valvar, incluindo o anel, seios de Valsalva e junção sinotubular, foram desenvolvidas técnicas que transplantavam o auto-enxerto pulmonar para a via de saída do ventrículo esquerdo como unidade íntegra, com a finalidade de minimizar as distorções durante o implante e a insuficiência valvar (DAVID e col, 1996).

A técnica de inclusão incorpora esse conceito, mantendo as vantagens de menor risco de sangramento e pouca interferência com o fluxo coronariano, entretanto, por ser suturado dentro da raiz aórtica, ainda necessita que esta tenha configuração anatômica relativamente preservada. Como desvantagem, pode estar associada a maior incidência de pseudo-aneurismas nas linhas de sutura (SKILLINGTON e GRIGG, 1995).

Segundo o Registro Internacional, 75% das operações de Ross da “era moderna” foram realizadas pela substituição total da raiz aórtica. Seguindo a mesma tendência, utilizamos essa técnica em 90% dos casos, e achamos que, apesar de trabalhosa, ela é perfeitamente reprodutível. Na experiência de ELKINS e col (1992), entretanto, a substituição total da raiz teve maior mortalidade imediata em decorrência de sangramento pelas linhas de sutura. PACIFICO, KIRKLIN, McGIFFIN, MATTER, NANDA e DIETHELM (1994), tiveram experiência semelhante, e propõe o revestimento do auto-enxerto pulmonar com pericárdio bovino como forma de diminuir a hemorragia pós-operatória. Por esse mesmo motivo, KUMAR, RAO e TREHAN (1995) e GEROSA e CASAROTTO (1995), descreveram algumas manobras técnicas para evitar o sangramento. Concordamos totalmente que essa técnica esteja mais vulnerável a hemorragias, as quais, em algumas situações, são de difícil controle. Entretanto, pela meticulosa sistematização de todas as fases da operação e com o emprego rotineiro de uma sutura de reforço dos remanescentes da parede aórtica com a adventícia da artéria pulmonar, o sangramento não constituiu problema significativo em nossos casos.

A técnica de substituição total da raiz facilita o perfeito posicionamento do auto-enxerto, podendo ser empregada mesmo na presença de importantes distorções anatômicas desse segmento. Entretanto, conforme enfatizado por JOYCE, TINGLEFF e PETEERSSON (1996), especial atenção aos detalhes e meticulosa sistematização de todos os passos da operação são fundamentais para obter bons resultados.

Embora a importância de se evitar o primeiro ramo septal durante o explante do auto-enxerto pulmonar tenha sido extensivamente enfatizada por GEENS e col (1971) já no início da década de 70, lesões acidentais ainda são ocasionalmente reportadas como causa de mortalidade (DOSSCHE e VANERMEM, 1995). Em nossa série, a lesão de um primeiro ramo septal bastante superficial foi responsável por um dos óbitos hospitalares.

O valva pulmonar, ao contrário da aórtica, não possui um anel fibroso de sustentação, sendo portanto facilmente distensível, quando submetido a pressões elevadas. Por esse motivo, é fundamental que a linha de sutura proximal do implante do auto-enxerto pulmonar seja realizado em um plano intra-anular na raiz aórtica, pois é o anel da valva aórtica nativa que conterà a dilatação do auto-enxerto quando submetido agudamente a pressões sistêmicas (ROSS, 1994).

A sutura dos remanescentes da parede aórtica na adventícia do auto-enxerto pulmonar como reforço da linha de sutura proximal nos parece importante não só para evitar o sangramento imediato, como também para prevenir a ocorrência de pseudoaneurismas tardios (METRAS, KREITMANN, HABIB, YAO e ROSS, 1996 ; DAVID e col, 1996).

Conforme descrito por DAVID e col (1996), qualquer desproporção de calibre (proximal e/ou distal) entre o auto-enxerto e a raiz aórtica deve ser adequadamente corrigida antes do implante, no sentido de se minimizar a insuficiência valvar pós-operatória. Em nossa experiência, tais procedimentos plásticos corretivos foram necessários em 27% dos casos, sendo sua efetividade comprovada pela ausência de regurgitação clinicamente significativa no pós-operatório.

O reimplante dos óstios coronarianos é crítico, e eventuais angulações e/ou torções tanto da coronária direita como da esquerda podem ter conseqüências fatais. Angulações do tronco da coronária esquerda, apesar de pouco comuns, foram causa de mortalidade em algumas experiências (PRAT, DOISY, SAVOYE, MOREAU e

MONIERSTANKOWIAK, 1995 ; ELKINS e col, 1992) sendo também a causa do primeiro óbito em nossa série. Angulações da coronária direita são, entretanto, mais frequentes, e algumas manobras cirúrgicas foram descritas para evitá-las (JOYCE e col, 1996). Isso foi confirmado em nossa experiência pela necessidade de se revascularizar a coronária direita em três pacientes com disfunção ventricular direita no momento de descontinuação da CEC. Por esse motivo, achamos que ampla dissecação da porção proximal da coronária direita deva ser realizada sempre que houver qualquer suspeita de tensão na anastomose.

Aspecto ainda não esclarecido com relação ao emprego da técnica da substituição total da raiz refere-se ao comportamento tardio da parede arterial pulmonar. Se, por um lado, a durabilidade das cúspides valvares já é amplamente documentada, dúvidas ainda persistem sobre a eventual possibilidade de dilatação progressiva na parede arterial do enxerto (ROSS, JACKSON e DAVIES, 1991).

SCHOOF, HAZEKAMP, HEER, BRUIJN, GROOT e HUYSMANS (1998) demonstraram experimentalmente em porcos que, auto-enxertos pulmonares implantados com a técnica de substituição total da raiz não só cresceram como também apresentaram algum grau de dilatação. A análise macroscópica dos auto-enxertos explantados demonstrou que a parede arterial pulmonar continuou sendo mais fina que a da aorta, e manteve características histológicas próprias da artéria pulmonar, o que demonstra que o remodelamento da parede arterial é incompleto. No âmbito clínico, ELKINS e col (1994) demonstraram, em crianças, que o auto-enxerto pulmonar apresenta crescimento real, proporcional ao crescimento somático. Entretanto, esse aumento foi maior nos que tinham substituição total da raiz do que naqueles com implante subcoronariano, o que sugere que algum grau de dilatação possa ter ocorrido. Dados semelhantes foram reportados mais recentemente (HOKKEN, BOGERS, TAAMS, SCHIKS-BERGHOURT, VAN HERWERDEN, ROELANDT e BOS, 1997 ; WALTERS, LODBELL, TANTENGCO, LYONS, HUDSON, STRUBLE e HAKIMI, 1997).

Por outro lado, KOUCHOUKOS, DAVILA-ROMAN, SPRAY, MURPHY e PERRILLO (1994) não observaram dilatação em 33 pacientes submetidos a substituição total da raiz e acompanhados por um período médio de 24 meses. Da mesma forma, Pratt e col (1995) também não puderam demonstrar nenhum aumento significativo nos

diâmetros do auto-enxerto pulmonar na fase tardia. Apesar de nossa avaliação ecocardiográfica não ter incluído medições específicas nas dimensões do auto-enxerto, nossa impressão subjetiva é de que os seus diâmetros têm se mantido inalterados.

O desempenho hemodinâmico das próteses biológicas e mecânicas atuais é satisfatório, entretanto, todas deixam gradientes residuais, mesmo em repouso. Em condições de exercício, freqüentemente pode-se observar o aparecimento de gradientes muito elevados, o que pode explicar a limitação funcional de alguns pacientes após uma operação aparentemente bem sucedida (RAHIMTOOLA,1978 ; WANG, GRAINGER e CHAMBERS, 1995).

A nossa avaliação da função hemodinâmica demonstrou que, uma vez corretamente implantado, o auto-enxerto pulmonar apresentou desempenho fisiológico, com velocidades de fluxo, gradientes transvalvares e áreas efetivas de fluxo similares aos da valva aórtica nativa normal e incidência desprezível de refluxo. Esses resultados foram mantidos tardiamente, não havendo aparecimento de estenose ou insuficiência progressiva em nenhum paciente. É importante observar que os gradientes de pressão foram consistentemente baixos, independente do diâmetro anular aórtico, o que faz a operação de Ross especialmente atrativa em pacientes com hipoplasia anular.

O adequado desempenho hemodinâmico do auto-enxerto pulmonar em repouso já foi bem documentado na literatura, entretanto, até mais recentemente, não havia dados para as condições de exercício. OURY, DOTY, OSVALT, KNAPP e DURAN (1997) realizaram estudo ecocardiográfico em condições de exercício, demonstrando que o desempenho hemodinâmico do auto-enxerto pulmonar de atletas que se submeteram a operação de Ross foi similar ao da valva aórtica de atletas normais. Em nosso estudo, utilizando dobutamina em doses de até 40µg/kg/min, pudemos simular condições extremas de exercício com aumento médio de 2,7 vezes no débito cardíaco. Mesmo nessas condições, não se observou gradientes significativos no auto-enxerto pulmonar, confirmando o seu comportamento fisiológico também em exercício. Nossos dados foram absolutamente superponíveis aos de OURY e col (Figura 19).

Exercício / Stress com Dobutamina

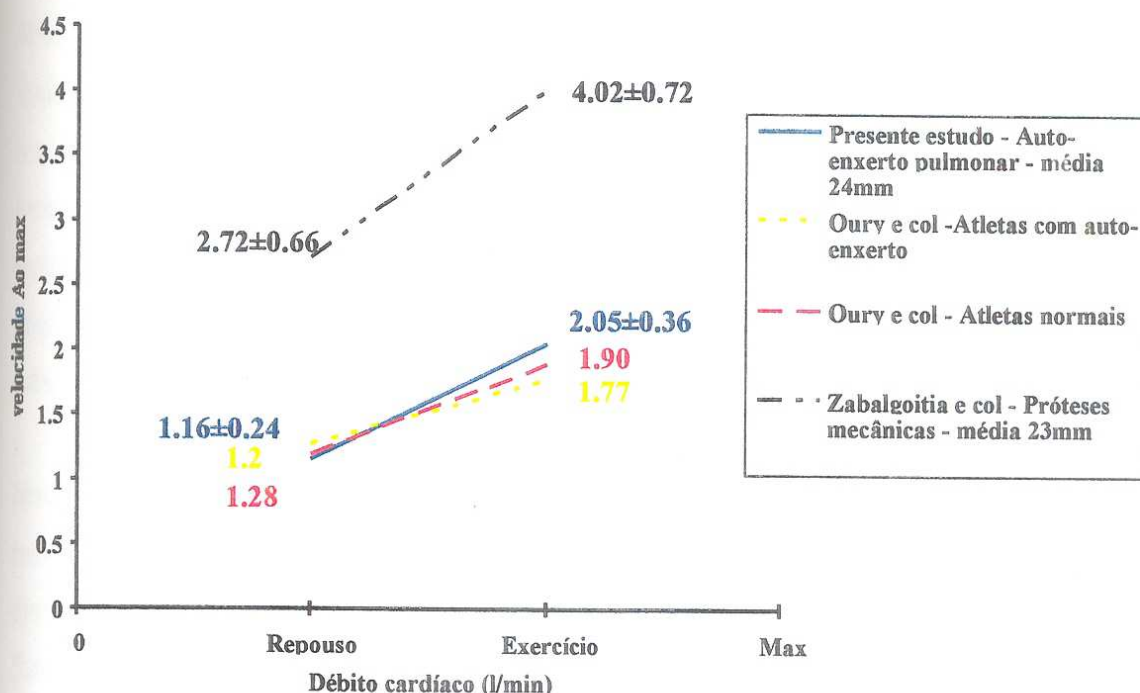


Figura 19. Comparação das velocidades de fluxo nos auto-enxertos e pacientes normais.

As implicações clínicas do emprego de próteses com função hemodinâmica superior ainda não estão perfeitamente definidas, mas, especula-se que, por propiciarem uma regressão mais completa da hipertrofia e massa ventricular, a sobrevida tardia possa ser aumentada. JIN, ZHANG, GIBSON, YACOUB e PEPPER (1996), demonstraram que a massa ventricular regrediu de forma mais completa em pacientes submetidos a homoenxerto valvar aórtico do que naqueles com próteses aórticas convencionais. Nossos dados demonstram que pela normalização da espessura das paredes posterior e septal e das dimensões da cavidade ventricular esquerda, a massa ventricular esquerda se normalizou entre o 6º e 12º mês de pós-operatório, assim permanecendo tardiamente. A função ventricular esquerda também se normalizou, inclusive no exercício, onde pudemos observar hipercinesia de todas as paredes sem evidência de disfunção miocárdica regional.

Apesar da função hemodinâmica dos homoenxertos utilizados para reconstrução da via de saída do ventrículo direito ser normal no pós-operatório imediato, pudemos observar a ocorrência de gradientes mais tardiamente. O grau de obstrução é leve na maioria dos pacientes, sendo a média dos gradientes instantâneos máximos de 21 mmHg e a média dos gradientes médios de 13 mmHg, não sendo observado nenhum caso de hipertrofia ou disfunção ventricular direita. Em dois pacientes, entretanto, gradientes instantâneos máximos de 50 e 66 mmHg foram registrados. Em nossa experiência, esses gradientes se evidenciam já no 6º-12º mês de pós-operatório, ficando em seguida estabilizados, sem tendência de progressão.

Durante a ecocardiografia de stress com dobutamina, o comportamento hemodinâmico dos homoenxertos foi similar aos descritos para próteses convencionais, com aumento mais acentuado dos gradientes em resposta a débitos cardíacos mais elevados. A importância desses gradientes na função ventricular direita, na capacidade funcional e na evolução tardia desses pacientes ainda não é conhecida.

A ocorrência de gradientes tardios nos homoenxertos já foi descrita por outros autores, e seu mecanismo ainda não é totalmente conhecido (DAVID e col,1996; RUBAY, SHANGO, CLEMENT, OVAERT, MATTA, VLIERS e SLUYSMANS, 1997; WALTERS e col, 1997). Na experiência de WARD, ELKINS, OVERHOLT, KNOTT-CRAING, RAZOOK, LANE e GILLILAND (1997), 25% dos pacientes apresentaram gradientes de pico superiores a 25 mmHg, sendo acima de 50 mmHg em 4 de 114 pacientes.

A ocorrência de reação imunológica nos homoenxertos valvares já é amplamente documentada. Em decorrência de seu maior grau de viabilidade celular, é possível que homoenxertos criopreservados tenham maior propensão a desenvolverem estenose tubular difusa conseqüentes a fibrose e retração cicatricial por rejeição (ACHUTZ, 1997; CLARKE e BISHOP, 1995; HOEKSTRA, KNOOP, BOS, JUTTE, WASSENAAR e WEIMAR, 1997; LUPINETTI, 1997). Curiosamente, MOIDL, SIMON, KUPILIK, CHEVTCHIK, HEINRICH, MORITZ, WOLNER e LAUFER (1997) constataram que os pacientes que apresentaram febre pós-operatória tiveram maiores gradientes tardios, o que reforçaria a hipótese de rejeição. Por esse motivo, alguns autores sugerem o emprego

de homoenxertos frescos, preservados somente em solução nutriente com antibióticos, preferencialmente com compatibilidade ABO-Rh (CLARKE e BISHOP,1995).

No paciente de nossa série com gradiente de 66mmHg, o estudo angiográfico demonstrou que apesar das cúspides estarem com mobilidade normal, o gradiente era causado por estenose tubular difusa do enxerto (Figura 16). Esse mesmo achado angiográfico foi reportado por KOUCHOUKOS e col (1994) e WARD e col (1997). Uma das maneiras propostas para minimizar essa complicação é o de se empregar homoenxertos de grande calibre (SARDARI, GUNDRY, RAZZOUK, SHIRALI e BAILEY, 1996). Em nossa experiência pudemos demonstrar que a utilização de homoenxertos de maior calibre resulta em menores gradientes tardios. Idade, compatibilidade ABO-Rh, tipo anatômico, tamanho e método de preservação do homoenxerto, não tiveram nenhuma correlação com a severidade do gradiente observado.

Os resultados de longo prazo com a operação de Ross demonstram que a necessidade de reoperações do lado direito do coração foram pouco freqüentes quando se utilizou homoenxertos valvares aórticos ou pulmonares (SOMMERVILLE e col, 1997). Entretanto, após os trabalhos de BANDO e col (1996) e YANKAH, MESKHISHVILI, WENG, BERGER, LANGE e HETZER (1995) demonstrando que na reconstrução da via de saída do ventrículo direito de neonatos e crianças com cardiopatia congênita, homoenxertos pulmonares apresentam menor incidência de calcificação do que homoenxertos aórticos, o emprego dos homoenxertos pulmonares têm sido preferido.

Em decorrência da dificuldade de obtenção de homoenxertos, algumas alternativas tem sido propostas para a reconstrução da via de saída do ventrículo direito. SCHLICHTER, KREUTZER, MAYORQUIM, SIMON, VAZQUEZ, ROMAN e KREUTZER (1996) demonstraram bons resultados em crianças com o uso de tubos valvados de pericárdio autólogo. Entretanto, convém lembrar que MATSUKI e col (1988) tiveram alto índice de disfunção tardia com esse tipo de enxerto. Talvez a imersão do pericárdio autólogo em solução de glutaraldeído antes do implante possa conferir melhor estabilidade tecidual e melhorar os resultados com esse tipo de conduto (KUMAR, PRABAKAR, KUMAR, SHAHID, BECKER e DURAN, 1995).

O uso de tubos valvados de pericárdio bovino ou do heteroenxerto pulmonar porcino conservado em glutaraldeído estão sendo avaliados e podem representar uma boa

opção em pacientes mais velhos (KONERTZ, SIDIROPOULOS, HOTZ, BORGES, BAUMANN, 1996 ; RAMOS , ALARCON, SALGADO, LARA, OKABE, MENDEZ, BARRON, GOMEZ, CARDENAS e FRAUSTRO, 1994).

Na tentativa de se utilizar apenas tecidos autólogos, DE LEON, QUINOMES, MILES, HOFSTRA, BELL, FISHER e PIFARRE (1995) utilizaram a valva aórtica para a reconstrução da via de saída do ventrículo direito. Apesar dela ser insuficiente, funcionou de forma adequada no lado direito, onde graus moderados de regurgitação podem ser bem tolerados.

Nossa sobrevida tardia de 98.5% com 92% dos pacientes em classe funcional I atestam para a qualidade desta operação. Dados similares foram reportados por DAVID e col (1996) e ELKINS e col (1998), sendo provavelmente melhores que os reportados para as próteses mecânicas. Na experiência de CHAMPSAUR, ROBIN, TRONC, CCURTIL, SASSOLAS, VEDRINNE e BOZIO (1997) a sobrevida após o implante de próteses mecânicas foi de 84% aos 60 meses e na de CABALKA, EMERY, PETERSEN, HELSETH, JAKKULA, AROM e NICOLOFF (1995) foi de apenas 80% em 3 anos.

Apesar de não poderem ser diretamente comparadas, a sobrevida de 47% aos 26 anos de evolução com 81% dos pacientes ainda com o auto-enxerto normofuncionante (SOMMERVILLE e col, 1997) parece melhor que a sobrevida de 23% aos 30 anos com a prótese de Starr-Edwards. Embora 62% desses pacientes estivessem livres de disfunção da prótese mecânica, complicações relacionadas a prótese e insuficiência cardíaca congestiva foram causas freqüentes de óbito (GODJE, FISCHLEIN, ADELHARD, NOLLERT, KLINNER e REICHART, 1997).

Chama a atenção o fato de não haver nenhum caso de tromboembolismo periférico sem medicação anticoagulante e/ou antiadesiva plaquetária, não tendo sido observado também nenhum caso de endocardite infecciosa. Isso seguramente proporciona uma excelente qualidade de vida sem limitações físicas ou psicológicas. CABALKA e col (1995) observaram 5 casos de hemorragia e um acidente vascular cerebral embólico em 36 pacientes com prótese aórtica mecânica acompanhados por um período de 3 anos. Na experiência de CHAMPSAUR e col (1996), a incidência linearizada de hemorragia e AVC embólico foi de 0.6% / ano.

A incidência de disfunção do auto-enxerto tem sido baixa, sendo de 3% aos 3 anos segundo os dados do Registro Internacional. Conforme demonstrado por ELKINS, LANE e McCUE (1996) e SOMMERVILLE e col (1997), muitos casos de insuficiência do auto-enxerto puderam ser adequadamente tratados através de procedimentos plásticos conservadores, mantendo os benefícios do auto-enxerto.

Nosso único caso de disfunção do auto-enxerto pulmonar ocorreu em um paciente com diagnóstico pré-operatório de insuficiência em valva bicúspide. Investigações mais recentes indicam que a valva pulmonar pode estar estruturalmente alterada nessa condição, o que obviamente contra-indicaria o procedimento (DAVID, comunicação pessoal). Durante a reoperação, constatamos que o auto-enxerto estava aparentemente bem posicionado, entretanto, as cúspides tinham aspecto mixomatoso, não sendo possível o seu reparo. Caso semelhante foi relatado por MELO, ABECASIS, NEVES, RIBEIRAS, ANDRADE, CALQUINHA, FERREIRA, REBOCHO e SEABRA-GOMES (1996), que recomendam arteriografia pulmonar de rotina para se assegurar da normalidade da valva pulmonar.

As outras duas reoperações em nossa série não foram relacionadas aos enxertos e poderiam ter sido evitadas. A lesão de óstio da coronária esquerda foi iatrogênica, possivelmente em decorrência de traumatismo provocado pela cânula de cardioplegia. No outro paciente, o ecocardiograma subestimou a severidade de estenose mitral associada, que obviamente poderia ter sido tratada na mesma operação.

A operação de Ross, inicialmente, tinha indicações restritas, limitando-se a pacientes aórticos com até 40 anos, sem lesões concomitantes e função ventricular normal. A medida que a experiência aumentou, as indicações foram se ampliando de forma a incluir neonatos com estenose aórtica complexa, pacientes mais velhos, casos com disfunção ventricular, com lesões valvares associadas, com endocardite bacteriana, além de pacientes com aterosclerose coronária e aneurismas da aorta (ELKINS, 1994 ; JOYCE , TINGLWFF, PETTERSSON, 1995). Nossa casuística contém pacientes com até 50 anos, três com disfunção ventricular esquerda importante e dois que tiveram tratamento plástico da valva mitral no mesmo procedimento. Dois pacientes que apresentavam estenose aórtica valvar e subvalvar recidivada foram tratados pela operação de Ross-Konno, com função hemodinâmica normal no pós-operatório. Quatro pacientes

tinham endocardite bacteriana, sendo dois na fase aguda (um deles com aneurisma micótico da aorta ascendente), não ocorrendo óbito nem recidiva da infecção em nenhum caso.

Dentre as contra-indicações para a operação de Ross encontram-se a síndrome de Marfan e doenças do tecido colágeno como o lupus eritematoso e a artrite reumatóide (OURY, 1995).

Disfunção do auto-enxerto pulmonar por seu envolvimento em surtos recidivantes de moléstia reumática foi descrito (KUMAR e col, 1994; AL-HALLEES, KUMAR, GALLO, DURAN, 1995; SOMMERVILLE e col, 1997), o que torna a profilaxia mandatória nesses pacientes. Apesar de AL-HALLEES e col (1996) terem reportado índices elevados de disfunção do auto-enxerto pulmonar (12% em 3 anos) em pacientes com moléstia reumática, a análise mais pormenorizada dos seus dados revela que em apenas 3 casos o envolvimento reumático foi comprovado, podendo ser de outra natureza nos demais.

Em nossa experiência, 63% dos pacientes são reumáticos, e nenhum caso desse tipo de disfunção pode ser detectado. Durante a operação, entretanto, pudemos observar através do orifício da valva aórtica que, apesar de não haver disfunção valvar mitral manifesta, o seu envolvimento reumático era evidente. O valor prognóstico dessa situação ainda não está claro.

Um último aspecto a ser considerado é o econômico. JAGGERS, HARRISON, BASHORE, DAVIS, GLOWER, UNGERLEIDER (1998) demonstraram que, apesar do homoenxerto criopreservado ser mais caro do que uma prótese mecânica, o custo total da internação hospitalar foi semelhante nos dois grupos. Entretanto, por não necessitar de anticoagulantes e conseqüentemente de controle laboratorial, pela menor incidência de complicações tardias e reinternações hospitalares, a operação de Ross provavelmente deva ser mais econômica que às operações convencionais.

6. Conclusões

1. A substituição da valva aórtica por auto-enxerto pulmonar foi realizada com baixa mortalidade, comparável à da literatura internacional.
2. A incidência de complicações tardias relacionadas ao auto-enxerto pulmonar foi baixa, o que conferiu excelente qualidade de vida.
3. Não foi observado nenhum caso de degeneração tecidual primária do auto-enxerto pulmonar durante o período de observação.
4. O auto-enxerto pulmonar apresentou desempenho hemodinâmico próximo ao fisiológico, com baixos gradientes de pressão tanto em repouso como em exercício, e com graus insignificantes de refluxo.
5. Os homoenxertos utilizados para a reconstrução da via de saída do ventrículo direito apresentaram desempenho hemodinâmico imediato adequado, entretanto, foi freqüente o aparecimento de discretos gradientes tardios.
6. O emprego de homoenxertos de grande calibre resultaram em menores gradientes tardios.
7. Houve significativa redução da massa ventricular esquerda, atingindo valores normais entre o 6º - 12º mês de pós-operatório.
8. Do mesmo modo, os índices de função ventricular esquerda estiveram dentro da normalidade tanto em repouso como em exercício.
9. Não observamos nenhum caso de envolvimento reumático do auto-enxerto pulmonar na fase pós-operatória.

7. Referências

- ACHUTZ, A. - Immunology of Homograft Valves. In: Yankah M.H, Yacoub M.H, Hetzer R. - **Cardiac Valve Allografts.** Darmstadt, Springer, 1997. P. 75-85.
- AL-HALLEES, Z.; KUMAR, N.; GALLO, R.; DURAN, C.M. – Pulmonary Autograft for Aortic Valve Replacement in Rheumatic Disease: a Caveat. **Ann Thorac Surg., 60(2Suppl):** 172-5, 1995.
- ANTUNES, M.J.; FRANCO, C.G. – Advances in Surgical Treatment of Acquired Valve Disease. **Valvular Heart Disease., 11:** 139-54, 1996.
- BANDO, K.; DANIELSON, G.K.; SCHAFF, H.V. – Outcome of Pulmonary and Aortic Homograft for Right Ventricular Outflow Reconstruction. **J Thorac Cardiovasc Surg., 109:** 509-18, 1995.
- BARRATT-BOYES, B.G. – Aortic Allograft Valve Implantation: Freehand or Root Replacement?. **J Card Sug. 9:** 196-7, 1994.
- BODNAR, E.; WAIN, W.H.; MARTELLI, V.; ROSS, D.N. – Long-Term Performance of Homograft and Autograft Valves. **Artificial Organs., 4:** 20-3, 1979.
- CABALKA, A.K.; EMERY, R.W.; PETERSEN, R.J.; HELSETH, H.K.; JAKKULA, M.; AROM, K.V.; NICOLOFF, D.M. – Long-Term Follow-up of the St. Jude Medical Prosthesis in Pediatric Patients. **Ann Thorac Surg., 60(6Suppl):** 618-23, 1995.
- CHAMBERS, J.C.; SOMERVILLE, J.; STONE, S.; ROSS, D.N. - Pulmonary Autograft Procedure for Aortic Valve Disease. **Circulation, 96:** 2206-14, 1997.
- CHAMPSAUR, G.; ROBIN, J.; TRONC. F.; CURTIL, A.; NINETI, J.; SASSOLAS, F.; VEDRINNE, C.; BOZIO, A. – Mechanical Valve in Aortic Position in a Valid Option in Children and Adolescents. **Eur J Cardiothorac Surg. 11(1):** 117- 22, 1997.
- CLARKE D.R.; BISHOP, D.A. - Ten Year Experience with Pulmonary Allografts in Children. **J Heart Valve Dis., 4:** 384-91, 1995.

- COSTA, F.D.A.; PINTON, R.; FILHO, H.H.; ROSA, G.S.; ABUCHAIM, D.C.S.; QUINTANEIRO, V.; MILANI, R.; ITO, R.; GASPAR, R.; BURGER, M.; SALLUM, F.; FARACO, D.L.; COSTA, I.A. – Operação de Ross: A Intervenção Ideal para Pacientes aórticos Jovens ?. **Rev Bras Cir Cardiovasc.**, **12(2)**: 99- 109, 1997.
- COSTA, F.D.A.; POFFO, R.; GASPAR, R.; ABUCHAIM, D.C.; MELO, R.S.; QUINTANEIRO, V.; SALLUM, F.S.; FARACO, D.L.; COSTA, I.A. – Experiência Cirúrgica Inicial com a Operação de Ross (Auto-Enxerto pulmonar). **Rev Bras Cir Cardiovasc.**, **11(2)**: 86-95, 1996.
- COSTA, I.A.; FARACO, D.L.; SALLUM, F.; OLIVEIRA, E.C.; PESARINI, A.; COSTA, F.D.A. – Seguimento de 8 Anos de Prótese Aórtica Medtronic-Hall: Influência da Anticoagulação Oral na Ocorrência de Embolias. **Rev Bras Cir Cardiovasc.**, **3(3)**: 175-81, 1988.
- DAENEN, W.J. – Repair of Complex Left Ventricular Outflow Tract Ostruction with a Pulmonary Autograft. **J Heart Valve Dis.**, **4**: 364-67, 1995.
- DAVID, T.E.; OMRAN, A.; WEBB, G.; RAKOWSKI, H.; ARMSTRONG, S.; SUN, Z. – Geometric Mismatch of the Aortic and Pulmonary Roots Causes Aortic Insufficiency After the Ross Procedure. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, **112**: 1231-39, 1996.
- DE LEON, S.Y.; QUINONES, J.A.; MILES, R.H.; HOFSTRA, J.; BELL, T.J.; FISHER, E.A.; PIFARRE, R. – Use of the Native Valve the Pulmonary Valve in the Ross Procedure. **Ann Thorac Surg.**, **59(4)**: 1007-10, 1995.
- DOSSCHE, K.; VANERMEN, H. – Three Years Surgical and Clinical Experience with the Ross Procedure in Adults. **J Heart Valve Dis.**, **4**:401-4, 1995.
- EDMUNDS, L.H. Jr.; CLARK, R.E.; COHN, L.H.; MILLER, D.C.; WEISEL, R.D. – Guidelines for Reporting Morbidity and Mortality after Cardiac Valvular Operations. **Thorac Cardiovasc Surg.**, **96**: 351-3, 1988.
- ELKINS, R. – Editorial : Pulmonary Autograft: Expanding Indications and Increasing Utilizations. **J Heart Valve Dis.** **3**: 356-7, 1994.

- ELKINS, R.C.; KNOTT-CRAIG, C.J.; RAZOOK, J.D.; WARD, K.E.; OVERHOLT, E.D.; LANE, M.M. – Pulmonary Autograft Replacement of the Aortic Valve in the Potential Parent. **J Card Surg.** **9**: 198- 203, 1994.
- ELKINS, R.C.; KNOTT-CRAIG, C.J.; HOWELL, C.E. – Pulmonary Autografts in Patients with Aortic Annulus Dysplasia. **Ann Thorac Surg .**, **61**: 1141-5, 1996.
- ELKINS, R.C.; KNOTT-CRAIG, C.J.; McCUE, C.; LANE, M.M. – Congenital Aortic Valve Disease Improved Survival and Quality of Life. **Ann Surg.**, **225**: 503- 11, 1997.
- ELKINS, R.C.; KNOTT-CRAIG, C.J.; WARD, K.E.; LANE, M.M. – The Ross Operation in Children: 10-Year Experience. **Ann Thorac Surg.**, **65**: 496-502, 1998.
- ELKINS, R.C.; KNOTT-CRAIG, C.J.; WARD, K.E.; McCUE, C.; LANE, M.M. – Pulmonary Autograft in Children: Realized Growth Potential. **Ann Thorac Surg.**, **57**: 1387-94, 1994.
- ELKINS, R.C.; LANE, M.M.; McCUE, C. – Pulmonary Autograft Reoperation: Incidence and Management. **Ann Thorac Surg.**, **62(2)**: 450-5, 1996.
- ELKINS, R.C.; SANTANGELO, K.; STELZER, P.; RANDOLPH, J.D.; KNOTT-CRAIG, C.J. – Pulmonary Autograft Replacement of the Aortic Valve: An Evolution of Technique. **J Cardiac Surg.**, **7**: 108-16, 1992.
- FURTADO, H.B.; DURAN, C.A.; MEJIAS, G.H.; BITTENCOURT, N.; BARROS, R.A.; CAMARGO, A.C.B.; GERMANO, A.E. – Transposição da Valva Pulmonar para Substituição da Valva Aórtica. **Rev Bras Cirurg Cardiovasc.**, **5(3)**: 160-67, 1990.
- GEENS, M.; GONZALEZ, L.L.; DAWBARN, C.; ROSS, D.N. - The Surgical Anatomy of The Pulmonary Artery Root in Relation to the Pulmonary Valve Autograft and Surgery of the Rigt Ventricular Outflow Tract. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, **62**: 262 -7,1971.
- GEROSA, G.; MCKAY, R.; DAVIES, J.; ROSS, D.N. – Comparison of the Aortic Homograft and the Pulmonary Autograft for Aortic Valve or Root Replacement in Children. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, **102**: 51-61, 1991
- GEROSA, G.; CASAROTTO. D. – Modificantion of the Ross Operation to Facilitate Hemostasis and Repair of Associated Malformations. **J Heart Valve Dis.**, **3(1)**: 93-7, 1995.

- GODJE, O.L.; FISCHLEIN, T.; ADELHARD, K.; NOLLERT, G.; KLINNER, W.; REICHART, B. –Thirty-Year Results of Starr-Edwards Prostheses in the Aortic and Mitral Position. **Ann Thorac Surg.**, **63**:613-9, 1997.
- GONZALEZ, L.L.; GEENS, M; ROSS, D.N. – Aortic Valve Replacement with a Pulmonary Valve Autograft: Indication and Surgical Technique. **Surgery.**, **68**: 450-55, 1970.
- GONZALEZ, L.L.; METRAS, D.; ROSS, D.N – Anatomic and Physiologic Bases for the Ross Procedure. **J Heart Valve Dis.**, **5**: 383-90, 1996
- GORCZYNSKI, A.; TRENKNER, M.; ANISIMOWICZ, L.; GUTKOWSKI, R.; DRAPELLA, A.; KWIATKOWSKA, E.; DOBKE, M. - Biomechanics of the Pulmonar Autograft Valve in the Aortic Position. **Thorax**, **37**:535-9, 1982.
- GULA, G.; WAIN, W.H.; ROSS, D.N. - Ten Years' Experience with Pulmonary Autograft Replacement for Aortic Valve Disease. **Ann Thorac Surg**, **28**: 393-6, 1979.
- HIROOKA, K.; FRASER, C.D. JR. – Ross-Konno Procedure with Interrupted Aortic Arch Repair in a Premature Neonate. **Ann Thorac Surg.**, **64(1)**: 249-51, 1997.
- HOEKSTRA, F.M.E.; KNOOP, C.; BOS, E.; JUTTE, N.; WASSENAAR, C.; WEIMAR, W. - Antigenicity of Human Cardiac Valve Allografts in Vitro. In: Yankah A. C, Yacoub M.H, Hetzer R. - **Cardiac Valve Allografts**. Darmstadt, 1997. p. 69-74.
- HOKKEN, R.B.; BOGERS, A.J.; TAAMS, M.A.; SCHIKS-BERGHOURT, M.B.; van HERWERDEN, L.A.; ROELANDT..J.R.; BOS, E. – Does the Pulmonary Autograft in the Aortic Position in Adults Increase in Diameter? An Echocardiographic Study. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, **113(4)**: 667-74, 1997.
- JAGGERS, J.; HARRISON, J.K.; BASHORE, T.M.; DAVIS, R.D.; GLOWER, D.D.; UNGERLEIDER, R.M. - The Ross Procedure: Shorter Hospital Stay, Decreased Morbidity, and Cost Effective. **J Thorac Cardiovasc Surgery.**
- JIN, X.Y.; ZHANG, Z.; GIBSON, D.G.; YACOUB, M.H.; PEPPER, J.R. – Effects of Valve Substitute on Changes in Left Ventricular Function and Hypertrophy Aflter Aortic Valve Replacement. **Ann Thorac Surgery.**, **62**: 683- 90, 1996.

- *JONES, E.L. – Aortic Valve Replacement in the Young. **J Card Surg.**, 9(2Suppl): 188-91, 1994.
- JOYCE, F.; TINGLEFF, J.; PETTERSSON, G. – Expanding Indications for the Ross Operation. **J Heart Valve Dis.**, 4(4): 352-63, 1995.
- JOYCE F.; TINGLEFF, J.; AAGAARD, J.; PETTERSSON, G. – The Ross Operation in the Treatment of Native and prosthetic Aortic Valve Endocarditis. **J Heart Valve Dis.**, 3: 371-76, 1994.
- JOYCE, F.; TINGLEFF, J.; PETTERSSON, G. – A Systematic Technical Approach to the Ross Operation. **J Heart Valve Dis.**, 5: 391-03, 1996.
- KONERTZ, W.; SIDIROPOULOS, A.; HOTZ, H.; BORGES, A.; BAUMANN, G.; - Ross Operation and Right Ventricular Outflow Tract Reconstruction with Stentless Xenografts. **J Heart Valve Dis.**, 5(4): 418-20, 1996.
- KOUCHOUKOS, N.T.; DÁVILA-ROMÁN, V.G.; SPRAY, T.T.; MURPHY, S.F.; PERRILLO, J.B. – Replacement of the Aortic Root with a Pulmonary Autograft in Children and Young Adults Aortic-Valve Disease. **N Engl J Med.**, 330: 1-6, 1994.
- KUMAR, A.S.; RAO, P.N.; TREHAN, H. – A Technique to Prevent Bleeding After Ross Procedure. **J Heart Valve Dis.**, 4: 405-6, 1995.
- KUMAR, M.N.; PRABAKAR, G.; KUMAR, N.; SHAHID, M.; BECKER, A.E; DURAN, C.M.G. - Autologous Clutaraldehyde-Treated Pericardial Valved Conduit: An Experimental Study. **Ann Thorac Surg.**, 60:200-4, 1995.
- KUMAR, N.; GALLO, R.; GOMETZA, B.; AL-HALEES, Z.; DURAN, C.M.G. – Pulmonary Autograft For Aortic Valve Replacement in Rheumatic Disease – An Ideal Solution?. **J Heart Valve Dis.**, 3: 384-7, 1994
- LOWER, R.R.; STOFER, R.C.; SHUMWAY, N.E.; CALIF, P.A. - Autotransplantation of the Pulmonic Valve Into the Aorta. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, 39: 680-7, 1960.
- LOWER, R.R.; STOFER, R.C.; SHUMWAY, N.E.; CALIF, P.A. - A Study of Pulmonary Valve Autotransplantation. **Surgery.** 48: 1090-100, 1960.
- LOWER, R.R.; STOFER, R.C.; SHUMWAY, N.E.; CALIF, P.A. - Total Excision of the Mitral Valve and Replacement with the Autologous Pulmonic Valve. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, 42: 696-07, 1961.

- LUPINETTI, F.M. - Immune Response and Calcification of Allografts. In: Yankah A. C, Yacoub M.H, Hetzer R. - **Cardiac Valve Allografts**. Darmstadt, Springer, 1997. P. 99-108.
- MATSUKI, O.; OKITA, Y.; ALMEIDA, R.S.; MCGOLDRICK, J.P.; HOOPER, T.L.; ROBLES, A.; ROSS, D.N. - Two Decades' Experience with Aortic Valve Replacement with Pulmonary Autograft. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, **95**: 705-11, 1988.
- MELO, J.Q.; ABECASIS, M.; NEVES, J.P.; RIBEIRAS, R.; ANDRADE, P.L.; CALQUINHA, J.; FERREIRA, J.M.; REBOCHO, M.J.; SEABRA-GOMES, R. - What are the Limits for the Ross Operation?. **Cardiovasc Surg.**, **4(4)**: 526-9, 1996.
- METRAS, D.; KREITMANN, B.; HABIB, G.; RIBERI, A.; YAO, J.G.; ROSS, D.N. - False Aneurysm: A Rare Potentially Severe Complication After Pulmonary Autograft Operation. **J Heart Valve Dis.**, **5(4)**: 414-4, 1996.
- MOIDL, R.; SIMON, P.; KUPILIK, N.; CHEVTCHIK, O.; HEINRICH, N.; MORITZ, A.; WOLNER, E.; LAUFER, G. - Increased Pulmonary Flow Velocities in Oversized Homografts in Patients After the Ross Procedure. **Eur J Cardiothorac Surg.**, **12**: 569-73, 1997.
- OSWALT, J. - Management of Aortic Infective Endocarditis by Autograft Valve Replacement. **J Heart Valve Dis.** **3**: 377-79, 1994.
- OURY, J.H. - Clinical Aspects of the Ross Procedure: Indications and Contraindications. **Semin Thorac Cardiovasc Surg.**, **8(4)**: 328-35, 1996.
- OURY, J.H. - Editorial: An Appraisal of the Ross Procedure. **J Heart Valve Dis.**, **4**: 350-1, 1995.
- OURY, J.H.; EDDY, A.C.; CLEVELAND, J.C. - The Ross Procedure: A Progress Report. **J Heart Valve Dis.**, **3**: 361-4, 1994.
- PACIFICO, A.D.; KIRKLIN, J.K.; MCGIFFIN, D.C.; MATTER, G.J.; NANDA, N.C.; DIETHELM, A.C. - The Ross Operation - Early Echocardiographic Comparison of Different Operative Techniques. **J Heart Valve Dis.**, **3**: 365-70, 1994.
- PIETERS, F.A.A.; AL-HALEES, Z.; ZWAAN, F.E.; HATLE, L. - Autograft Failure After Ross Operation in a Rheumatic Population: Pre- and Postoperative Echocardiographic Observation. **J Heart Valve Dis.**, **5**: 404-09, 1996.

- PILLSBURY, R.C.; SHUMWAY, N.E. – Replacement of the Aortic Valve. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, **42**: 176-177, 1966.
- PRAT, A.G.; DOISY, V.C.; SAVOYE, C. - MOREAU, D.C.; MONIER, E.J.; STANKOWIAK, C. – Total Aortic Root Replacement with Pulmonary Autografts: Short term Results in 45 Consecutive Patients. **J Heart Valve Dis.**, **4**: 368-73, 1995.
- RAHIMTOOLA, S.H. – The Problem of Valve Prosthesis-Patients Mismatch. **Circulation.**, **58**: 20-24, 1978.
- RAMOS, M.S.U.; ALARCON, V.H.; SALGADO, J.A.S.; LARA, S.C.; OKABE, S.O.; MENDEZ, J.M.; BARRON, J.V.; GOMEZ, V.A.; CARDENAS, A.R.C.; FRAUSTRO, A.A.; HERMOSILLO, F.V.; RODRIGUEZ, A.R. – Reconstruccion Tracto de Salida Normal del Ventrículo Derecho en la Operación de Ross. **Archinst Cardiol Mex.**, **64**: 175-82, 1994.
- REDDY, V.M.; McELHINNEY, D.B.; PHOON, C...K.; BROOK, M.M.; HANLEY, F.L. – Geometric Mismatch of Pulmonary and Aortic Anuli in Children Undergoing the Ross Procedure: Implication for Surgical Management and Autograft Valve Function. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, **115**: 1256-61, 1998.
- ROSS D. – Pulmonary Valve Autotransplantation (The Ross Operation). **J Cardiac Surg.**, **3**: 313-19, 1988.
- ROSS, D.N. – Aortic Root Replacement with a Pulmonary Autograft – Current Trends. **J Heart Valve Dis.**, **3**: 358-60, 1994.
- ROSS, D.N. – Comment: Aortic and Pulmonary Homografts for Right Ventricular Outflow Tract Reconstruction. **J Heart Valve Dis.**, **4**: 396-7, 1995.
- ROSS, D.N. - Replacement of Aortic and Mitral Valves with a Pulmonary Autograft. **Lancet.**, **2**: 956, 1967.
- ROSS,D.; JACKSON, M.; DAVIES, J, - Pulmonary Autograft Aortic Valve Replacement: Long-Term Results. **J Cardiac Surg.**, **6**: 529-33, 1991.
- RUBAY, J.E.; SHANGO, P.; CLEMENT, S.; OVAERT, C.; MATTA, A.; VLIERS, A.; SLUYSMANS, T. – Ross Procedure in Congenital Patients: Results and Left Ventricular Function. **Eur J Cardiothorac Surgery.**, **11**((1): 92-9, 1997.

- RUBAY, J.E.; RAPHAEL, D.; SLUYSMANS, T.; VANOVERSCHELDE, J.L.; ROBERT, A.; SCHOEVAERDTS, J.C.; MARCHANDISE, B.; DION, R.A. – Aortic Valve Replacement with Allograft/Autograft: Subcoronary Versus Intraluminal Cylinder or Root. **Ann Thorac Surg.**, **60(Suppl)**: 78-82, 1995.
- SARDARI, F.; GUNDRY, S.R.; RAZZOUK, A.J.; SHIRALI, G.S.; BAILY, L.L. – The Use of Larger Size Pulmonary Homografts for the Ross Operation in Children. **J Heart Valve Dis.**, **5(4)**: 410-3, 1996.
- SCHLICHTER, A.J.; KREUTZER, C.; MAYORQUIM, R.C.; SIMON, J.L.; VAZQUEZ, H.; ROMAN, M.I.; KREUTZER, G.O.A. – Long-Term Follow-up of Autologous Pericardial Valved Conduits. **Ann Thorac Surg.**, **62**: 155-60, 1996.
- SCHOOFF, P.H.; HAZEKAMP, M.G.; WERMESKERKEN, G.K.; HEER, E.; BRUIJN, J.A.; GROOT, A.C.G.; HUYSMANS, H.A. – Disproportionate Enlargement of the Pulmonary Autograft in the Aortic Position in the Growing Pig. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, **115**: 1264-72, 1998.
- SCHUTZ, A – Immunology of Homograft Valves. In: Yankah A.C, Yacoub M.H, Hetzer R.. **Cardiac Valve Allografts**. Darmstadt, Springer, 1997 p. 75-85.
- SKILLINGTON, P.D.; GRIGG, L.E. – Insertion of the Pulmonary Autograft as an Inclusion Cylinder – Modification to Existing Techniques. **J Heart Valve Dis.**, **4**: 374-78, 1995.
- STELZER, P.; ELKINS, R.C. – Pulmonary Autograft: An American Experience. **J Cardiac Surg.**, **2**: 429-33, 1987.
- SUDOW, G.; SOLYMAR, L.; BERGGREN, B.; ERIKSSON, B.; HOLMGREN, D.; GILLJAM, T. – Aortic Valve Replacement with a Pulmonary Autograft in Infants with Critical Aortic Stenosis. **J Thorac Cardiovasc Surg.**, **112(2)**: 433-6, 1996.
- The Conduit of Choice for Right Ventricular Outflow Tract Reconstruction. **Ann Thorac Surgery.**, **40**: 360-4, 1985.
- VAN SON, J.A. – Ross-Konno with Resection of Endocardial Fibroelastosis for Critical Aortic Stenosis with Borderline-Sized Left Ventricle in Neonates. **Ann Thorac Surg.**, **63(6)**: 1834, 1997.

- VAN SON, J.A.; FALK, V.; MOHR, F.W. – Ross-Konno Operation with Resection of Endocardial Fibroelastosis for Critical Aortic Stenosis with Borderline-Sized left Ventricle in Neonates. **Ann Thorac Surg.**, **63(1)**: 112-6, 1997.
- WALTERS, H.L.; LOBDELL, K.W.; TANTENGO, V.; LYONS, J.M.; HUDSON, C.L.; STRUBLE, S.L.; HAKIMI, M. – The Ross Procedure in Children and Young Adults with Congenital Aortic Valve Disease. **J Heart Valve Dis.**, **6(4)**: 335-42, 1997.
- WANG, Z., GRAINGER, N.; CHAMBERS, J. – Doppler Echocardiography in Normally Functioning Replacement Heart Valves: A Literature Review. **J Heart Valve Dis.**, **4**: 591-14, 1995.
- WARD, K.E.; ELKINS, R.C.; OVERHOLT, E.D.; KNOTT-CRAIG, C.J.; RAZOOK, J.D.; LANE, M.M.; GILLILAND, S.S. – Evaluation of Cryopreserved Homografts in the Right Ventricular Outflow Tract After the Ross Procedure: Intermediate-Term Follow up. **J Heart Valve Dis.**, **6(2)**: 130-3, 1997.
- WASZROWSKI, T.; KASPRZAK, J.D.; KRZEMINSKA-PAKULA, M.; DZIATKOWIAK, A.; ZASLONKA, J. – Early and Long-Term Outcome of Aortic Valve Replacement with Homograft Versus Mechanical Prosthesis – 8 – Years Follow-up Study. **Clin Cardiol.**, **20(10)**: 843-8, 1997.
- YANKAH, A.C.; ALEX-MESKHISHVILI, V.; WENG, Y.; BERGER, F.; LANGE, P.; HETZER, R. – Performance of Aortic and Pulmonary Homografts in the Right Ventricular Outflow Tract in Children. **J Heart Valve Dis.**, **4**: 392-95, 1995.
- YANKAH, A.C.; WOTTGE, H-U. - Immunosuppression in Allograft Valve Surgery. A Study on Inbred Rat Model. In: Yankah A.C, Yacoub M.H, Hetzer R. - **Cardiac Valve Allografts**. Darmstadt, Springer, 1997. P. 135-141.

Apêndice I – Dados clínicos dos 71 pacientes

N	Data	Local	Paciente	Sexo	Raça	Idade	Peso	Altura	SCo	Tipo	Diag.	Etiol.	NYHA	Ritmo	Pat.Ass.	C.Prévia
1	18.05.95	SC	AA	M	B	29	71	1.75	1.87	O+	MR	IAo	II	Sin.	Não	Não
2	23.05.95	SC	JFD	M	B	29	82	1.70	1.94	B+	MR	IAo	II	Sin.	Não	Não
3	06.02.95	SC	HR	M	B	47	67	1.72	1.80	O+	MR	DLAo	III	Sin.	Mitral	Não
4	14.06.95	SC	JCS	M	B	24	70	1.75	1.86	A+	MR	IAo	II	Sin.	Não	Não
5	23.06.95	SC	ASR	M	B	33	62	1.65	1.69	A+	MR	IAo	III	Jun.	Mitral	Não
6	03.07.95	SC	MR	M	B	46	68	1.77	1.85	A+	MR	Eao	II	Sin.	Não	Não
7	27.07.95	SC	RS	M	B	36	90	1.90	2.19	O+	Degen.	IAo	III	Sin.	Não	Não
8	07.08.95	SC	JS	F	B	17	50	1.60	1.51	O-	MR	IAo	II	Sin.	Não	Não
9	20.09.95	SC	AC	M	B	34	70	1.75	1.86	A+	MR	DLAo	III	FA	Mitral	Não
10	22.09.95	HIPP	CAS	M	B	14	36	1.47	1.23	O+	MR	IAo	III	Sin.	Mitral	Não
11	26.09.95	SC	AB	M	B	31	79	1.82	2.01	A+	MR	IAo	II	Sin.	Mitral	Não
12	06.10.95	SC	BS	M	B	22	92	1.62	1.97	O+	Cong.	EAO	III	Sin.	Não	Não
13	09.10.95	HIPP	LS	F	B	12	40	1.55	1.34	O+	MR	IAo	II	Sin.	Mitral	Não
14	10.10.95	SC	VG	M	B	28	67	1.70	1.78	O+	MR	IAo	III	Sin.	Não	Não
15	11.10.95	SC	SS	M	B	44	69	1.65	1.77	A+	MR	IAo	III	Sin.	Mitral	Não
16	17.10.95	SC	AS	F	B	32	58	1.62	1.62	O+	MR	DLAo	II	Sin.	Não	Não
17	18.10.95	SC	SM	M	B	40	83	1.89	2.11	O+	MR	IAo	III	Sin.	Não	Não
18	20.10.95	SC	LCP	M	B	17	63	1.73	1.76	A+	MR	IAo	III	Sin.	Mitral	Não
19	07.11.95	SC	VRB	F	B	28	50	1.74	1.60	O+	MR	DLAo	III	Sin.	Mitral	Não
20	09.11.95	HC	SRS	M	B	20	60	1.70	1.70	O+	MR	IAo	III	Sin.	Não	Não
21	13.11.95	SC	TCM	F	B	27	50	1.52	1.45	O+	Cong.	EAO	II	Sin.	Não	Não
22	22.12.95	SC	JSF	M	B	22	64	1.67	1.73	A+	MR	DLAo	II	Sin.	Mitral	Não
23	15.02.96	SC	GL	M	B	24	84	1.84	2.08	O+	MR	IAo	I	Sin.	Não	Não
24	22.02.96	HIPP	OL	M	B	12	30	1.40	1.10	A+	MR	IAo	II	Sin.	Mitral	Não

Legenda: N=Paciente; SCo=Superfície corpórea; Tipo=Tipo sanguíneo; Etiol=Etiologia; NYHA= Classe Funcional de acordo com a New York Heart Association; Pat.Ass.=Patologia associada; C.Prévia=Cirurgia Prévia; M=Masculino; F=Feminino; B=Branca; N=Negra; MR=Moléstia reumática; Degen.=Degenerativa; Cong.=Congênita; Dis.Prot.=Disfunção de prótese; Endoc.=Endocardite; EAO = Estenose aórtica; IAo = Insuficiência aórtica; DLao=Dupla lesão aórtica; Sin.=Sinusal; FA=Fibrilação atrial; Junc=Juncional; Est.Sub=Estenose subaórtica; Est.Sup.=Estenose supraaórtica; Prot.Ao=Prótese aórtica; Mem.Ao=Membrana Subaórtica; Com.Mi=Comissurotomia mitral

Apêndice I – Dados clínicos dos 71 pacientes - continuação

N	Data	Local	Paciente	Sexo	Raça	Idade	Peso	Altura	SCo	Tipo	Diag.	Etiol.	NYHA	Ritmo	Pat.Ass.	C.Prévia
25	04.04.96	SC	AB	M	B	50	67	1.82	1.87	O+	Degen.	DLAo	II	Sin.	Não	Não
26	17.05.96	SC	RM	M	B	35	70	1.76	1.86	O+	Cong.	Eao	III	Sin.	Não	Não
27	27.06.96	HC	IA	M	N	12	32	1.37	1.11	O+	Cong.	DLAo	II	Sin.	Não	Prot.Ao
28	08.07.96	SC	MB	F	B	25	52	1.50	1.46	A+	Cong.	EAO	III	Sin.	Est.Sub.	Cm.Ao+RMSA
29	09.07.96	SC	RO	M	B	20	76	1.80	1.96	O+	Cong.	DLAo	II	Sin.	Não	Não
30	13.08.96	SC	MHC	F	B	38	58	1.62	1.62	O+	MR	IAo	II	Sin.	Mitral	Não
31	15.08.96	SC	GBL	M	B	21	56	1.74	1.68	A+	MR	IAo	II	Sin.	Não	Não
32	20.08.96	SC	AN	M	B	32	84	1.80	2.05	O+	Dis.Prot	IAo	I	Sin.	Não	Plastia Ao
33	29.08.96	SC	ABP	M	B	35	75	1.72	1.89	O+	MR	IAo	II	Sin.	Não	Não
34	23.09.96	HIPP	JAA	F	B	9	20	1.40	0.93	O+	Cong.	EAO	II	Sin.	Est.Supr	Não
35	30.09.96	SC	ES	M	B	40	63	1.78	1.80	A+	Endoc.	IAo	II	Sin.	Não	Não
36	07.10.96	SC	DL	M	B	14	37	1.43	1.22	AB+	MR	IAo	II	Sin.	Mitral	Não
37	14.10.96	SC	GC	F	B	37	40	1.60	1.37	B+	Endoc.	IAo	II	Sin.	Não	Não
38	17.10.96	SC	MRL	M	B	34	90	1.90	2.19	A+	Cong.	DLAo	II	Sin.	Não	Não
39	08.12.96	SC	AT	M	B	16	49	1.63	1.51	O-	MR	IAo	II	Sin.	Mitral	Não
40	17.01.97	SC	SP	F	B	39	52	1.55	1.50	O+	MR	DLAo	III	Sin.	Mitral	Não
41	23.01.97	SC	MH	M	B	14	58	1.78	1.73	A+	MR	DLAo	I	Sin.	Não	Não
42	17.02.97	SC	CIP	F	B	17	72	1.60	1.76	O+	MR	IAo	II	Sin.	Não	Não
43	05.03.97	SC	AS	M	B	18	52	1.66	1.57	A+	MR	IAo	I	Sin.	Não	Não
44	07.03.97	SC	SN	F	B	17	67	1.71	1.79	O+	MR	IAo	II	Sin.	Não	Não
45	12.03.97	SC	IG	F	B	35	58	1.57	1.58	AB+	MR	DLAo	II	Sin.	Não	Não
46	22.05.97	SC	MC	M	B	21	60	1.72	1.72	O-	MR	DLAo	II	Sin.	Não	Não
47	23.05.97	HIPP	CA	M	B	5	16	1.30	0.80	A+	Cong.	EAO	III	Sin.	Não	Não
48	26.05.97	SC	PCT	M	B	16	53	1.60	1.54	O+	Dis.Prot	DLAo	III	Sin.	Mitral	Prot.Ao

Legenda: N=Paciente; SCo=Superfície corpórea; Tipo=Tipo sanguíneo; Etiol=Etiologia; NYHA= Classe Funcional de acordo com a New York Heart Association; Pat.Ass.=Patologia associada; C.Prévia=Cirurgia Prévia; M=Masculino; F=Feminino; B=Branca; N=Negra; MR=Molestia reumática; Degen.=Degenerativa; Cong.=Congênita; Dis.Prot.=Disfunção de prótese; Endoc.=Endocardite; EAO = Estenose aórtica; IAo = Insuficiência aórtica; DLAo=Dupla lesão aórtica; Sin.=Sinusal; FA=Fibrilação atrial; Junc=Juncional; Est.Sub=Estenose subaórtica; Est.Sup.=Estenose supraaórtica; Prot.Ao=Prótese aórtica; Mem.Ao=Membrana Subaórtica; Com.Mi=Comissurotomia mitral

Apêndice I – Dados clínicos dos 71 pacientes - continuação

N	Data	Local	Paciente	Sexo	Raça	Idade	Peso	Altura	SCo	Tipo	Diag.	Etiol.	NYHA	Ritmo	Pat.Ass.	C.Prévia
49	08.07.97	SC	MO	M	B	13	45	1.49	1.37	O+	MR	IAo	I	Sin.	Mitral	Não
50	16.07.97	SC	AS	M	B	41	75	1.78	1.94	A+	Cong.	DLAo	III	Sin.	Não	Não
51	22.07.97	HIPP	TM	F	B	8	25	1.24	0.93	A+	Cong.	EAO	II	Sin.	Não	Não
52	21.08.97	SC	RK	M	B	12	50	1.40	1.37	A+	Cong.	DLAo	I	Sin.	Não	Não
53	11.09.97	SC	AD	M	B	26	59	1.68	1.68	A+	Degen.	IAo	III	Sin.	Não	Não
54	22.09.97	SC	MP	F	B	20	50	1.60	1.51	B+	MR	DLAo	III	Sin.	Est.Sub.	Com.Ao+RMSA
55	26.09.97	SC	AS	M	B	35	39	1.70	1.42	O-	MR	EAO	III	Sin.	Não	Não
56	30.09.97	SC	JCB	M	B	39	74	1.70	1.86	A-	Cong.	DLAo	III	Sin.	Não	Não
57	19.11.97	SC	OS	M	N	20	65	1.73	1.78	AB+	MR	DLAo	III	Sin.	Não	Não
58	05.12.97	SC	AB	F	B	20	64	1.68	1.73	O+	Endoc.	IAo	IV	Sin.	Não	Não
59	10.12.97	VITA	CAL	M	B	45	70	1.60	1.74	O+	Degen.	EAO	III	Sin.	Não	Não
60	13.01.98	SC	LF	F	B	18	54	1.52	1.50	A+	Cong.	DLAo	III	Sin.	Não	Com.Ao
61	14.01.98	SC	AS	M	B	22	70	1.80	1.89	O-	Cong.	IAo	II	Sin.	Não	Não
62	20.01.98	SC	EP	M	B	18	61	1.64	1.67	O+	Cong.	EAO	II	Sin.	Não	Não
63	30.03.98	SC	FS	M	B	20	61	1.67	1.69	O+	MR	IAo	II	Sin.	Não	Não
64	15.04.98	VITA	MT	M	B	14	50	1.60	1.51	O+	MR	IAo	II	Sin.	Não	Não
65	15.05.98	SC	EN	M	B	47	60	1.67	1.68	O+	MR	EAO	III	Sin.	Não	Não
66	29.07.98	SC	RC	M	B	35	60	1.62	1.64	A+	MR	IAo	I	Sin.	Não	Não
67	01.08.98	HIPP	JS	F	B	5	12	1.37	0.73	O+	MR	IAo	II	Sin.	Não	Não
68	18.08.98	SC	ACS	M	N	16	43	1.54	1.37	O+	Endoc.	IAo	III	Sin.	Mitral	Não
69	29.07.98	CC	PC	M	B	42	69	1.65	1.77	O+	MR	EAO	III	Sin.	Não	Não
70	06.10.98	SC	SS	F	B	21	55	1.50	1.50	O+	MR	IAo	I	Sin.	Mitral	Não
71	09.10.98	SC	ACTR	M	B	39	56	1.70	1.65	AB+	MR	EAO	II	Sin.	Não	Não

Legenda: N=Paciente;SCoo=Superfície corpórea; Tipo=Tipo sanguíneo; Etiol=Etiologia; NYHA= Classe Funcional de acordo com a New York Heart Association; Pat.Ass.=Patologia associada; C.Prévia=Cirurgia Prévia; M=Masculino; F=Feminino; B=Branca; N=Negra; MR=Molestia reumática; Degen.=Degenerativa; Cong.=Congênita; Dis.Prot.=Disfunção de prótese; Endoc.=Endocardite; EAO = Estenose aórtica; IAo = Insuficiência aórtica; DLAo=Dupla lesão aórtica; Sin.=Sinusal; FA=Fibrilação atrial; Junc=Juncional; Est.Sub=Estenose subaórtica; Est.Sup.=Estenose supraaórtica;Prot.Ao=Prótese aórtica; Mem.Ao=Membrana Subaórtica; Com.Mi=Comissurotomia mitral

Apêndice I – Dados da ecocardiografia pré-operatória

N	Paciente	DDVE	DSVE	%AD	FE	Septo	P.Post	Massa	IMV	Δ pAoMed.	Δ pAoMax.	IAo
1	AA	61	36	41	63	9	9	221	118	0	0	Severa
2	JFD	64	43	32	69	12	13	368	189	0	0	Severa
3	HR	58	28	51		12	12	296	164	43	80	Moderada
4	JCS	67	42	37		11	11	336	181	0	0	Severa
5	ASR	63	39	38		11	11	302	179	15	29	Severa
6	MR	55	34	38		13	13	303	164	40	80	Leve
7	RS	72	45	37		13	13	471	215	0	0	Severa
8	JS	62	36	42		10	10	260	172		14	Severa
9	AC	62	47	25	57	9	9	227	122		21	Severa
10	CAS	59	47			10	9	224	181	0		Severa
11	AB	70	52	26	59	10	9	301	149			Severa
12	BS	49	26		78	16	15	327	166	38	71	Leve
13	LS	74	64	12	35	10	10	353	264			Leve
14	VG											
15	SS											
16	AS	46	26	43	82	8	8	117	72	60		Leve
17	SM	78	60	23	45	10	10	387	183	0	0	Severa
18	LCP	61	38	37	74	11	9	253	143	14		Severa
19	VRB	57	38	36	64	9	8	183	114		40	Severa
20	SRS											
21	TCM	46	26		75	10	10	158	109	56	87	Moderada
22	JSF	58	38	34	71	8	8	174	101			Moderada
23	GL	85	53	37	75	12	12	565	271	18	22	Severa
24	OL	70	45			8	8	243	221	0	0	Severa

Legenda: N=Paciente; DDVE= diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; DSVE=Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo; %AD= Encurtamento percentual; FE=fração de ejeção; Ppost=Parede posterior; Massa=Massa de ventrículo esquerdo; IMV =Índice de massa ventricular; Δ pAoMed.=Gradiente aórtico médio; Δ pAoMax.=Gradiente aórtico máximo, IAo=Insuficiência aórtica.

Apêndice I – Dados da ecocardiografia pré-operatória - continuação

N	Paciente	DDVE	DSVE	%AD	FE	Septo	P.Post	Massa	IMV	Δ pAoMed.	Δ pAoMax.	IAo
25	AB	66	43	34	72	13	13	408	217		55	Leve
26	RM	52	28	46	77	18	17	430	230		110	Leve
27	IA											
28	MB	28	16	46	73	15	13	128	87	41	70	
29	RO	55	28	48	72	14	14	337	171	59	35	Não
30	MHC											
31	GBL	72	48	33	70	10	10	337	200	0	0	Severa
32	AN	55	34	38		11	9	212	103	13	26	Severa
33	ABP											
34	JAA	33	13		57	12	10	108	117	61	103	Não
35	ES	69	47	32	58	13	13	439	244	38	56	Severa
36	DL	70	52	27	51	10	9	301	246	16	25	Moderada
37	GC	54	37	32		13	13	294	215	18	36	Moderada
38	MRL	68	44	32	59	11	14	407	185	42	68	Severa
39	AT	66	50	23	45	9	9	253	167	0	0	Severa
40	SP	42	28	33	62	12	11	167	111	39	70	Moderada
41	MH	52	28			11	11	220	126	32	63	Moderada
42	CIP	75	54	29	54	13	13	505	287	10	14	Severa
43	AS	71	42	40	70	12	11	392	249	0	0	Severa
44	SN	55	37	32	60	11	9	212	118	0	0	Severa
45	IG	62	33	40	70	14	13	387	244	34	51	Severa
46	MC	60	32	46		10	10	246	143	0	0	Moderada
47	CA	27	13			9	7	50	62	57	93	Não
48	PCT	55	36	33	62	16	15	390	252	66	88	Moderada

Legenda: N=Paciente; DDVE= diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; DSVE=Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo; %AD= Encurtamento percentual; FE=fração de ejeção; Ppost=Parede posterior; Massa=Massa de ventrículo esquerdo; IMV =Índice de massa ventricular; Δ pAoMed.=Gradiente aórtico médio; Δ pAoMax.=Gradiente aórtico máximo, IAo=Insuficiência aórtica.

Apêndice I – Dados da ecocardiografia pré-operatória - continuação

N	Paciente	DDVE	DSVE	%AD	FE	Septo	P.Post	Massa	IMV	Δ pAoMed.	Δ pAoMax.	IAo
49	MO	57	36	37	35	9	8	183	133			
50	AS	71	59	17	35	11	10	349	180	46	58	Moderada
51	TM											
52	RK	48	35		61	11	12	205	150		67	Leve
53	AD	62	49	20	40	14	12	368	219		53	Não
54	MP	41	21	37	67	14	14	216	143	59	85	Não
55	AS	63	45	29	55	11	11	302	213	36	49	Moderada
56	JCB	72	45	37	62	11	11	380	204	12	20	Severa
57	OS	64	43	33	63	12	12	348	195	29	40	Severa
58	AB	62	46	25	50	14	13	387	223	60	100	Moderada
59	CAL											
60	LF	95	26	40	70	12	11	652	435	49	62	Severa
61	AS	61	42	30	60	13	13	358	189	0	0	Severa
62	EP	47	27	40	70	14	12	237	142	60	80	Severa
63	FS	64		43						0	0	Severa
64	MT											
65	EN	48	30	37	68	11	12	205	122	48	66	Não
66	RC	74		35						0	0	Severa
67	JS	29	13	54	86	8	8	55	76			Não
68	ACS	56	37	34		16	16	420	305	81	124	Severa
69	PC	53	27	40	70	14	12	286	161	63	90	Leve
70	SS	83	65		51	11	10	459	306			
71	ACTR											

Legenda: N=Paciente; DDVE= diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; DSVE=Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo; %AD= Encurtamento percentual; FE=fração de ejeção; Ppost=Parede posterior; Massa=Massa de ventrículo esquerdo; IMV =Índice de massa ventricular; Δ pAoMed.=Gradiente aórtico médio; Δ pAoMax.=Gradiente aórtico máximo, IAo=Insuficiência aórtica.

Apêndice I – Dados da ecocardiografia pós-operatória imediata

N	Paciente	DDVE	DSVE	%ΔD	FE	Septo	P.Post	Massa	IMV	ΔAoMed.	ΔAoMax.	IAo	ΔPuMed.	ΔPuMax.	I Pu
1	AA	52	40	23		11	10	206	110	0	0	Não		15	
2	JFD	45	35			17	16	318	164	18	28	Não	3	6	Não
3	HR	41	27	34		13	15	216	120	2	3	Trivial		3	Não
4	JCS	51				12	12	240	129	0	0	Não			
5	ASR	46	34	26		13	12	216	128	3	6	Não			
6	MR	48	30	37		14	14	273	147	5	9	Não	5	11	Não
7	RS	63	48	23		15	16	482	220		4	Não		3	Não
8	JS	50	35	30		11	10	193	128	0	0	Não	0	0	Não
9	AC	56	35	36	61	14	13	329	177		6	Não			
10	CAS	45	36	22	43	10	9	142	115	7	12	Trivial		5	Não
11	AB	64	43		74	7	9	207	103	3	8	Não		3	Não
12	BS	50	30	40		18	16	388	197	0	3	Não	0	0	Não
13	LS	60	48	20	48	12	9	262	195	1	2	Leve	0	0	Não
14	VG	55	44	20		14	13	320	179	0	3	Trivial	0	0	Não
15	SS	61	40	34	63	13	14	377	213		4	Não	0	0	Não
16	AS	40	22	45	77	13	12	175	108		4	Não	0	0	Não
17	SM	65				12	12	357	169	0	0	Não	0	0	Não
18	LCP	57	39	32	59	14	14	356	202		14	Não		5	Não
19	VRB	56	36	36	65	13	12	295	184			Não			Não
20	SRS														
21	TCM	41	24	41	53	12	12	171	118	3	6	Não		3	Não
22	JSF	43	30	30	58	11	10	152	88	5	8	Não		5	Não
23	GL	70	52	25	48	15	14	521	250	2	5	Não		2	Não
24	OL	39	31	20	50	8	6	74	68		6	Trivial		17	Não

Legenda: N=Paciente; DDVE= diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; DSVE=Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo; %ΔD= Encurtamento percentual; FE=fração de ejeção; Ppost=Parede posterior; Massa=Massa de ventrículo esquerdo; IMV =Índice de massa ventricular; ΔAoMed.=Gradiente aórtico médio; ΔAoMax.=Gradiente aórtico máximo; IAo=Insuficiência aórtica; ΔPuMed.=Gradiente pulmonar médio; ΔPuMax.=Gradiente pulmonar de pico; Ipu=Insuficiência pulmonar.

Apêndice I – Dados da ecocardiografia pós-operatória imediata - continuação

N	Paciente	DDVE	DSVE	% Δ D	FE	Septo	P.Post	Massa	IMV	Δ pAoMed.	Δ pAoMax.	IAo	Δ pPuMed.	Δ pPuMax.	I Pu
25	AB	57	36	34	62	14	13	338	180	3	5	Trivial			Não
26	RM	58	43	26	50	16	15	423	227		5	Não		14	Não
27	IA														
28	MB	31	18	40	89	11	11	99	68	2	4	Não	7	10	Trivial
29	RO	49	28	40	70	13	12	239	121	0	0	Não	11	18	Não
30	MHC	57	33	40	70	12	12	287	177	4	8	Não	4	7	Não
31	GBL	58	38	34	56	14	14	366	218	4	6	Trivial	0	0	Não
32	AN	54	24	40	70	12	11	248	121	3	7	Não		12	Não
33	ABP														
34	JAA														
35	ES	69	47	32	58	13	13	439	244	5	7	Leve		4	Não
36	DL	65	50			7	9	213	174	6	9	Não	0	0	Não
37	GC	51	35	32	59	9	8	151	110	2	8	Não		6	Não
38	MRL	61	40	34	62	14	14	397	181	7	10	Não		12	Não
39	AT	60	45	28	52	15	14	406	268	8	11	Trivial	16	26	Não
40	SP	37	26	40		13	13	166	110	0	9	Não		12	Não
41	MH	40	34	40		17	15	257	148	5	9	Leve		9	Não
42	CIP	61	47		52	14	13	377	214	4	7	Não		18	Não
43	AS	71	42	40	70	12	11	392	249		12	Trivial		13	Não
44	SN	55	37	32	60	10	8	185	103	2	3	Não		2	Não
45	IG	53	35	34	63	14	14	318	200	7	10	Não		6	Não
46	MC	48	31	35	64	13	12	231	134	4	8	Não	0	0	Não
47	CA	27	11			8	8	50	62		20	Leve		15	Não
48	PCT	42	30	30	58	18	16	303	196	2	4	Trivial	1	2	Leve

Legenda: N=Paciente; DDVE= diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; DSVE=Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo; % Δ D= Encurtamento percentual; FE=fração de ejeção; Ppost=Parede posterior; Massa=Massa de ventrículo esquerdo; IMV =Índice de massa ventricular; Δ pAoMed.=Gradiente aórtico médio; Δ pAoMax.=Gradiente aórtico máximo; IAo=Insuficiência aórtica; Δ pPuMed.=Gradiente pulmonar médio; Δ pPuMax.=Gradiente pulmonar de pico; Ipu=Insuficiência pulmonar.

Apêndice I – Dados da ecocardiografia pós-operatória imediata - continuação

N	Paciente	DDVE	DSVE	% Δ D	FE	Septo	P.Post	Massa	IMV	Δ PoAoMed.	Δ PoAoMax.	IAo	Δ PuMed.	Δ PuMax.	I Pu
49	MO	59	33	40	70	12	12	304	222	3	4	Não	7	13	Não
50	AS	70	61	14	28	10	10	320	165	2	3	Leve	2	4	Não
51	TM														
52	RK														
53	AD	58	41	30	55	15	13	366	218	3	5	Trivial	4	6	Não
54	MP	42	28	34	63	13	11	177	117	11	18	Não	8	13	Não
55	AS	55	42			14	11	287	202	3	4	Trivial	24	48	Não
56	JCB	60	44	28	56	13	13	349	187	4	6	Não	3	5	Não
57	OS														
58	AB	50	32	36	65	16	14	321	185	10	15	Trivial	6	9	Não
59	CAL														
60	LF	42	23	40	70	13	13	200	133	4	6	Não		8	Não
61	AS														
62	EP	43	28	36	66	14	14	231	138	7	12	Não	9	15	Não
63	FS	54	33	38	68	12	12	263	155			Moderada	13	9	Não
64	MT														
65	EN	44	28	35	65	12	12	190	113	4	7	Leve	2	4	Não
66	RC														
67	JS	24	11	54								Não			Não
68	ACS	49	32	34	63	13	13	253	184	4	6	Não	12	19	Não
69	PC	45	34	26	60	14	13	234	132	2	4	Não			
70	SS														
71	ACTR	52	36	30	57	12	12	248	150	2	5	Trivial	2	4	

Legenda: N=Paciente; DDVE= diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; DSVE=Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo; % Δ D= Encurtamento percentual; FE=fração de ejeção; Ppost=Parede posterior; Massa=Massa de ventrículo esquerdo; IMV =Índice de massa ventricular; Δ PoAoMed.=Gradiente aórtico médio; Δ PoAoMax.=Gradiente aórtico máximo; IAo=Insuficiência aórtica; Δ PuMed.=Gradiente pulmonar médio; Δ PuMax.=Gradiente pulmonar de pico; Ipu=Insuficiência pulmonar.

Apêndice I – Dados da ecocardiografia pós-operatória tardia

N	Paciente	Seguimento	DDVE	DSVE	%AD	FE	Septo	P.Post	Massa	IMV	Δ PuMed.	Δ PuMax.	IAo	Δ PuMed.	Δ PuMax.	I Pu
1	AA	579	50	32	35	64	9	9	157	84	2	4	Não	14	24	Não
2	JFD	1099	54	29	40	70	11	10	220	113	2	4	Não	7	11	Não
3	HR	1205	49	30	36	66	11	10	187	104	3	5	Leve	30	39	Não
4	JCS	1076	51	28	40	70	11	11	213	114	2	4	Não	17	29	Não
5	ASR	959	52	37	30	60	9	8	156	92	2	4	Trivial	29	38	Leve
6	MR	1071	45	30	34	64	11	10	163	88	1	3	Não	5	12	Não
7	RS	1037	65	39	30	55	10	9	264	120	1	1	Não	12	18	Não
8	JS	1144	47	30	36		9	10	153	101	3	5	Trivial	14	34	Leve
9	AC	989	49	31	37	67	8	9	141	76	2	3	Não	5	10	Não
10	CAS	763	55	33	39	60	8	10	185	150		10	Leve	15	33	Não
11	AB	500	60	48		71	11	10	262	130	3	4	Não		19	Não
12	BS	1070	52	34	34	62	12	12	248	125	2	3	Não	8	13	Não
13	LS	968	54	34	37	67	9	7	154	115	2	6	Trivial	13	21	Não
14	VG															
15	SS	967	53	34	36	64	11	11	227	128	1	3	Não	7	17	Não
16	AS	960	48	29	38	68	9	9	147	91	3	8	Não	14	23	Não
17	SM															
18	LCP	956	50	28	40	70	11	10	193	110	4	7	Trivial	28	42	Leve
19	VRB	966	47	23	40	70	10	9	153	95	2	3	Não	4	5	Não
20	SRS															
21	TCM	190	43	26	39	70	7	7	88	60	7	14	Leve			
22	JSF	881	43	28	34	66	9	9	123	71		5	Não	16	28	Não
23	GL	841	55	35	36	65	10	10	212	102	1	2	Não	25	41	Não
24	OL															

Legenda: N=Paciente; Seguimento=tempo de seguimento; DDVE= diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; DSVE=Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo
 %AD= Encurtamento percentual; FE=fração de ejeção; Ppost=Parede posterior; Massa=Massa de ventrículo esquerdo; IMV =Índice de massa ventricular
 Δ PuMed.=Gradiente aórtico médio; Δ PuMax.=Gradiente aórtico máximo; IAo=Insuficiência aórtica; Δ PuMed.=Gradiente pulmonar médio; Δ PuMax.=Gradiente pulmonar de pico; Ipu=Insuficiência pulmonar.

Apêndice I – Dados da ecocardiografia pós-operatória tardia - continuação

N	Paciente	Seguimento	DDVE	DSVE	%AD	FE	Septo	P	Post	Massa	IMV	Δ pAoMed.	Δ pAoMax.	IAo	Δ pPuMed.	Δ pPuMax.	I Pu
25	AB	803	61	41	30	60	13	12	12	340	181	8	14	Trivial	11	16	Leve
26	RM																
27	IA																
28	MB	702	33	18	40	78	12	10	108	74	2	5	5	Não	5	8	Não
29	RO	700	50	33	34	64	9	9	157	80	2	4	4	Não	11	22	Não
30	MHC	682	57	33	40	70	12	12	287	177	4	8	8	Não			
31	GBL	677	55	38	32	68	11	12	256	152	2	3	3	Trivial	9	14	Não
32	AN	675	50	28	40	68	10	10	181	88	2	5	5	Não	33	56	Não
33	ABP																
34	JAA																
35	ES	623	45	30	34	64	13	12	209	116	2	4	4	Trivial		1	Não
36	DL	617	58	40	30	60	10	9	217	178	2	3	3	Trivial	5	9	Não
37	GC																
38	MRL	617	55	30	40	70	15	14	354	161	3	6	6	Não	5	10	Não
39	AT	565	60	45	28	52	15	14	406	268	8	11	11	Leve	16	26	Não
40	SP	523	43	24	40	70	9	8	113	76	2	4	4	Não	6	15	Não
41	MH	523	45	29	35	65	9	8	122	70	2	4	4	Não	16	32	Trivial
42	CIP	494	54	34	38	68	12	12	263	149	6	9	9	Não	33	45	Não
43	AS	502	50	32	35	64	11	11	206	131	3	5	5	Trivial	17	31	Não
44	SN	476	55	37	32	60	10	8	185	103	2	3	3	Não		2.8	Não
45	IG	496	50	29	40	70	11	12	219	138	7	4	4	Não	8	16	Não
46	MC	389	52	30	40	70	10	9	180	105	1	3	3	Não	9	18	Não
47	CA	461	34	19	40	70	9	9	84	106	4	7	7	Trivial	11	23	Leve
48	PCT	396	55	36	33	62	11	11	241	156	1	3	3	Não			

Legenda: N=Paciente; Seguimento=tempo de seguimento; DDVE= diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; DSVE=Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo; %AD= Encurtamento percentual; FE=fração de ejeção; Ppost=Parede posterior; Massa=Massa de ventrículo esquerdo; IMV =Índice de massa ventricular; Δ pAoMed.=Gradiente aórtico médio; Δ pAoMax.=Gradiente aórtico máximo; IAo=Insuficiência aórtica; Δ pPuMed.=Gradiente pulmonar médio; Δ pPuMax.=Gradiente pulmonar de pico; Ipu=Insuficiência pulmonar.

Apêndice I – Dados da ecocardiografia pós-operatória tardia - continuação

N	Paciente	Seguimento	DDVE	DSVE	%AD	FE	Septo	P.Post	Massa	IMV	Δ pAoMed.	Δ pAoMax.	IAo	Δ pPuMed.	Δ pPuMax.	I Pu
49	MO	335	62	37	40	70	10	10	260	190	3	5	Leve	22	35	Não
50	AS	372	54	32	40	70	14	14	327	169	1	2	Não	31	26	Não
51	TM	373	32	26	49	70	5	5	34	37	2	6	Não	8	19	Leve
52	RK															
53	AD	160	46	26	44	75	13	13	229	137	3	5	Não	2	4	Não
54	MP	277	42	28	34	63	13	11	177	117	11	18	Não	8	13	Não
55	AS															
56	JCB	287	62	44	29	55	9	10	243	131		4	Não		4	Não
57	OS	276	41	30	57		11	11			7	10	Leve	48	66	Não
58	AB															
59	CAL	198														
60	LF	164	42	23	40	70	13	12	188	125	5	8	Não	4	6	Leve
61	AS	170	53	39	26	50	10	10			4	7	Trivial	10	26	Leve
62	EP	175	50	30	40	70	11	10	193	116	9	15	Trivial	11	19	Não
63	FS	92	58	29	40	70	12	12	296	175	8	12	Severa	6	9	Não
64	MT															
65	EN															
66	RC	6	63	47	25	60	12	12			1	3	Não	3	9	Não
67	JS															
68	ACS															
69	PC															
70	SS															
71	ACTR															

Legenda: N=Paciente; Seguimento=tempo de seguimento; DDVE= diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; DSVE=Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo; %AD= Encurtamento percentual; FE=fração de ejeção; Ppost=Parede posterior; Massa=Massa de ventrículo esquerdo; IMV =Índice de massa ventricular; Δ pAoMed.=Gradiente aórtico médio; Δ pAoMax.=Gradiente aórtico máximo, IAo=Insuficiência aórtica; Δ pPuMed.=Gradiente pulmonar médio; Δ pPuMax.=Gradiente pulmonar de pico; Ipu=Insuficiência pulmonar.

Apêndice I – Dados do cateterismo pré-operatório

N	Paciente	PAP	PD ₂	ΔAoMax	IAo
1	AA				
2	JFD		>25	0	Severa
3	HR		19->25	15	Severa
4	JCS		13-18	0	Severa
5	ASR		>25	0	Severa
6	MR		>25	80	Moderada
7	RS			0	Severa
8	JS		19->25	0	Severa
9	AC		>25		Severa
10	CAS	P	<12	0	Severa
11	AB		<12	25	Severa
12	BS	P	13-18		Não
13	LS	P	<12		Severa
14	VG	P	<12	10	Severa
15	SS	P	>25	0	Severa
16	AS				
17	SM	P	<12		Severa
18	LCP	P	13-18	17	Severa
19	VRB	P	13-18		Severa
20	SRS				
21	TCM	P	13-18	75	Leve
22	JSF	P	19->25	32	Severa
23	GL	P	13-18		Severa
24	OL	P	13-18	0	Severa

Legenda: N=Paciente; PAP=Pressão de artéria pulmonar; PD₂=Pressão diastólica do ventrículo esquerdo; ΔAoMax=Gradiente aórtico de pico; IAo=Insuficiência aórtica.

Apêndice I – Dados do cateterismo pré-operatório - continuação

N	Paciente	PAP	PD ₂	ΔAoMax	I Ao
25	AB	P	13-18	108	Não
26	RM	P	<12	75	Não
27	IA				
28	MB				
29	RO				
30	MHC	P	<12	15	Severa
31	GBL	P	13-18	0	Severa
32	AN				
33	ABP	P	<12	51	Severa
34	JAA	P	<12	82	Não
35	ES	P	19->25	0	Severa
36	DL				
37	GC				
38	MRL	P	19->25	40	Severa
39	AT				
40	SP	P	>25	48	Moderada
41	MH	P	<12	51	Severa
42	CIP	P	19->25	0	Severa
43	AS		<12	0	Severa
44	SN	P	<12	0	Severa
45	IG				
46	MC	P	13-18	37	Moderada
47	CA	P		69	Não
48	PCT				

Legenda: N=Paciente; PAP=Pressão de artéria pulmonar; PD₂=Pressão diastólica do ventrículo esquerdo; ΔAoMax=Gradiente aórtico de pico; IAO=Insuficiência aórtica.

Apêndice I – Dados do cateterismo pré-operatório - continuação

N	Paciente	PAP	PD ₂	ΔAoMax	IAo
49	MO				
50	AS				
51	TM	P	<12	100	Não
52	RK	P	<12		Não
53	AD				
54	MP	P	<12	56	Não
55	AS				
56	JCB				
57	OS				
58	AB				
59	CAL				
60	LF	P	<12	72	Severa
61	AS				
62	EP				
63	FS				
64	MT				Moderada
65	EN				
66	RC				
67	JS	P	13-18	106	Não
68	ACS				
69	PC				
70	SS				
71	ACTR				

Legenda: N=Paciente; PAP=Pressão de artéria pulmonar; PD₂=Pressão diastólica do ventrículo esquerdo; ΔAoMax=Gradiente aórtico de pico; IAo= Insuficiência aórtica.

Apêndice I – Dados do cateterismo pós-operatório

N	Paciente	PAP	PD ₂	ΔAoMax	IAo	ΔPu Max.
1	AA		13-18	0	Não	11
2	JFD		<12	0	Não	0
3	HR					
4	JCS		13-18	0	Não	7
5	ASR		19->25	0	Não	5
6	MR		19->25	9	Não	0
7	RS		13-18	0	Não	10
8	JS	P	13-18	0	Não	0
9	AC		13-18		Não	
10	CAS	P	<12	0	Trivial	0
11	AB		<12	10	Não	10
12	BS	P	13-18	0	Não	5
13	LS	P	<12	0	Não	0
14	VG	G	19->25	18	Não	7
15	SS	G	19->25	0	Não	0
16	AS	P	19->25	16	Não	0
17	SM	P	<12	0	Não	6
18	LCP	P	19->25	10	Não	32
19	VRB	P	>25		Não	
20	SRS					
21	TCM					
22	JSF	P	>25		Não	
23	GL	G	13-18	0	Não	5
24	OL					

Legenda: N=Paciente; PAP=Pressão de artéria pulmonar; PD₂=Pressão diastólica do ventrículo esquerdo; ΔAoMax=Gradiente aórtico de pico; IAo= Insuficiência aórtica; ΔPu Max.=Gradiente pulmonar de pico.

Apêndice I – Dados do cateterismo pós-operatório - continuação

N	Paciente	PAP	PD ₂	ΔAoMax	I Ao	ΔPu Max.
25	AB					
26	RM	P	<12	0	Não	0
27	IA					
28	MB					
29	RO	P	13-18	0	Não	8
30	MHC					
31	GBL	P	<12	10	Não	0
32	AN					
33	ABP					
34	JAA					
35	ES					
36	DL	P	<12	5	Não	0
37	GC					
38	MRL					
39	AT					
40	SP	P	<12	0	Não	0
41	MH					
42	CIP	P	<12	0	Não	0
43	AS		<12		Não	12
44	SN	P	<12	20	Não	0
45	IG	P	<12	0	Não	0
46	MC					
47	CA					
48	PCT					

Legenda: N=Paciente; PAP=Pressão de artéria pulmonar; PD₂=Pressão diastólica do ventrículo esquerdo; ΔAoMax=Gradiente aórtico de pico; I Ao= Insuficiência aórtica; ΔPu Max.=Gradiente pulmonar de pico.

Apêndice I – Dados do cateterismo pós-operatório - continuação

N	Paciente	PAP	PD ₂	ΔAoMax	I Ao	ΔPu Max.
49	MO					
50	AS	P	<12	0	Não	0
51	TM					
52	RK					
53	AD					
54	MP					
55	AS					
56	JCB					
57	OS					
58	AB					
59	CAL					
60	LF					
61	AS					
62	EP					
63	FS					
64	MT					
65	EN					
66	RC					
67	JS					
68	ACS					
69	PC					
70	SS					
71	ACTR					

Legenda: N=Paciente; PAP=Pressão de artéria pulmonar; PD₂=Pressão diastólica do ventrículo esquerdo; ΔAoMax=Gradiente aórtico de pico; I Ao= Insuficiência aórtica; ΔPu Max.=Gradiente pulmonar de pico.

Apêndice I – Dados da cirurgia

N	Paciente	Data	Local	Ø Raiz	Ø Pulm.	Implante	Proc.Assoc	Via saída VD	Tip.San.	Ø Hom.	Preservação	Clampeio	CEC
1	AA	18.05.95	SC	25	26	Raiz	Não	Pu	O+	25	Antib.	140	180
2	JFD	23.05.95	SC	22	25	Raiz	Não	Ao	O+	29	Antib.	150	190
3	HR	06.02.95	SC	24	26	Raiz	Inc.Sim.	Pu	O+	25	Antib.	175	205
4	JCS	14.06.95	SC	24	24	Raiz	Não	Pu		23	Antib.	140	180
5	ASR	23.06.95	SC	25	23	Raiz	Não	Pu	A+	24	Antib.	133	140
6	MR	03.07.95	SC	23	27	Raiz	Mano	Pu	A+	26	Antib.	160	190
7	RS	27.07.95	SC	27	31	Raiz	Mano	Pu	A+	23	Antib.	135	165
8	JS	07.08.95	SC	24	25	Raiz	Não	Pu	B+	22	Antib.	136	165
9	AC	20.09.95	SC	31	29	Raiz	Não	Pu		28	Antib.	169	200
10	CAS	22.09.95	HIPP	24	25	Raiz	Não	Ao		23	Antib.	137	156
11	AB	26.09.95	SC	29	28	Raiz	Não	Pu		28	Antib.	135	170
12	BS	06.10.95	SC	24	25	Raiz	Não	Pu	B+	28	Antib.	124	150
13	LS	09.10.95	HIPP	27	27	Raiz	Não	Ao	B+	23	Antib.	137	153
14	VG	10.10.95	SC	31	31	Raiz	Não	Pu		25	Antib.	120	155
15	SS	11.10.95	SC	26	30	Raiz	Não	Pu		25	Antib.	130	165
16	AS	17.10.95	SC	21	22	Raiz	Não	Ao		24	Antib.	118	175
17	SM	18.10.95	SC	32	27	Raiz	Plic.Com.	Ao		24	Antib.	139	170
18	LCP	20.10.95	SC	26	25	Raiz	Não	Ao		21	Antib.	134	147
19	VRB	07.11.95	SC	21	22	Raiz	PsCD	Ao		25	Antib.	137	175
20	SRS	09.11.95	HC	24	22	Raiz	Não	Pu		25	Antib.	120	145
21	TCM	13.11.95	SC	24	23	Raiz	PatchAo	Pu		24	Antib.	125	168
22	JSF	22.12.95	SC	23	25	Raiz	PlastiaMi	Pu		26	Antib.	149	230
23	GL	15.02.96	SC	33	31	Raiz	Não	Pu		21	Antib.	110	130
24	OL	22.02.96	HIPP	24	23	Raiz	Não	Pu		21	Antib.	119	140

Legenda: N=Paciente; ØRaiz=Diâmetro da raiz aórtica; ØPulm.=Diâmetro da raiz pulmonar; Implante=Técnica de implante; Proc.Assoc=Procedimentos associados; Via saída VD=Tipo de Homoxerto; Tip.San.=Tipagem sanguínea do homoxerto; Ø Hom.=Diâmetro do homoxerto; Preservação=Técnica de preservação; Clampeio=Tempo de clampeio; CEC=Tempo de circulação extra-corpórea; SC=Santa Casa de Curitiba; HIPP=Hospital Infantil Pequeno Príncipe; HC=Hospital de Clínicas de Curitiba; CC=Clinica Cardiologica Constantino Constantine; VITA=Hospital Vita de Curitiba; Mano=Manouguian; Plic.Cusp.=Plicatura de cuspeide; l; PatchAo=Retalho em aorta; Saf.CD=Ponte Safena em coronária direita; Red.Anl.=Redução de anel; Plas,Ao=Plastia aórtica; Pu=Homoxerto pulmonar; Ao=Homoxerto aortico; Antib.=Antibióticos; Criop=Criopreservados; Clampeio=Tempo de clampeio; CEC=Tempo de circulação extra-corpórea; Inc.Sim=Incisão simples.

Apêndice I – Dados da cirurgia – continuação

N	Paciente	Data	Local	Ø Raiz	Ø Pulm.	Implante	Proc.Assoc	Via saída VD	Tip.San.	Ø Hom.	Preservação	Clampeio	CEC
25	AB	04.04.96	SC	25	26	Raiz	Não	Pu		25	Antib.	105	190
26	RM	17.05.96	SC	25	25	Raiz	PlastiaAo	Pu		20	Antib.	135	180
27	IA	27.06.96	HC	19	20	Raiz	Não	Pu		18	Antib.	115	149
28	MB	08.07.96	SC	16	26	Raiz	Konno	Ao		17	Antib.	172	215
29	RO	09.07.96	SC	27	25	Raiz	Plic.Ao	Pu		23	Antib.	120	138
30	MHC	13.08.96	SC	21	24	Raiz	Não	Ao		23	Antib.	120	160
31	GBL	15.08.96	SC	27	24	Raiz	Não	Pu	O+	27	Antib.	110	150
32	AN	20.08.96	SC	29	25	Raiz	Plic.Com.	Pu	A+	21	Antib.	110	140
33	ABP	29.08.96	SC	24	24	Raiz	Não	Ao	A+	23	Antib.	105	160
34	JAA	23.09.96	HIPP	23	23	Raiz	PlastiaAo	Ao	O+	24	Antib.	150	180
35	ES	30.09.96	SC	29	27	Raiz	Plic.Com.	Pu	B+	25	Criop.	105	130
36	DL	07.10.96	SC	23	22	Raiz	Não	Pu	O+	27	Criop.	87	130
37	GC	14.10.96	SC	23	23	Raiz	Não	Ao	B+	23	Criop.	73	125
38	MRL	17.10.96	SC	25	25	Raiz	Não	Pu	O+	26	Criop.	87	140
39	AT	08.12.96	SC	25	25	Raiz	Red.Anl./Plas.Ao	Pu	O+	26	Criop.	87	140
40	SP	17.01.97	SC	20	23	Raiz	Red.Anl.	Pu	A+	26	Criop.	120	150
41	MH	23.01.97	SC	23	22	Raiz	Red.Anl./Plas.Ao	Pu	A+	25	Criop.	89	110
42	CIP	17.02.97	SC	25	24	Raiz	Não	Pu	O+	22	Criop.	90	130
43	AS	05.03.97	SC	30	24	Raiz	Red.Anl./Plas.Ao	Ao		25	Criop.	120	140
44	SN	07.03.97	SC	25	24	Raiz	Não	Pu	O+	26	Criop.	120	140
45	IG	12.03.97	SC	24	23	Raiz	Não	Pu	A+	24	Criop.	105	127
46	MC	22.05.97	SC	27	25	Raiz	Plas.Ao	Pu	O-	23	Criop.	87	116
47	CA	23.05.97	HIPP	16	17	Raiz	Não	Pu	A+	20	Criop.	102	130
48	PCT	26.05.97	SC	25	25	Raiz	Não	Pu		25	Criop.	116	143

Legenda: N=Paciente; Ø Raiz=Diâmetro da raiz aórtica; Ø Pulm.=Diâmetro da raiz pulmonar; Implante=Técnica de implante; Proc.Assoc=Procedimentos associados; Via saída VD=Tipo de Homoenxerto; Tip.San.=Tipagem sanguínea do homoenxerto; Ø Hom.=Diâmetro do homoenxerto; Preservação=Técnica de preservação; Clampeio=Tempo de clampeio; CEC=Tempo de circulação extra-corpórea; SC=Santa Casa de Curitiba; HIPP=Hospital Infantil Pequeno Príncipe; HC=Hospital de Clínicas de Curitiba; CC=Clinica Cardiologica Constantino Constantine; VITA=Hospital Vita de Curitiba; Mano=Manouguian; Plic.Cusp.=Plicatura de cúspide; Com.Mi.=Comissurotomia mitral; Patch Ao= Retalho em aorta; Saf.CD= Ponte de Safena para coronária direita; Red.Anl.=Redução de anel; Plas,Ao=Plastia aórtica; Pu=Homoenxerto pulmonar; Ao=Homoenxerto aortico; Antüb.=Antibióticos; Criop=Criopreservados; Clampeio=Tempo de clampeio; CEC=Tempo de circulação extra-corpórea Inc.Sim=Incisão simples.

Apêndice I – Dados da cirurgia – continuação

N	Paciente	Data	Local	Ø Raiz	Ø Pulm.	Implante	Proc.Assoc	Via saída VD	Tip.San	Ø Hom.	Preservação	Clampeio	CEC
49	MO	08.07.97	SC	24	25	Raiz	Não	Pu	A+	20	Criop.	90	110
50	AS	16.07.97	SC	29	29	Raiz	Não	Pu	O-	26	Criop.	86	107
51	TM	22.07.97	HIPP	17	18	Raiz	Não	Pu	A+	26	Criop.	87	103
52	RK	21.08.97	SC	23	25	Raiz	Não	Pu	B+	26	Criop.	150	180
53	AD	11.09.97	SC	27	24	Raiz	Não	Pu	B+	26	Criop.	96	110
54	MP	22.09.97	SC	20	24	Raiz	Konno	Pu	A+	24	Criop.	89	107
55	AS	26.09.97	SC	24	25	Raiz	Não	Pu	O+	24	Criop.	89	109
56	JCB	30.09.97	SC	25	27	Raiz	Não	Pu	O+	27	Criop.	95	126
57	OS	19.11.97	SC	29	28	Sub.cor.	Não	Pu	A+	26	Criop.	151	180
58	AB	05.12.97	SC	24	25	Sub.cor.	Não	Pu	A-	24	Criop.	88	120
59	CAL	10.12.97	VITA	25	25	Sub.cor.	Não	Pu	A+	25	Criop.	90	107
60	LF	13.01.98	SC	20	22	Raiz	PsCD	Pu	O+	22	Criop.	100	119
61	AS	14.01.98	SC	29	28	Sub.cor.	Não	Pu	O+	27	Criop.	88	113
62	EP	20.01.98	SC	23	24	Sub.cor.	Não	Pu	O+	25	Criop.	93	106
63	FS	30.03.98	SC	23	23	Raiz	Não	Pu	B+	23	Criop.	103	120
64	MT	15.04.98	VITA	25	25	Raiz	Não	Pu	A+	24	Criop.	95	140
65	EN	15.05.98	SC	23	24	Raiz	Não	Pu	B+	23	Criop.	86	106
66	RC	29.07.98	SC	27	26	Raiz	Não	Pu	B-	26	Criop.	87	102
67	JS	01.08.98	HIPP	16	18	Raiz	Não	Pu	A+	16	Criop.	78	97
68	ACS	18.08.98	SC	27	26	Raiz	Enx.Aor.	Pu	A+	23	Criop.	90	110
69	PC	29.07.98	CC	27	26	Raiz	Não	Pu	O+	27	Criop.	93	106
70	SS	06.10.98	SC	23	24	Raiz	PsCD	Pu	A+	25	Criop.	120	160
71	ACTR	09.10.98	SC	29	28	Raiz	Não	Pu	O+	26	Criop.	88	110

Legenda: N=Paciente; Ø Raiz=Diâmetro da raiz aórtica; Ø Pulm.=Diâmetro da raiz pulmonar; Implante=Técnica de implante; Proc.Assoc=Procedimentos associados; Via saída VD=Tipo de Homoenxerto; Tip.San.=Tipagem sanguínea do homoenxerto; Ø Hom.=Diâmetro do homoenxerto; Preservação=Técnica de preservação; Clampeio=Tempo de clampeio; CEC=Tempo de circulação extra-corpórea; SC=Santa Casa de Curitiba; HIPP=Hospital Infantil Pequeno Príncipe; HC=Hospital de Clínicas de Curitiba; CC=Clinica Cardiologica Constantino Constantine; VITA=Hospital Vita de Curitiba; Mano=Manoanguian; Plic.Cusp.=Plicatura de cuspe; Com.Mi.=Comissurotomia mitral; Patch Ao= Retalho em aorta; Saf.CD=Ponte de safena para coronária direita; Red.Anl.=Redução de anel; Plas.Ao=Plastia aórtica; Pu=Homoenxerto pulmonar; Ao=Homoenxerto aórtico; Antib.=Antibióticos; Criop=Criopreservados; Clampeio=Tempo de clampeio; CEC=Tempo de circulação extra-corpórea Inc.Sim=Incisão simples Enx.Aor.=enxerto de aorta ascendente.