

Experiência cirúrgica inicial com a operação de Ross (auto-enxerto pulmonar)

Francisco Diniz Affonso da COSTA*, Robinson POFFO*, Rogério GASPAR*, Décio Cavalet Soarer ABUCHAIM*, Rubem Sualete de MELO*, Valdemir QUINTANEIRO*, Fábio Said SALLUM*, Djalma Luís FARACO*, Iseu Affonso da COSTA*

RBCCV 44205-295

Costa F D A, Poffo R, Gaspar R, Abuchaim D C S, Melo R S, Quintaneiro V, Sallum F S, Faraco D L, Costa I A - Experiencia cirúrgica inicial com a operação de Ross (auto-enxerto pulmonar). *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1996; 11 (2): 86-95.

RESUMO: Fundamento: Em decorrência dos excelentes resultados tardios observados com a operação de Ross, sua utilização tem sido cada vez mais freqüente em vários Centros de todo o mundo.

Objetivo: Relatar a experiência cirúrgica inicial com essa operação em nosso meio.

Casística e métodos: De maio/95 a fevereiro/96, 24 pacientes com média de idades de 28,3 anos foram submetidos à operação de Ross pelo método de substituição do segmento proximal da aorta ascendente. Para a reconstrução da via de saída do ventrículo direito, foram utilizados 17 homoenxertos pulmonares e 7 homoenxertos aórticos preservados em solução de antibióticos. Em todos os pacientes foram realizados ecocardiograma bidimensional com Doppler e cateterismo cardíaco no pós-operatório imediato, para avaliar a função ventricular e desempenho hemodinâmico dos auto e homoenxertos utilizados. Três pacientes com evolução clínica superior a seis meses realizaram novo ecocardiograma.

Resultados: A mortalidade hospitalar foi de 4%. Os sobreviventes tiveram alta hospitalar em ritmo sinusal e sem sopro diastólico de insuficiência aórtica. O desempenho hemodinâmico dos auto-enxertos foi muito satisfatório, com baixos gradientes de pico ($4,0 \pm 1,3$ mmHg pelo ecocardiograma e $2,8 \pm 1,2$ mmHg pelo cateterismo). Vinte e um pacientes apresentaram auto-enxertos suficientes e/ou com insuficiência trivial, e 2 pacientes tiveram insuficiência leve. Nenhum paciente teve insuficiência moderada ou importante. Os gradientes de pico dos homoenxertos também foram baixos ($3,0 \pm 0,9$ mmHg pelo ecocardiograma e $4,3 \pm 1,4$ mmHg pelo cateterismo) e apenas 2 apresentaram insuficiência leve. Houve significativa redução das dimensões sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo no pós-operatório imediato, assim como da massa ventricular esquerda. Após um tempo médio de seguimento clínico de 5,1 meses (1-9 meses), todos os pacientes encontram-se em classe funcional I e livres de eventos. Três pacientes, com tempo de evolução superior a seis meses, realizaram ecocardiograma, que demonstrou normalização da função e massa ventricular, assim como manutenção do adequado desempenho hemodinâmico dos enxertos.

Conclusões: A operação de Ross pode ser realizada em nosso meio com baixa mortalidade e resultados satisfatórios a curto prazo. Acreditamos que será amplamente empregada.

DESCRITORES: Valva pulmonar, transplante. Valva aórtica, cirurgia. Aorta, cirurgia. Ross, operação de.

Trabalho realizado no Serviço de Cirurgia Cardíaca da Santa Casa de Misericórdia de Curitiba. Curitiba, PR, Brasil.

Apresentado ao 23º Congresso Nacional de Cirurgia Cardíaca. Recife, PE, 20 a 23 de março, 1996.

* Do Serviço de Cirurgia Cardíaca da Santa Casa de Misericórdia de Curitiba.

Endereço para correspondência: Francisco Affonso da Costa. Rua Henrique Coelho Neto, 55. CEP: 82200-120 - Curitiba, PR, Brasil. Tel. [041] 253.9165.

INTRODUÇÃO

O auto-enxerto pulmonar tem características consideradas ideais como substituto valvar aórtico: sua morfologia e estrutura histológica assemelham-se ao da valva aórtica, é um enxerto vivo, com capacidade regenerativa e potencial de crescimento, e, do ponto de vista imunológico, é inerte. Uma vez corretamente implantado, seu desempenho hemodinâmico é normal, sem causar trauma aos elementos sangüíneos e com incidência de fenômenos tromboembólicos praticamente nula (1, 2, 3).

Entretanto, a relativa complexidade desta operação e as dificuldades na obtenção de homoenxertos, associadas ao fato da necessidade de se substituir duas valvas no tratamento de uma lesão valvar única ainda hoje constituem motivo de controvérsia para a indicação mais abrangente da operação de Ross (4).

Os resultados tardios (15-20 anos) do auto-enxerto pulmonar em posição aórtica, referidos por ROSS et al. (2) e MATSUKI et al. (1) foram, inequivocamente, superiores a qualquer tipo de prótese biológica ou mecânica, especialmente em crianças e jovens.

Recentemente, publicamos a experiência inicial com a operação de Ross (5). O presente trabalho tem por objetivo relatar a nossa experiência acumulada em 10 meses com esse procedimento, abordando detalhes de técnica cirúrgica e evolução clínica imediata, analisar os resultados obtidos pelos controles angiográfico e ecocardiográfico com Doppler, além de fornecer resultados preliminares da evolução clínica a curto prazo.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

No período de maio/95 a fevereiro/96, 24 pacientes foram consecutivamente submetidos à substituição da valva aórtica por auto-enxerto pulmonar. Dezenove eram do sexo masculino e a média de idades foi de $28,3 \pm 9,8$ anos (mínima = 12, máxima = 47 anos). Vinte e três pacientes eram brancos e 1 da raça negra. Alguns dados clínicos e de exames complementares encontram-se na Tabela 1.

Todos os pacientes foram avaliados no pré-operatório por ecocardiografia bidimensional com Doppler (Eco). Além de fornecer elementos necessários para o diagnóstico e indicação cirúrgica foram especificamente anotados, sempre que disponíveis, a dimensão sistólica do ventrículo esquerdo (DSVE), dimensão diastólica do ventrículo esquerdo (DDVE), encurtamento percentual do ventrículo esquerdo (% ΔD) e calculada a massa ventricular esquerda (MV) para comparar esses parâmetros

TABELA 1
DADOS CLÍNICOS

	OBSERVADO	N	%
Lesão Valvar	IAo	15	63
	EAO	3	12
	DLAo	6	25
Etiologia	MR*	21	88
	Congênita	2	8
	Degenerativa	1	4
Classe Funcional NYHA	I	0	0
	II	9	37
	III	15	63
	IV	0	0
Ritmo Pré	Sinusal	22	92
	Juncional	1	4
	FA	1	4
ICT	< 0,50	5	20
	0,50-0,60	16	67
	> 0,60	3	13

n = número; % = porcentagem; IAo = insuficiência aórtica; EAO = estenose aórtica; DLAo = dupla lesão aórtica; MR = moléstia reumática; FA = fibrilação atrial; ICT = índice cardiotorácico; NYHA = New York Heart Association.

* 12 pacientes apresentaram lesão mitral associada

com valores obtidos na fase pós-operatória imediata e tardia. Dezenove pacientes também realizaram cateterismo cardíaco (Cat) no pré-operatório.

As operações foram realizadas por esternotomia mediana e com auxílio de circulação extracorpórea (CEC), com canulação aórtica e das cavas. Foi utilizada hipotermia sistêmica DE 32° C e proteção miocárdica com solução cardioplégica sangüínea gelada (4°C) de forma contínua nos óstios coronários. O tempo médio de pinçamento aórtico foi de 136 ± 15 min (110-175) e o de CEC 169 ± 24 min (130-240 min).

Após ampla liberação da aorta ascendente do tronco pulmonar, foram feitos pinçamento aórtico e secção completa da aorta ascendente 2 cm acima da junção sinotubular. Em seguida, foi feita ressecção de todo o segmento proximal da aorta ascendente, incluindo a valva, deixando-se apenas dois botões de parede aórtica contendo os orifícios coronarianos para reimplante. O tronco pulmonar foi seccionado distalmente junto à sua bifurcação e, em seguida, proximalmente, junto à valva pulmonar, tendo-se especial cuidado para não lesar o ramo interventricular anterior e seu 1º ramo septal. O auto-enxerto assim retirado, foi preservado em sangue até o momento do implante.

Após minuciosa hemostasia com termocautério, a via de saída do VD foi reconstruída pela interposição de homo-enxerto pulmonar em 17 casos e homo-enxerto aórtico nos outros 7. A sutura distal foi realizada com sutura contínua de Polipropileno

5-0 e a proximal com sutura contínua de Polipropileno 4-0.

A anastomose proximal do auto-enxerto pulmonar na via de saída do ventrículo esquerdo (VE) foi realizada com pontos separados de Poliester 4-0. Em três casos foi necessário ampliar o anel aórtico (incisão = 1, Manouguian=2) para acomodar valvas pulmonares de diâmetro superior. Em 1 paciente com dilatação da porção inicial da aorta, foi realizada plicatura das três comissuras para reduzir o anel aórtico em 8 mm, ficando, dessa forma, compatível com o auto-enxerto a ser utilizado. Uma vez terminada a anastomose proximal, os remanescentes de parede aórtica foram suturados, de forma contínua, na adventícia do auto-enxerto para reforçar a sutura e prevenir eventuais hemorragias.

Os óstios coronarianos foram reimplantados com sutura contínua de Polipropileno 5-0, tendo-se o cuidado em evitar a inclusão das válvulas do auto-enxerto na sutura.

Finalmente, a anastomose distal do auto-enxerto com a porção distal da aorta ascendente foi realizada com sutura contínua de Polipropileno 4-0.

Como procedimentos associados, foram realizadas: comissurotomia mitral e plastia mitral, uma vez cada.

A avaliação pós-operatória consistiu na análise de complicações hospitalares, da ausculta cardíaca pré-alta e dos traçados eletrocardiográficos.

Todos os pacientes foram submetidos a Eco e Cat de controle antes da alta, para obtenção de parâmetros relativos à função valvar dos auto e homoenxertos. Para isso, foram medidos os gradientes de pico de sístole, além de se estimar o grau de regurgitação, o qual foi classificado como nulo, trivial, leve, moderado, ou importante.

Através da Eco, foram realizadas três medidas das dimensões do auto-enxerto pulmonar no final da diástole: ao nível do anel aórtico, o maior diâmetro na região dos seios de Valsalva e o diâmetro da junção sinotubular. Foram também obtidos aque-

les parâmetros ecocardiográficos relativos à função do VE já medidos na fase pré-operatória. A análise estatística na comparação desses parâmetros de função ventricular foi realizada pelo teste T de Student.

Todos os pacientes foram contactados entre janeiro e fevereiro/96, para nos certificarmos de sua situação clínica. Três pacientes, com tempo de evolução superior a 6 meses, foram submetidos a novo Eco.

RESULTADOS

Houve apenas um óbito hospitalar (4%) decorrente de extenso infarto ântero-lateral do ventrículo esquerdo. A necrópsia mostrou adequado posicionamento do auto-enxerto e integridade das suturas. Os óstios coronarianos estavam pérvios, assim como o ramo interventricular anterior e o seu primeiro ramo septal. A causa mais provável da isquemia miocárdica foi uma possível angulação do tronco da coronária esquerda.

A evolução pós-operatória imediata foi muito favorável, com baixa morbidade. Dois pacientes apresentaram síndrome de baixo débito cardíaco de moderada intensidade, sendo, em 1 deles, atribuído a provável surto de moléstia reumática a partir do terceiro dia de pós-operatório. Um paciente apresentou quadro de confusão mental, que reverteu espontaneamente. Não foram observadas outras complicações significativas e nenhum paciente foi reoperado por sangramento.

Em nenhum paciente auscultou-se sopro diastólico de insuficiência. Todos os pacientes tiveram alta em ritmo sinusal, ocorrendo bloqueio de ramo direito e hemibloqueio anterior esquerdo uma vez cada.

O adequado desempenho hemodinâmico dos auto e homoenxertos evidencia-se pelos baixos gradientes observados em Eco e Cat (Tabela 2). A Figura 1 demonstra as curvas pressóricas seqüen-

TABELA 2
GRADIENTES (PÓS-OPERATÓRIOS)

GRADIENTE PICO	MÉDIA + EP (mmHg)	VARIAÇÃO (mmHg)
Aórtico (Eco)	4,0 ± 1,3	0-28
Aórtico (Cat)	2,8 ± 1,2	0-18
Pulmonar (Eco)	3,0 ± 0,9	0-17
Pulmonar (Cat)	4,3 ± 1,4	0-32

EP = erro padrão da média; mmHg = milímetros de mercúrio; Eco = ecocardiograma; Cat = cateterismo cardíaco.

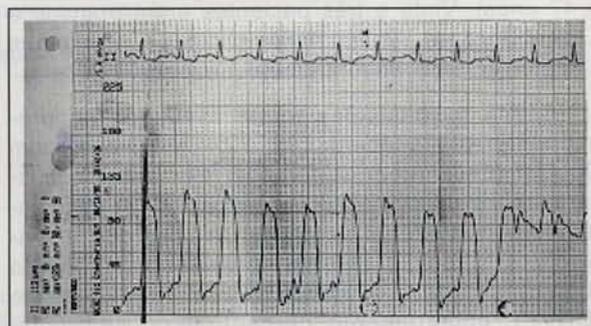


Fig. 1 - Curvas pressóricas seqüências do ventrículo esquerdo e aorta demonstrando ausência de gradiente através do auto-enxerto.

TABELA 3
INSUFICIÊNCIA AÓRTICA E PULMONAR (PÓS-OPERATÓRIO)

INSUFICIÊNCIA	NÃO	TRIVIAL	LEVE	MODERADA	SEVERA
Insuf. Ao (Eco)	17	4	2	0	0
Insuf. Ao (Cat)	20	2	1	0	0
Insuf. Pulm (Eco)	21	2	0	0	0
Insuf. Pulm (Cat)	22	1	0	0	0

Insuf. = insuficiência; Eco = ecocardiografia; Cat = Cateterismo cardíaco

ciais de VE e aorta em 1 dos pacientes. Da mesma forma, a incidência de insuficiência valvar foi mínima (Tabela 3).

As imagens angiográficas pós-operatórias da via de saída de VE e aorta ascendente se assemelham às de um indivíduo normal, sem doença aórtica (Figura 2). O mesmo foi encontrado nas imagens da reconstrução da via de saída do ventrículo direito (Figura 3).

Os estudos ecocardiográficos com Doppler demonstraram velocidades normais de fluxo na via de

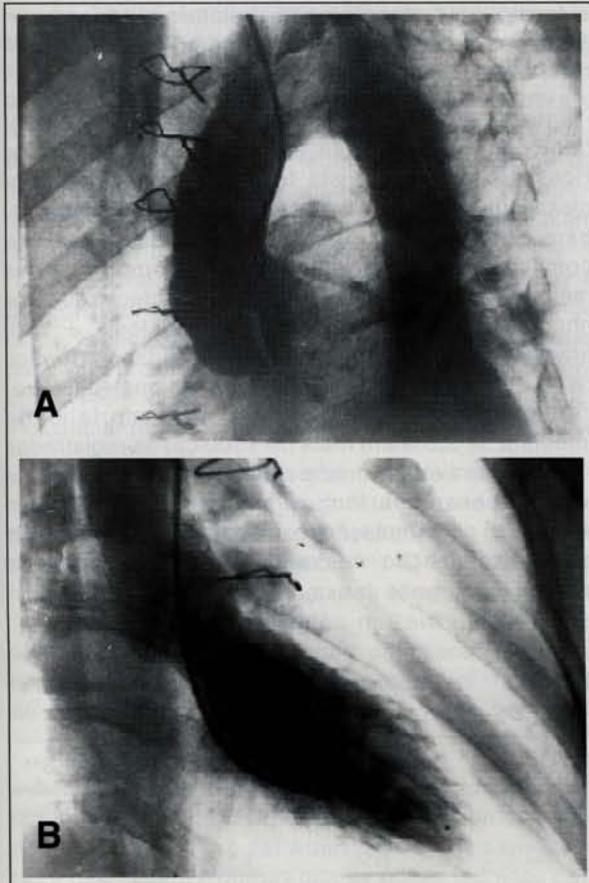


Fig. 2 - A: Aortografia demonstrando auto-enxerto competente.
B: Ventriculografia esquerda demonstrando aspecto normal da via de saída ventricular.

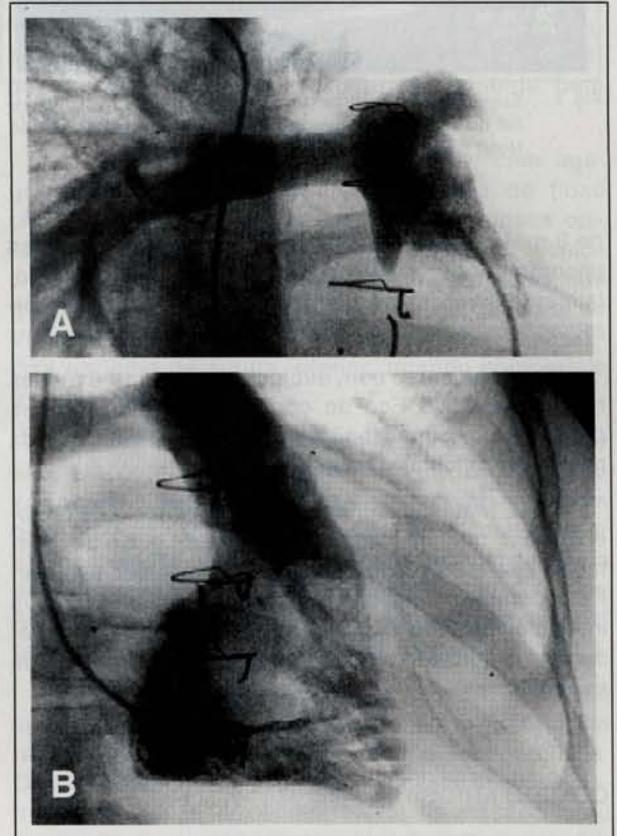


Fig. 3 - A: Aspecto angiográfico do homoenxerto pulmonar usado na reconstrução da via de saída do ventrículo direito.
B: Ventriculografia direita do mesmo caso.

saída do ventrículo esquerdo, com padrões de fluxo laminar (Figura 4). Durante a diástole, não se observou regurgitação, na maioria dos casos (Figura 5).

A análise da função ventricular esquerda pela Eco fica prejudicada no pós-operatório imediato em virtude do movimento paradoxal do septo normalmente encontrado nessa situação. Mesmo assim, houve redução significativa da DDVE e DSVE, conforme mostra a Tabela 4. Da mesma forma, pode-se observar significativa redução da massa ventricular esquerda no pós-operatório imediato.

A evolução clínica dos pacientes foi muito satisfatória. Após um tempo de seguimento máximo

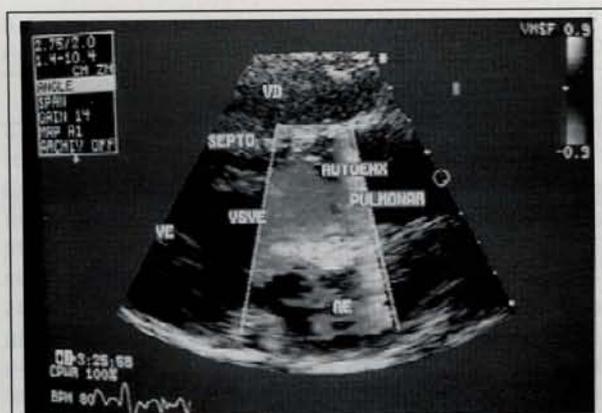


Fig. 4 - Ecocardiografia bidimensional com Doppler. Corte longitudinal do ventrículo esquerdo e aorta ascendente na sístole. Notar o padrão laminar do fluxo na aorta.



Fig. 5 - Ecocardiografia bidimensional do ventrículo esquerdo na diástole. Notar a ausência de refluxo.

de 9 meses (média = 5,1 meses), todos os pacientes encontram-se em classe funcional I da NYHA e totalmente livre de eventos (tromboembolismo, hemorragias, endocardite e disfunção valvar primária).

Três pacientes com evolução superior a 6 meses realizaram novo Eco de controle, no qual pode-se observar a normalização da função cardíaca e da massa ventricular (Tabela 4).

Pela medição seriada dos diâmetros dos auto-enxertos, não se observou nenhum grau de dilatação, assim como progressão de insuficiência valvar. Pelo contrário, um dos pacientes que apresentava insuficiência leve no pós-operatório imediato apresentou o auto-enxerto competente aos 6 meses de evolução.

COMENTÁRIOS

A substituição da valva aórtica por um auto-enxerto pulmonar visa oferecer uma prótese duradoura, livre de complicações, com potencial de crescimento e com função hemodinâmica normal no lado esquerdo do coração (6, 7). O emprego de homo-enxerto aórtico ou pulmonar fica transferido para o

lado direito, onde os resultados a longo prazo são mais favoráveis (7-9). Os resultados a longo prazo publicados por ROSS et al. (2) em 1991, confirmam a eficiência dessa operação: 85% dos auto-enxertos se encontravam livres de disfunção e a sobrevida livre de eventos foi de 70% aos 20 anos. Outros autores, mais recentemente, relataram séries cirúrgicas com resultados a curto e médio prazo superponíveis aos de Ross (10, 11).

Entretanto, uma série de considerações e ponderações deve ser feita em relação à operação de Ross. Do ponto de vista técnico é bem mais complexa que uma troca valvar aórtica convencional, e, para justificar o seu uso, devemos poder realizá-la com risco operatório aceitável. Com os atuais métodos de proteção miocárdica e adequados conhecimentos de anatomia (12) e fisiologia (13, 14) envolvidos nessa operação, a mortalidade cirúrgica deve ser baixa. O Registro Internacional dos Procedimentos de Ross aponta uma mortalidade imediata de 2,5% em mais de 1500 casos registrados (15), comparável ao índice de 4% obtido na presente série. Apesar dos longos tempos de pinçamento aórtico e de circulação extracorpórea necessários para a realização dessa operação, a morbidade cirúrgica foi muito baixa.

TABELA 4
DADOS ECOCARDIOGRÁFICOS PRÉ E PÓS-OPERATÓRIOS

PARÂMETRO	PRÉ-OP	PÓS-IMEDIATO	VALOR P	PÓS-OP 6 MESES**
DDVE (mm)*	62 ± 10	50 ± 9	<0,0001	47 ± 5
DSVE (mm)*	38 ± 7	34 ± 8	<0,05	32 ± 3
%ΔD (%)*	37 ± 6	35 ± 8	NS	36 ± 2
MV (g)*	420 ± 140	366 ± 140	<0,05	253 ± 74

Pré-op = pré-operatório; Pós-op = pós-operatório; DDVE = dimensão diastólica do ventrículo esquerdo; DSVE = dimensão sistólica do ventrículo esquerdo; %ΔD = encurtamento percentual; MV = massa ventricular; * Valores médios ± erro padrão médio; ** Dados referentes a 3 pacientes

Existem três opções técnicas básicas para o implante do auto-enxerto pulmonar: em posição subcoronariana, pelo método de inclusão ou "mini-raiz", ou pela substituição total da raiz aórtica^(13, 16-18). É importante observar que os resultados tardios de MATSUKI et al.⁽¹⁾ e ROSS et al.⁽²⁾ foram obtidos, fundamentalmente, com o implante subcoronariano e que somente a observação mais prolongada dos casos operados com as outras duas técnicas nos permitirão afirmar sobre os reais méritos de cada uma.

Em favor do implante subcoronariano existem dados experimentais mostrando que as válvulas da valva pulmonar possuem características físicas adequadas para suportar pressões sistêmicas⁽¹⁹⁾. A experiência clínica acumulada comprova esses dados. Já com a substituição total da "raiz", não existem dados definitivos quanto ao comportamento a longo prazo da parede arterial pulmonar^(10, 13, 17).

Entretanto, o mau posicionamento do auto-enxerto durante a implatação tem sido a causa mais freqüente de disfunção valvar e necessidade de reoperação. Esses problemas técnicos são freqüentes com o implante subcoronariano^(1, 17, 20).

As valvas semilunares são, na realidade, um aparelho valvar que compreende o anel, válvulas, seios de Valsalva e junção sinotubular, os quais apresentam uma interdependência funcional para o adequado desempenho hemodinâmico e durabilidade^(3, 7). Desta forma, as técnicas de inclusão e de substituição total da "raiz" visam transplantar o auto-enxerto pulmonar como uma unidade íntegra, além de minimizar problemas técnicos de implante^(7, 13, 16, 18). A técnica de inclusão, entretanto, por suturar o auto-enxerto diretamente na "raiz aórtica", depende da compatibilidade de diâmetros e geometria normal para proporcionar adequado funcionamento do enxerto. Além disso, parece estar associada a maior incidência de falsos aneurismas em linhas de sutura.

A técnica de substituição total da "raiz" facilita o perfeito posicionamento do auto-enxerto, podendo ser empregado mesmo na presença de distorções anatômicas desse segmento⁽¹⁸⁾. O Registro Internacional⁽¹⁵⁾ demonstra que essa técnica representa 74% dos implantes utilizados na "era moderna" da operação de Ross. Em todos os casos utilizamos essa técnica e achamos ser reprodutível e possível de ser usada de rotina.

Na experiência de ELKINS et al.^(10, 13, 17), a substituição total de "raiz" esteve associada à maior mortalidade operatória, secundária a hemorragias. KUMAR et al.⁽²⁰⁾ registraram problemas semelhantes e descrevem algumas modificações técnicas para evitá-los. Concordamos totalmente que essa técnica seja especialmente vulnerável a hemorragias, as quais, em algumas situações, são de difícil controle.

A utilização de técnica cirúrgica exata durante todas as etapas da operação, a sutura dos remanescentes aórticos na adventícia do auto-enxerto e, eventualmente, o uso de cola biológica (fibrina) são elementos importantes na prevenção dessas complicações.

O correto posicionamento das anastomoses coronárias no auto-enxerto é de fundamental importância, visto que a angulação e/ou oclusão dos óstios tem sido descrita como importante causa de disfunção ventricular e eventual óbito, ao se utilizar a técnica de substituição total da "raiz"^(17, 20, 22). De fato, o único óbito em nossa série deveu-se, possivelmente, a angulação do tronco da coronária esquerda após uma operação aparentemente bem sucedida.

A excelente função hemodinâmica, com imagens angiográficas e padrões normais de fluxo obtidos nos auto-enxertos, deve-se, em nossa opinião, à observação de vários detalhes de técnica cirúrgica durante o implante. Assim, achamos que o emprego de pontos separados na via de saída do VE permite uma distribuição geométrica mais precisa na linha de sutura inferior, quando comparado à sutura contínua.

Os diâmetros das valvas aórtica e pulmonar são, em geral, equivalentes, mas, na presença de valvopatia aórtica, importantes discrepâncias podem ocorrer. Após minuciosa medida de diâmetro, realizamos algum tipo de intervenção na via de saída do VE quando a diferença é maior do que 2-3 mm. Assim, em 3 pacientes, foi necessário ampliar a "raiz" aórtica e, em outro paciente, foi realizada plicatura.

A compatibilidade de diâmetro entre a junção sinotubular da valva pulmonar e a aorta ascendente remanescente também é de extrema importância. Desta forma, em 2 pacientes com dilatação pós-estenótica da aorta ascendente, foi necessária uma ressecção em cunha da parede, tornando o seu diâmetro equivalente ao da junção sinotubular pulmonar.

Os dados obtidos pela Eco demonstraram que, além da redução da DDVE e DSVE, a operação de Ross teve efeito imediato na redução da MV esquerda. Trabalhos recentes* demonstraram que a redução da MV esquerda se faz de forma mais rápida e completa com a utilização de próteses aórticas sem suporte (prótese aórtica porcina sem suporte e homoenxerto aórtico) quando comparada a próteses aórticas convencionais com suporte. Este fato deve-se ao melhor desempenho hemodinâmico dessas próteses e teriam, eventualmente, implicações prognósticas de longo prazo^(23, 24). Os dados de MV nos 3 pacientes com tempo de evolução superior a seis meses mostraram sua normalização completa, o que é bastante animador.

Outro dado importante, ainda que deva ser

considerado preliminar, foi a manutenção dos diâmetros dos auto-enxertos e ausência de progressão de insuficiência aórtica. Estes dados estão de acordo com os de KOUCHOUKOS et al. (25), ELKINS (10) e ELKINS et al. (17) com até oito anos de evolução. Há que se observar, entretanto, que alguns autores têm referido algum grau de progressão de insuficiência com o tempo (20, 26, 27). Se isso é de ordem técnica ou inerente ao enxerto, ainda não está completamente definido. PACIFICO et al. (20) recomendaram envolver o auto-enxerto com uma membrana de pericárdio bovino, para evitar tal complicação. Entretanto, como os resultados tardios desse tipo de procedimento ainda são desconhecidos, sua utilização ainda nos parece não recomendada.

A reconstrução da via do VD deve, idealmente, ser realizada com homoenxertos pulmonares ou aórticos, conservados em solução de antibióticos ou criopreservados (1). Trabalhos mais recentes demonstraram que homoenxertos pulmonares apresentaram resultados mais satisfatórios do que os aórticos (8) e sugerem que o emprego de enxerto de grande diâmetro se associa a menor necessidade de reoperação (28). Embora a calcificação tardia na parede dos homoenxertos seja freqüente, as válvulas são preservadas e a ocorrência de estenose valvar é incomum (1,8). O problema de escassez de homoenxertos é universal e a procura de outros substitutos para a via de saída do VD deve ser bem analisada. Enxertos de dura-máter homóloga, fascia lata ou pericárdio do próprio paciente não tiveram resultados tardios satisfatórios*, segundo MATSUKI et al. (1). O uso de enxertos heterólogos sem suporte ou de pericárdio do paciente preservados em glutaraldeído talvez possam representar alternativa válida, visto que sua durabilidade no lado direito tem sido muito satisfatória (3, 7). Mais recentemente, MATSUKI et al. (34) propuseram, para crianças, a reconstrução da via de saída do VD, utilizando a parede da aurícula esquerda, obtendo potencial teórico de crescimento.

Aspecto técnico importante na reconstrução da via de saída do VD é o da sutura distal (3, 7). Esta sutura é facilmente estenosada pelo efeito da "sutura em bolsa" e, por esse motivo, deve ser interrompida pelo menos em três ou quatro pontos.

As indicações clássicas para a operação de Ross incluíam basicamente crianças e jovens com valvopatia aórtica e com perspectiva de vida supe-

rior a 20 anos (1). A experiência de ELKINS et al. (17), com 37 crianças portadoras de estenose aórtica congênita mostrou que, na maioria dos casos, ocorreu crescimento real do auto-enxerto pulmonar e do anel aórtico, proporcional ao desenvolvimento ponderal. Este achado, até hoje, só foi descrito com o auto-enxerto pulmonar e se deve ao fato de ser um enxerto vivo com real poder de crescimento. Conforme ROSS et al. (2), as válvulas de auto-enxertos recuperados tardiamente mostravam preservação de todos os seus elementos celulares, incluindo as células endoteliais e fibroblastos. Certamente, este não é o caso com os homoenxertos preservados em solução de antibióticos, nos quais as válvulas recuperadas são totalmente acelulares (21). Mesmo nos homoenxertos criopreservados há apenas ilhas de fibroblastos viáveis (29, 30).

Entretanto, com a experiência acumulada e os bons resultados observados, as indicações para a operação de Ross têm se ampliado (10, 25). Uma indicação emergente para o auto-enxerto pulmonar é o tratamento da endocardite infecciosa da valva aórtica (11,25). OSWALT & DEWAN (31) e OSWALT (32) trataram 20 pacientes com endocardite, muitos deles com destruições complexas da "raiz aórtica", sem mortalidade e nenhum caso de persistência ou recidiva da infecção. A utilização de enxertos vivos para o combate de processos infecciosos é um princípio cirúrgico básico e que torna realidade para infecciosos é um princípio cirúrgico básico e que agora se torna realidade para as infecções cardíacas. Outras indicações atuais incluem pacientes mais idosos, com doenças associadas (mitral, insuficiência coronária) e alguns aneurismas da aorta ascendente (25). Certas situações clínicas parecem contra-indicar o procedimento. Os relatos de SCHOOF et al. (33), referindo disfunção primária do auto-enxerto por envolvimento do mesmo em paciente com artrite reumatóide e o de ELKINS et al. (10) em paciente com lúpus eritematoso demonstram que pacientes com doenças do colágeno não devem ser submetidos a esta operação. Da mesma forma, a presença de degeneração mixomatosa da valva pulmonar ou a síndrome de Marfan tornam a valva pulmonar imprópria para o procedimento.

Muito importante, especialmente em nosso meio, é estar ciente da possibilidade do envolvimento do auto-enxerto pulmonar em novos surtos de moléstia reumática (26, 27). Uma vez na circulação sistêmica, a valva pulmonar pode estar mais susceptível, tornando fundamental o tratamento profilático. KUMAR et al. (27) relatam um caso de reoperação onde o envolvimento reumático foi inquestionável.

Em conclusão, em vista dos excelentes resultados tardios, a operação de Ross é, atualmente, a melhor opção no tratamento cirúrgico de crianças e pacientes jovens com valvopatia aórtica, podendo,

* Cristakis G T - Left ventricular mass regression early following aortic valve replacement.

Xin X J - Left ventricular function and hypertrophy following aortic valve replacement; comparison of aortic homograft, Toronto stentless valve or stented valve.

Trabalhos apresentados no 32 Congresso da Sociedade Americana de Cirurgiões Torácicos

inclusive, representar a cura do processo em alguns casos. A possibilidade de realizar esta operação com bons resultados imediatos e a curto prazo, em

nosso meio, fica demonstrada, e temos certeza que será amplamente empregada.

RBCCV 44205-295

Costa F D A, Poffo R, Gaspar R, Abuchaim D C S, Melo R S, Quintaneiro V, Sallum F S, Faraco D L, Costa I A - Initial surgical experience with the Ross procedure (pulmonary autograft). *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1996; 11 (2): 86-95.

ABSTRACT: Background: After the excellent long term results reported with the Ross operation, its use increased worldwide.

Objective: Report our initial surgical experience with this procedure.

Methods: From may/95 through february/96, 24 patients (mean age 28.3 years) were submitted to Ross procedure with the root replacement method. Reconstruction of the right ventricular outflow tract was achieved by 17 pulmonary and 7 aortic homografts stored in nutrient-antibiotic media. All patients were submitted to angiographic and echocardiographic Doppler flow studies at the immediate postoperative period to assess ventricular function and hemodynamic performance of the homografts. Three patients with follow-up longer than 6 months had a second echocardiographic study.

Results: Hospital mortality was 4%. All hospital survivors were discharged in sinus rhythm and with no diastolic murmur of aortic insufficiency. Hemodynamic performance of the autografts was excellent with low peak systolic gradients (4.0 ± 1.3 mmHg by echocardiography and 2.8 ± 1.2 mmHg by cardiac catheterism). Twenty-one patients had none or trivial autograft insufficiency and two presented with mild insufficiency. None had moderate or severe regurgitation. Peak systolic gradients in the homografts were also low (3.0 ± 0.9 mmHg by echocardiography and 4.3 ± 1.4 mmHg by catheterism) and only two had mild insufficiency. There was a significant reduction in left ventricular mass in the early postoperative period. After a mean follow-up of 5, 1 months (1-9 months) all patients were in NYHA functional class I and free of events. Three patients with follow-up periods longer than 6 months had a second echocardiogram which showed normal left ventricular function and mass and adequate performance of the auto and homografts.

Conclusion: The Ross operation can be done with low operative mortality and good short term results. We believe it will be widely employed by others in our country.

DESCRIPTORS: Pulmonary valve, transplantation. Aortic valve, surgery. Aorta, surgery. Ross operation.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Matsuki O, Okita Y, Almeida R S et al. - Two decades' experience with aortic valve replacement with pulmonary autograft. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 95: 705-11.
- 2 Ross D, Jackson M, Davies J - Pulmonary autograft aortic valve replacement: long-term results. *J Card Surg* 1991; 6: 529-33.
- 3 Ross D N - Reflections on the pulmonary autograft. (Editorial) *J Heart Valve Dis* 1993; 2: 363-4.
- 4 Oury J H, Angell W W, Eddy E C, Cleveland J C - Pulmonary autograft: past, present, and future. *J Heart Valve Dis*, 2: 365-75.
- 5 Costa F D A, Poffo R, Lima M A A et al. - Substituição da valva aórtica com auto-enxerto pulmonar (cirurgia de Ross): experiência inicial. *Arq Bras Cardiol* 1996; 66: 15-19.
- 6 Ross D N - Replacement of aortic and mitral valves with a pulmonary autograft. *Lancet* 1967; 2:956-8.
- 7 Ross D N - Aortic root replacement with a pulmonary autograft-current trends. *J Heart Valve Dis* 1994; 3: 358-60.
- 8 Bando K, Danielson G K, Schaff H V et al. - Outcome of pulmonary and aortic homograft for right ventricular outflow reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 509-18.
- 9 Saravalli O A, Somerville I, Jefferson K E - Calcification of aortic homografts used for reconstruction of the right ventricular out-flow tract. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 80: 909-20.
- 10 Elkins R C - Pulmonary autograft: expanding indications and increasing utilizations. *J Heart Valve Dis* 1994; 3: 356-7.
- 11 Joyce F, Tingleff J, Aagaard J, Petterson G - The Ross

- operation in the treatment of native and prosthetic aortic valve endocarditis. *J Heart Valve Dis* 1994; 3: 371-6.
- 12 Geens M, Gonzalez-Lavin 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 right ventricular outflow tract. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1971; 62: 262-7.
- 13 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 Card Surg* 1992; 7: 108-16.
- 14 Ross D N - Pulmonary valve autotransplantation (the Ross operation). *J Card Surg* 1988; 3: 313-9.
- 15 Oury J H, Eddy A C, Cleveland J C - The Ross procedure: a progress report. *J Heart Valve Dis* 1994; 3: 361-4.
- 16 Angell W W, Pupello D F, Bessone L N, Hiro S P, Lopez-Cuenca E, Glatteer M S - Partial inclusion aortic root replacement with the pulmonary autograft valve. *J Heart Valve Dis* 1993; 2: 388-94.
- 17 Elkins R C, Knott-Craig C J, Razzook 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* 1994; 9: 198-203.
- 18 O'Brien M F - Aortic valve implantation techniques. Should they be any different for the pulmonary autograft and the aortic homograft? (Editorial). *J Heart Valve Dis* 1993; 2: 385-7.
- 19 Gorczynski A, Ttrenkner M, Anisimowicz L et al. - Biomechanics of the pulmonary autograft valve in the aortic position. *Thorax* 1982; 37: 535-9.
- 20 Pacifico A D, Kirklin J K, McGiffin D C, Matter G J, Nanda N C, Diethelm A G - The Ross operation: early echocardiographic comparison of different operative techniques. *J Heart Valve Dis* 1994; 3: 365-70.
- 21 Kumar A S, Rao P N, Trehan H - A technique to prevent bleeding after Ross procedure. *J Heart Valve Dis* 1995; 4: 405-6.
- 22 Daenen W J - Repair of complex left ventricular outflow tract obstruction with a pulmonary autograft. *J Heart Valve Dis* 1995; 4: 364-7.
- 23 Carabello B A - The relationship of left ventricular geometry and hypertrophy to left ventricular function in valvular heart disease. *J Heart Valve Dis* 1995; 4: 132-39.
- 24 Swynghedauw B & Chevalier B - Biological characteristics of the myocardium during the regression of cardiac hypertrophy due to mechanical overload. *J Heart Valve Dis* 1995; 4: 154-9.
- 25 Kouchoukos N T, Davila-Roman V G, Spray T L, Murphy S F, Perrilo J B - Replacement of the root with a pulmonary autograft in children and young adults with aortic-valve disease. *N Engl J Med* 1994; 330: 1-6.
- 26 Kumar N, Prabhakar G, Gometza B, Ai-Halees Z, Duran C M G - The Ross procedure in a young rheumatic population: early clinical and echocardiographic profile. *J Heart Valve Dis* 1993; 2: 376-9.
- 27 Kumar N, Gallo R, Gometza B, Ai-Halees Z, Duran C M G - Pulmonary autograft for aortic valve replacement in rheumatic disease - An ideal solution? *J Heart Valve Dis* 1994; 3: 384-7.
- 28 Tam R K, Tolam M J, Zawvar V Y et al. - Use of larger sized aortic homograft conduits in right ventricular outflow tract reconstruction. *J Heart Valve Dis* 1995; 4: 660-4.
- 29 McGiffin D C, O'Brien M F, Stafford E G, Gardner M A, Pohlner P G - Long-term results of the viable cryopreserved allograft aortic valve: continuing evidence for superior valve durability. *J Card Surg* 1988; 3: 289-96.
- 30 O'Brien M F, McGiffin D C, Stafford E G et al. - Allograft aortic valve replacement: long-term comparative clinical analysis of the viable cryopreserved and antibiotic 4°C stored valves. *J Card Surg* 1991; 6: 534-43.
- 31 Oswald J D & Dewan S J - Aortic infective endocarditis managed by the Ross procedure. *J Heart Valve Dis* 1993; 2: 380-4.
- 32 Oswald J - Management of aortic infective endocarditis by autograft valve replacement. *J Heart Valve Dis* 1994; 3: 377-9.
- 33 Schoof P H, Cromme-Dijkhuis A H, Bogers A J J et al. - Aortic root replacement with pulmonary autograft in children. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107: 367-74.
- 34 Matsuki O, Yagihara T, Yamamoto F et al. - Growth potential after root replacement of the right and left ventricular outflow tracts. *J Heart Valve Dis* 1993; 2: 308-10.

Discussão

DR. MÁRIO O. VRANDECIC

Belo Horizonte, MG

A cirurgia de Ross é um exemplo da autodeterminação do homem na busca do aprimoramento técnico. O esforço solitário inicial desse visionário e líder nato que é Donald Ross resultou no atual Registro Internacional, coordenado por James Oury e que já conta com mais de 1.500 cirurgias com resultados clínicos expressivos. O trabalho apresentado pelo Dr. Francisco foi excelente, não apenas na sua elaboração e apresentação, mas por expressar a necessidade de melhores resultados clínicos com a troca da valva aórtica, mesmo que isto implique numa curva de aprendizado real. Ao contrário da era inicial, a técnica atual de implante do enxerto pulmonar é principalmente do tipo *root replacement*. Porém, qualquer delas carrega a noção da troca de duas valvas para se corrigir uma, o que implica em um tempo mais prolongado de extracorpórea e em um número maior de anastomoses. Além disso, o risco de lesão dos ramos septais proximais da descendente anterior na dissecação do enxerto pulmonar, com o conseqüente IAM septal, é uma realidade. Outros detalhes incluem a possibilidade de complicações decorrentes da manipulação dos óstios coronários, a necessária compatibilização dos diâmetros anulares e sino-tubulares aórtico e pulmonar e a impossibilidade de uso do autoenxerto se a valva pulmonar apresenta alterações morfológicas, o que não é incomum, em especial nos congênitos. Obviamente, a maioria desses impecilhos pode ser superada com um bom conhecimento anatômico, aderência a técnica cirúrgica e, principalmente, com experiência, já que o domínio da técnica influencia diretamente os resultados. Com referência ao auto-enxerto, há de se aguardar mais algum tempo para se avaliar o grau de dilatação do enxerto pulmonar e o comportamento a longo prazo da valva pulmonar. Não se pode esquecer que o percentual de reoperações na experiência de Ross é de 13% e do Registro Internacional, em 4 anos, é de 5%. A experiência do nosso grupo com essa técnica é muito limitada. Porém com o mesmo objetivo, qual seja, proporcionar melhor qualidade de vida ao paciente e maior durabilidade ao substituto valvar, temos desenvolvido a válvula aórtica porcina "stenless", já com 7 anos de seguimento, e o tratamento anticalcificante "No-ReactTM", em uso há 2 anos.

DR. COSTA

(Encerrando)

Não há dúvidas de que a operação de Ross é tecnicamente mais complexa que uma troca valvar convencional, e isso deve ser levado em consideração, quando se faz a opção por um determinado tipo de substituto valvar. A técnica de implante de auto-enxerto pulmonar por substituição total da raiz aórtica (*root replacement*) tem algumas vantagens, dentre elas, a de se padronizar essa operação. A transferência da valva pulmonar como unidade íntegra, para o lado esquerdo do coração, permite um perfeito alinhamento geométrico da mesma e, conseqüentemente, desempenho hemodinâmico normal, semelhante ao da valva aórtica nativa. A experiência de Ross, já com mais de 20 anos de seguimento clínico, demonstra que as cúspides da valva pulmonar se comportam de forma adequada na circulação sistêmica. Os relatos de Elkins et al. sugerem o mesmo, com relação à parede arterial pulmonar, apesar do tempo de evolução ser de apenas oito anos. Pelo fato do auto-enxerto pulmonar ser vivo, com capacidade regenerativa, ser morfológicamente semelhante à valva aórtica nativa e ter desempenho hemodinâmico normal, pode representar a cura da valvopatia aórtica em algumas situações. Isso, obviamente, não pode ser alcançado por nenhum outro tipo de substituto valvar. Conforme apontado pelo Dr. Vrandecic, o Registro Internacional demonstra uma incidência de 5% de reoperações em quatro anos, por disfunção do auto-enxerto. A análise mais detalhada desses dados revela que a causa mais freqüente para isso é de ordem técnica, o que enfatiza a necessidade de bom conhecimento anatômico e da utilização de boa técnica operatória para a obtenção de bons resultados. A durabilidade dos homoenxertos usados na reconstrução da via de saída do ventrículo direito tem sido muito satisfatória, conforme relatado por diversos autores. Na experiência de Ross, a incidência de reoperações para substituição de homoenxertos foi de apenas 3,6% em 20 anos. Idealmente, deve-se utilizar homoenxertos pulmonares criopreservados, nessa posição. Temos acompanhado com muito interesse o desenvolvimento da prótese aórtica porcina sem suporte com tratamento anticalcificante "No React", e esperamos que os resultados clínicos venham confirmar os dados experimentais, que foram externamente promissores. Finalizando, acreditamos que a operação de Ross se demonstrou factível em nosso meio e, atualmente, parece representar a melhor opção no tratamento cirúrgico de pacientes jovens com valvopatia aórtica.