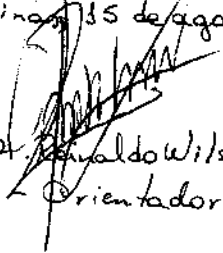


Este exemplar corresponde à  
versão final da Dissertação de  
Mestrado apresentada à Faculdade  
de Ciências Médicas da UNICAMP  
pelo médico José Augusto Baucia.  
Campinas 15 de agosto de 1991.

  
Prof. Dr. Arnaldo Wilson Vieira.  
Orientador -

ENXERTO VALVULADO EXTRACARDÍACO NO  
ESTABELECIMENTO DA CONTINUIDADE ENTRE O  
VENTRÍCULO DIREITO E A ARTÉRIA PULMONAR:  
TÉCNICAS E RESULTADOS DE SUA APLICAÇÃO NA  
CORREÇÃO DO TRONCO ARTERIOSO COMUM.

José Augusto Baucia

BC19109431

**ORIENTADOR**

**Prof. Dr. Reinaldo Wilson Vieira** 

Prof. Adjunto, Coordenador da Disciplina de Cirurgia Cardíaca  
do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas  
da Universidade Estadual de Campinas.

## DEDICATÓRIA

À meus pais

Alfredo e Hélida

Aos queridos filhos

Patricia Helena,

José Augusto e

Eduardo Augusto

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Reinaldo Wilson Vieira, amigo verdadeiro, que proporcionou os meios para a realização de um ideal.

Ao Dr. Antonio Benedito Prado Fortuna, que introduziu-me à vida acadêmica.

Ao Dr. Domingo Marcolino Braile, meu primeiro mestre.

Ao Dr. Miguel Barbero Marcial, que transformou-me em cirurgião.

Aos Drs. Luis Credidio Netto e Valentim Baccarin, pelo incentivo constante.

A Sra. Carmem Aparecida Cruz Reyes, pelo trabalho de secretariado.

A Srta. Modesta Cacciatori, pelo auxílio no trabalho de editoração.

A Biocárdio Ind. Com. Repr. Prod. Med. Hosp. Correl. Ltda, pelo patrocínio na impressão deste trabalho.

## SUMÁRIO

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| I. <u>INTRODUÇÃO E DADOS DA LITERATURA</u>         | 1  |
| II. <u>CASUÍSTICA E METODOLOGIA</u>                | 21 |
| A. <u>Confecção e Preparo do enxerto valvulado</u> | 24 |
| B. <u>Técnica Operatória</u>                       | 27 |
| C. <u>Técnica de Perfusão</u>                      | 34 |
| D. <u>Protecção Miocárdica</u>                     | 35 |
| E. <u>Pós-Operatório</u>                           | 35 |
| III. <u>RESULTADOS</u>                             | 37 |
| A. <u>Imediatos</u>                                | 37 |
| B. <u>Tardios</u>                                  | 41 |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| IV. <u>DISCUSSÃO</u>              | 45 |
| V. <u>CONCLUSÕES</u>              | 57 |
| <u>RESUMO</u>                     | 58 |
| <u>SUMMARY</u>                    | 60 |
| <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> | 62 |

## ILUSTRAÇÕES

|                                                                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1: Tronco Arterioso Comum                                                                                                                                    | 9  |
| FIGURA 2: Enxerto valvulado confeccionado com a inserção de válvula biológica em prótese tubular de Woven Dacron                                                    | 24 |
| FIGURA 3: Enxerto valvulado confeccionado com a sutura do pericárdio bovino pré-moldado diretamente à prótese tubular de Woven Dacron invertida sobre vela de Hegar | 25 |
| FIGURA 4: Enxerto valvulado de pericárdio bovino                                                                                                                    | 26 |
| FIGURA 5: Secção da artéria pulmonar do tronco comum                                                                                                                | 29 |

FIGURA 6: Ventriculoseptoplastia 30

FIGURA 7: Estabelecimento da continuidade entre o  
ventrículo direito e a artéria pulmonar com enxerto  
valvulado 31

FIGURA 8: Estabelecimento da confluência entre as artérias  
pulmonares 31

FIGURA 9: Reestabelecimento da continuidade entre o  
ventrículo direito e a artéria pulmonar com enxerto valvado 32

FIGURA 10: Curva atuarial de sobrevida 44

## TABELAS

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| TABELA I: Casuística                                       | 22 |
| TABELA II: Anomalias associadas e procedimentos cirúrgicos | 23 |
| TABELA III: Mortalidade hospitalar                         | 38 |
| TABELA IV: Causas de óbito hospitalar                      | 38 |
| TABELA V: Dados de circulação extracorpórea                | 39 |
| TABELA VI: Complicações pós-operatórias                    | 41 |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELA VII: Causas de óbito tardio                                        | 42 |
| TABELA VIII: Reintervencões                                               | 43 |
| TABELA IX: Dados de circulação extracorpórea nas reintervencões           | 43 |
| TABELA X: Mortalidade hospitalar em pacientes com até seis meses de idade | 48 |
| TABELA XI: Mortalidade hospitalar total                                   | 51 |

## INTRODUÇÃO E DADOS DA LITERATURA

A possibilidade da conexão entre as cavidades cardíacas com enxertos vasculares foi prevista por CARREL em 1910 e a primeira tentativa cirúrgica realizada por JEGER (1913) com a inserção de segmento de veia jugular com sua válvula entre o ventrículo esquerdo e uma artéria sistêmica para ultrapassar a obstrução da via de saída ventricular esquerda.

Com o advento da anastomose sistêmico-pulmonar por BLALOCK e TAUSSIG (1945) grande número de pacientes portadores de tetralogia de Fallot apresentaram alívio da cianose e melhor tolerância ao exercício, o que

redundou em considerável avanço no estudo dos defeitos cardíacos e direcionamento das investigações sobre a possibilidade de se proporcionar acesso mais central para o problema do suprimento sanguíneo pulmonar.

A concepção do estabelecimento da continuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar remonta ao experimento de HURWITT (1948) que explorou a utilização de conduto externo de polietileno, escolha esta baseada nos estudos de INGRAHAM e cols. (1947) sobre suas propriedades e na aplicação prática das mesmas na substituição da aorta torácica em cães por HACKWORTH (1947). Este experimento pioneiro forneceu as bases para a reprodução dos efeitos da insuficiência pulmonar e propiciou o estudo das alterações fisiológicas e dinâmicas das lesões cardíacas em programas experimentais que se sucederam com o refinamento da técnica.

Com o propósito de confeccionar nova artéria pulmonar, técnicas cirúrgicas experimentais foram desenvolvidas no início dos anos 50 investigando-se a performance de materiais homólogos como enxertos venosos e de traquéia na substituição da artéria pulmonar esquerda (DONOVAN - 1950 e DONOVAN e cols. - 1952) e enxertos arteriais na substituição total da artéria pulmonar com sua bifurcação visando o tratamento cirúrgico da trombose pulmonar (ROBINSON

e cols. - 1958) e materiais heterólogos como enxertos de Teflon e Dacron na substituição da artéria pulmonar direita ou esquerda (GILBERT e cols. - 1960) ou do tronco pulmonar (GLOTZER e cols. - 1962 e GILBERT e cols. - 1962).

Paralelamente desenvolveram-se estudos sobre os efeitos da insuficiência pulmonar produzida experimentalmente no cão normal, permitindo a reavaliação da benignidade inicialmente imposta à regurgitação pulmonar em relatos individuais de pacientes com insuficiência pulmonar isolada. Os primeiros experimentos relatam os efeitos da destruição parcial da válvula ou ampliação do anel pulmonar, sendo encontrado geralmente pequeno efeito deletério na circulação central. KAY (1954) foi o primeiro a demonstrar que a regurgitação pulmonar valvular em cães não era lesão completamente benigna, seguindo-se numerosos relatos que corroboraram esta observação. O conjunto destes experimentos indicam que pequenos graus de insuficiência pulmonar são bem tolerados, ao passo que graus mais severos produzem dilatação do ventrículo direito conduzindo a alterações estruturais que se tornam mais pronunciadas com o passar do tempo. Por outro lado, as consequências da aplicação destes conceitos experimentais na correção de cardiopatias congênitas estão sujeitas a muitas variáveis não previsíveis e que não podem ser reproduzidas experimentalmente, nem antecipadas pelas respostas no cão normal.

A avaliação clínica dos efeitos da insuficiência pulmonar produzida cirurgicamente tornou-se possível com as intervenções sobre a válvula pulmonar estenótica pela técnica transventricular, desenvolvida por BROCK (1948), que conferiram certa incidência de regurgitação de instalação aguda e embora extremamente bem tolerada por muitos anos, efeitos deletérios foram descritos por muitos autores.

Os efeitos deletérios da insuficiência pulmonar estão correlacionados com a magnitude do volume de sangue regurgitante que depende do grau de malformação anatômica, da presença de hipertensão pulmonar diastólica e do grau de complacência do ventrículo direito. Consequentemente, torna-se evidente que os efeitos deletérios serão maiores, para um mesmo grau de malformação anatômica, sempre que a pressão diastólica em artéria pulmonar esteja anormalmente elevada, como a que decorre do aumento da resistência vascular pulmonar produzida por alterações musculares reativas nas arteríolas, consequentes a grandes fístulas sistêmico-pulmonares de longa duração, estenoses pulmonares periféricas ou lesões trombóticas múltiplas em pequenos ramos pulmonares. Por outro lado, mesmo na presença de resistência vascular pulmonar normal, a sobrecarga sistólica da circulação pulmonar, como a decorrente de fistulas residuais da circulação sistêmica para a pulmonar, podem resultar também em

aumento da pressão distólica com efeitos similares. De modo bem menos definido, a cardiotomia com incisão no tracto de saída do ventrículo direito certamente resulta em certo grau de cicatrização que interfere com o relaxamento diastólico e com a contração sistólica, acentuando-se quando acompanhada do alargamento prostético dessa região.

A aplicação clínica destas técnicas iniciou-se com o advento da circulação cruzada controlada por WARDEN (1954) e dos oxigenadores artificiais por GIBBON (1953). A primeira intervenção bem sucedida foi realizada por LILLEHEI e cols. (1955) através da anastomose direta da artéria pulmonar com o tracto de saída do ventrículo direito, cirurgicamente criado, em paciente portador de tetralogia de Fallot com atresia pulmonar.

A introdução da técnica de ampliação do anel pulmonar severamente hipoplásico em pacientes portadores de tetralogia de Fallot permitiu que novas observações viessem somar-se aos conhecimentos sobre os efeitos da insuficiência pulmonar produzida cirurgicamente, encontrando-se ao lado de relatos frequentes de que a mesma não influenciou o curso pós-operatório, outros correlacionando-a com maior morbidade e mortalidade pós-operatória.

Os primeiros reparos bem sucedidos através de enxertos extracardíacos não valvulados foram relatados por KLINNER e cols. (1965) com emprego de prótese de Teflon, e por RASTELLI e cols. (1965) com pericárdio autógeno, ambos em pacientes portadores de tetralogia de Fallot com atresia pulmonar.

Visando prevenir uma possível insuficiência ventricular direita pela regurgitação pulmonar, ARAI e cols. (1965) e RASTELLI e cols. (1967), trabalhando independentemente, utilizaram experimentalmente homoenxerto aórtico valvulado na conexão entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar, obtendo resultados superiores a outros enxertos.

O emprego clínico de homoenxerto aórtico valvulado deve-se ao pioneirismo de ROSS e SOMERVILLE (1966) que o utilizaram na correção da tetralogia de Fallot com atresia pulmonar, seguindo-se na literatura diversas publicações que ampliaram sua utilização no tratamento de outras cardiopatias congênitas complexas. Modificações à técnica original foram propostas por MARCHAND e cols. (1967) com a finalidade de permitir o crescimento do anel e tronco pulmonar, e por KOUCHOUKOS e cols. (1971) com a inserção da válvula homóloga em conduto de Woven Dacron.

Embora os homoenxertos tivessem se constituído o procedimento de escolha no estabelecimento da continuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar, inconvenientes como dificuldades em sua obtenção, esterilização e preservação, extensão limitada, obrigando por vezes a inserção de outros tecidos, e relatos de complicações tardias relacionadas a processos degenerativos com calcificações, disfunções valvulares, obstruções ao nível das anastomoses por distorções e angulações, motivaram o desenvolvimento de substitutos alternativos. Substitutos autógenos foram idealizados utilizando-se fascia lata por IONESCU e cols. (1970) e pericárdio por HURIUCHI e cols (1971) com resultados tardios insatisfatórios.

O desenvolvimento de substitutos heterólogos deve-se a PLANCHE e cols. (1972) com inserção de válvula heteróloga em enxerto tubular de Dacron que foi recebido entusiasticamente como alternativa aos homoenxertos. Com a padronização e disponibilidade a nível comercial dos enxertos sintéticos de HANCOCK, com válvula suína de diversos tamanhos, e com os primeiros relatos de sua utilização por BOWMAN e cols. (1973), creditando ao mesmo alternativa superior aos homoenxertos, difundiu-se sua utilização.

Embora as próteses biológicas sejam preferencialmente utilizadas em posição pulmonar, próteses

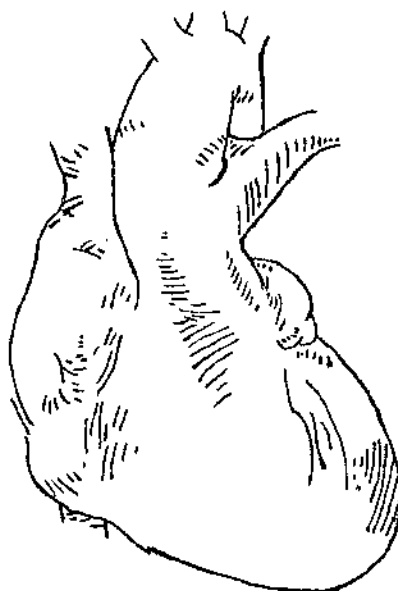
mecânicas foram incorporadas a condutos sintéticos por CARTMILL e cols. (1974) com relatos iniciais de bom desempenho, sendo praticamente abandonadas posteriormente pela constatação de performance tardia inadequada.

Os enxertos de Dacron, por serem facilmente manipuláveis e bem aceitos pelos tecidos humanos, proporcionaram várias vantagens aos cirurgiões como a possibilidade da escolha do tamanho e adequação de seu comprimento, permitindo maior liberdade em seu posicionamento na situação anatômica mais favorável. Entretanto sua performance a longo prazo mostrou-se abaixo das expectativas com a ocorrência de estenoses e calcificações valvulares, motivando a procura constante de novos materiais como o pericárdio bovino, utilizado mais recentemente sob forma tubular com inserção de válvulas biológicas, com ou sem anel de suporte, necessitando-se de maior tempo de acompanhamento para avaliação adequada dos resultados.

Os enxertos valvulados expandiram sobremaneira as possibilidades na manipulação cirúrgica de pacientes com as mais variadas malformações cardíacas complexas, melhorando drasticamente a sobrevida e a qualidade de vida de muitas crianças, porém a alta incidência de complicações tardias não permite, na maioria dos casos, uma solução permanente para o problema original. A tendência atual

é a da racionalização de seu emprego nas situações clínicas onde a prevenção da regurgitação pulmonar represente fator decisivo no resultado pós-operatório imediato, evitando-se a sua utilização na ausência das mesmas, quer através de enxertos não valvulados ou do desenvolvimento de novos métodos de conexão direta ventrículo-arterial.

O tronco arterioso comum é definido como uma cardiopatia congênita na qual um tronco arterial único emerge do coração através de válvula semilunar única e fornece o suprimento sanguíneo às circulações coronariana, sistêmica e pulmonar (CRUPI - 1977) (FIG. 1).



**FIGURA 1: Tronco Arterioso Comum**

O tratamento cirúrgico desta anomalia esteve inicialmente restrito a cerclagem da artéria pulmonar, técnica introduzida por **MULLER** e cols. (1952) como procedimento paliativo para reduzir o fluxo sanguíneo pulmonar excessivo, e empregada pela primeira vez, com sucesso, em paciente portador de tronco arterioso comum, por **ARNER** e cols. (1961). Os resultados publicados com esta técnica, embora realizada na maioria das vezes em situações críticas como última medida terapêutica, são desencorajadores com mortalidade de 50% em revisão da literatura realizada por **POIRIER** e cols. (1975). **WELDON** e **CAMERON** (1968) realizaram tentativa de regular o fluxo pulmonar através de anastomose sistêmico-pulmonar e ligadura do tronco pulmonar em dois pacientes com tronco arterioso tipo I, sem sucesso.

A primeira tentativa de correção total desta anomalia, sem sucesso, foi realizada por **McGOON** (1959) em paciente com diagnóstico pré-operatório de comunicação interventricular. O primeiro reparo bem sucedido foi realizado por **SLOAN** na Universidade de Michigan em 1962 com emprego de enxerto não valvulado de Teflon em paciente de oito anos de idade portador de tronco arterioso comum tipo I, e reportado por **BEHRENDT** e cols. (1974). Tentativas com emprego de enxertos valvulados foram realizadas por **McGOON** (1965), **COOLEY** (1966) e **KIRKLIN** (1966), vindo os pacientes a óbito por sangramento. O primeiro implante, com sucesso, de enxerto

valvulado homólogo foi realizado McGOON e cols. (1968) e de enxerto valvulado heterólogo por BOWMAN e cols. (1973)

A experiência reportada na literatura na correção do tronco arterioso comum compreende os seguintes centros de cirurgia cardíaca:

MAYO CLINIC, Rochester, Minnesota, com 167 pacientes. Após quatro tentativas de correção, sem sucesso, sendo uma em 1959, duas em 1965 e outra em 1966, WALLACE e cols. (1969) relataram sucesso na correção de três pacientes empregando homoenxertos. McGOON e cols. (1970) relataram os resultados com utilização de homoenxertos em 49 pacientes (incluindo 28 portadores de tronco arterioso comum). GOMES e McGOON (1971) relataram o primeiro reparo bem sucedido de tronco arterioso associado a interrupção do arco aórtico. MERIN e McGOON (1973) relataram as complicações observadas com o emprego de homoenxertos. PARKER e cols. (1975) analisaram os riscos cirúrgicos e os resultados em 25 pacientes submetidos a cerclagem pulmonar prévia. MOODIE e cols. (1976) estudaram 18 pacientes com obstrução de homoenxerto aórtico de um total de 128 pacientes (incluindo 58 portadores de tronco arterioso comum). MARCELLETTI e cols (1977) relataram os resultados imediatos e tardios em 92 pacientes (33 com heteroenxerto). MAIR e cols. (1977) analisaram os critérios de operabilidade e os resultados cirúrgicos em 10 pacientes com ausência

unilateral de artéria pulmonar. **CIARAVELLA** e cols. (1979) analisaram os resultados imediatos e tardios em 468 pacientes (incluindo 120 portadores de tronco arterioso comum), nos quais foram implantados 516 enxertos extracardiácos (333 heterólogos). **AGARWAL** e cols. (1981 e 1982) estudaram as características histológicas de 13 heteroenxertos obtidos em reintervenções e 14 em autopsias, estabelecendo os prováveis sítios de obstrução e a patogênese da neoíntima fibrosa. **McGOON** e cols. (1982) em continuidade ao estudo de **CIARAVELLA** e cols. (1979), reatualizaram os resultados tardios dos 352 sobreviventes. **EDWARDS** e cols. (1983) em continuidade ao estudo de **AGARWAL** e cols. (1981), ampliaram a análise para 37 heteroenxertos obtidos em reintervenções. **SCHAFF** e cols. (1984) analisaram os riscos na reintervenção em 100 pacientes consecutivos (incluindo 24 portadores de tronco arterioso comum prévio) com obstrução de enxerto. **DOWNING** e cols. (1985) relataram os resultados iniciais na substituição de 26 enxertos valvulados estenóticos (incluindo quatro portadores de tronco arterioso comum prévio). **DIDONATO** e cols. (1985) relataram os resultados em 167 pacientes, estabelecendo correlações entre variáveis anatômicas e funcionais e os resultados imediatos e tardios. **DANIELSON** e cols. (1987) relataram os resultados da reconstrução com tecido autógeno em 16 pacientes submetidos a reintervenção por obstrução de enxerto valvulado (incluindo três portadores de tronco arterioso comum prévio).

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, San Francisco, com 100 pacientes. **EBERT** e cols. (1976) relataram o emprego de heteroenxertos em 10 pacientes com idade inferior a seis meses (incluindo cinco portadores de tronco arterioso comum). **EBERT** e cols. (1984) relataram os resultados imediatos e tardios em 100 pacientes com idades inferiores a seis meses.

HOSPITAL FOR SICK CHILDREN, Great Ormond Street, London, com 70 pacientes. **SHINGH** e cols. (1975) relataram sucesso na correção de tronco arterioso comum em paciente com seis meses de idade utilizando heteroenxerto. **STARK** e cols. (1978) avaliaram os problemas no tratamento durante o primeiro ano de vida e relataram os resultados em 12 pacientes. **BULL** e cols. (1987) relataram os resultados tardios em 249 pacientes com enxerto extracardiaco (incluindo 70 portadores de tronco arterioso comum), comparando a durabilidade entre 108 homoenxertos e 141 heteroenxertos (135 valvulados).

UNIVERSITY OF ALABAMA MEDICAL SCHOOL AND MEDICAL CENTER, Birmingham, com 68 pacientes. **APPELBAUM** e cols. (1976) relataram os resultados em 22 pacientes, enfatizando o tratamento no primeiro ano de vida. **KIRKLIN** (1986) relatou a experiência com emprego de homoenxertos em 68 pacientes. **KIRKLIN** e cols. (1987) em revisão dos resultados em 225 pacientes com enxerto extracardiaco (incluindo 25

portadores de tronco arterioso comum), compararam os resultados obtidos entre 147 homoenxertos e 78 heteroenxertos.

**HARVARD MEDICAL SCHOOL AND CHILDREN'S HOSPITAL MEDICAL CENTER**, Boston, com 37 pacientes. **ROCCHINI** e cols. (1976) analisaram os dados hemodinâmicos e angiocardiógráficos imediatos e tardios em 16 pacientes com enxerto extracardiaco (incluindo um portador de tronco arterioso comum). **NORWOOD** e cols. (1977) avaliaram as vantagens e limitações no emprego de enxertos valvulados extracardiacos em 56 pacientes (incluindo oito portadores de tronco arterioso comum). **JONAS** e cols. (1985) relataram os resultados tardios com o emprego de heteroenxerto em 20 pacientes (incluindo 37 portadores de tronco arterioso comum).

**UNIVERSITY OF MICHIGAN MEDICAL CENTER**, com 29 pacientes. **BEHRENDT** e cols. (1974) relataram os resultados das intervenções realizadas em pacientes com descontinuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar, entre as quais 12 correções totais (incluindo oito pacientes portadores de tronco arterioso comum). **PEETZ** e cols. (1982) relataram sucesso no emprego de enxertos não valvulados em dois neonatos com baixa resistência vascular pulmonar. **SPICER** e cols. (1984) ampliaram para sete pacientes a experiência com emprego de enxertos não valvulados. **MELIONES** e cols. (1989) estudaram com

doppler-ecocardiografia as características do fluxo em 69 pacientes com homoenxerto (incluindo 14 portadores de tronco arterioso comum), no pós-operatório imediato e tardio.

COLUMBIA UNIVERSITY AND COLUMBIA PRESBYTERIAN MEDICAL CENTER, New York, com 20 pacientes. BOWMAN e cols. (1973) relataram os resultados com o emprego de heteroenxertos em cinco pacientes (incluindo um portador de tronco arterioso comum). VERGESSLICH e cols. (1984) relataram a experiência com heteroenxertos em 76 pacientes (incluindo 20 portadores de tronco arterioso comum).

UNIVERSITY OF AUCKLAND, com 20 pacientes. BARRAT-BOYES (1986) relatou a experiência com emprego de homoenxertos em 20 pacientes.

STANFORD UNIVERSITY SCHOOL OF MEDICINE, California, com 13 pacientes. GRIEPP e cols. (1977) relataram os resultados em quatro pacientes portadores de tronco arterioso comum tipos II e III. MILLER e cols. (1982), em estudo retrospectivo, investigaram os resultados funcionais e a sobrevida tardia de 67 pacientes com homoenxerto (13 portadores de tronco arterioso comum), avaliando a durabilidade e os fatores determinantes de sua falência.

UNIVERSITY OF COLORADO HEALTH SCIENCES  
CENTER AND THE CHILDRENS HOSPITAL, Denver, com nove pacientes.  
CLARKE (1989) analisou os resultados imediatos e tardios em  
121 pacientes com homoenxerto (incluindo nove portadores de  
tronco arterioso comum).

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, com sete  
pacientes. BARBERO-MARCIAL e cols. (1990) relataram os  
resultados sem o emprego de enxerto valvulado em sete  
pacientes.

NATIONAL HEART HOSPITAL, London, com seis  
pacientes. WEATLEY e cols (1974) relataram a experiência com  
homoenxerto em 176 pacientes (incluindo cinco portadores de  
tronco arterioso comum). MOORE e cols. (1976) relataram os  
resultados imediatos com homoenxerto em 75 pacientes  
(incluindo seis portadores de tronco arterioso comum).  
SARAVALLI e cols. (1980) relataram a experiência com  
homoenxertos em 40 pacientes (incluindo três portadores de  
tronco arterioso comum), comparando os resultados com os  
obtidos em 80 pacientes que receberam homoenxerto em  
substituição a sua válvula pulmonar utilizada em implante  
aórtico ou mitral.

ROYAL ALEXANDRA HOSPITAL FOR CHILDREN,  
Camperdown, New South Wales, Australia, com seis pacientes.

**CARTMILL** e cols. (1974) relataram a experiência inicial na utilização de enxertos com válvulas mecânicas modelo Bjork-Shiley em nove pacientes (incluindo cinco portadores de tronco arterioso comum). **MELDRUM-HANNA** e cols. (1986) ampliaram a experiência dos enxertos com válvulas de Bjork-Shiley para 27 pacientes (incluindo seis portadores de tronco arterioso comum) e analisaram os resultados tardios.

**UNIVERSITY OF IOWA HOSPITALS AND CLINICS**, com seis pacientes. **HECK** e cols. (1978) analisaram a função tardia de enxertos valvulados extracardiácos e os problemas comumente encontrados em 22 pacientes (incluindo seis portadores de tronco arterioso comum).

**INSTITUTO DANTE PAZZANESE DE CARDIOLOGIA**, São Paulo, com seis pacientes. **OLIVEIRA** e cols. (1986) relatam os resultados com enxertos valvulados sem anel de suporte em nove pacientes (incluindo seis portadores de tronco arterioso comum).

**HOSPITAL LAENNEC**, Paris, France, com quatro pacientes. **LECOMPTE** e cols. (1982) ampliaram a aplicação da técnica descrita na correção da transposição das grandes artérias sem emprego de prótese tubular em 13 pacientes com outras malformações complexas (incluindo quatro pacientes portadores de tronco arterioso comum).

UNIVERSITY OF ROCHESTER, New York, com três pacientes. STEWART (1976) analisou algumas considerações técnicas não usuais em 15 pacientes com heteroenxerto (incluindo três portadores de tronco arterioso comum). STEWART e cols. (1983) relataram a dicotomia entre as condições clínicas satisfatórias e o resultado do estudo hemodinâmico em 18 pacientes com heteroenxerto (incluindo três portadores de tronco arterioso comum).

ROYAL LIVERPOOL CHILDREN'S HOSPITAL, Myrtle Street, com três pacientes. MUSUMECI e cols. (1981) relataram a experiência no tratamento de 13 pacientes durante o primeiro ano de vida (três submetidos a correção total).

TOHOKU UNIVERSITY SCHOOL OF MEDICINE, Sendai, Japan, com dois pacientes. HORIUCHI e cols. (1971) relataram os resultados da técnica de reconstrução da artéria pulmonar com enxertos valvulados de pericárdio autógeno em sete pacientes (incluindo dois portadores de tronco arterioso comum).

UNIVERSITY OF CINCINNATI AND CHILDREN'S HOSPITAL MEDICAL CENTER, Ohio com um paciente. KAPLAN e cols. (1974) descreveram as complicações observadas em 22 pacientes com homoenxerto (incluindo um portador de tronco arterioso comum). BISSET e cols. (1980) relataram a performance e as

complicações dos heteroenxertos em 33 pacientes (incluindo um portador de tronco arterioso comum).

UNIVERSITE DE BORDEAUX II, France, com um paciente. FONTAN e cols. (1984) analisaram os resultados imediatos e tardios em 93 pacientes com homoenxerto (incluindo um portador de tronco arterioso comum).

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY SCHOOL OF MEDICINE, Baltimore, com um paciente. WELDON e CAMERON (1968) relataram sucesso com emprego de homoenxerto em um paciente portador de tronco arterioso comum tipo I. BRAWLEY e cols. (1972) relataram os resultados tardios em 12 pacientes com homoenxerto (incluindo um portador de tronco arterioso comum).

TEXAS HEART INSTITUTE OF ST. LUKE'S EPISCOPAL AND TEXAS CHILDREN'S HOSPITALS, Houston, com um paciente. SMITH e CODLEY (1979) relataram técnica de correção em tronco arterioso comum tipos II e III sem secção das artérias pulmonares do tronco comum em um paciente.

UNIVERSITY OF NATAL AND WENTWORTH HOSPITAL, com um paciente. ROGERS e cols. (1971) relataram sucesso com emprego de homoenxerto em um paciente, documentando os dados hemodinâmicos pré e pós-operatórios.

UNIVERSITY OF CHICAGO PRITZKER SCHOOL OF MEDICINE, Illinois, com um paciente. SULLIVAN e cols. (1976) relataram sucesso com emprego de heteroenxerto em um paciente de oito semanas de vida.

MEDICAL COLLEGE OF OHIO, com um paciente. DAVIS e cols. (1984) relataram sucesso na correção do tronco arterioso comum associado a interrupção do arco aórtico.

OCHSNER MEDICAL INSTITUTIONS, New Orleans, com um paciente. MOSELEY e cols. (1977) relataram sucesso no tratamento de infecção em homoenxerto em um paciente.

O objetivo do presente estudo é o de avaliar os resultados imediatos e tardios (10 anos) dos enxertos valvulados extracardiácos, empregados no estabelecimento da continuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar, em pacientes portadores de tronco arterioso comum.

## CASUÍSTICA E METODOLOGIA

No período de JAN 1981 a JAN 1991, 15 pacientes portadores de tronco arterioso comum foram submetidos a cirurgia corretiva nos Hospitais Sírio Libanês, Matarazzo e Beneficência Portuguesa de São Paulo, com utilização de enxerto valvulado extracardiaco no estabelecimento da continuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar. A idade variou de três meses a 12 anos (média de 2 anos e 9 meses) e o peso de 4,2 a 32 Kg. (média de 9,6 Kg.). Oito pacientes pertenciam ao sexo feminino e sete ao sexo masculino. O diâmetro dos enxertos utilizados variaram de 12 a 22 mm. (TAB. I).

TABELA I

| Nº    | PAC.     | IDADE  | SEXO | PÊSO | CLASSIF. | CIRURGIA | ENXERTO | HOSPITAL |
|-------|----------|--------|------|------|----------|----------|---------|----------|
| 1     | J.C.S.   | 5a     | M    | 14,1 | TIPO I   | 02/04/81 | 20      | H.M.     |
| 2     | C.F.M.   | 2a 10m | M    | 9,0  | TIPO I   | 18/05/81 | 22      | H.M.     |
| 3     | R.S.F.   | 1a 2m  | M    | 7,2  | TIPO II  | 30/07/81 | 22      | H.M.     |
| 4     | C.S.A.   | 12a    | F    | 32,0 | TIPO I   | 21/10/81 | 20      | H.S.L.   |
| 5     | M.A.S.   | 2a 6m  | F    | 8,7  | TIPO II  | 10/07/82 | 16      | H.S.L.   |
| 6     | R.S.M.   | 6m     | F    | 5,4  | TIPO II  | 07/03/85 | 14      | B.P.     |
| 7     | D.O.S.   | 4m     | M    | 5,1  | TIPO I   | 05/06/85 | 12      | H.S.L.   |
| 8     | T.C.B.   | 1a     | F    | 7,1  | TIPO II  | 15/09/85 | 14      | H.S.L.   |
| 9     | J.T.M.   | 2a 6m  | F    | 8,9  | TIPO II  | 24/03/86 | 16      | H.S.L.   |
| 10    | F.F.P.   | 3m     | M    | 4,7  | TIPO II  | 08/05/86 | 12      | B.P.     |
| 11    | E.L.P.   | 8m     | F    | 5,4  | TIPO II  | 08/07/86 | 12      | B.P.     |
| 12    | G.R.O.   | 2a 2m  | M    | 11,2 | TIPO I   | 18/09/86 | 16      | H.S.L.   |
| 13    | A.F.V.J. | 5a 6m  | M    | 12,0 | TIPO I   | 10/12/86 | 16      | B.P.     |
| 14    | L.P.V.O. | 5m     | F    | 4,2  | TIPO II  | 14/09/87 | 12      | H.S.L.   |
| 15    | V.N.B.   | 2a 2m  | F    | 9,1  | TIPO II  | 10/01/90 | 16      | H.S.L.   |
| MÉDIA |          | 2a 9m  |      | 9,6  |          |          |         |          |

Pêso em Kg., Enxerto: diâmetro em mm., H.M.: Hospital Matarazzo, H.S.L.: Hospital Sírio Libanês.  
B.P.: Beneficência Portuguesa de São Paulo.

Um paciente foi submetido previamente a procedimento paliativo de cerclagem de artéria pulmonar em outro serviço de cirurgia cardíaca. As anomalias e os procedimentos cirúrgicos associados encontram-se relacionados na tabela II.

TABELA II

| Nº | PAC.     | ANOM. ASSOCIADAS     | PROC. CIRURGICOS        |
|----|----------|----------------------|-------------------------|
| 2  | C.F.M.   | CIA                  | Atrioseptoplastia       |
| 3  | R.S.F.   | Agenesia de APD      | Reconstrução de APD     |
| 10 | F.F.P.   | Origem anômala de CD |                         |
| 11 | E.L.P.   | Banda anômala de VD  | Ressecção banda anômala |
| 13 | A.F.V.J. | Cerclagem de AP      | Ampliação de AP         |
| 14 | L.P.V.O. | CIV restritiva       | Ampliação de CIV        |
| 15 | V.N.B.   |                      | Atrioseptectomia + CIV  |

CIA: comunicação interatrial. APD: artéria pulmonar direita. CD: coronária direita.  
VD: ventrículo direito. AP: artéria pulmonar. CIV: comunicação interventricular.

O diagnóstico foi estabelecido através de estudo hemodinâmico e/ou ecocardiográfico, baseando-se a indicação cirúrgica na presença de insuficiência cardíaca congestiva e na prevenção da progressão de doença vascular pulmonar obstrutiva.

A classificação adotada foi a proposta por COLLETT e EDWARDS (1949), com nove pacientes pertencentes ao tipo II e seis ao tipo I. Foram excluídos do estudo os pacientes pertencentes ao tipo IV por apresentarem características hemodinâmicas próprias e serem mais corretamente agrupados no grupo de cardiopatias congênitas com atresia pulmonar.

#### CONFECCÃO E PREPARO DO ENXERTO VALVULADO:

Os enxertos valvulados foram confeccionados e desenvolvidos pelo autor durante o período de utilização, empregou-se inicialmente enxertos tubulares de Woven Dacron com 20 ou 22 mm. de diâmetro para permitir a inserção de válvula biológica, confeccionada com pericárdio bovino tratado com solução purificada de glutaraldeído a 0,5%, tamponada a pH 7,4 com solução fosfato e montado em anel de suporte de Delrin revestido com Teflon elástico (FIG. 2).

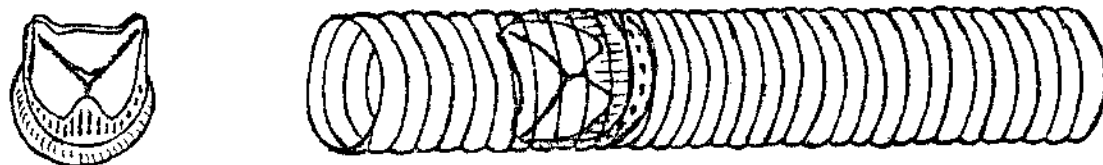


FIGURA 2: Enxerto valvulado confeccionado com a inserção de válvula biológica em prótese tubular de Woven Dacron.

Com o intuito de eliminar o gradiente imposto pelo anel de suporte e permitir a utilização de diâmetros menores, mais compatíveis com o da artéria pulmonar, a válvula passou a ser confeccionada sem o emprego de anel de suporte, através da sutura de segmento retangular de pericárdio bovino diretamente nas paredes internas do enxerto de Dacron e mais recentemente com pericárdio pré-moldado de modo a garantir a perfeita uniformidade das valvas (FIG. 3).

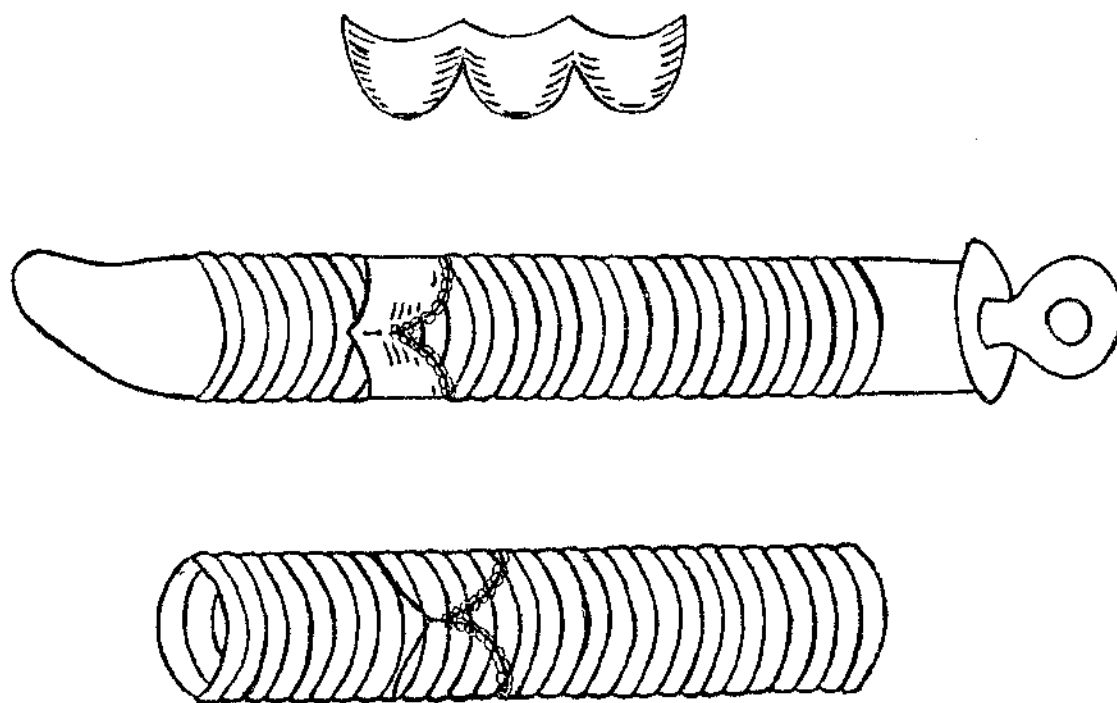


FIGURA 3: Enxerto valvulado confeccionado com a sutura do pericárdio bovino pré-moldado diretamente à prótese tubular de Woven Dacron invertida sobre vela de Hegar.

O enxerto valvulado totalmente biológico foi confeccionado, à semelhança do enxerto de Dacron, com a inserção de válvula pré-moldada, sem anel de suporte, em segmento retangular de pericárdio bovino sob forma tubular. O enxerto valvado foi confeccionado com a inserção de valva pré-moldada em segmento retangular de pericárdio bovino (FIG. 4).

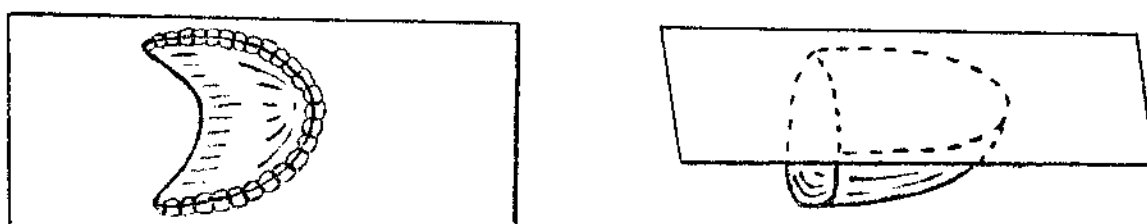


FIGURA 4: Enxerto valvado de pericárdio bovino.

Os enxertos foram conservados em solução de formaldeído a 4% tamponado a pH 5,4 com solução de acetato de sódio 0,2 M. e acondicionados em recipientes de vidro estéril. Durante o ato operatório foram retirados da solução conservante, lavados repetidamente, sob agitação, em soro fisiológico a 9% e impermeabilizados através do pinçamento da extremidade distal e injeção, sob pressão, na extremidade proximal, do sangue retirado do átrio direito, até vedação total da malha de Dacron pela formação de coágulos. No momento de sua utilização os coágulos foram retirados com o auxílio de pinças e compressas de gase.

## TÉCNICA OPERATÓRIA:

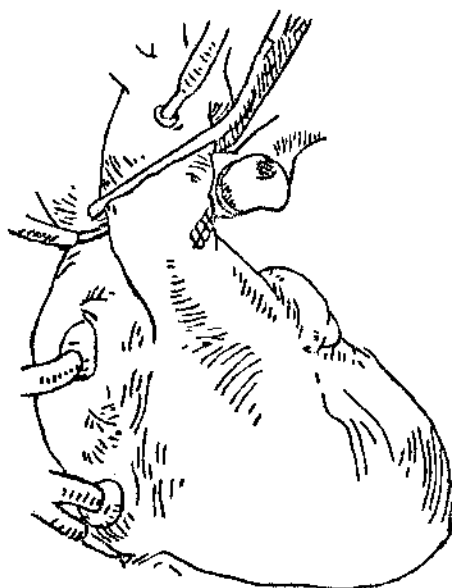
Após monitorização eletrocardiográfica e instalação, nas cirurgias mais recentes, de oxímetro de pulso, foi realizada indução anestésica inalatória com Halotano, Fluotane ou Fluorane administrados através de máscara facial e/ou com ketamina via intramuscular. Rotineiramente foi realizada dissecação de artéria radial esquerda, próxima a prega cutânea do pulso e de duas veias na prega do cotovelo do membro superior esquerdo, com introdução de cateteres de polietileno para monitorização da pressão arterial, pressão venosa central e infusão venosa. A tubagem oro-traqueal foi realizada com cânulas plásticas sem balão e a ventilação pulmonar instituída mecânica ou manualmente. A temperatura foi monitorizada através de termistor posicionado em naso-faringe e o débito urinário através de sondagem vesical com cânula plástica ou sonda de Foley. O posicionamento na mesa operatória foi em decúbito dorsal e a antisepsia realizada com soluções de Povidine e/ou álcool iodado.

A esternotomia foi mediana com ressecção total do timo, pericardiotomia e dissecação ampla do tronco comum e artérias pulmonares. A heparinização inicial foi de 3 mg./Kg., administrados via intra-atrial direita. A canulação arterial foi realizada na aorta ascendente, ao nível da reflexão pericárdica, discretamente à esquerda da linha

mediana, e após canulação da veia cava superior via aurícula direita, a circulação extracorpórea foi iniciada de forma parcial, com o pinçamento imediato das artérias pulmonares. A hipotermia foi iniciada enquanto se efetuou a canulação da veia cava inferior próxima a sua desembocadura no átrio direito e o cadarçamento das veias cava.

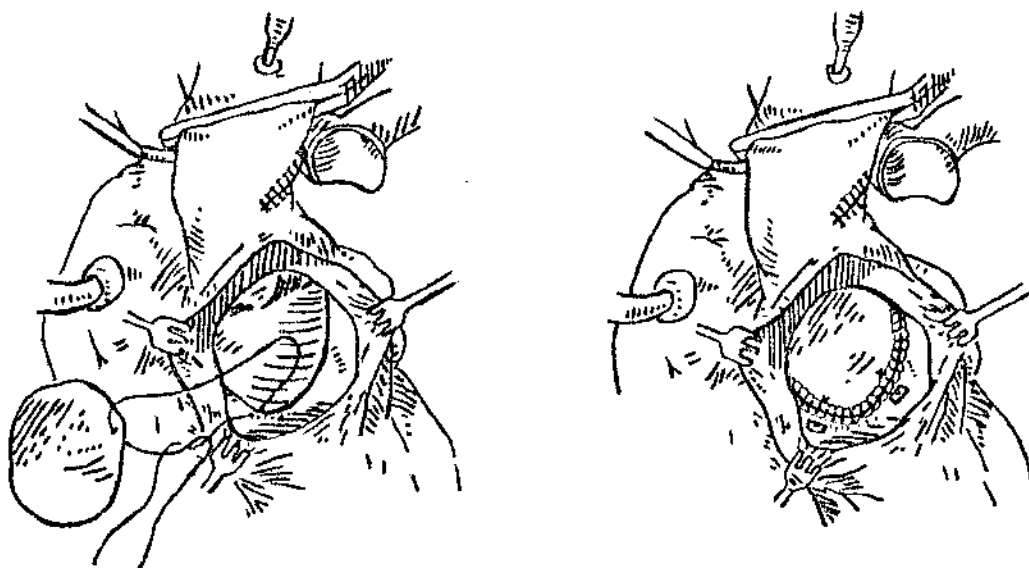
A temperatura nasofaríngea de 25°C foi efetuado o pinçamento da aorta ascendente proximal a canulação arterial, oclusão das veias cava ao redor das cânulas correspondentes, realizada atriectomia direita e drenagem das cavidades esquerdas pelo átrio esquerdo, via foramen oval natural ou cirurgicamente criado e infusão de solução cardioplégica em raiz de aorta. Alternativamente foi realizada canulação única de átrio direito, com o cadarçamento das veias cava nos pacientes submetidos a parada circulatória total e sem o cadarçamento nos submetidos a reintervenções para substituição de enxertos estenóticos.

A artéria pulmonar foi seccionada separando-a do tronco comum, incluindo o segmento da parede truncal posterior com a origem das artérias pulmonares nos pacientes portadores de tronco arterioso comum do tipo II, sendo o defeito resultante reparado através de dupla sutura, contínua, com a aposição de suas bordas ou com a interposição de segmento de pericárdio bovino (FIG. 5).



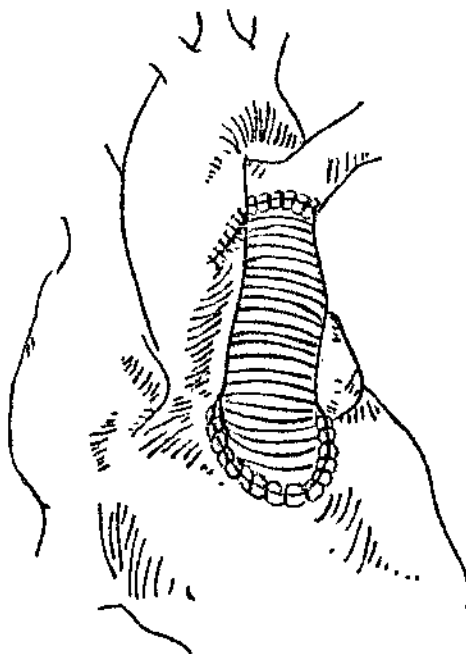
**FIGURA 5: Secção da artéria pulmonar do tronco comum.**

A ventriculotomia direita foi sempre vertical na região correspondente a via de saída do ventrículo direito, com ressecção da musculatura hipertrofiada e fechamento da comunicação interventricular por sutura continua com a interposição de segmento de Teflon ou pericárdio bovino e reforçado com pontos em "U", separados e ancorados, de modo a incorporar a válvula truncal ao tracto de saída do ventrículo esquerdo (FIG. 6).

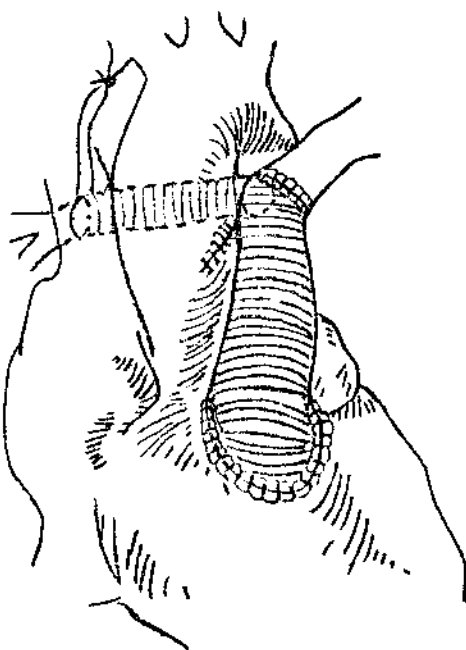


**FIGURA 6: Ventriculoseptoplastia.**

O enxerto valvulado pré-coagulado foi anastomosado distalmente a artéria pulmonar e proximalmente, de forma ampla, à ventriculotomia direita, por suturas contínuas, com ou sem reforço externo com segmento de feltro de Teflon ou pericárdio bovino (FIG. 7). Na presença de agenesia da porção central da artéria pulmonar direita, a continuidade foi estabelecida com a interposição de enxerto pré-coagulado de Woven Dacron de 12 mm. de diâmetro entre a artéria pulmonar direita, ao nível da veia cava superior, e o enxerto valvulado, através de suturas contínuas, e ligadura do vaso sistêmico anômalo que promovia o suprimento sanguíneo para o pulmão direito (FIG. 8).

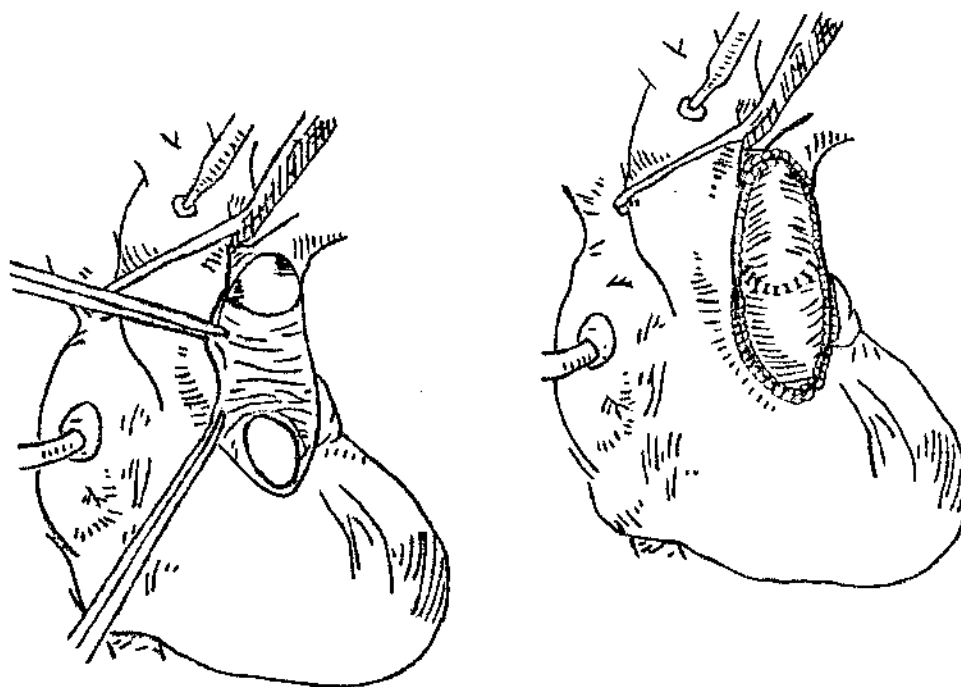


**FIGURA 7:** Estabelecimento da continuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar com enxerto valvulado.



**FIGURA 8:** Estabelecimento da confluência entre as artérias pulmonares.

Nos pacientes submetidos a reintervenção por disfunção tardia do enxerto valvulado foi realizada a substituição por novo enxerto valvulado em dois pacientes, sendo um de Woven Dacron de 18 mm. e o outro totalmente biológico de pericárdio bovino de 20 mm. Em um paciente foi realizada a ampliação da região anterior do enxerto com segmento valvado de pericárdio bovino, e a presença concomitante de estenose na origem da artéria pulmonar direita corrigida independentemente, através da sua ampliação com segmento de pericárdio bovino, e inserida ao enxerto valvado (FIG. 9).



**FIGURA 9:** Reestabelecimento da continuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar com enxerto valvado.

Ao término da correção o foramen oval foi ocluído, realizada a atriotorrafia direita, e após retirada do ar das cavidades esquerdas, através de aortotomia transversa mínima na região correspondente à infusão da cardioplegia, retirou-se o pinçamento aórtico, recuperando, com excessão de um paciente, o ritmo sinusal, espontaneamente ou através de defibrilação elétrica de 5 a 10 Watts/seg.. Na presença de depressão da função cardíaca foi instituído suporte inotrópico positivo com Dopamina e/ou Dobutamina, em bomba de infusão, na dosagem de 5 a 20 microgramas/Kg..

Após a circulação extracorpórea foi administrado 1 a 5 ml. de gluconato de cálcio, retirada as cânulas e a heparina neutralizada com sulfato de protamina na proporção de 1 : 1,5 a 2. Cateter de polietileno foi inserido no átrio direito, via aurícula direita e em um paciente na artéria pulmonar. Dois eletrodos temporários de marca-passo foram colocados no epicárdio do ventrículo direito, realizada a drenagem do espaço mediastinal e/ou pleural com drenos de "Silastic" e o fechamento efetuado por planos, mantendo-se o pericárdio totalmente aberto.

O controle laboratorial foi realizado na indução anestésica, após tubagem oro-traqueal, pré, após cinco minutos e a cada 30 min. de circulação extracorpórea, imediatamente pós-perfusão e durante o fechamento.

## TÉCNICA DE PERFUSÃO:

O sistema de circulação extracorpórea foi composto por oxigenador de bolhas infantil modelo Harvey 400 ou 1300, tubos plásticos descartáveis e reservatório de cardiostomia, submetidos a lavagem com soro fisiológico a 9% previamente à adição do perfusato, constituído por sangue total ou concentrado globular e plasma fresco congelado e ringer lactato na proporção de 2:1.

O diâmetro da cânula arterial foi de 10 a 16F de acordo com o cálculo do fluxo sanguíneo total de perfusão e o das cânulas venosas de 3/16 ou 1/4 de polegada de acordo com o peso corpóreo.

A perfusão foi iniciada com fluxo de 100 a 120 ml./Kg./min., com indução interna de hipotermia profunda em cerca de 15 minutos até temperatura de 20°C nos pacientes submetidos a técnica de hipofluxo com 50 ml./Kg./min. e de 16°C nos submetidos a períodos de parada circulatória total. Durante o período de indução hipotêmica foi administrada clorpromazina na dosagem de 0,5 mg./Kg. e corticosteróides na dosagem de 30 mg./Kg.

O aquecimento foi iniciado previamente a retirada do pinçamento aórtico, elevando-se o fluxo de perfusão para 100 a 120 ml./Kg./min. e mantendo-se gradiente

de temperatura máximo de 10°C entre o circulador de água da máquina de circulação extracorpórea e o paciente. À temperatura de 36,5°C, mantida por três minutos, a circulação extracorpórea foi descontinuada com redução gradual do fluxo de perfusão de acordo com a capacidade na manutenção do débito cardíaco pelo miocárdio.

### **PROTEÇÃO MIOCÁRDICA:**

Realizada através da hipotermia de indução interna à 16 ou 20°C, da infusão de solução cardioplégica tipo "San Thomas I" a 4°C, por punção em raiz de aorta, com dosagem inicial de 20 ml./Kg. e repetida em intervalos de 20 a 30 min. na dosagem de 10 a 15 ml./Kg. e da hipotermia tópica com soro fisiológico a 9% à 4°C em saco pericárdico repetida a cada infusão de cardioplegia.

### **PÓS-OPERATÓRIO:**

Realizado em Unidade de Terapia Intensiva, seguindo o protocolo habitualmente empregado em cardiopatias congênitas. A assistência ventilatória foi mantida, em média, por 14 horas, monitorizados o ritmo cardíaco, pressão arterial média, pressão venosa central, frequência respiratória,

temperatura axilar e retal, débito urinário, drenagem mediastinal e/ou pleural e eventualmente a pressão arterial pulmonar.

Os cuidados constaram basicamente da manutenção de pressão venosa central ao redor de 10 cm. de água, medidos a partir da tábua esternal, da hemoglobina em 12 g e do hematócrito em 40% através da infusão de sangue total e derivados, da manutenção de débito cardíaco adequado com suporte inotrópico positivo quando inferior ao esperado e vasodilatadores pulmonares quando da manutenção de hipertensão pulmonar severa.

Controle radiológico, eletrocardiográfico e laboratorial foram realizados periodicamente e de acordo com as necessidades clínicas.

A atualização dos dados pós-operatórios foi realizada em todos, a exceção de um dos sobreviventes e a curva atuarial confeccionada de acordo com o descrito por KAPLAN e MEIER (1958) e CUTLER e EDERER (1958).

## RESULTADOS

### IMEDIATOS:

Ocorreram cinco óbitos hospitalares (33,3%) (TAB. III). As causas de óbito encontram-se relacionadas na Tabela IV. O tempo médio de perfusão foi de 117... min., o de pinçamento aórtico de 86 min. e o de parada circulatória total de 32 min. (TAB. V).

TABELA III

| IDADE       | Nº | ÓBITOS | %  |
|-------------|----|--------|----|
| < 6 M       | 4  | 2      | 50 |
| 6 M < 12 M  | 2  | 1      | 50 |
| 12 M < 24 M | 2  | 0      | 0  |
| 24 M < 36 M | 5  | 2      | 40 |
| > 36 M      | 2  | 0      | 0  |
| TOTAL       | 15 | 5      | 33 |

TABELA IV

| Nº | PAC.     | CAUSAS DE ÓBITO                                      |
|----|----------|------------------------------------------------------|
| 9  | J.T.M.   | SBD + I.Respiratória                                 |
| 10 | F.F.P.   | S.Hipertérmica + SBD + I.Renal + Lesão SNC           |
| 11 | E.L.P.   | BAVT + Falência de VD                                |
| 14 | L.P.V.O. | S.Hipertérmica + SBD + I.Renal + I.Resp. + Lesão SNC |
| 15 | V.N.B.   | SBD                                                  |

SBD: síndrome de baixo débito. SNC: sistema nervoso central.  
 BAVT: bloqueio átrio-ventricular total. VD: ventrículo direito

TABELA V

| Nº    | PAC.     | PERFUSÃO | PINÇAM. | PCT | TEMP. |
|-------|----------|----------|---------|-----|-------|
| 1     | J.C.S.   | 116      | 92      |     | 19    |
| 2     | C.F.M.   | 121      | 83      |     | 20    |
| 3     | R.S.F.   | 136      | 120     | 38  | 14    |
| 4     | C.S.A.   | 115      | 100     |     | 23    |
| 5     | M.A.S.   | 117      | 86      |     | 20    |
| 6     | R.S.M.   | 137      | 108     | 40  | 15    |
| 7     | D.O.S.   | 123      | 80      | 30  | 14    |
| 8     | T.C.B.   | 98       | 70      | 42  | 15    |
| 9     | J.T.M.   | 116      | 85      |     | 20    |
| 10    | F.F.P.   | 112      | 82      | 52  | 15    |
| 11    | E.L.P.   | 175      | 80      | 26  | 15    |
| 12    | G.R.O.   | 85       | 68      |     | 19    |
| 13    | A.F.V.J. | 163      | 121     | 4   | 18    |
| 14    | L.P.V.O. | 107      | 87      | 25  | 14    |
| 15    | V.N.B.   | 149      | 112     |     | 19    |
| MÉDIA |          | 117      | 86      | 32  |       |

PCT: parada circulatória total. Tempo em minutos. Temperatura em °C.

A pressão em artéria pulmonar pós-correção apresentou redução significativa com excessão de dois pacientes que mantiveram hipertensão pulmonar severa, em nível superior a pressão sistêmica: um com 2 anos e 2 meses de idade no qual foi realizada atrioseptectomia e reabertura parcial da comunicação interventricular, vindo a óbito no intra-operatório e outro com 12 anos de idade, no qual os dados pré-operatórios de manometria com emprego de Tolazolina e da biópsia pulmonar não apontaram para a irreversibilidade das alterações vasculares pulmonares, que necessitou da administração prolongada de vasodilatadores pulmonares. Não foram observados gradientes sistólicos significativos entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar.

Complicações pós-operatórias ocorreram em 12 pacientes (80%), incluindo os óbitos hospitalares, de gravidade variável. A mais frequente foi síndrome de baixo débito que ocorreu em seis pacientes (40%) que necessitaram de suporte inotrópico positivo na Unidade de Terapia Intensiva, seguida da insuficiência respiratória em três pacientes (20%) que prolongou o período de assistência ventilatória e do sangramento excessivo que resultou em reexploração cirúrgica em dois pacientes (13%) (TAB. VI). O período de internação foi em média de quatro dias em Unidade de Terapia Intensiva e de 12 dias em enfermaria.

TABELA VI

| COMPLICAÇÕES         | Nº PAC. |
|----------------------|---------|
| S. Baixo débito      | 6       |
| S. Hipertérmica      | 3       |
| Insuf. Respiratória  | 2       |
| Insuf. Renal         | 2       |
| Lesão SNC            | 2       |
| Reintervenção        | 2       |
| Embolia Pulmonar     | 1       |
| Infeção Respiratória | 1       |
| Infeção Urinária     | 1       |
| Derrame pleural E    | 1       |
| Arritmia             | 1       |
| Parada cardíaca      | 1       |
| TOTAL                | 23      |

S: síndrome. SNC: sistema nervoso central

## TARDIOS:

A mortalidade tardia foi de três pacientes (30%). As causas de óbito encontram-se relacionadas na Tabela VII.

TABELA VII

| Nº | PAC.   | DATA  | CAUSA DE ÓBITO |
|----|--------|-------|----------------|
| 2  | C.F.M. | 05/84 | Meningite      |
| 4  | C.S.A. | 11/83 | Hepatite       |
| 12 | G.R.O. | 10/87 | Súbito         |

Uma paciente foi reinternada três meses após a correção para tratamento de hepatite infecciosa. Os pacientes foram reestudados ecocardiograficamente e/ou hemodinamicamente sendo que quatro (40%) apresentavam gradientes sistólicos entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar superiores a 60 mm.Hg..

Reintervencões para tratamento de disfunções do enxerto valvulado foram realizadas em quatro pacientes, três com maior sítio de obstrução à nível valvular e um, previamente submetido a dilatação da válvula pulmonar 4 anos e 6 meses após a correção, com bom resultado, com maior sítio de obstrução na origem das artérias pulmonares. A continuidade ventrículo-arterial foi reestabelecida com enxertos valvulados de Woven Dacron de 18 e 20 mm., pericárdio bovino de 20 mm. e segmento valvado de pericárdio bovino, com bons resultados (TAB. VIII). O tempo médio de perfusão foi de 82 min. e o de pinçamento aórtico de 66 min (TAB. IX).

TABELA VIII

| Nº    | PAC.   | IDADE  | PÊSO | EVOLUÇÃO | CIRURGIA | CONDUTA |
|-------|--------|--------|------|----------|----------|---------|
| 3     | R.S.F. | 7a 8m  | 25,0 | 6a 6m    | 20/01/87 | WD 20   |
| 6     | R.S.M. | 5a 9m  | 22,0 | 5a 3m    | 24/05/90 | PB 20   |
| 7     | D.O.S. | 5a 11m | 22,0 | 5a 7m    | 04/01/91 | EV 20   |
| 8     | T.C.B. | 4a 8m  | 19,6 | 3a 6m    | 17/03/89 | WD 18   |
| MÉDIA |        | 6a     | 22,1 | 5a 2m    |          |         |

PB 20: enxerto valvulado de pericárdio bovino de 20 mm. de diâmetro.  
 EV 20: enxerto valvulado de pericárdio bovino de 20 mm. de diâmetro.  
 WD 18-20: enxerto valvulado de Woven Dacron de 18-20 mm. de diâmetro.  
 Pêso em Kg.

TABELA IX

| Nº    | PAC.   | PERFUSÃO | PINÇAMENTO | TEMP. ±C |
|-------|--------|----------|------------|----------|
| 3     | R.S.F. | 85       | 67         | 21       |
| 6     | R.S.M. | 75       | 56         | 20       |
| 7     | D.O.S. | 91       | 82         | 23       |
| 8     | T.C.B. | 82       | 60         | 19       |
| MÉDIA |        | 83       | 66         | 20,7     |

A curva atuarial de sobrevida foi de 66,6% no primeiro ano, 53,3% no terceiro ano e de 46,7% em cinco e dez anos (FIG. 9).

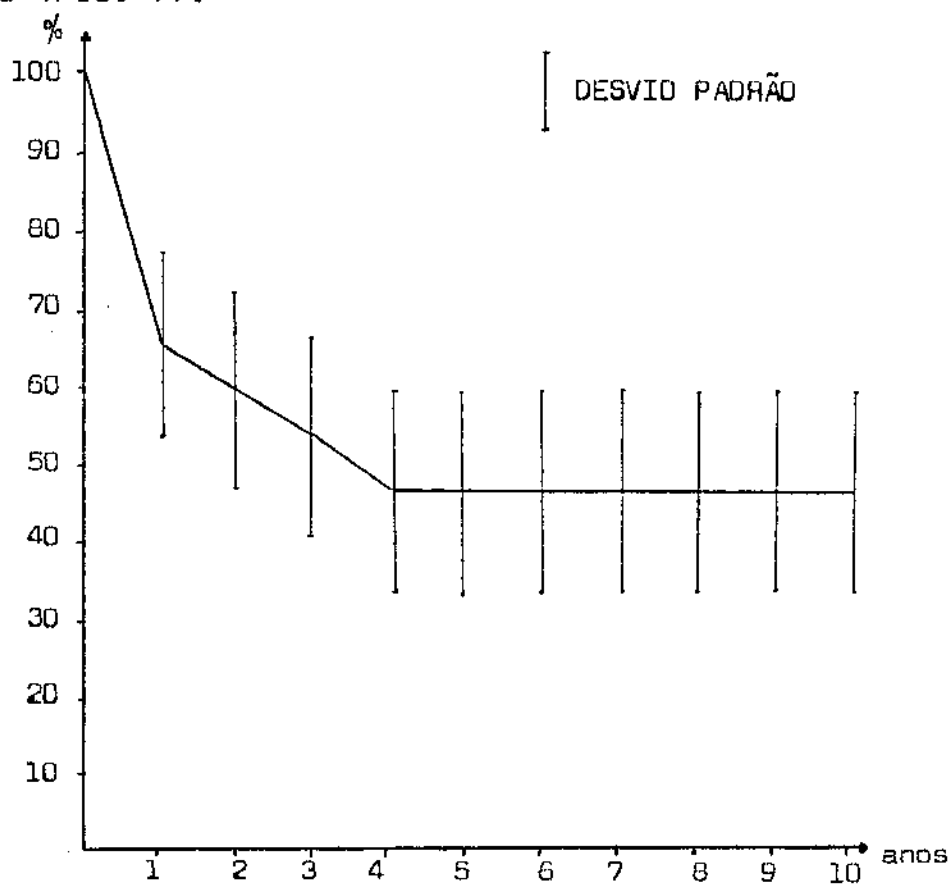
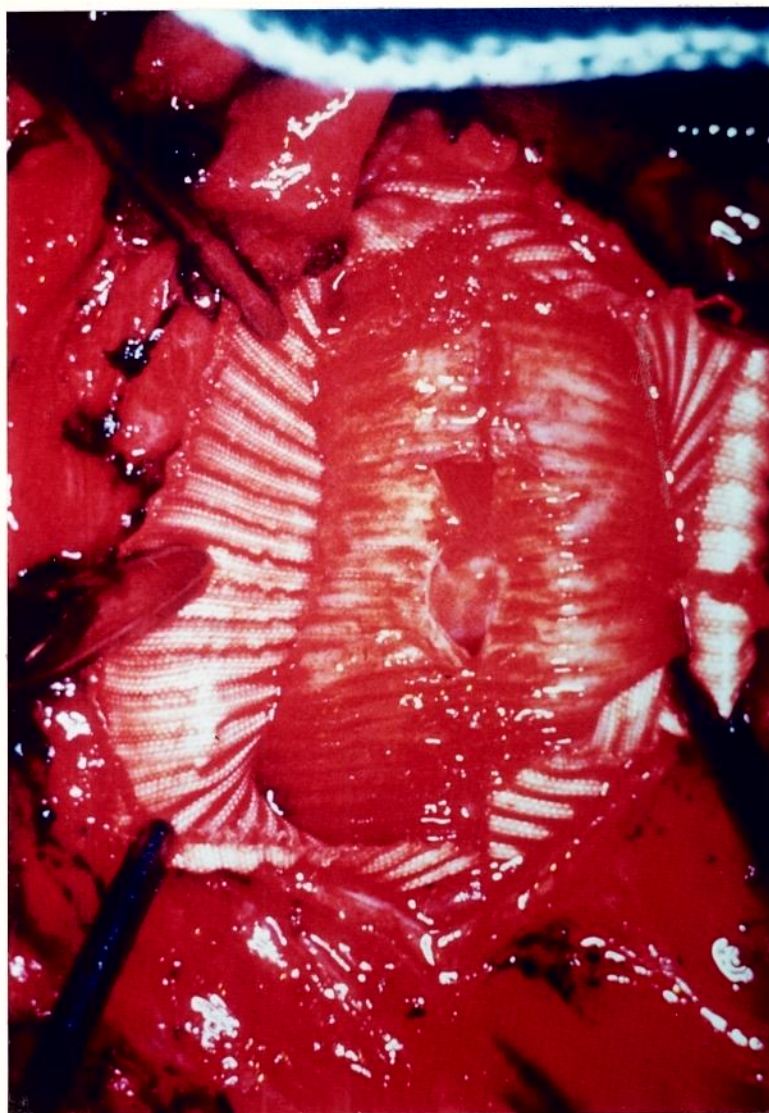


FIGURA 9: Curva atuarial de sobrevida

Na avaliação clínica atualizada dos sobreviventes, cinco (71,4%) encontram-se assintomáticos, um (14,3%) com algum grau de restrição em suas atividades e quatro (66,6%) em uso de medicação (digital e/ou diuréticos).



Fotografia intra-operatória em reintervenção de enxerto valvulado estenótico demonstrando a neoíntima fibrosa destacada das paredes do conduto de Woven Dacron.

## DISCUSSÃO

O Tronco Arterioso Comum é uma malformação cardíaca relativamente rara, representando cerca de 2% de todas as cardiopatias congênitas. Os pacientes apresentam evolução desfavorável em sua história natural, com mortalidade de 50% no primeiro mês e de 80% ao final do primeiro ano de vida, decorrente da instalação precoce de insuficiência cardíaca congestiva consequente ao excessivo fluxo sanguíneo imposto aos pulmões. Dos 20% sobreviventes, cerca de 1/3 desenvolvem doença vascular pulmonar obstrutiva de grau tão severo que os tornam inoperáveis aos quatro ou cinco anos de idade.

A cerclagem da artéria pulmonar, embora se apresente como alternativa teóricamente atraente, apresenta benefícios limitados e duração não previsível, podendo comprometer o desenvolvimento das artérias pulmonares e dificultar a correção futura, particularmente nos tipos II e III onde a cerclagem individualizada das artérias pulmonares é obrigatória. A quantificação do grau de estenose a ser imposta constitui fator limitante em sua efetividade, visto que a maioria dos pacientes não toleram a redução da pressão a níveis normais em território pulmonar. Os resultados em séries publicadas na literatura são desencorajadores, com mortalidade de 50% tornando a correção primária a alternativa de escolha.

O emprego de enxertos não valvulados no estabelecimento da continuidade entre o ventrículo direito e artéria pulmonar é, de forma geral, compatível com bons resultados tardios em pacientes cuidadosamente selecionados que apresentam resistência vascular pulmonar normal, bom desenvolvimento das artérias pulmonares e função valvar tricuspíde normal. Embora sucessos com sua utilização em pacientes portadores de tronco arterioso comum tenham sido reportados por PEETZ e cols. (1982) e SPICER e cols. (1984), a hipertensão decorrente do hiperfluxo pulmonar presente, promove, na grande maioria dos pacientes, alterações vasculares intensas, com elevação da resistência vascular pulmonar que tornam a competência valvular pulmonar o

procedimento mais adequado na obtenção de bons resultados cirúrgicos.

A oportunidade cirúrgica nos pacientes com insuficiência cardíaca congestiva refratária ao tratamento medicamentoso não apresenta controvérsia em qualquer idade, ao passo que nos pacientes com indicação eletiva, ainda permanece um problema não totalmente resolvido. Tendo em vista que a intervenção aos cinco anos de idade sugerida por MARCELLETTI e cols. (1977), embora revista-se de baixo risco cirúrgico nos pacientes com baixa resistência vascular pulmonar, é excessivamente tardia, visto que a grande maioria, quando não submetidos a procedimento paliativo prévio, desenvolvem doença vascular pulmonar obstrutiva tão severa que os tornam inoperáveis nesta faixa etária, e que a intervenção em idade inferior a seis meses reveste-se de elevado risco cirúrgico, com mortalidade de 54% em séries publicadas, excessão feita a Universidade da Califórnia com mortalidade de 11% em relato de EBERT e cols. (1984) (TAB. X), temos realizado a correção eletiva a partir dos seis meses de idade como recomendado por STANGER e cols. (1977).

Os princípios básicos do reparo cirúrgico permanecem essencialmente inalterados, como descritos originalmente por McGOON e cols. (1968), constando da secção da artéria pulmonar do tronco comum e fechamento do defeito

resultante, ventriculotomia direita, fechamento da comunicação interventricular e estabelecimento da continuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar.

TABELA X

| AUTOR                          | Nº PAC. | MORTAL. | X  |
|--------------------------------|---------|---------|----|
| KIRKLIN (1986)                 | 17      | 15      | 88 |
| EBERT e col. (1984)            | 100     | 11      | 11 |
| BARRAT-BOYES (1986)            | 13      | 7       | 54 |
| STARK e cols. (1978)           | 10      | 4       | 40 |
| SPICER e cols. (1984)          | 7       | 2       | 28 |
| DiDONATO e cols. (1985)        | 6       | 5       | 83 |
| BARBERO-MARCIAL e cols. (1990) | 4       | 1       | 25 |
| LECOMPTE e cols. (1982)        | 3       | 2       | 66 |
| MUSUMECI e cols. (1981)        | 2       | 0       | 0  |
| PEETZ e cols. (1982)           | 2       | 0       | 0  |
| TOTAL                          | 164     | 46      | 28 |

A instalação rotineira de duas vias venosas em nossos pacientes, permitiu a infusão ininterrupta de agentes inotrópicos positivos quando necessários. A

resseccção total do timo, geralmente bem desenvolvido, permitiu a acomodação adequada do enxerto no mediastino anterior, evitando sua compressão pela tábua esternal.

A tática da instalação de circulação extracorpórea de forma parcial permitiu a indução gradual e homogênea da hipotermia, além de proporcionar maior segurança na manipulação do coração. A oclusão das artérias pulmonares visou a prevenção da recirculação pulmonar pela circulação extracorpórea. O período de parada circulatória total realizado em pacientes com baixo peso corpóreo, proporcionou menor tempo de circulação extracorpórea, minimizando portanto seus efeitos deletérios, e evitou o retorno do sangue pelas artérias pulmonares facilitando a confecção da sua anastomose com o enxerto valvulado.

A separação das artérias pulmonares do tronco comum, incluindo segmento elíptico da parede truncanl que contém as suas origens no tronco arterioso comum do tipo II, visou facilitar a acomodação do enxerto, embora técnicas da anastomose do mesmo com a artéria pulmonar "in situ" tenham sido descritas por STEWART (1976) e SMITH e MCGOON (1979). A aortorrafia inicialmente realizada em dupla sutura contínua com aposição das bordas do defeito foi, eventualmente, local de sangramento intra e/ou pós-operatório, sendo modificada com a interposição de segmento de pericárdio bovino.

A ventriculotomia vertical permitiu ampla anastomose com o enxerto no intuito de se prevenir a estenose proximal. Reforço externo com tecido sintético ou biológico, inicialmente empregado, foi sendo progressivamente abandonado, sem a ocorrência de complicações hemorrágicas.

O fechamento da comunicação interventricular, realizado inicialmente com a inserção de tecido sintético foi substituído por pericárdio bovino, que devido a sua maior maleabilidade, facilitou a manipulação cirúrgica.

O posicionamento da válvula pulmonar próxima a origem das artérias pulmonares teve por finalidade evitar sua distorção com consequente insuficiência valvular, visto que a maioria das válvulas foram confeccionadas sem anel de suporte, podendo, portanto, serem facilmente comprimidas por estruturas adjacentes.

A mortalidade hospitalar de 33% encontra-se consoante com a de séries publicadas (TAB. XI), bem como seu principal fator determinante, a síndrome de baixo débito.

TABELA XI

| AUTOR                          | Nº PAC.    | MORTAL.    | %         |
|--------------------------------|------------|------------|-----------|
| DIDONATO e cols. (1985)        | 167        | 48         | 29        |
| EBERT e cols. (1984)           | 100        | 11         | 11        |
| BULL e cols. (1987)            | 70         | 32         | 46        |
| KIRKLIN (1986)                 | 68         | 39         | 57        |
| JONAS e cols. (1985)           | 37         | 22         | 37        |
| BARRAT-BOYES (1986)            | 20         | 12         | 60        |
| BEHRENDT e cols. (1974)        | 8          | 4          | 50        |
| BARBERO-MARCIAL e cols. (1990) | 7          | 1          | 14        |
| MOORE e cols. (1976)           | 6          | 3          | 50        |
| HECK e cols. (1978)            | 6          | 3          | 50        |
| MELDRUM-HANNA e cols. (1986)   | 6          | 3          | 50        |
| EBERT e cols. (1976)           | 5          | 1          | 20        |
| STEWART e cols. (1983)         | 3          | 1          | 33        |
| MUSUMECI e cols. (1981)        | 3          | 0          | 0         |
| HORIUCHI e cols. (1971)        | 2          | 2          | 100       |
| FONTAN e cols. (1984)          | 1          | 1          | 100       |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>504</b> | <b>181</b> | <b>36</b> |

Embora a regressão da hipertensão arterial pulmonar pós-correção tenha sido significativa na maioria dos pacientes, não houve retorno imediato aos valores normais, indicando que a regressão das alterações vasculares pulmonares impostas pela patologia necessitam de período prolongado e variável para se efetivarem, revestindo o pós-operatório imediato em período crítico, de instabilidade hemodinâmica, obrigando por vezes o emprego de suporte ventilatório, inotrópicos positivo e vasodilatadores. As complicações presentes neste período foram concordantes com o observado na literatura, incluindo a frequente necessidade de revisão cirúrgica por sangramento excessivo. Superada esta fase inicial, os resultados tardios são satisfatórios, com sobrevida de 46,2% em 10 anos na nossa casuística.

Complicações estenóticas relacionadas ao emprego de enxertos valvulados de Woven Dacron foram amplamente investigadas pelo grupo da Clínica Mayo, que estabeleceram como sítios potenciais e mecanismos de estenose no intra e pós-operatório imediato a utilização de enxertos de diâmetro inferior ao necessário, a compressão extrínseca pelo esterno e obstrução nas anastomoses proximais e distais, e no pós-operatório tardio a desproporção do diâmetro do enxerto com o crescimento do paciente, a estenose valvular e a formação de neointima ou trombos.

AGARWAL (1981) em estudo de 13 pacientes submetidos a reintervenção para substituição de enxertos valvulados de Woven Dacron com gradiente sistólico entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar entre 50 e 140 mmHg descreveu como sítio de maior obstrução a região proximal em 38%, valvular em 69% e distal ou artérias pulmonares em 46%. As alterações valvulares relacionadas a estenose incluíram a trombose, a fusão comissural e a calcificação que se iniciou próximo as comissuras, envolvendo-as progressivamente, e resultando na rigidez valvar em posição semi-fechada, e as relacionadas a insuficiência, frequentemente coexistente com a estenose, incluíram a ruptura, a trombose dos seios valvares e consequente aderência do tecido valvar à parede do enxerto e a endocardite. A obstrução não valvular foi decorrente da formação de neoíntima de forma incompleta, com fenestrações, e formação de trombos na interface entre a mesma e o enxerto.

O desenvolvimento da neoíntima inicia-se no período pós-operatório imediato através do depósito de delgada camada de trombos de fibrina e plaquetas no qual eritrócitos e poucos leucócitos são incorporados, de forma não uniforme, de modo a coexistir com áreas descobertas de Woven Dacron. A maturação ocorre em duas a três semanas com migração de fibroblastos de ambos os sítios anastomóticos, formando-se camada acinzentada, com cerca de 3 mm. de espessura, que não sofre alterações apreciáveis posteriormente. Embora aderente à

superfície interna do enxerto, a mesma pode ser facilmente destacada por dissecação romba, qualquer que seja o tempo de inserção decorrido. Quando há muitas fenestrações na neoíntima a oportunidade de dissecação do sangue luminal entre a mesma e o Dacron é maior, processo que é auxiliado pela ausência de aderência real, ocorrendo rápido aumento de espessura e desenvolvimento de obstrução. Pelo mesmo processo pode ocorrer dissecação súbita, destacando-a do enxerto e produzindo obstrução. Isto é particularmente apto a ocorrer nas anastomoses proximal e distal.

Microscópicamente esta neoíntima apresenta porção luminal densamente colágena, com poucos fibroblastos e escassos capilares, e porção mural com tecido de granulação, proliferação de fibroblastos, neovascularização, agrupamentos focais de leucócitos (linfócitos, neutrófilos e células plasmáticas) e depósito de colágeno. Não se observa o ancoramento da mesma com o enxerto através de capilares, fibroblastos ou colágeno. A porção externa do enxerto é revestida por tecido fibroso secundário à proliferação de tecido epicárdico ou do pericárdio parietal.

Nos pacientes submetidos a reintervenção por estenoses em nossa casuística, o gradiente sistólico entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar variou de 60 a 130 mmHg e o principal sítio de obstrução foi valvular em dois

pacientes e distal em um paciente. A válvula encontrava-se aderida às paredes do enxerto em dois pacientes e calcificada no outro paciente. A neoíntima foi facilmente destacada das paredes do enxerto e o estudo microscópico reproduziu os achados já descritos.

A alternativa de se postergar a reintervenção em enxertos que apresentam maior sítio de obstrução à nível valvular através da valvuloplastia com cateter balão como relatado por LLOYD e cols. (1987) com efetividade de 50% em seis pacientes, foi empregada com sucesso em um paciente, que apresentou posteriormente obstrução ao nível das artérias pulmonares necessitando de reintervenção.

A técnica operatória empregada nas reoperações foi extremamente simplificada com a drenagem venosa única do átrio direito, o que evitou a dissecação ampla do coração, tornando o procedimento seguro sem mortalidade hospitalar. A substituição por novos enxertos valvulados de grande diâmetro, dois confeccionados com Woven Dacron e outro com pericárdio bovino, foi realizada nos primeiros pacientes.

A viabilidade da não utilização de válvulas nas reintervenções em pacientes com ausência de hipertensão pulmonar, hipoplasia de artérias pulmonares,

disfunção significativa de ventrículo direito e insuficiência tricúspide não passível de correção como descrito por DOWNING e cols. (1985), motivou a realização de reconstruções sem o emprego de enxerto valvulado. Acreditamos, entretanto, que o emprego de valva, mesmo na ausência de hipertensão pulmonar, assegura um pós-operatório imediato sem maiores complicações.

Pelo exposto, observamos que, o emprego de enxerto valvulado extracardiaco no estabelecimento da continuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar em pacientes portadores de tronco arterioso comum modificou substancialmente sua história natural, e a mortalidade hospitalar, ainda relativamente elevada, encontra-se melhor relacionada com a intensidade das alterações vasculares pulmonares presentes.

Na evolução tardia, as complicações estenóticas observadas com o emprego deste enxerto resultam em reintervenções, impedindo que o mesmo constitua a solução definitiva para o problema original, motivando o constante desenvolvimento de técnicas de anastomose direta ventrículo-arterial.

## CONCLUSÕES

Concluimos que, o emprego de enxerto valvulado extracardiaco no estabelecimento da continuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar melhorou substancialmente a sobrevida dos pacientes portadores de tronco arterioso comum.

As complicações estenóticas tardias observadas impedem que os enxertos valvulados constituam a solução definitiva para o problema original, motivando o constante desenvolvimento de técnicas de anastomose direta ventrículo-arterial.

## RESUMO

No período de Janeiro de 1981 a Janeiro de 1991, 15 pacientes portadores de tronco arterioso comum foram submetidos a cirurgia corretiva com a utilização de enxerto valvulado extracardiaco no estabelecimento da continuidade entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar. A idade média foi de 2 anos e 9 meses e o peso médio de 9,6 Kg.. Oito pacientes pertenciam ao sexo feminino e sete ao sexo masculino.

O diagnóstico foi estabelecido através de estudo hemodinâmico e/ou ecocardiográfico e a indicação cirúrgica baseada na presença de insuficiência cardíaca e na prevenção de doença vascular pulmonar obstrutiva.

Os enxertos foram confeccionados com a inserção de válvula biológica de pericárdio bovino em prótese tubular de Woven Dacron, com diâmetro variando de 12 a 22 mm..

A mortalidade hospitalar foi de 33% tendo como causa principal a síndrome de baixo débito. Complicações pós-operatórias, de gravidade variável, ocorreram em 80% dos pacientes, incluindo os óbitos hospitalares.

Na evolução tardia quatro pacientes foram submetidos a reintervenções por complicação estenótica do enxerto valvulado, em média 5 anos e 2 meses após o implante.

A mortalidade tardia foi de 30%, correspondendo uma sobrevida atuarial de 66,6% no primeiro ano, 53,3% no terceiro ano e 46,2% em 5 e 10 anos.

Concluimos que, embora os enxertos valvulados extracardiácos tenham melhorado substancialmente a sobrevida dos pacientes portadores de tronco arterioso comum, as complicações estenóticas tardias impedem que os mesmos constituam uma solução definitiva para o problema original, motivando o constante desenvolvimento de técnicas de anastomose direta ventrículo-arterial.

## SUMMARY

Between JAN. 1981 - JAN. 1991, 15 patients with persistent truncus arteriosus communis underwent surgical repair, in which the continuity between right ventricle and pulmonary artery was established with a valved conduit. Mean age was 2 years 9 months and mean weight 9,6 Kg.. Eight patients were females and seven males.

The diagnosis was established by hemodynamics and/or ecocardiographic studies and surgical indication founded in presence of cardiac insuficiencia and in prevention of pulmonary vascular disease.

Valved conduits were made with insertion of pericardial xenograft in Woven Dacron prosthesis. Diameters changed between 12 to 22 mm.

The hospital mortality was 33% and the low output syndrome was the main cause. Post-operative complications, with variable gravity, occurred in 80% of the patients, covered the hospital mortality.

Reinterventions occurred in for patients during long term evolution, due stenotic complications of the valved conduit, mean 4 years 7 months before implant.

Late mortality was 30%, with correspondent atuarial life table of 66,6% in first year, 53,3% in third year and 46,2% in five and ten years.

We concluded that, although the valved extracardiac conduits were significatively improved the survival of patients with truncus arteriosus communis, late stenotic complications impede that they constitute the definitive solution, determining continuous development of direct ventricle-arterial anasthomosis tecnicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agarwal, K.C.; Edwards, W.D.; Feldt, R.H.; Danielson, G. K.;  
Puga, F.J. & McGoon, D.C.: Clinicopathological correlates  
of obstructed right-sided porcine valved extracardiac  
conduits. J. Thorac Cardiovasc. Surg. 81: 591-601,  
1981.
- Agarwal, K.C.; Edwards, W.D.; Feldt, R.H.; Danielson, G.K.;  
Puga, F.J. & McGoon, D.C.: Pathogenesis of nonobstructive  
fibrous peels in right-sided porcine-valved extracardiac  
conduits. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 83: 584-589,  
1982.

- Appelbaum, A.; Bargerion, L.M.; Pacifico, A.D. & Kirklin, J.W.:  
Surgical treatment of truncus arteriosus, with emphasis  
on infants and small children. *J. Thorac. Cardiovasc.  
Surg.* 71: 436-440, 1976.
- Arai, T.; Tsuzuki, Y.; Nogi, M.; Kurashige, K.; Koyanagi, H.;  
Nishida, H.; Ikeda, Y. & Ichikawa, H.: Experimental  
study on bypass between the right ventricle and  
pulmonary artery, left ventricle and pulmonary artery,  
and left ventricle and aorta by means of homograft with  
valve. *Bull H. Inst. Japan* 9: 49-62, 1965.
- Arner, R.M.; De Oliveira, P.F. & Lurie, P.R.: True truncus  
arteriosus: Review of seventeen cases and report of  
surgery in seven patients. *Circulation* 24: 878-881, 1961.
- Bailey, L.L.; Petry, E.L.; Dorochoy, R.W.; Jacobson, J.G. &  
Wareham, E.E.: Biologic reconstruction of the right  
ventricular outflow tract. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*  
82: 779-784, 1981.
- Barbero-Marcial, M.; Riso, A.; Atik, E. & Jatene, A.: A  
technique for correction of truncus arteriosus types I  
and II without extracardiac conduits. *J. Thorac.  
Cardiovasc. Surg.* 99: 364-369, 1990.

- Behrendt, D.M.; Kirsh, M.M.; Stern, A.; Sigmann, J.; Perry, B.  
& Sloan, H.: The surgical therapy for pulmonary artery-  
right ventricular discontinuity. *Ann. Thorac. Surg.* 18:  
122-137, 1974.
- Bisset, G.S.; Schwartz, D.C.; Benzing III, G.; Helmsworth, J.;  
Schreiber J.T. & Kaplan, S.: Late results of  
reconstruction of the right ventricular outflow tract with  
porcine xenografts in children. *Ann. Thorac. Surg.*  
31:437-443, 1981.
- Blalock, A. & Taussig, H.B.: The surgical treatment of  
malformations of the heart in which there is pulmonary  
stenosis or pulmonary atresia. *J.A.M.A.* 128: 189-192,  
1945.
- Bowman, F.D.; Hancock, W.D. & Malm, J.R.: A valve-containing  
Dacron prosthesis. *Arch. Surg.* 107: 724-728, 1973.
- Brawley, R.K.; Gardner, T.S.; Donahoo, J.S.; Neill, C.A.;  
Rowe, R.D. & Gott, V.L.: Late results after right  
ventricular outflow tract reconstruction with aortic root  
homografts. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 64: 314-321,  
1972.

- Brock, R.C. & Campbell, M.: Infundibular ressection or dilatation for infundibular stenosis. **Br. Heart J.** 12: 403-407, 1950.
- Bull, C.; Macartney, F.J.; Horvath, P.; Almeida, R.; Merrill, W.; Douglas, J.; Taylor, J.F.N.; de Leval, M.R. & Stark, J.: evaluation of long-term results of homograft and heterograft valves in extracardiac conduits. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.** 94: 12-19, 1987.
- Carr, I.; Bharati, S.; Kusnoor, V.S. & Lev, M.: Truncus arteriosus communis with intact ventricular septum. **Br. Heart J.** 42: 97-102, 1979.
- Carrel, A.: **Ann. Surg.** 52: 83, 1910. Appud Donovan, T. J.: The experimental use of homologous vein grafts to circumvent the pulmonic valves. **Surg., Gynec. & Obst.** 90: 204-214, 1950.
- Cartmill, T.B.; Celermajer, J.M.; Stuckey, D.S.; Bowdler, J.D.; Johnson, D.C. & Hawker, R.E.: Use of Bjork-Shiley tilting disc prosthesis in valved conduits for right ventricular outflow reconstruction. **Br. Heart J.** 36: 1106-1108, 1974.

- Ciaravella, J.M.; McGoon, D.C.; Danielson, G.K.; Wallace, R.B.  
& Mair, D.D.: Experience with the extracardiac conduit.  
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 78: 920-930, 1979.
- Clarke, D.R.: Cryopreserved valve conduits for outflow tract  
reconstruction in pediatric patients. Ann. Thorac. Surg.  
48: S 85-86, 1989.
- Collet, R.W. & Edwards, J.E.: Persistent truncus arteriosus: A  
classification according to anatomic types. Surg. Clin.  
North Am. 29: 1245-1270, 1949.
- Crupi, G.; Macartney, F.J. & Anderson, R.H.: Persistent  
truncus arteriosus, a study of 66 autopsy cases with  
special reference to definitions and morphogenesis. Am.  
J. Cardiol. 40: 569-578, 1977.
- Cutler, S.J. & Ederer, F.: Maximum utilization of the life  
table method in analyzing survival. J. Chronic Dis. 8:  
699-712, 1958.
- Danielson, G.K.; Downing, T.P.; Schaff, H.V.; Puga, F.J.;  
DiDonato, R.M. & Ritter, D.G.: Replacement of obstructed  
extracardiac conduits with autogenous tissue  
reconstructions. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 93:  
555-559, 1987.

- Davis, J.T.; Ehrlich, R.; Blakemore, W.S. Lev, M. & Bharati, S.: Truncus arteriosus with interrupted aortic arch: Report of a successful surgical repair. *Ann. Thorac. Surg.* 39: 82-85, 1985.
- DiDonato, R.M.; Fyfe, D.A.; Puga, F.J.; Danielson, G.K.; Ritter, D.G.; Edwards, W.D. & McGoon, D.C.: Fifteen-year experience with surgical repair of truncus arteriosus. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 89: 414-422, 1985.
- Donovan, T.J.: The experimental use of homologous vein grafts to circumvent the pulmonic valves. *Surg., Gynec. & Obst.* 90: 204-214, 1950.
- Donovan, T.J.; Hufnagel, C.A. & Eastcott, H.H.G.: Techniques of endocardial anastomosis for circumventing the pulmonic valves. *J. Thorac. Surg.* 23: 348-359, 1952.
- Downing, T.P.; Danielson, G.K.; Schaff, H.V.; Puga, F.J.; Edwards, W.D. & Driscoll, D.J.: Replacement of obstructed right ventricular-pulmonary arterial valved conduits with nonvalved conduits in children. *Circulation* 72 (Suppl. II): II-84-87, 1985.
- Ebert, P.A.; Robinson, S.J.; Stanger, P. & Engle, M.A.: Pulmonary artery conduits in infants younger than six

months of age. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 72: 351-356, 1976.

Ebert, P.A.; Turley, K.; Stanger, P.; Hoffman, J.I.E. Heymann, M.A. & Rudolph, A.M.: Surgical treatment of truncus arteriosus in the first 6 months of life. *Ann. Surg.* 200: 451-456, 1984.

Edwards, W.D.; Agarwal, K.C.; Feldt, R.H.; Danielson, G.K. & Puga, F.J.: Surgical pathology of obstructed, right-sided, porcine-valved extracardiac conduits. *Arch. Pathol. Lab. Med.* 107: 400-405, 1983.

Fontan, F.; Choussat, A.; Deville, C.; Doutremepuich, C.; Coupilland, J. & Vosa, C.: Aortic valve homografts in the surgical treatment of complex cardiac malformations. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 87: 649-657, 1984.

Fuller, D.N.; Marchand, P.; Zion, M.M. & Zwi, S.: Homograft replacement of the pulmonary valve. *Thorax* 22: 337-242, 1966.

Gibbon, J.H., Jr.: Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. In *Recent Advances in Cardiovascular Physiology and Surgery*. Minneapolis: Univ. Minnesota, pag. 107, 1953.

- Gilbert, J.W.; Cornell, W.P. & Cooper, T: An experimental study of pulmonary artery replacement. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 40: 667-672, 1960.
- Gilbert, J.W.; Cooper, T. & Ebert, P.A.: Replacement of main pulmonary artery. *Arch. Surg.* 85: 61-65, 1962.
- Glotzer, P. & Hurwitt, E.S.: Experimental infundibular bypass. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 43: 234-238, 1962.
- Gomes, M.M.R. & McGoon, D.C.: Truncus arteriosus with interruption of the aortic arch: Report of a case successfully repaired. *Mayo Clin Proc.* 46: 40-43, 1971.
- Griepp, R.B.; Stinson, E.B. & Shumway, N.E.: Surgical correction of types II and III truncus arteriosus. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 73: 345-352, 1977.
- Hackworth, L.: Replacement of the thoracic aorta with polyethylene tubing: An experimental study. Presented in the Forum of Fundamental Surgical Problems before clinical Congress of the American College of Surgeons, New York, September 11, 1947. Appud Hurwitt, E.S.: An experimental approach to the problem of increasing the blood supply to the lungs. Preliminary observations on

the use of plastics. Surg., Gynec. & Obst. 87: 313-316, 1948.

Heck, H.A.; Schieker, R.M.; Laver, R.M. & Doty, D.B.: Conduit repair for complex congenital heart disease. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 75: 806-814, 1978.

Horiuchi, T.; Abe, T.; Okada, Y.; Kuribayashi, R.; Suzuki, Y. & Ishizawa, E.: Reconstruction of the main pulmonary artery with a valve-bearing tube graft made of autologous pericardium. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 62: 793-802, 1971.

Hurwitt, E.S.: An experimental approach to the problem of increasing the blood supply to the lungs. Preliminary observations on the use of plastics. Surg., Gynec. & Obst. 87: 313-316, 1948.

Ingraham, F.D.; Alexander, E., Jr. & Matson, D.D.: N. England J. M. 236: 362, 1947. Appud Hurwitt, E.S.: An experimental approach to the problem of increasing the blood supply to the lungs. Preliminary observations on the use of plastics. Surg., Gynec. & Obst. 87: 313-316, 1948.

- Ionescu, M.I.; Deac, R.C.: Fascia lata composite graft for right ventricular outflow tract and pulmonary artery reconstruction. *Thorax* 25: 4227-435, 1970.
- Jeger, E.: Die Chirurgie der Blutgefasse und des Herzens Berlin, Hirschwald, 1913. Appud Donovan, T. J.: The experimental use of homologous vein grafts to circumvent the pulmonic valves. *Surg., Gynec. & Obst.* 90: 204-214, 1950.
- Jonas, R.A.; Freed, M.D.; Mayer, J.E. & Castañeda, A.R.: Long-term follow-up of patients with synthetic right heart conduits. *Circulation*, 72 (Suppl. II): II-77 a 83, 1985.
- Kaplan, E.L. & Meier, P.: Non-parametric estimation from incomplete observations. *J. Am. Stat. Assoc.* 53: 457-481, 1958.
- Kaplan, S.; McKinivan, E.; Helmsworth, J.A.; Benzing III, G.; Schwartz, D.C. & Schreiber, J.T.: Complications following homograft replacement of the right ventricular outflow tract. *Ann. Thorac. Surg.* 18: 250-259, 1974.
- Kirklin, J.W. & Bailey, W.W.: Valved external conduits to pulmonary arteries. *Ann. Thorac. Surg.* 24: 202-205, 1977.

- Kirklin, J.W. & Barrat-Boyes, B.G.: Truncus Arteriosus. In  
Cardiac Surgery. John While & sons, New York, 1986.
- Kirklin, J.W.; Blackstone, E.H.; Maehara, T.; Pacifico, A.D.;  
Kirklin, J.K.; Pollock, S. & Stewart, R.W.: Intermediate-  
term fate of cryopreserved allograft and xenograft valved  
conduits. Ann Thorac Surg. 44: 598 a 606, 1987.
- Klinner, W. & Zenker, R.: Experience with correction of  
Fallot's tetralogy in 178 cases. Surgery 57: 353-357,  
1965.
- Kouchoukos, N.T.; Barcia, A.; Bargerion, L.M. & Kirklin, J.W.:  
Surgical treatment of congenital pulmonary atresia with  
ventricular septal defect. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.  
61: 70-83, 1971
- Laks, H.; Marin-Garcia, J. & Willman, V.L.: In situ placement  
of a valved conduit at the pulmonary annulus. J. Thorac.  
Cardiovasc. Surg. 74: 640-644, 1977.
- Lecompte, Y.; Neveux, J.Y.; Leca, F.; Zannini, L.; Tu, T.U.;  
Dubois, Y. & Janeau, M.M.: Reconstruction of the  
pulmonary outflow tract without prosthetic conduit. J.  
Thorac. Cardiovasc. Surg. 84: 727-733, 1982.

- Lloyd T.R.; Marvin, W.J., Jr.; Mahoney, L.T. & Lauer, R.M.:  
Balloon dilatation valvuloplasty of bioprosthetic valves  
in extracardiac conduits. *Am Heart J.* 114: 268-274, 1987.
- Mair, D.D.; Ritter, D.G.; Danielson, G.K.; Wallace, R.B. &  
McGoon, D.C.: Truncus arteriosus with unilateral absence  
of a pulmonary artery. Criteria for operability and  
surgical results. *Circulation* 55: 641-647, 1977.
- Marcelletti, C.; McGoon, D.C.; Danielson, G.K.; Wallace, R.B.  
& Mair, D.D.: Early and late results of surgical repair  
of truncus arteriosus. *Circulation* 55: 636-641, 1977.
- Marchand, P.: The use of a cusp-bearing homograft patch to the  
outflow tract and pulmonary artery in Fallot's tetralogy  
and pulmonary valvular stenosis. *Thorax* 22: 497-509,  
1967.
- McGoon, D.C.; Rastelli, G.C. & Ongley, P.A.: An operation for  
correction of truncus arteriosus. *J.A.M.A.* 205: 69-73,  
1968.
- McGoon, D.C.; Rastelli, G.C. & Wallace, R.B.: Discontinuity  
between right ventricle and pulmonary artery: Surgical  
treatment. *Ann. Surg.* 172: 680-689, 1970.

- McGoon, D.C.; Danielson, G.K.; Puga, F.J.; Ritter, D.G.; Mair D.D. & Ilstrup, D.M.: Late results after extracardiac conduit repair for congenital cardiac defects. *Am. J. Cardiol.* 49: 1741-1749, 1982.
- Meldrum-Hanna, W.; Cartmill, T.; Johnson, D.; Celermajer, J.M. & Hawker, R.: Late results of right ventricular outflow tract reconstruction with Bjork-Shiley valved conduits. *Br. Heart J.* 55: 371-375, 1986.
- Meliones, J.N.; Snider, A.R.; Bove, E.L.; Serwer, G.A.; Peters, J.; Lacina, S.J.; Florentine, M.S. & Rosenthal, A.: Doppler evaluation of homograft valved conduits in children. *Am. J. Cardiol.* 64: 354-358, 1989.
- Merin, G. & McGoon, D.C.: Reoperation after insertion of aortic homograft as a right ventricular outflow tract. *Ann. Thorac. Surg.* 16: 122-126, 1973.
- Miller, D.C.; Stinson, E.B.; Oyer, P.E.; Billingham, M.E.; Pitlick, P.T. Reitz, B.A.; Jamieson, S.W.; Baumgartner, W.A. & Shumway, N.E.: The durability of porcine xenograft valves and conduits in children. *Circulation* 66 (Suppl. I): 172-185, 1982.

- Moodie, D.S.; Mair, D.D.; Fulton, R.E.; Wallace, R.B.; Danielson, G.K. & McGoon, D.C.: Aortic homograft obstruction. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 72: 553-561, 1976.
- Moore, C.H.; Martelli, V. & Ross, D.N.: Reconstruction of right ventricular outflow tract with a valved conduit in 75 cases of congenital heart disease. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 71: 11-19, 1976.
- Moseley, P.W.; Ochsner, J.L.; Miels, N.L. & Chapman, J.: Management of an infected Hancock prosthesis after repair of truncus arteriosus. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 73: 306-308, 1977.
- Muller, W.H. & Dammann, J.F., Jr.: The treatment of certain congenital malformations of the heart by the creation of pulmonary stenosis to reduce pulmonary hypertension and excessive blood flow. *Surg. Gynecol. Obstet.* 95: 213-215, 1952.
- Musumeci, F.; Piccoli, G.P.; Dickinson, D.F. & Hamilton, D.: Surgical experience with persistent truncus arteriosus in symptomatic infants under 1 year of age. *Br. Heart. J.* 46: 179-185, 1981.

- Norwood, W.I.; Freed, M.D.; Rocchini, A.P.; Bernhard, W.F. & Castañeda, A.R.: Experience with valved conduits for repair of congenital cardiac lesions. *Ann. Thorac. Surg.* **24**: 223-232, 1977.
- Oliveira, J.B.; Souza, L.C.B.; Arnoni, A.S.; Silveira, F.S.; Figueiredo, L.F.; Conforti, C.A.; Bembom, M.C.B.; Jatene, A.D. & Paulista, P.P.: Conduto valvulado. Nova técnica. *Arq. Bras. Cardiol.* **46**: 401-406, 1986.
- Parker, R.K.; McGoon, D.C.; Danielson, G.K.; Wallace, R.B. & Mair, D.D.: Repair of truncus arteriosus in patients with prior banding of the pulmonary artery. *Surgery* **78**: 761-767, 1975.
- Peetz, D.S., Jr.; Spicer, R.L.; Crowley, D.C.; Sloan, H. & Behrendt, D.M.: Correction of truncus arteriosus in the neonate using a nonvalved conduit. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **83**: 743-746, 1982.
- Planche, C.; Binet, J.P.; Langlois, J. & Conso, J.F.: Reconstruction de la voie d'éjection du ventricule droit à l'aide de tubes valvés. *Nouv. Presse Med.* **1**: 541-5542, 1972.

- Poirier, R.A.; Berman, M.A. & Stansel, H.C.: Current status of the surgical treatment of truncus arteriosus. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 69: 169-182, 1975.
- Rastelli, G.C.; Ongley, P.A.; Davis, G.D. & Kirklin, J.W.: Surgical repair of pulmonary valve atresia with coronary-pulmonary artery fistula. Report of a case. *Mayo Clin. Proc.* 40: 521-527, 1965.
- Rastelli, G.C.; Titus, J.L. & McGoon, D.C.: Homograft of ascending aorta and aortic valve as a right ventricular outflow: An experimental approach to the repair of truncus arteriosus. *Arch. Surg. (Chicago)* 95: 698-702, 1967.
- Robinson, G.; Glotzer, P.; Gilbert, M. & Hurwitt, E.S.: Aortic homograft replacement of the main pulmonary artery. *J. Thorac. Surg.* 36: 555-562, 1958
- Rocchini, A.P.; Rosenthal, A.; Keane, J.F.; Castañeda, A.R. & Nadas, A.S.: Hemodynamics after surgical repair with right ventricle to pulmonary artery conduit. *Circulation*, 54: 951-956, 1976.
- Rogers, M.A.; Winship, W.S. & Coleman, A.J.: Correction of persistent truncus arteriosus. *Thorax* 26: 115-118, 1971.

Ross, D.N. & Somerville, J.: Correction of pulmonary atresia with a homograft aortic valve. *Lancet* 31: 1446-1447, 1966.

Saravalli, D.A.; Somerville, J. & Jefferson, K.E.: Calcification of aortic homografts used for reconstruction of the right ventricular outflow tract. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 80: 909-920, 1980.

Schaff, H.V.; DiDonato, R.M.; Danielson, G.K.; Puga, F.J.; Ritter, D.G.; Edwards, W.D. & McGoon, D.C.: Reoperation for obstructed pulmonary ventricle-pulmonary artery conduits. Early and late results. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 88: 334-343, 1984.

Shingh, A.; de Leval, M. & Stark, J.: Total correction of type I truncus arteriosus in a 6-month-old infant. *Br. Heart J.* 37: 1314-1316, 1975.

Smith III, J.M. & Cooley, D.A.: Modified procedure for correction of truncus arteriosus, types II and III. *Ann. Thorac. Surg.* 29: 387-389, 1980.

Spicer, R.L.; Behrendt, D.; Crowley, D.C.; Dick, M.; Rocchini A.P.; Uzark, K.; Rosenthal, A. & Sloan, H.: Repair of truncus arteriosus in neonates with the use of a

valveless conduit. *Circulation* 70 (Suppl. I): I-26 a 29, 1984.

Stark, J.; Gandhi, D.; de Leval, M.; Macartney, F. & Taylor, J.F.N.: Surgical treatment of persistent truncus arteriosus in the first year of life. *Br. Heart. J.* 40: 1280-1287, 1978.

Stewart, S.: Reconstruction of right ventricular-pulmonary artery continuity with a valved external conduit. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 72: 39-47, 1976.

Stewart, S.; Manning, J.; Alexson, C. & Harris, P.: The Hancock external valved conduit. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 86: 562-569, 1983.

Sullivan, H.; Sulayman, R.; Replogle, R. & Arcilla, R.A.: Surgical correction of truncus arteriosus in infancy. *Am. J. Cardiol.* 38: 113-116, 1976.

Van der Horst, R.L. & Gotsman, M.S.: Type 3C truncus arteriosus. Case report with classical and surgical implications. *Br. Heart J.* 36: 1046-1048, 1974.

Vergesslich, K.A.; Gersony, W.M.; Steeg, C.N.; Hordof, A.J.; Bowman, F.O.; Malm, J.R. & Krongrad, E.: Postoperative

assessment of porcine-valved right ventricular-pulmonary artery conduits. *Am. J. Cardiol.* 53: 202-205, 1984.

Wallace, R.B.; Rastelli, G.C.; Ongley, P.A.; Titus, J.P. & McGoon, D.C.: Complete repair of truncus arteriosus defects. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 57: 95-106, 1969.

Warden, H.E.; Cohen, M.; Reed, R.C. & Lillehei, C. W.: Controlled cross circulation for open intracardiac surgery. *J. Thorac. Surg.* 28: 331-340, 1954.

Wheatley, D.J.; Prusty, S. & Ross, D.N.: Reconstruction of right ventricular outflow with a valved homograft conduit. *Thorax* 29: 417-423, 1974.

Weldon, C.S. & Cameron, J.L.: Correction of persistent truncus arteriosus. *J. Cardiovasc. Surg.* 9: 463-469, 1968.

Weldon, C.S.; Rowe, R.D. & Gott, V.L.: Clinical experience with the use of aortic valve homografts for reconstruction of the pulmonary artery, pulmonary valve, and outflow portion of the right ventricle. *Circulation (Suppl. II)*: II 51-61, 1968.

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da  
Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de  
Mestre no curso de pós-graduação em cirurgia.

SÃO PAULO

1991