

Operação de Blalock-Taussig modificada para o tratamento paliativo de cardiopatias congênitas com hipofluxo pulmonar

Miguel A. MALUF *, José Carlos S. ANDRADE *, Antônio CARVALHO *, Roberto CATANI *,
Hermínio VEGA *, José L. ANDRADE *, Célia SILVA *, Werther B. CARVALHO *, Ênio BUFFOLO *

RBCCV 44205-268

MALUF, M. A.; ANDRADE, J. C. S.; CARVALHO, A.; CATANI, R.; VEGA, H.; ANDRADE, J. L.; SILVA, C.; CARVALHO, W. B.; BUFFOLO, E. - Operação de Blalock-Taussig modificada para o tratamento paliativo de cardiopatias congênitas com hipofluxo pulmonar. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 10 (3): 126-132, 1995.

RESUMO: De janeiro de 1990 a novembro de 1994, 72 pacientes portadores de cardiopatias congênitas com hipofluxo pulmonar foram submetidos à operação de Blalock-Taussig. A idade variou entre 2 dias e 11 anos (M:9,0 meses); 44 (61,1%) eram do sexo masculino e 28 (38,8%) do feminino; 38 (52,8%) casos portadores de tétrede de Fallot; 7 (9,7%) atresia pulmonar com septo interventricular íntegro (AP c/ SIVI); 6 (8,4%) transposição das grandes artérias (TGA) + estenose pulmonar (EP); 6 (8,4%) atresia tricúspide (AT) + EP; 6 (8,4%) dupla via de entrada (DVE) do ventrículo direito (VD) ou ventrículo esquerdo (VE) + EP; 3 (4,2%) transposição corrigida das grandes artérias (TCGA) + comunicação interventricular (CIV) + EP; 2 (2,7%) dupla via de saída (DVS) de VD ou VE + EP; 2 (2,7%) defeito septal atrioventricular (DSAV) + EP; 2 (2,7%) isomerismo direito (D) ou (E) + EP. Os critérios de indicação foram: a) neonatos com cardiopatias "ducto dependente"; b) lactentes com piora de cianose ou crise de hipóxia; c) crianças durante a infância com cardiopatias sem chance de uma correção biventricular. A técnica empregada foi a operação de Blalock-Taussig modificada, interpondo prótese entre artéria subclávia e artéria pulmonar. A prótese de Polytetrafluoroethylene (PTFE) foi usada em 69 (94,5%) casos, veia umbilical em 3 (4,1%) casos e artéria mamária bovina em 1 (1,4%) caso. Durante o ato operatório foi administrada dose única de heparina (1mg x kg peso), não sendo neutralizada no pós-operatório (PO) e no seguimento tardio, dispensado o uso de anticoagulantes ou antiagregantes plaquetários. Houve 8 (11,1%) óbitos no PO imediato: 5 (6,9%) casos por obstrução da prótese (3 foram reoperados), 2 (2,7%) casos por morte súbita (AP c/ SIVI) e 1 (1,3%) devido a processo infeccioso pulmonar. A obstrução da prótese como principal causa de óbito esteve diretamente relacionada à anatomia dos vasos (calibre da artéria subclávia e pulmonar) e ou problemas de técnica cirúrgica. A operação de Blalock-Taussig modificada demonstrou ser um método confiável e seguro no tratamento paliativo das cardiopatias com hipofluxo pulmonar.

DESCRIPTORIOS: Blalock-Taussig, operação de, modificada. Cardiopatias congênitas, operação de Blalock - Taussig. Cardiopatias congênitas, hipofluxo pulmonar, cirurgia.

Trabalho realizado na Disciplina de Cirurgia Cardiovascular da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

Apresentado ao 22º Congresso Nacional de Cirurgia Cardíaca, Brasília, DF, 30 de março a 1º de abril, 1995.

* Da Escola Paulista de Medicina de Universidade de São Paulo.

Endereço para correspondência: Miguel A. Maluf, Disciplina de Cirurgia Cardiovascular, Escola Paulista de Medicina, Rua Napoleão de Barros, 715 - 3º andar, CEP 04024-002 São Paulo, SP, Brasil. Tel. (011) 571-2719 - Fax (011) 571-8785.

INTRODUÇÃO

Apesar dos recentes avanços na correção cirúrgica das cardiopatias congênitas com hipofluxo pulmonar no 1º ano de vida, existe, ainda, um número importante de pacientes onde o risco de uma correção anatômica ou funcional é muito alto nesta faixa etária. Este grupo de pacientes pode ser beneficiado com a realização de uma derivação sistêmico-pulmonar, permitindo o seu desenvolvimento pondo-estatural com diminuição dos sintomas até a correção definitiva.

A operação de Blalock-Taussig³ (BT) constitui uma boa opção tática para este grupo de pacientes. O uso de próteses de Polytetrafluoroethylene (PTFE) tem permitido a realização da operação em artérias pulmonares de fino calibre, com resultados satisfatórios (BT modificado)^{5, 7, 10}.

As principais vantagens da operação de BT modificada são:

- Facilidade técnica na sua realização.
- Fluxo pulmonar regulado pela artéria subclávia.
- Preservação da integridade da artéria subclávia.
- Perviabilidade a longo prazo.
- Facilidade técnica da interrupção do fluxo durante a correção definitiva da anomalia.
- Possibilidade de escolha da via e lado de acesso (direito ou esquerdo), para a realização da operação.
- Uso do tronco braquiocefálico nos casos de artéria subclávia de pequeno calibre.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

Setenta e dois pacientes portadores de cardiopatias congênitas com hipofluxo pulmonar foram submetidos à operação de Blalock-Taussig modificada, de janeiro de 1990 a novembro de 1994, na Disciplina de Cirurgia Cardiovascular da Escola Paulista de Medicina.

A idade variou entre 2 dias e 11 anos (M:9,0 meses); onde 33 (45,84%) casos tinham menos de 1 mês; 44 (61,1%) eram do sexo masculino e 28 (38,8%) do feminino; 38 (52,8%) casos portadores de tétrede de Fallot; 7 (9,7%) atresia pulmonar com septo interventricular íntegro (AP c/ SIVI); 6 (8,4%) transposição das grandes artérias (TGA) + estenose pulmonar (EP); 6 (8,4%) atresia tricúspide (AT) + EP; 6 (8,4%) dupla via de entrada (DVE) do ventrículo direito (VD) ou ventrículo esquerdo (VE) + EP; 3 (4,2%) transposição corrigida das grandes artérias (TCGA) + comunicação interventricular (CIV) + EP; 2 (2,7%) dupla via de saída (DVS) do VD ou VE + EP; 2 (2,7%) defeito septal atrioventricular (DSAV) + EP; 2 (2,7%) isomerismo direito (D) ou (E) + EP (Tabela 1).

A conduta e os critérios de indicação neste grupo de pacientes obedeceu a:

- 1 Neonatos com cardiopatias "ducto dependente", tratados com prostaglandina E₁ (PGE₁).
- 2 Lactentes com piora do quadro clínico (cianoese, crises de hipóxia), a maioria tratada com β-bloqueadores.
- 3 Crianças durante a infância, portadoras de cardiopatias sem possibilidade de correção biventricular (ventrículo único funcional).

TABELA 1
PACIENTES SUBMETIDOS A OPERAÇÃO DE BLALOCK-TAUSSIG MODIFICADA - 1990-1994

Anomalias Cardíacas	Com Estenose Pulmonar	Com Atresia Pulmonar	Total	%
T. Fallot	18	20	38	52,8
AP c/ SIVI	-	7	7	9,7
TGA + EP	4	2	6	8,4
AT	6	-	6	8,4
DVEV + EP	3	3	6	8,4
TCGA + EP	3	-	3	4,2
DVS + EP	2	-	2	2,7
DSA-V + EP	2	-	2	2,7
Isomerismo	2	-	2	2,7
Total	40	32	72	100

T Fallot: tétrede de Fallot; AP c/ SIVI: atresia pulmonar com septo interventricular íntegro; TGA: transposição das grandes artérias; EP: estenose pulmonar; AT: atresia tricúspide; DVEV: dupla via de entrada ventricular; DVS: dupla via de saída ventricular; TCGA: transposição corrigida das grandes artérias. DSA-V: defeito septal atrioventricular.

TABELA 2
OPERAÇÃO DE BLALOCK-TAUSSIG MODIFICADA

Tipo de abordagem	Anastomose com		Tipo de Prótese			Diâmetro Prótese		Total	
	AS.	TBC	PTFE	VU	AMB	4 mm	5 mm	Nº	%
Toracotomia D	35	25	60	-	-	2	58	60	83,3
Toracotomia E	12	-	8	3	1	1	11	12	16,7
Total	47	25	68	3	1	3	69	72	100

D: direita; E: esquerda; AS: artéria subclávia; TBC: tronco braquiocéfálico; VU: veia umbilical; AMB: artéria mamária bovina; PTFE: Polytetrafluoroethylene.

TÉCNICA CIRÚRGICA

Com o paciente intubado e devidamente monitorizado: eletrocardiograma, oximetria pulsátil contínua, pressão arterial média, pressão venosa central e controle de diurese, foi posicionado na mesa de operações. A abordagem foi a direita em 60 (83,3%) casos e a esquerda em 12 (16,7%).

Após abertura do tórax pelo 3º espaço intercostal e afastado o pulmão cuidadosamente, foram dissecados artéria subclávia e o tronco braquiocéfálico, iniciada na porção mais visível em direção ao mediastino, afastando-se do nervo frênico.

A seguir foi dissecada a artéria pulmonar, cadarçados os seus ramos, cuidando de não realizar qualquer tração desnecessária que poderia distorcer o canal arterial e comprometer o fluxo pulmonar, em especial nos casos de atresia pulmonar.

Em todos os casos foi administrada dose única de heparina (1 mg x kg peso), sendo que em nenhum foi neutralizada com protamina.

As próteses empregadas foram: Polytetrafluoroethylene (PTFE) em 68 (94,1%) casos, veia umbilical em 4 (5,5%) casos e artéria mamária bovina em

1 (1,3%) caso. Os diâmetros das próteses foram: 5 mm em 69 (95,8%) casos e 4 mm em 3 (4,1%) casos. A anastomose foi realizada empregando a artéria subclávia em 47 (65,2%) casos (Tabela 2).

Em 25 (34,7%) crianças menores de 15 dias, que apresentavam artéria subclávia fina, foi usado o tronco braquiocéfálico (TBC) para realizar a anastomose (Tabela 3) (Figura 1).

A anastomose da prótese foi realizada mediante sutura contínua, empregando fio Polypropylene 7.0. Atualmente, está sendo usado o fio PTFE 7.0, que reduz a chance de sangramento da prótese na linha de sutura (Figura 2).

Após liberação dos vasos, o pulmão foi insuflado para desfazer as atelectasias e monitorização da saturação arterial. A presença de frêmito no local da anastomose e a elevação da saturação arterial acima de 80% foi sinal de funcionamento adequado da derivação.

Após drenagem e fechamento do tórax, as crianças foram conduzidas para a Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica, onde permaneceram intubadas e sob ventilação mecânica até a estabilização hemodinâmica.

TABELA 3
OPERAÇÃO DE BLALOCK-TAUSSIG MODIFICADA EMPREGANDO O TRONCO BRAQUIOCÉFÁLICO

Diagnóstico	Casos Nº	%	Idade	Tipo	Prótese Diâmetro		Bom Nº	Resultados		Óbitos Nº % Causas
					5 mm	4 mm		%	%	
T. Fallot	8	(32)	<15 d	PTFE	8		7	(87,5)	1(12,5)	Inf. Pul.
AP c/SIVI	6	(24)	<15 d	PTFE	5	1	5	(83,3)	1(16,6)	M. Sub.
AT	3	(12)	<15 d	PTFE	3		3	(100)	0	---
Isomerismo	3	(12)	<15 d	PTFE	2	1	3	(100)	0	---
DVSV+EP	2	(8)	<15 d	PTFE	2		2	(100)	0	---
DVEV+EP	2	(8)	<15 d	PTFE	2		2	(100)	0	---
TGA+CIV+EP	1	(4)	<15 d	PTFE	1		1	(100)	0	---
Total	25	(100)					23	(92)	2(8)	

T. Fallot: tetrade de Fallot; AP c/ SIVI: atresia pulmonar com septo interventricular íntegro; AT: atresia tricúspide; DVSV: dupla via de saída ventricular; EP: estenose pulmonar; DVEV: dupla via de entrada ventricular; TGA: transposição das grandes artérias; CIV: comunicação interventricular; Inf. Pul.: infecção pulmonar; M. Sub.: morte súbita.

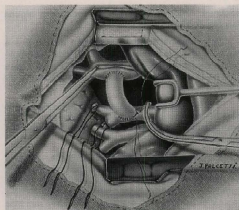


Fig. 1 - Desenho do procedimento cirúrgico. Pinçamento e arteriotomia longitudinal do tronco braquiocéfálico (TBC); início de sutura da prótese de Polytetrafluorethylene (PTFE).

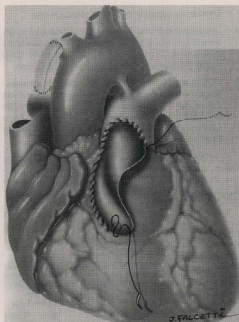


Fig. 2 - Desenho do procedimento cirúrgico. Prótese de PTFE implantada entre TBC e artéria pulmonar direita (APD).

RESULTADOS

Houve 8 (11,1%) óbitos no pós-operatório imediato, 5 (6,9%) casos evoluíram com queda da saturação, crises de hipóxia e alterações metabólicas; ao exame clínico, não foi possível auscultar sopro que comprovasse a perviabilidade da derivação; o ecoDopplercardiograma constatou ausência de fluxo através da prótese e sinais de trombose.

Três crianças foram reoperadas e submetidas a nova derivação sistêmico-pulmonar contralateral. Nenhum paciente sobreviveu.

Duas (2,7%) crianças portadoras de AP c/ SIVI tiveram morte súbita no 1º e 6º PO, respectivamente.

O exame ecoDopplercardiográfico pré-operatório mostrou hipoplasia importante do ventrículo direito. Uma (1,3%) criança evoluiu com quadro de insuficiência respiratória devido a infecção pulmonar, vindo a falecer no 25º PO (Tabela 4).

TABELA 4
PACIENTES QUE EVOLUÍRAM PARA ÓBITO NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

Anomalias Cardíaca	Idade	Diâmetro da Prótese	Tipo de Prótese	Intercorrências no POI	Reope- rações	Causas de Óbito
1 - AT	3 d	5 mm	PTFE	Obstrução	B-T	Hipóxia
2 - DVEV + EP	7 d	5 mm	PTFE	Obstrução	-	Hipóxia
3 - AP c/ SIVI	2 d	5 mm	TPFE	Arritmia	-	Morte súbita
4 - T. Fallot + AP	8 m	5 mm	PTFE	Obstrução	B-T	Hipóxia
5 - T. Fallot + AP	1 a	5 mm	PTFE	Obstrução	B-T	Hipóxia
6 - AP c/ SIVI	1 m	5 mm	PTFE	Isquemia miocárdica	-	Morte súbita
7 - Isomerismo	6 d	5 mm	PTFE	Obstrução	-	Hipoxia
8 - DVEV + EP	20 d	5 mm	PTFE	Sepsis	-	Insuf. Respiratória

AT: atresia tricúspide; DVEV: dupla via de entrada ventricular; EP: estenose pulmonar; AP c/ SIVI: atresia pulmonar com septo interventricular íntegro; T. Fallot: tétade de Fallot; B-T: Blalock-Taussig, PTFE: Polytetrafluorethylene.

Dentre as intercorrências, destacam-se:

- **Intra-operatórias:** Quatro (5,5%) crianças apresentaram bradicardia e hipóxia temporárias durante o procedimento, melhorando com hiperventilação e uso de drogas inotrópicas.
- **Pós-operatórias:** Seis (8,3%) crianças apresentaram sangramento espontâneo nas primeiras horas de PO, melhorando após administração de protamina e plasma fresco. Em nenhum caso foi necessária a reintervenção para a revisão da hemostasia.

As complicações pulmonares mais freqüentes foram: atelectasia pulmonar 8 (11,1%) casos, infecção pulmonar 6 (8,3%) casos, derrame pleural 5 (6,9%) casos, porém com apenas 1 óbito (Tabela 5).

TABELA 5

INTERCORRÊNCIAS NO PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

Tipo de Intercorrências	Pacientes		Evolução Pós-Operatória	
	Nº	%	Bom	Óbito
Sangramento	6	(08,3)	2	---
Atelectasia Pulmonar	8	(11,1)	8	---
Infecção Pulmonar	6	(08,3)	5	1
Derrame Pleural	5	(06,9)	5	---
Lesão Nervo Frênico	---	---	---	---
Hiperfluxo Pulmonar	---	---	---	---
Transudação da Prótese PTFE	---	---	---	---

COMENTÁRIOS

A operação de Blalock-Taussig modificada, constitui uma excelente escolha no tratamento paliativo de cardiopatias congênitas com hipofluxo pulmonar.

Esta operação pode beneficiar desde neonatos gravemente doentes, até portadores de cardiopatias complexas, ou constituir operação definitiva, naqueles casos onde não é possível esse tipo de correção cirúrgica.

O uso de prótese para realizar a derivação sistêmico-pulmonar tem permitido um adequado fluxo pulmonar, melhorando o quadro clínico do paciente e favorecendo o desenvolvimento da árvore arterial pulmonar. Por estes motivos esta técnica foi muito difundida e empregada pela maioria dos grupos que trabalham nesta área, com bons resultados tardios^{4, 6, 9-12}; no entanto, a operação de Blalock-Taussig usando a artéria subclávia (BT clássico)

continua sendo a operação preferida por alguns autores^{2, 13, 14}.

Sem lugar a dúvidas, a prótese de PTFE é a mais correntemente usada pelos grupos que realizam esta operação de rotina^{1, 4, 6, 10}. Na nossa casuística a prótese de PTFE foi empregada em 69 (94,5%) casos.

Próteses biológicas preservadas têm sido usadas com menor freqüência como: veia umbilical^{11, 12} ou artéria mamária bovina^{1, 2, 12-15}, com bons resultados tardios.

Em relação ao diâmetro da prótese, existe o consenso de que o desvio do sangue não depende do calibre da mesma e sim do orifício da artéria subclávia ou tronco braquioceláfico, que atua como regulador do fluxo⁶. O diâmetro de 5,0 mm tem sido a escolha da maioria dos autores, porém diâmetros de 4,0 mm mostraram bons resultados¹⁵.

Na nossa casuística usamos próteses de 4,0 mm em apenas 2 pacientes, devido a grave hipoplasia das artérias pulmonares.

A presença de anomalias de origem dos vasos do arco aórtico, ou a própria hipoplasia da artéria subclávia poderá ser um fator limitante nos resultados desta operação. É por isto que, desde 1987¹², preferimos realizar anastomose da prótese com o TBC, facilitando a confecção da sutura e garantindo melhor fluxo para o pulmão.

Na nossa série, 24 (34,7%) neonatos foram operados com esta técnica. Nesta série houve 2 óbitos, nenhum relacionado à perviabilidade da derivação (Tabela 3).

A preferência de uma toracotomia direita ou esquerda para realizar a operação não obedece a critérios rígidos e sim a preferência ou hábito do cirurgião. Justifica-se esta escolha quando há razões anatómicas especiais como: aorta descendo à direita, anomalias de origem da artéria subclávia, presença de estenose nos ramos pulmonares, falta de confluência das artérias pulmonares, presença de artérias brônquicas suprimindo a circulação pulmonar, necessidade de realizar uma valvotomia pulmonar etc.

Nossa tendência foi realizar a derivação do lado direito (83,3%), especialmente tratando-se de neonatos (45,8%) sendo usado nestes últimos o TBC (75,7%).

Houve algumas intercorrências intra-operatórias provocadas pelo manuseio de estruturas próximas ao canal arterial (hipóxia, bradicardia), porém contornadas com hiperventilação e uso de drogas inotrópicas.

O uso de heparina em dose única (1 mg kg

peso) antes do pinçamento dos vasos constitui atitude aceita por todos os grupos, evitando a formação de trombos que, eventualmente, poderiam embolizar as artérias pulmonares. Porém, a manutenção da heparinização ou uso de antiagregantes plaquetários nos primeiros meses de pós-operatório divide as opiniões. Nosso trabalho mostra uso de dose única de heparina, neutralizada com protamina em apenas 2 casos que apresentaram sangramento espontâneo.

Nesta série de pacientes, não tivemos intercorrências relacionadas a lesão do nervo frênico (paresia ou paralisia), reoperações devidas a sangramentos ou sinais de hiperfluxo pulmonar.

Tivemos 5 (6,9%) óbitos devidos a obstrução da prótese no pós-operatório imediato, sendo que 3 foram submetidos a nova intervenção, sem sucesso. Este incidente aconteceu nos primeiros 22 casos desta série, mas não foi registrado nos seguintes 50 casos consecutivos.

A operação de Blalock-Taussig, transcorridos 50 anos de sua concepção, continua sendo uma opção tática para conseguir uma imediata melhora de crianças com grave comprometimento do seu fluxo pulmonar. É uma operação simples, rápida, que exige depurada e cuidadosa técnica cirúrgica, podendo ser realizada com baixa incidência de intercorrências e alta taxa de sobrevida.

RBCCV 44205-268

MALUF, M. A.; ANDRADE, J. C. S.; CARVALHO, A.; CATANI, R.; VEGA, H.; ANDRADE, J. L.; SILVA, C.; CARVALHO, W. B.; BUFFOLO, E. - Blalock-Taussig operation for palliative treatment of congenital heart disease with low pulmonary flow. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 10 (3): 126-132, 1995.

ABSTRACT: From January 1990 to November 1994, 72 patients with congenital heart defects and low pulmonary flow underwent modified Blalock-Taussig procedure. There were 44 (61.1%) males and 28 (38.8%) females with ages ranging from 2 days to 11 years (average 9 months). Thirty eight (52.8%) patients had Tetralogy of Fallot; 7 (9.7%) had pulmonary atresia with intact ventricular septum (PA/IVS); 6 (8.4%) had transposition of the great arteries (TGA) with pulmonary stenosis (PS); 6 (8.4%) had tricuspid atresia (TA) with PS; 6 (8.4%) had double inlet of right ventricle (RV) or left ventricle (LV) and PS; 3 (4.2%) had corrected transposition of the great arteries (CTGA) with ventricular septal defects (VSD) and PS; 2 (2.7%) had double outlet of RV or LV and PS; 2 (2.7%) had atrio-ventricular canal defects (A-VC) and PS; 2 (2.7%) patients had right or left isomerism and PS. The decision to surgical indication was based on: a) new borns with "ductus dependent" heart defects; b) lactents with important cyanosis or hypoxia; c) infants with heart defects without possibilities of biventricular correction. The surgical technique employed was the Blalock-Taussig operation using 4 or 5 mm Polytetrafluoroethylene (PTFE) prosthesis in 69 (94.5%) cases, umbilical vein in 3 (4.1%) cases and bovine thoracic artery in 1 (1.4%) case. Before the arteries were clamped 1 mg/kg of heparine was given without mobilization, with protamine, after the procedure. During the post-operative period, anticoagulants were not given. The prosthesis obstruction was the main cause of death and was related to artery anatomy: subclavian and pulmonary artery diameter and/or problems with the technique. The modified Blalock-Taussig operation showed itself to be a reliable palliative treatment to heart defects with low pulmonary flow.

DESCRIPTORS: Blalock-Taussig operation, modified. Heart defects, congenital, Blalock-Taussig operation. Heart defects, congenital, low pulmonary flow, surgery.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 AMATTO, J. J.; MARBEY, M. L.; BUSH, C.; GALDIERI, R. J.; COTRONEO, J. V.; BUSHONG, J. - Systemic-pulmonary polytetrafluoroethylene shunts in palliative operations for congenital disease: revival of the central shunt. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 95: 62-69, 1988.
- 2 ARCENAGAS, E.; FARROKI, Z. Q.; HAKIMI, M.; PERRY, B. L.; GREEN, E. W. - Classic shunting operations for congenital cyanotic heart defects. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 84: 88-96, 1982.
- 3 BLALOCK, A. & TAUSSIG, H. - Surgical treatment of malformations of the heart in which there is pulmonary stenosis or pulmonary atresia. *JAMA*, 128: 189-202, 1945.
- 4 BOVE, E. L.; KOHMAN, L.; SEREIKKA, S.; BYRUM, C. J.; KAVEY, R. E. W.; BLACKMAN, M. S.; SONDHEIMER, H. M.; ROSENTHAL, A. - The modified Blalock-Taussig shunt: analysis of adequacy and duration of palliation. *Circulation*, 76 (Supl 3): 19-23, 1987.
- 5 CIARAVELLA, J. M. & MIDGLEY, F. M. - Construction of interposition polytetrafluoroethylene ascending aorta-pulmonary artery shunt. *Ann. Thorac. Surg.*, 26: 570-572, 1980.
- 6 De LEVAL, M. R.; McKAY, R.; JONES, M.; STARK, J.; MACARTNEY, F. J. - Modified Blalock-Taussig shunt: use of subclavian artery orifice as flow regulator in prosthetic systemic-pulmonary artery shunts. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 81: 112-129, 1981.
- 7 GAZZANIGA, A. B.; ELLIOT, M. P.; SPERLING, D. R.; DIETRICK, W. R.; EISENMAN, J. I.; McRAE, D. M.; BARTLETT, R. H. - Microporous expanded polytetrafluoroethylene arterial prosthesis for construction of aortopulmonary shunts: experimental and clinical results. *Ann. Thorac. Surg.*, 21: 322-327, 1976.
- 8 GUYTON, R. A.; OWENS, J. E.; WAUMETT, J. D.; DOOLEY, K. J.; HATCHER, C. R.; WILLIAMS, W. H. - The Blalock-Taussig shunt: low risk, effective palliation, and pulmonary artery growth. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 85: 917-922, 1983.
- 9 ILBAWI, M. N.; GRIECO, J.; DeLEON, S. Y.; IDRIS, F. S.; MUSTER, A. J.; BERRY, T. E.; KLICH, J. - Modified Blalock-Taussig shunt in newborn infants. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 88: 770-775, 1984.
- 10 LAMBERTI, J. J.; CARLISLE, J.; WALDMAN, J. D.; LODGE, F. A.; KIRKPATRICK, S. E.; GEORGE, L.; MATHEWSON, J. W.; TURNER, S. W.; PAPPELBAUM, S. J. - Systemic-pulmonary shunts in infants and children: early and late results. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 88: 76-81, 1984.
- 11 LEÃO, L. E. V.; ANDRADE, J. C. S.; SUCCI, J. E.; CUEVA, C. C.; RIBEIRO, E. E.; CARVALHO, A. C. C.; BUFFOLO, E. - Modified Blalock-Taussig shunt with an umbilical vein graft. *Texas Heart Inst. J.*, 12: 65-71, 1985.
- 12 MALUF, M.; ANDRADE, J. C.; CATANI, R.; CARVALHO, A. C.; LIMA, W. C.; ANDRADE, J. L.; LEÃO, L. E. V.; BUFFOLO, E. - Derivação sistêmico-pulmonar em cardiopatias congênitas com hipofluxo pulmonar: análise crítica da técnica cirúrgica e resultados imediatos. *Arq. Bras. Cardiol.*, 56: 281-286, 1991.
- 13 STEWART, S.; ALEXON, C.; MANNING, J. - Long-term palliation with the classic Blalock-Taussig shunt. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 96: 117-121, 1988.
- 14 ULLOM, R. L.; CRAWFORD, F. A.; ROSS, B. A.; SPINALE, F. - The Blalock-Taussig shunt in infants: standard versus modified. *Ann. Thorac. Surg.*, 44: 539-543, 1987.
- 15 VOUHÉ, P. R.; CALIANI, J.; TAMISIER, D. - Systemic-pulmonary shunts using a preserved bovine internal mammary artery. In: Proceedings of Bioflow Small Diameter Graft Symposium-Garmisch 1989. St. Paul, Biovascular Inc., 1989, p. 23-30.