

# A operação de Glenn bidirecional deve ser realizada com ou sem o auxílio de circulação extracorpórea?

*Should the Bidirectional Glenn Operation be performed with or without cardiopulmonary bypass?*

Ulisses Alexandre CROTI, Domingo Marcolino BRAILE, Moacir Fernandes de GODOY, Harold Gonzalez MURILLO, Carlos Henrique De MARCHI, Miriam Yukiko CHIGUTTI, Omar Yesid Prieto RINCON, Airton Camacho MOSCARDINI

RBCCV 44205-694

## Resumo

**Objetivo:** Comparar os pacientes onde a operação foi realizada com circulação extracorpórea (CEC) àqueles sem CEC, analisando suas características e verificando se houve ou não superioridade de alguma das técnicas empregadas.

**Método:** Entre janeiro de 2002 e janeiro de 2004, 16 pacientes foram submetidos à operação de Glenn bidirecional (GB), todos com defeitos cardíacos complexos. Quatorze eram do sexo feminino, com idade mediana de 19 meses. Os pacientes foram divididos em dois grupos: A (GB com CEC) e B (GB sem CEC), sendo sete do grupo A e nove do grupo B. Foram analisadas comparativamente as variáveis: sexo, idade, pressão arterial pulmonar média (PAPM), operação realizada, tempo de CEC, pinçamento da aorta, derivação venoatrial, operações prévias, internação na unidade de terapia intensiva (UTI), hospitalização e complicações imediatas.

**Resultados:** A mediana da PAPM foi 13 mmHg. No grupo A, o tempo foi de CEC  $91 \pm 47$  minutos (57-195 minutos) e o de isquemia miocárdica  $25 \pm 33$  minutos (0-80 minutos). Destes, quatro necessitaram de procedimento intracardiaco ou ampliação de ramos pulmonares e três, auxílio da CEC como

suporte ventilatório. No grupo B o tempo de desvio venoatrial foi de  $21 \pm 10$  minutos (0-39 minutos). O tempo para extubação  $9 \pm 13$  horas, mediana 3 horas (1-43 horas). A permanência UTI foi de  $8 \pm 12$  dias, mediana 5 dias (1-50 dias). O período médio de internação hospitalar foi de  $12 \pm 12$  dias, mediana 7 dias (0-50 dias). Cinco pacientes haviam sido submetidos à operação prévia. Dois (12,5%) faleceram, sendo um em cada grupo. Não houve complicações neurológicas, derrame pleural ou pericárdico. Todas as variáveis estudadas entre os grupos não apresentaram diferença estatística significativa.

**Conclusão:** Apesar da amostra relativamente pequena, o presente estudo sugere que a operação de GB pode ser realizada com ou sem CEC com resultados semelhantes no que se refere à morbidade e mortalidade. Assim sendo, a operação sem CEC pode ser empregada com segurança quando os achados anatômicos forem apropriados e não houver hipóxia grave.

**Descritores:** Cardiopatias congênitas, cirurgia. Artéria pulmonar, cirurgia. Veia cava superior, cirurgia. Circulação extracorpórea.

Trabalho realizado no Hospital de Base da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto.

Endereço para correspondência: Av. Brigadeiro Faria Lima, 5416 – Sala 07 – São José do Rio Preto – SP – CEP: 15090-000 – Telefone (Fax): 17-210 5025.

E-mail: uacroti@uol.com.br

Artigo recebido em julho de 2004  
Artigo aprovado em setembro de 2004

#### **Abstract**

**Objective:** To compare patients who underwent the Bidirectional Glenn Operation with and without cardiopulmonary bypass (CPB), analyzing the characteristics and confirming if there is superiority of either of the employed techniques.

**Method:** Between January 2002 and January 2004, 16 patients with complex heart defects were submitted to this operative technique. The mean age of the patients was 19 months and 14 were female. The patients were divided into two groups: Group A with seven patients (using CPB) and group B with 9 patients (without the use of CPB). Gender, age, mean pulmonary artery pressure (MPAP), CPB time, aortic clamping time, venoatrial shunt, previous operations, time in intensive care unit (ICU), total hospitalization time and immediate complications were all compared between the two groups.

**Results:** The median MPAP was 13 mmHg. In group A the CPB time was  $91 \pm 47$  minutes (57-195 minutes), myocardial ischemia was  $25 \pm 33$  minutes (0-80 minutes). Of these four patients required intracardiac procedures or enlargement of the pulmonary branches and in three, CPB assistance as

ventilatory support was needed. In group B the venoatrial shunt was  $21 \pm 10$  minutes (0-39 minutes). The time to extubation was  $9 \pm 13$  hours with a median of 3 hours (1-43 hours). The ICU stay was  $8 \pm 12$  days with a median of 5 days (1-50 days). Hospitalization was  $12 \pm 12$  days with a median of 7 days (0-50 days). Five patients had been submitted to surgeries previously. Two, one patient from each group, died (12.5%). No neurological complications, pleural or pericardial effusions were observed. No significant differences were evidenced between the two groups in respect to all the variables studied.

**Conclusion:** In spite of the relatively small cohort, this study suggests that the bidirectional Glenn operation can be performed with or without CPB giving similar results in respect to morbidity and mortality. Thus, the operation without CPB can be safely employed when the anatomic findings are appropriate and there is no severe hypoxia.

**Descriptors:** Heart defects, congenital, surgery. Pulmonary artery, surgery. Vena cava, superior, surgery. Extracorporeal circulation.

## INTRODUÇÃO

A operação de Glenn bidirecional (GB) ou cavopulmonar superior bidirecional (CPSB) consiste na anastomose término-lateral entre a veia cava superior e a artéria pulmonar direita. Na presença de veia cava superior esquerda, esta também é anastomosada na artéria pulmonar esquerda, denominando-se GB bicaval [1]. É um procedimento cirúrgico paliativo bem estabelecido para o tratamento de portadores de diversas cardiopatias congênitas com fisiologia univentricular, podendo ser realizado como estágio prévio ou concomitante a operações tipo Fontan [2].

Desde que foi demonstrada a superioridade da confecção da anastomose CPSB [3] em relação à técnica originalmente proposta por GLENN [4], a operação passou a ser realizada usualmente com o auxílio de circulação extracorpórea (CEC). Em 1990, LAMBERTI et al. [5] reportaram a possibilidade da confecção da anastomose com utilização de derivação venoatrial temporária e sem CEC.

Diversos pacientes têm sido submetidos à operação de GB sem o auxílio de CEC com o intuito de evitar suas complicações [5-7]. Desta forma, objetivamos comparar os pacientes onde a operação foi realizada com CEC àqueles sem CEC, analisando suas características e verificando se houve ou não superioridade de alguma das técnicas empregadas.

## MÉTODO

No período de janeiro de 2002 a janeiro de 2004, 16 pacientes foram submetidos à operação de GB por

toracotomia transesternal mediana. Todos os pacientes foram operados no Hospital de Base da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, sendo o trabalho aprovado pelo comitê de ética em pesquisa.

Quatorze (87,5%) eram do sexo feminino. A idade média foi de  $49 \pm 54$  meses, com mediana de 19 meses. O peso médio de  $15 \pm 11$  kg, com mediana de 8 kg. Os diagnósticos estão representados na Tabela 1.

Foram incluídos todos pacientes com fisiologia univentricular, independentemente de operações prévias ou de procedimentos associados. O estudo cineangiográfico foi realizado em 14 pacientes para aferição da pressão arterial pulmonar média (PAPM) e em dois foi medida durante o procedimento cirúrgico.

Além da PAPM, foram analisadas comparativamente as variáveis: sexo, idade, operação realizada, tempo de auxílio de CEC, tempo de derivação venoatrial, tempo de pinçamento da aorta, operações prévias, tempo de internação na unidade de terapia intensiva (UTI), tempo de hospitalização e complicações imediatas.

Os pacientes foram divididos em dois grupos: A (GB com CEC) e B (GB sem CEC), sendo sete do grupo A e nove do grupo B.

Quando a CEC foi necessária, as cânulas foram introduzidas na aorta, veia braquiocefálica e veia cava inferior, sendo a temperatura dependente dos procedimentos associados necessários. Esta técnica foi utilizada toda vez que se necessitou reparo intracardiaco, ampliação de ramos pulmonares ou como suporte ventilatório por hipóxia grave. Quando a operação não utilizou auxílio de CEC, foi instalada derivação da veia braquiocefálica para o átrio direito com

cânula venosa comum (Figura 1). A ligadura da veia hemizigotica foi realizada sistematicamente em todas as operações.

Na análise estatística, a frequência das variáveis nominais foi comparada com auxílio do teste exato de Fisher. As variáveis quantitativas com distribuição gaussiana foram comparadas pelo teste t Student não pareado, enquanto que as variáveis quantitativas sem distribuição gaussiana ou com amplo desvio-padrão foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney. Utilizou-se comparação bicaudal. Foram considerados significantes valores de  $P=0,05$ .

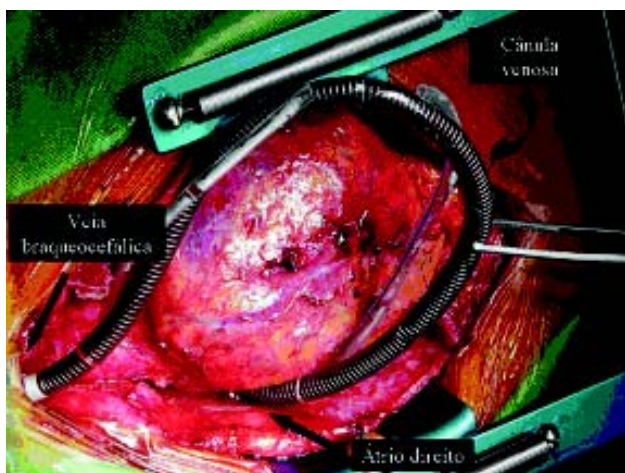


Fig. 1 – Aspecto intra-operatório da derivação venoatrial da veia braquiocefálica para o átrio direito, a qual é utilizada para confecção da operação de Glenn bidirecional sem o auxílio da circulação extracorpórea. Também podem ser observadas as aderências referentes à operação prévia de Blalock-Taussig modificado.

## RESULTADOS

A idade média no grupo total no momento da operação foi de  $49 \pm 54$  meses, mediana de 19 meses (5-170 meses). No grupo A a idade média foi de  $66 \pm 57$  meses, mediana de 70 meses (8-170 meses). No grupo B a idade média foi de  $37 \pm 50$  meses, mediana de 17 (5-125 meses). O teste de Mann-Whitney na comparação das idades entre os dois grupos revelou  $P=0,1738$ .

Os diagnósticos, operações, tempo de CEC, derivação venoatrial e isquemia miocárdica estão demonstrados na tabela 1.

APAPM pré-operatória foi de  $15 \pm 5$  mmHg, com mediana de 13 mmHg. Nos grupos A e B as medianas foram iguais ao grupo total. Quando se aplicou o teste t Student entre os grupos observou-se  $P=0,9293$ .

No grupo A, o tempo médio de CEC foi de  $91 \pm 47$  minutos, mediana de 77 minutos (57-195 minutos). O tempo de isquemia miocárdica médio foi de  $25 \pm 33$  minutos, mediana de oito minutos (0-80 minutos). No grupo B, o tempo médio de desvio venoatrial foi de  $21 \pm 10$  minutos, mediana de 21

minutos. Neste grupo não houve isquemia miocárdica.

Dos sete pacientes do grupo A, quatro (57,1%) necessitaram de procedimento intracardíaco ou ampliação de ramos pulmonares. Em três (42,9%) não houve isquemia miocárdica, apenas auxílio da CEC como suporte ventilatório, devido hipóxia grave. Nos nove (100%) pacientes do grupo B, os quais não necessitavam outros procedimentos, a derivação venoatrial foi suficiente para manter oxigenação adequada durante a operação. Não houve correlação entre óbito e operações com ou sem CEC, com o teste exato de Fisher com  $P=1$ . Três (18,8%) pacientes realizaram GB bicaval, dois do grupo A e um do grupo B.

Dos 16 pacientes, cinco (31,3%) haviam sido submetidos à operação prévia; três (42,9%) pacientes do grupo A, sendo dois a Blalock-Taussig modificado (BT) e um à bandagem do tronco pulmonar. No grupo B, dois (22,2%) pacientes haviam sido submetidos anteriormente à operação de BT. No teste exato de Fisher na correlação entre óbitos e operações prévias  $P=1$ .

O tempo de extubação médio foi de  $9 \pm 13$  horas, com variação de 1 a 43 horas, mediana de 3 horas no grupo total. No grupo A,  $8 \pm 11$  horas, com variação de 2 a 33 horas, mediana de 3 horas. No grupo B,  $11 \pm 15$  horas com variação de 1 a 43 horas, mediana de 3 horas. É importante salientar que a paciente que ficou 50 dias na UTI foi extubada com 12 horas de pós-operatório, porém foi reintubada diversas vezes na evolução. O teste de Mann-Whitney demonstrou que o tempo de extubação não foi dependente da técnica empregada, com ou sem CEC, com  $P=0,8371$ .

O tempo médio de permanência na UTI foi de  $8 \pm 12$  dias, com variação de 1 a 50 dias, mediana de 5 dias no grupo total. No grupo A,  $5 \pm 4$  dias, com variação de 1 a 12 dias, mediana de 3 dias. No grupo B,  $10 \pm 15$  dias com variação de 3 a 50, mediana de 5 dias. Excluindo-se o paciente que ficou 50 dias na UTI e foi a óbito, o tempo médio de UTI foi de  $5 \pm 2$  dias, com mediana de 5 dias. Observou-se com o teste de Mann-Whitney que a permanência na UTI não foi dependente da técnica, com  $P=0,2991$ .

Quatro (25%) pacientes apresentaram infecção do trato respiratório no pós-operatório, necessitando tratamento adequado. Dois eram do grupo A e dois do grupo B. Uma paciente do grupo B foi reoperada no segundo dia de pós-operatório em caráter de emergência, por sangramento, devido lesão na aorta após fisioterapia pulmonar.

O tempo de internação hospitalar médio foi de  $12 \pm 12$  dias, com variação de 0 a 50 dias, mediana de 7 dias no grupo total. No grupo A,  $9 \pm 7$  dias, com variação de 0 a 21 dias, mediana de 6 dias. Excluindo-se o paciente que foi a óbito com 12 horas, o tempo médio de internação foi de  $10 \pm 6$  dias, com mediana de 7 dias. No grupo B,  $15 \pm 14$  dias com variação de 5 a 50 dias, mediana de 11 dias. Excluindo-se o paciente que ficou 50 dias internado na UTI e foi a óbito, o tempo médio de internação foi de  $11 \pm 6$  dias, com mediana

PACIENTE	DIAGNÓSTICO	OPERAÇÃO	TP/DV	TIM
<b>COM CEC (GRUPO A)</b>				
1*	DSAVP desbalanceado, estenose valvar tricúspide, estenose pulmonar valvar discreta	GB, sepultamento de ventrículo direito com fechamento valva tricúspide, ampliação CIA, ligadura do tronco pulmonar	84	60
2	VU tipo direito, atresia pulmonar, PCA, BT da aorta para artéria pulmonar direita ocluído	GB, ampliação da artéria pulmonar esquerda, ligadura e secção do canal arterial, secção do tronco pulmonar, ressecção do BT	195	80
3	Cardiopatia complexa univentricular com isomerismo atrial esquerdo, átrio único, DVSVD, CIV subaórtica, valva atrioventricular única com insuficiência moderada, disfunção ventricular discreta, agenesia de veia cava superior à direita, veia cava inferior e supra-hepáticas drenando no átrio direito, território inferior drenando pela ázigos em veia cava superior esquerda persistente	GB, mantendo as veias supra-hepáticas no átrio direito	77	-
4	AT IC, CIV restritiva, VCSEP	GB bicaval	57	-
5	Atresia pulmonar com septo íntegro, BT à direita	GB, ressecção do BT, ampliação artéria pulmonar direita com a veia cava superior, atrioseptectomia	65	8
6	Doença Ebstein, CIA, CIV	GB, atrioseptectomia, ligadura tronco pulmonar	8 6	30
7	AT IC, bandagem tronco pulmonar, CIV, VCSEP	GB bicaval	70	-
<b>SEM CEC (GRUPO B)</b>				
8	VU tipo esquerdo, EPIV	GB, ligadura tronco pulmonar	21	-
9	TGA, ventrículo direito predominante, estenose subvalvar pulmonar	GB, ligadura tronco pulmonar	39	-
10	VU tipo direito, DVSVD, EPIV, BT esquerda	GB, ligadura tronco pulmonar, ligadura e secção BT	20	-
11	DSAVT desbalanceado, DVSVD, EPIV	GB	21	-
12	VU tipo esquerdo, atresia pulmonar	GB	19	-
13	AT IB, CIV restritiva	GB, bandagem tronco pulmonar	27	-
14*	VU tipo esquerdo, ventrículo direito rudimentar, DVSVD, CIV grande, BT à esquerda	GB, ligadura tronco pulmonar, ligadura e secção BT	26	-
15	AT IB	GB, bandagem tronco pulmonar	17	-
16	VU tipo direito, ventrículo esquerdo hipoplásico, DVSVD, EPIV, VCSEP	GB bicaval, bandagem tronco pulmonar	-	-

CEC: circulação extracorpórea, TP: tempo de perfusão (minutos), DV: tempo de derivação venoatrial (minutos), TIM: tempo de isquemia miocárdica (minutos), -: sem derivação venoatrial ou isquemia miocárdica, DSAVP: defeito do septo atrioventricular parcial, GB: Glenn bidirecional, CIA: comunicação interatrial, VU: ventrículo único, PCA: persistência do canal arterial, BT: Blalock-Taussig modificado, DVSVD: dupla via de saída de ventrículo direito, CIV: comunicação interventricular, AT: atresia tricúspide, TGA: transposição das grandes artérias, EPIV: estenose pulmonar infundíbulo-valvar, DSAVT: defeito do septo atrioventricular total, VCSEP: veia cava superior esquerda persistente, \*: óbitos.

de 8 dias. Aplicando-se o teste de Mann-Whitney, observou-se semelhança no tempo de hospitalização, independentemente da técnica utilizada, com  $P=0,4079$ .

Não houve complicações neurológicas, derrame pleural ou pericárdico no período estudado.

Dois pacientes faleceram (12,5%), sendo um no grupo A (14,3%) e um no grupo B (11,1%). A paciente do grupo A havia sido extubada com três horas de pós-operatório, apresentou parada cardíaca com 12 horas. A paciente do grupo B faleceu no 50º dia de pós-operatório com sepse.

#### COMENTÁRIOS

A operação de Glenn descrita originalmente foi realizada por toracotomia e sem o auxílio de CEC [4], porém a distribuição do fluxo venoso não era bidirecional. Com a evolução, rapidamente pode-se observar a grande vantagem da operação de GB na redução da sobrecarga volumétrica ventricular e na melhora da saturação sistêmica periférica, com conseqüente melhora do grau funcional [8].

Várias publicações demonstram que o GB pode ser realizado em crianças menores de seis meses com bons resultados [7, 8], assim muitas vezes evita operações prévias de BT ou de bandagem do tronco pulmonar. No grupo estudado a mediana foi de 19 meses, fato que demonstra a demora no diagnóstico e tratamento cirúrgico destes pacientes em nosso meio. Quando as idades entre os grupos foram comparadas, esta variável contínua não foi fator para realização da operação de GB com ou sem CEC. Alguns pacientes apresentavam idade para operação tipo Fontan, porém a estratégia adotada por nosso grupo é a realização do GB seguida da operação tipo Fontan em segundo estágio cirúrgico.

Um dos primeiros parâmetros a ser avaliado quando se deseja realizar o GB é a mensuração da PAPM, o qual deve ser obtido com o estudo cineangiocoronariográfico. Quando isto não é possível devido à emergência cirúrgica, pode-se fazer a aferição da PAPM no intra-operatório, como foi em dois pacientes do nosso estudo. Considera-se maior risco quando o paciente apresenta PAPM maior que 17 mmHg [9] e em crianças menores de quatro meses 21 mmHg [8], devendo-se sempre lembrar que a presença de fluxo anterógrado pulmonar pode proporcionar pressões mais elevadas. Em nossa série a mediana foi de 13 mmHg, valor considerado adequado e que não se mostrou como fator determinante de óbito. Estes dados refletem os rígidos critérios observados para a indicação do GB.

Geralmente a presença de anomalias associadas necessita de correções intracardiacas ou ampliação de ramos pulmonares. Nesta situação a CEC é imperiosa, apesar das conhecidas complicações como edema miocárdico e pulmonar, elevação transitória da pressão diastólica pulmonar e da resistência vascular pulmonar. Para neutralizar

os efeitos da circulação extracorpórea utilizamos a técnica de ultrafiltração modificada, a qual ajuda diminuir a prevalência de derrame pleural e tempo de hospitalização [10]. Tal fato pode ser a explicação para não termos encontrado diferença estatística entre os grupos com e sem CEC no que tange complicações neurológicas, derrame pleural, pericárdico e tempo para extubação.

A operação GB bicaval é realizada quando há duas cavas superiores, com persistência da veia cava superior esquerda. Os três pacientes operados com esta anatomia não apresentaram complicações e não morreram. Porém, atenção especial deve ser dada a estes pacientes quando se associa à heterotaxia, a qual é reconhecida como fator de mortalidade [11]. Em um dos pacientes operados no grupo B a operação foi realizada sem utilização da derivação venoatrial e sem complicações neurológicas. Esta técnica sem utilização da derivação venoatrial tem sido rotineiramente empregada por nós, assim como por outros grupos [6,7], para pacientes com duplo sistema de veia cava superior.

O tempo médio de derivação venoatrial no grupo sem CEC foi de 21 minutos, pouco superior ao referido na literatura [6]. Apesar de não termos aferido a pressão venosa durante o momento de clampeamento para confecção do GB, é importante chamar atenção que não houve complicações neurológicas. O acompanhamento tardio poderá trazer informações a respeito do desenvolvimento cognitivo destes pacientes. Alguns preconizam a não necessidade da derivação venoatrial para confecção do GB quando a pressão venosa central é baixa e o tempo de pinçamento da veia cava superior é inferior a 15 minutos [6].

Os pacientes operados previamente com BT ou bandagem do tronco da artéria pulmonar podem apresentar estenoses de ramos pulmonares, tornando-se inevitável o uso da CEC para correção dos defeitos [5]. Isto não ocorreu em todos nossos pacientes, já que dois deles foram submetidos previamente à operação de BT e a operação de GB foi realizada sem CEC, demonstrando que não houve obrigatoriedade de ampliação dos ramos pulmonares.

O manejo pós-operatório foi similar em ambos os grupos, com condutas que diminuíam a resistência vascular pulmonar e facilitavam o retorno venoso. O hematócrito era mantido entre 40 – 45%. Assim, não houve diferença estatística significativa no período de internação na UTI e no tempo de hospitalização.

A paciente do grupo A faleceu por provável arritmia ou embolia pulmonar. A operação incluiu sepultamento da valva tricúspide com placa de pericárdio bovino, ou seja, utilização de CEC e grande quantidade de material exógeno intracardiaco.

A paciente do grupo B faleceu no 50º dia de pós-operatório por sepse. As culturas eram positivas para *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* e

*Candida albicans*. Esta paciente permaneceu na UTI durante todo tempo de internação, sendo extubada diversas vezes e não apresentava padrão respiratório e saturação periférica de oxigênio adequada. É importante lembrar que a PAPM previamente era de 28 mmHg com fluxo anterógrado, fato relacionado com maior mortalidade [12]. Uma bandagem bastante restritiva foi realizada no tronco pulmonar, deixando-se pequeno fluxo anterógrado associado ao GB, de tal forma que a PAPM no pós-operatório era menor de 14 mmHg. Esta estratégia cirúrgica não beneficiou a paciente que evoluiu a óbito por insuficiência respiratória e infecção pulmonar incontrolável.

#### CONCLUSÃO

Apesar da amostra relativamente pequena, o presente estudo sugere que a operação de GB pode ser realizada com ou sem o auxílio da CEC com resultados semelhantes no que se refere à morbidade e mortalidade. Assim sendo, a operação sem CEC pode ser empregada com segurança quando não forem necessárias correções intracardíacas, ampliação de ramos pulmonares ou houver hipóxia grave.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Croti UA, Braile DM, Maisano ACLFB, Selig FA. Correlação clínico-cirúrgica. Rev Bras Cir Cardiovasc 2004;19:188-9.
2. Duncan BW, Desai S. Pulmonary arteriovenous malformations after cavopulmonary anastomosis. Ann Thorac Surg 2003;76:1759-66.
3. Hopkins RA, Armstrong BE, Serwer GA, Peterson RJ, Oldham HN. Physiological rationale for a bidirectional cavopulmonary shunt: a versatile complement to the Fontan principle. J Thorac Cardiovasc Surg 1985;90:391-8.
4. Glenn WW. Circulatory bypass of the right side of the heart: shunt between superior vena cava and distal right pulmonary artery. Report of clinical application. N Engl J Med 1958; 259:117-20.
5. Lamberti JJ, Spicer RL, Waldman JD, Grehl TM, Thomson D, George L et al. The bidirectional cavopulmonary shunt. J Thorac Cardiovasc Surg 1990;100:22-30.
6. Jahangiri M, Keogh B, Shinebourne EA, Lincoln C. Should the bidirectional Glenn procedure be performed through a thoracotomy without cardiopulmonary bypass? J Thorac Cardiovasc Surg 1999;118:367-8.
7. Liu J, Lu Y, Chen H, Shi Z, Su Z, Ding W. Bidirectional Glenn procedure without cardiopulmonary bypass. Ann Thorac Surg 2004;77:1349-52.
8. Reddy MV, Liddicoat JR, Hanley FL. Primary bidirectional superior cavopulmonary shunt in infants between 1 and 4 months of age. Ann Thorac Surg 1995;59:1120-6.
9. Pridjian AK, Mendelsohn AM, Lupinetti FM, Beekman RH, Dick M, Serwer G et al. Usefulness of the bidirectional Glenn procedure as staged reconstruction for the functional single ventricle. Am J Cardiol 1993;71:959-62.
10. Koutlas TC, Gaynor JW, Nicolson SC, Steven JM, Wemovsky G, Spray TL. Modified ultrafiltration reduces postoperative morbidity after cavopulmonary connection. Ann Thorac Surg 1997;64:37-43.
11. Mainwaring RD, Lamberti JJ, Uzark K, Spicer RL. Bidirectional Glenn: is accessory pulmonary blood flow good or bad? Circulation 1995; 92 (9 Suppl II):II294-7.
12. Pineda LF, Cazzaniga M, Villagrà F, Balda JID, Daghero F, Sarachaga IH et al. La operación de Glenn bidireccional em 100 casos con cardiopatías congénitas complejas: factores determinantes del resultado quirúrgico. Rev Esp Cardiol 2001;54:1061-74.