

Técnica de Carreira: uma nova técnica para cirurgia do arco aórtico com perfusão cerebral seletiva anterógrada e bilateral através do isolamento do tronco braquicefálico e carótida esquerda

Artigo Original

Carreira's Technique: a new technique for aortic arch surgery with bilateral antegrade selective cerebral perfusion by isolation of innominate and left carotid arteries

2

Valdo José Carreira, Denoel Marcelino de Oliveira, Alexandre Pyramides Pinheiro, Jefferson Duarte, Flávio Magalhães, Ivo Thadeu de Freitas Pinheiro, Denílson Campos de Albuquerque, Plínio Resende, Walter Homena, Carlos Cleverson, Álvaro Pontes, José Kezen Camilo Jorge, Gustavo Luiz Gouvêa de Almeida Jr

Casa de Saúde São José, Rede D'Or de Hospitais (RJ)

As doenças do arco aórtico que necessitam de tratamento cirúrgico ainda exibem taxas de morbimortalidade relativamente elevadas, apesar dos avanços progressivos dos cuidados clínicos e cirúrgicos perioperatórios. A parada circulatória com hipotermia profunda, com perfusão cerebral retrógrada ou perfusão cerebral seletiva anterógrada associadas, mostraram-se úteis em reduzir as complicações desse tipo de cirurgia. Porém, as taxas de acidente vascular encefálico (AVE) e sangramento, dentre outros, ainda precisam de redução adicional. Neste artigo, relata-se uma nova técnica para cirurgias do arco aórtico, utilizando perfusão cerebral seletiva anterógrada e bilateral, através do isolamento do tronco braquicefálico (TBE) e carótida esquerda. Uma das vantagens observadas com essa nova técnica é que ela permite a perfusão em separado do cérebro, que é mantido em temperatura mais baixa (20°C a 25°C) em relação ao resto do corpo (25°C), possibilitando o reaquecimento mais rápido do paciente ao final da cirurgia e reduzindo o tempo de circulação extracorpórea e discrasias sangüíneas. Ao final da cirurgia, pelas características anatômicas dos enxertos, a revisão da hemostasia é mais fácil. E, finalmente, no caso de necessidade de uso posterior de uma endoprótese aórtica, esta pode ser facilmente colocada até próximo da válvula aórtica, sem comprometer o fluxo sangüíneo cerebral.

Palavras-chave: Cirurgia do arco aórtico, Perfusão cerebral seletiva anterógrada, Aneurisma da aorta, Dissecção aórtica

Aortic arch diseases that need surgical treatment still show relatively high morbi-mortality rates despite the rapid advances in clinical and surgical perioperative care. Deep hypothermic circulatory arrest with retrograde cerebral perfusion or antegrade selective cerebral perfusion showed to be useful in reducing the complications of this type of surgery. However, stroke and bleeding rates, among others, still need further reduction. In this article, we describe a new technique for Aortic arch surgery with bilateral antegrade selective cerebral perfusion by isolation of innominate and left carotid arteries. Among the advantages of this technique is the possibility of perfusion separated from the brain, which is maintained at a lower temperature (20°C-25°C) in relation to the rest of the body (25°C). This allows for faster rewarming of the patient following surgery as well as for shorter time of extracorporeal circulation. Another advantage is that since the cerebral perfusion is not interrupted at any stage and is bilateral, the surgeon has more time to work on the aortic arch. At the end of surgery, the anatomical characteristics of the grafts allow for easier hemostasis review. Finally, an aortic endoprosthesis can be easily placed even closer to the aortic valve without compromising the cerebral blood flow, if further needed.

Key words: Aortic arch surgery, Antegrade selective cerebral perfusion, Aortic aneurism, Aortic dissection

Endereço para correspondência: vcarreira@cardiol.br

Valdo José Carreira | Av. Canal de Marapendi, 2915 apto 102 bl. 03 | Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ | 22631-050

Recebido em: 06/11/2006 | Aceito em: 24/11/2006

Acidente vascular cerebral (AVE) é uma complicação observada nos pacientes submetidos a cirurgias do arco aórtico, especialmente naqueles que necessitam de parada circulatória. A parada circulatória com hipotermia profunda (PCHP), que varia entre 15°C-18°C, tem sido usada isoladamente ou em conjunto com técnicas de perfusão cerebral parcial para a proteção intra-operatória do sistema nervoso central. Entretanto, a lesão neurológica cerebral continua sendo um importante complicador, apesar do efeito protetor da hipotermia¹. Várias técnicas, incluindo parada circulatória hipotérmica profunda^{2,3,4}, perfusão cerebral seletiva anterógrada parcial ou bilateral (PCSA)^{5,6,7} e perfusão cerebral retrógrada (PCR) através da veia cava superior^{8,9,10}, têm sido utilizadas para proteger o sistema nervoso central da isquemia durante cirurgias da aorta ascendente ou do arco aórtico. Cada uma dessas técnicas apresenta vantagens e desvantagens.

Coselli e LeMaire¹¹ descreveram, em uma população de 479 pacientes, que pacientes que utilizaram a PCR durante a PCHP tiveram menor taxa de mortalidade (7,9%) e de AVE (2,4%) do que aqueles não a utilizaram (mortalidade 14,8% e AVE 6,5%). Safi et al.¹² demonstraram que o uso da PCR tem efeito protetor para o AVE (3%) comparado com a não-utilização dessa estratégia (9%). Esse efeito protetor foi maior nos pacientes com mais de 70 anos de idade, sendo observado que não houve AVE em qualquer dos 36 pacientes acima dessa idade, que receberam PCR, quando se compara com três dos 13 (23%) que não receberam PCR (p=0,003).

Um estudo prospectivo, de proteção cerebral em cirurgias do arco aórtico, comparou PCHP e PCR com PCSA e mostrou que ambos os métodos de proteção cerebral resultaram em taxas aceitáveis de morbidade e mortalidade. Entretanto, a prevalência de disfunção cerebral transitória foi significativamente maior nos pacientes com PCR¹³.

A maior vantagem da perfusão cerebral seletiva (PCS) é a possibilidade de trabalhar no reparo do arco aórtico por um tempo maior, uma vez que o cérebro estará sendo perfundido o tempo todo. Entretanto, algumas críticas a este método são salientadas, como embolia originada na canulação (4,8% referente ao pinçamento e 0,6% durante a perfusão cerebral seletiva) e variação anatômica do fluxo sanguíneo intracraniano. Utilizando PCS em 60 pacientes com aneurisma do arco aórtico, Ohmi et al.¹⁴ relataram uma maior prevalência de AVE pós-operatório nos pacientes com arteriopatias obstrutivas, especialmente nos casos de emergência nos quais a circulação cerebral é desconhecida.

Merkkola et al.¹⁵ realizaram um estudo anatômico e avaliaram o quanto o método tradicional de perfusão, através da artéria axilar direita, é suficiente para promover uma distribuição uniforme de fluxo para ambos os hemisférios cerebrais através do polígono de Willis, nos pacientes submetidos à cirurgia do arco aórtico. Os resultados mostraram que 22% das artérias comunicantes anteriores e 46% das posteriores esquerdas não existiam. Nessa população, a perfusão para o hemisfério esquerdo pode ter sido insuficiente em 14% a 17% dos pacientes. Os autores concluíram que a circulação para o hemisfério contralateral parece ser adequada para a maioria dos pacientes submetidos à cirurgia do arco aórtico, mas proteção cerebral adicional ainda é necessária para um grande grupo de pacientes que apresenta pobre circulação do polígono de Willis.

Muitos grupos têm mostrado bons resultados com variados tipos de perfusão cerebral bilateral. Bachet et al.¹⁶ utilizaram canulação carotídea bilateral e perfusão com sangue resfriado até 6°C-12°C, enquanto a temperatura corporal foi mantida em hipotermia moderada (25°C-28°C). Para realizar o reparo distal aberto, a circulação extracorpórea é cessada, enquanto a perfusão carotídea é mantida (250ml/min a 350ml/min). Kazui et al.¹⁷ descreveram uma técnica para PCSA bilateral, usando a canulação do TBE inominada e da artéria carótida comum esquerda com uma cânula 15Fr de perfusão retrógrada do seio coronariano com balonete manualmente inflável. Kurisu et al.¹⁸ usaram PCSA através de enxertos vasculares anastomosados nas artérias axilares bilateralmente e um cateter de perfusão colocado diretamente na artéria carótida esquerda. Minatoya et al.¹⁹ relataram o uso de PCSA para proteção cerebral com vasos arqueados reconstruídos independentemente usando enxertos quadrifurcados. Todos esses grupos mostraram bons resultados, porém com abordagens complexas para se conseguir perfusão cerebral bilateral e, alguns deles, necessitando de períodos sem fluxo sanguíneo cerebral. O objetivo desta nova técnica é realizar o preparo para PCSA bilateral de modo mais rápido, sem parada do fluxo cerebral, além de permitir correção de possíveis sangramentos de modo mais fácil.

Técnica operatória

Esternotomia mediana foi usada para o acesso ao coração e grandes vasos, seguida da dissecação da aorta e das artérias supra-aórticas. Um "clamp" parcial é posicionado no TBE (Figura 1) e um enxerto vascular de 10mm a 12mm é anastomosado, utilizando-se sutura contínua com 5-0 polipropileno (Figura 2).

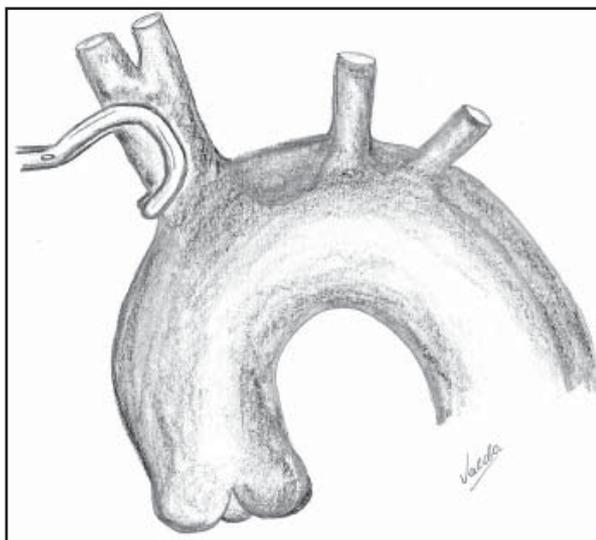


Figura 1
Clamp parcial posicionado no TBE

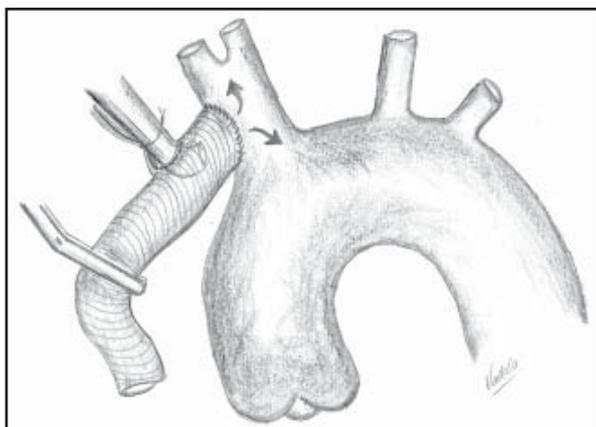


Figura 2
Anastomose da prótese vascular na artéria inominada

Uma cânula arterial é posicionada no enxerto vascular próximo à anastomose. Detalhes da canulação venosa dependem dos procedimentos associados a serem realizados. A circulação extracorpórea é iniciada, resfriando-se o paciente a uma temperatura nasofaríngea entre 22°C e 25°C (Figura 2). Um "clamp" vascular é posicionado no TBE (Figura 3.A). A perfusão corpórea é interrompida, mantendo apenas fluxo cerebral de 300ml/min a 500 ml/min, ajustando o fluxo para se obter uma pressão na artéria radial direita entre 50mmHg e 70mmHg. O sangue é perfundido para o TBE, utilizando-se uma bomba de rolete simples, separada da circulação sistêmica, com uma temperatura entre 20°C e 25°C. A proteção miocárdica é realizada por perfusão retrógrada de cardioplegia sangüínea através do seio coronariano.

A aorta é seccionada após a interrupção da perfusão sistêmica, deixando o tecido aórtico suficiente para o isolamento do TBE e carótida esquerda (Figura 3.1). A artéria subclávia esquerda

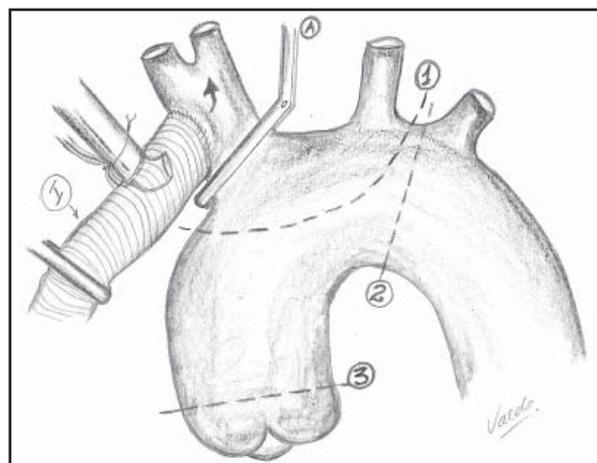


Figura 3
"Clamp" posicionado no TBE permitindo circulação cerebral anterógrada unilateral

é deixada junto à aorta descendente (Figura 3.2 e Figura 4). O isolamento do TBE e da carótida esquerda são completados pelo fechamento do "flap" aórtico usando sutura contínua com polipropileno 5-00 ou 4-00 (Figura 5). A perfusão cerebral bilateral é mantida após a remoção do clamp do TBE. A PCSA é mantida com fluxo de 300ml/min a 500 ml/min, a uma temperatura de 20°C a 25°C (Figura 5).

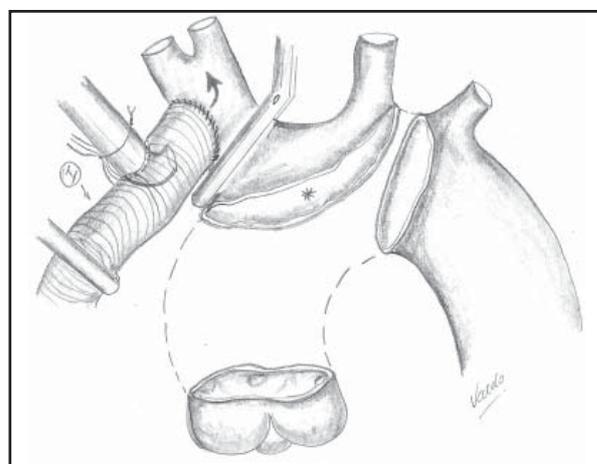


Figura 4
Secção da aorta deixando tecido suficiente para se isolar o TBE e carótida esquerda

A porção proximal e distal da aorta seccionada é preparada para receber a prótese vascular aórtica. A anastomose distal é realizada primeiro, para permitir a restauração precoce da perfusão corpórea, mantendo a artéria subclávia esquerda junto à anastomose distal (Figura 6). Após o término da anastomose distal, uma cânula arterial é colocada na prótese aórtica, sendo infundido sangue a uma temperatura de 25°C. Um "clamp" é colocado na prótese aórtica e a perfusão corporal reiniciada (Figura 6.II). A anastomose proximal, com ou sem o

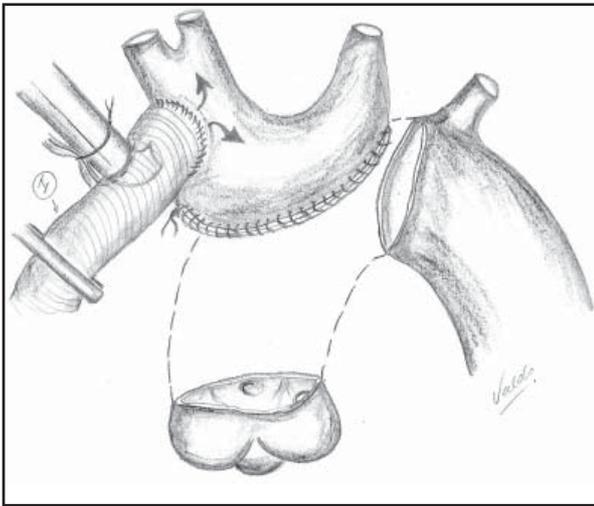


Figura 5
Isolamento das artérias supra-aórticas é finalizado pelo fechamento do *flap* aórtico, permitindo perfusão cerebral seletiva, anterógrada e bilateral

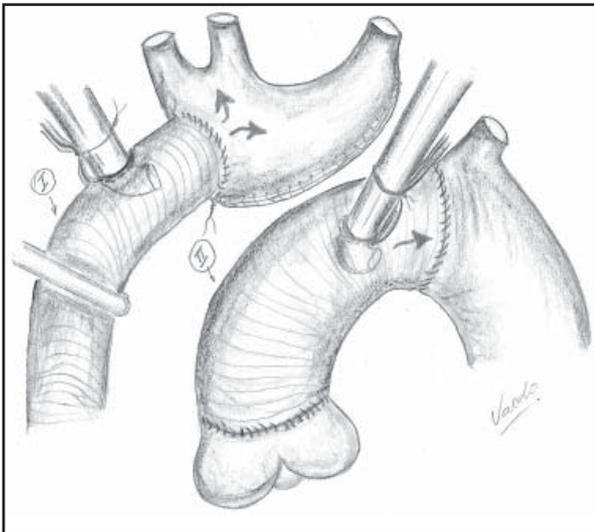


Figura 6
Interposição da prótese vascular aórtica, mantendo a artéria subclávia esquerda junto à anastomose distal

tratamento valvar aórtico, ou o procedimento de Bentall e de Bono é realizada com perfusão corporal total e menor período isquêmico.

Após completar a anastomose distal e o tratamento aórtico proximal, a prótese vascular (tubo I) é anastomosada no tubo aórtico (tubo II) com uma sutura contínua de polipropileno 5-00, usando um "clamp" lateral no enxerto aórtico. O reaquecimento do paciente (3º a cada 10 minutos) começa durante esse período (Figura 7). A cânula colocada no enxerto do TBE (tubo I) é removida, deixando a perfusão apenas pela cânula colocada na prótese aórtica (tubo II). O reaquecimento é mantido até se

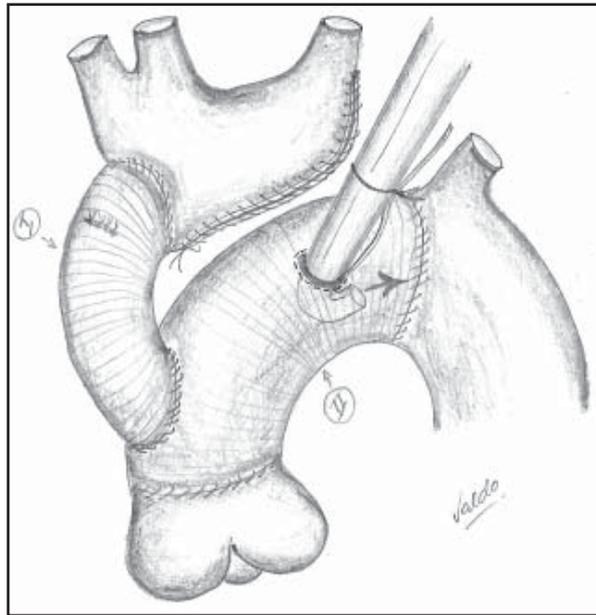


Figura 7
Anastomose das artérias isoladas na prótese vascular aórtica

alcançar uma temperatura nasofaríngea de 36°C, limitando-se a temperatura do fluxo de entrada arterial a um máximo de 37,5°C.

Este novo procedimento de perfusão cerebral bilateral exibe muitas vantagens: facilita o uso posterior de endoprótese aórtica que pode ser colocada até junto da válvula aórtica, sem afetar o fluxo sanguíneo cerebral; o resfriamento do paciente atinge apenas 25°C, enquanto o cérebro é bem protegido por PCSA bilateral a uma temperatura de 20°C a 25°C; o reaquecimento é mais rápido, pois o resfriamento foi menor, e a circulação extracorpórea é mais curta em função da temperatura corporal ser mantida elevada; a disposição de ambas as próteses vasculares permitem a correção mais fácil de possíveis sangramentos, pela facilidade de revisão das suturas, especialmente da anastomose distal, na sua porção posterior. Apesar de outras técnicas já terem sido descritas para o reparo do arco aórtico, inclusive em periódicos nacionais²⁰, acredita-se tratar de uma técnica realmente inovadora e ainda não descrita na literatura. Esta técnica tem sido empregada de rotina nos pacientes com aneurisma ou dissecação acometendo o arco aórtico, já tendo sido tratados 8 pacientes. As Figuras 8 e 9 mostram estudos de 1 ano de pós-operatório de um paciente operado por esta técnica. Oportunamente será publicada a série de casos operados pelo grupo, quando se completar seguimento de 1 ano. O presente artigo objetivou apenas a descrição dessa nova técnica cirúrgica no reparo das patologias do arco aórtico.



Figura 8
Estudo de 1 ano de pós-operatório de paciente tratado com a técnica cirúrgica descrita



Figura 9
Estudo de 1 ano de pós-operatório de paciente tratado com a técnica cirúrgica descrita

Referências

1. Mujsce DJ, Towfighi J, Yagar JY, et al. Neuropathologic aspects of hypothermic circulatory arrest in newborn dogs. *Acta Neuropathol.* 1993;85:190-98.
2. Ergin MA, Galla JD, Lansman SL, et al. Hypothermic circulatory arrest in operations on the thoracic aorta. Determinants of operative mortality and neurologic outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1994;107:788-99.
3. Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, et al. Deep hypothermia with circulatory arrest. Determinants of stroke and early mortality in 656 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1993;106:19-31.

4. Griep RB, Ergin MA, Lansman SL, et al. The physiology of hypothermic circulatory arrest. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 1991;3:188-93.
5. Kazui T, Kimura N, Yamada O, et al. Surgical outcome of aortic arch aneurysms using selective cerebral perfusion. *Ann Thorac Surg.* 1994;57:904-11.
6. Kazui T, Kimura N, Komatsu S. Surgical treatment of aortic arch aneurysms using selective cerebral perfusion. *Eur J Cardio-Thorac Surg.* 1995;9:491-95.
7. Dossche KM, Schepens MA, Morshuis WJ, et al. Antegrade selective cerebral perfusion in operations on the proximal thoracic aorta. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:1904-910.
8. Ueda Y, Miki S, Kusuhara K, et al. Surgical treatment of aneurysm or dissection involving the ascending aorta and aortic arch utilizing circulatory arrest and retrograde cerebral perfusion. *J Cardiovasc Surg.* 1990;31:553-58.
9. Usui A, Abe T, Murase M. Early clinical results of retrograde cerebral perfusion for aortic arch operations in Japan. *Ann Thorac Surg.* 1996;62:94-104.
10. Ueda Y, Okita Y, Aomi S, et al. Retrograde cerebral perfusion for aortic arch surgery: analysis of risk factors. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:1879-882.
11. Coselli JS, LeMaire SA. Experience with retrograde cerebral perfusion during proximal aortic surgery in 290 patients. *J Card Surg.* 1997;12(Suppl):322-25.
12. Safi HJ, Letsou GV, Iliopoulos DC, et al. Impact of retrograde cerebral perfusion on ascending aortic and arch aneurysm repair. *Ann Thorac Surg.* 1997;63:1601-607.
13. Okita Y, Minatoya K, Tagusari O, et al. Prospective comparative study of brain protection in total aortic arch replacement: Deep hypothermic circulatory arrest with retrograde cerebral perfusion or selective antegrade cerebral perfusion. *Ann Thorac Surg.* 2001;72:72-79.
14. Ohmi M, Tabayashi K, Hata M, et al. Brain damage after aortic arch repair using selective cerebral perfusion. *Ann Thorac Surg.* 1998;66:1250-253.
15. Merkkola P, Tulla H, Ronkainen A, et al. Incomplete circle of Willis and right axillary artery perfusion. *Ann Thorac Surg.* 2006;82(1):74-79.
16. Bachet J, Guilmet D, Goudot B, et al. Cold cerebropoplegia. A new technique of cerebral protection during operations on the transverse aortic arch. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1991;102(1):85-93.
17. Kazui T, Inoue N, Yamada O, et al. Selective cerebral perfusion during operation for aneurysms of the aortic arch: a reassessment. *Ann Thorac Surg.* 1992;53:109-14.
18. Kurisu K, Ochiai Y, Hisahara M, et al. Bilateral axillary arterial perfusion in surgery on thoracic aorta. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2006;14(2):145-49.
19. Minatoya K, Ogino H, Matsuda H, et al. Surgical management of distal arch aneurysm: another approach with improved results. *Ann Thorac Surg.* 2006;81(4):1353-356.
20. Reis Filho FAR, Lima LCM, Silveira EL, et al. Substituição do arco aórtico sem parada circulatória total: técnicas, táticas e resultados. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2001;16(3):226-35.