



Revista Brasileira de Cirurgia  
Cardiovascular/Brazilian Journal of  
Cardiovascular Surgery

ISSN: 0102-7638

[bjcvs@sbccv.org.br](mailto:bjcvs@sbccv.org.br)

Sociedade Brasileira de Cirurgia  
Cardiovascular

Bastos Metzger, Patrick; Rossi, Fabio Henrique; Martins Moreira, Samuel; Issa, Mario;  
Mitsuru Izukawa, Nilo; Dinkhuysen, Jarbas J.; Spina Neto, Domingos; Massamitsu  
Kambara, Antônio

Tratamento híbrido das doenças do arco aórtico

Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular/Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery,  
vol. 29, núm. 4, outubro-diciembre, 2014, pp. 527-536

Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular

São José do Rio Preto, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=398941895009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Hybrid treatment of aortic arch disease

## Tratamento híbrido das doenças do arco aórtico

Patrick Bastos Metzger<sup>1</sup>, MD; Fabio Henrique Rossi<sup>2</sup>, MD, PhD; Samuel Martins Moreira<sup>3</sup>, MD; Mario Issa<sup>4</sup>, MD, PhD; Nilo Mitsuru Izukawa<sup>5</sup>, MD, PhD; Jarbas J. Dinkhuysen<sup>6</sup>, MD, PhD; Domingos Spina Neto<sup>7</sup>, MD; Antônio Massamitsu Kambara<sup>8</sup>, MD, PhD

DOI: 10.5935/1678-9741.20140056

RBCCV 44205-1585

### Abstract

**Introduction:** The management of thoracic aortic disease involving the ascending aorta, aortic arch and descending thoracic aorta are technically challenging and is an area in constant development and innovation.

**Objective:** To analyze early and midterm results of hybrid treatment of arch aortic disease.

**Methods:** Retrospective study of procedures performed from January 2010 to December 2012. The end points were the technical success, therapeutic success, morbidity and mortality, neurologic outcomes, the rate of endoleaks and reinterventions.

**Results:** A total of 95 patients treated for thoracic aortic diseases in this period, 18 underwent hybrid treatment and entered in this study. The average ages were 62.3 years. The male was present in 66.7%. The technical and therapeutic success was 94.5% e 83.3%. The perioperative mortality rate of 11.1%. There is any death during one-year follow-up. The reoperation rates were 16.6% due 2 cases of endoleak Ia and one case of endoleak II. There is any occlusion of anatomic or extra anatomic bypass during follow up.

**Conclusion:** In our study, the hybrid treatment of aortic arch disease proved to be a feasible alternative of conventional surgery. The therapeutic success rates and re-interventions obtained demonstrate the necessity of thorough clinical follow-up of these patients in a long time.

**Descriptores:** Blood Vessel Prosthesis Implantation. Cerebral Revascularization. Aortic Aneurysm, Thoracic. Aneurysm, Dissecting. Aortic Diseases.

### Resumo

**Introdução:** O manejo das doenças da aorta torácica que envolvem a aorta ascendente, arco aórtico e aorta torácica descendente constituem um desafio técnico e é uma área em constante desenvolvimento e inovação.

**Objetivo:** Analisar os resultados iniciais e a médio prazo do tratamento híbrido das doenças do arco aórtico.

**Métodos:** Estudo retrospectivo de procedimentos realizados no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2012, em que foram analisados o sucesso técnico e terapêutico, a morbimortalidade, os desfechos neurológicos, a taxa de vazamentos e de reintervenções.

**Resultados:** Em um total de 95 pacientes tratados por doenças da aorta torácica no período, 18 realizaram o tratamento híbrido e aderiram neste estudo. A idade média foi de 62,3 anos. O sexo masculino esteve presente em 66,7%. O sucesso técnico e terapêutico foi de 94,5%

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), SP, Brasil, Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (IDPC), São Paulo, SP, Brasil e Hospital Salvalus (HS), São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), SP, Brasil e Seção Médica de Cirurgia Vascular e Centro de Intervenções Endovasculares (CIEV) do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (IDPC), São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Seção Médica de Radiologia e Centro de Intervenções Endovascular (CIEV) do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (IDPC), São Paulo, SP, Brasil.

<sup>4</sup>Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil e Departamento das Doenças da Aorta do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (IDPC), São Paulo, SP, Brasil

<sup>5</sup>Seção Médica de Cirurgia Vascular e do Centro de Intervenções do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (IDPC), São Paulo, SP, Brasil.

<sup>6</sup>Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), SP, Brasil e Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (IDPC), São Paulo, SP, Brasil.

<sup>7</sup>Hospital Salvalus (HS), São Paulo, SP, Brasil.

<sup>8</sup>Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, SP, Brasil e Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (IDPC), São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (IDPC), São Paulo, SP, Brasil e Hospital Salvalus (HS), São Paulo, SP, Brasil.

Não houve suporte financeiro.

Endereço para correspondência:

Patrick Bastos Metzger  
Rua Dr. Dante Pazzanese, 500 - Vila Mariana, São Paulo, SP,  
Brasil - CEP: 04012-909

E-mail: patrickvascular@gmail.com

Artigo recebido em 27 de janeiro de 2014

Artigo aprovado em 3 de março de 2014

e 83,3%, respectivamente. A mortalidade perioperatória foi de 11,1%. Não houve óbito durante o acompanhamento de 1 ano. A taxa de reintervenção foi de 16,6%, devido a 2 casos de endoleak tipo Ia e um caso de endoleak tipo 2. Não foi observada oclusão dos enxertos anatômicos ou extra-anatômicos durante o período de seguimento.

**Conclusão:** O tratamento híbrido das doenças do arco aórtico de-

monstrou ser uma alternativa viável à cirurgia convencional. As taxas de sucesso terapêutico e de reintervenções demonstram a necessidade do seguimento clínico rigoroso desses pacientes a longo prazo.

**Descritores:** Implante de Prótese Vascular. Revascularização Cerebral. Aneurisma da Aorta Torácica. Aneurisma Dissecante. Doenças da Aorta.

## INTRODUÇÃO

O manejo dos pacientes com doenças da aorta torácica que envolvem a aorta ascendente, arco aórtico e aorta torácica descendente constituem um desafio técnico e é uma área em constante desenvolvimento e inovação<sup>[1,2]</sup>. Tradicionalmente, o reparo cirúrgico total do arco aórtico demanda um período de hipotermia profunda e parada circulatória, podendo provocar altas taxas de morbimortalidade perioperatória<sup>[1-3]</sup>.

A realização das derivações dos troncos supra-aórticos seguidas do reparo aórtico endovascular é uma alternativa menos invasiva para o tratamento dessa grave afecção, tendo sido relatado em diversos estudos clínicos, revisões sistemáticas e meta-análises recentes<sup>[3-5]</sup>.

O reparo endovascular total do arco aórtico tem se mostrado nas últimas 2 décadas como um método promissor, entretanto, existe na literatura uma divergência de informações quanto à segurança desta técnica a curto e médio prazo, aos critérios de seleção dos pacientes, além do que, pouco se sabe a respeito da durabilidade do material e do método a longo prazo<sup>[5-8]</sup>.

Os dados disponíveis na literatura dos diversos tipos de tratamento são resultados de pequenas séries de casos, com amostras heterogêneas e seguimento limitado<sup>[9]</sup>. Portanto, o método ideal para o tratamento das doenças do arco aórtico é ainda motivo de intenso debate.

O objetivo deste estudo é analisar os resultados a curto e médio prazo de uma série consecutiva de pacientes submetidos ao tratamento híbrido das doenças do arco aórtico tendo como desfechos estudados o sucesso técnico e terapêutico, a morbimortalidade perioperatória e em 1 ano, os desfechos neurológicos em 30 dias, a taxa de vazamentos e de reintervenções durante o seguimento.

## MÉTODOS

### Tipo de estudo

Trata-se de um estudo retrospectivo, longitudinal, ob-

servacional, realizado em dois centros de referência para afecções cardiovasculares, no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2012, num total de 18 pacientes submetidos ao reparo híbrido das doenças do arco aórtico.

### Crítérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com ou sem sintomas torácicos, com indicação de correção aórtica por:

1. Aneurismas de aorta torácica com diâmetro maior que 60 mm ou dissecções agudas complicadas tipo B de Stanford (AAT), apresentando zonas de ancoragem proximal inadequadas (extensão < 2 cm e/ou presença de trombo ou placas calcificadas maiores que 50% da circunferência do colo proximal).
2. Pseudoaneurisma de arco aórtico.
3. Úlcera penetrante do arco aórtico ou de aorta torácica com mais de 2 cm de diâmetro e 1 cm de profundidade sem zonas de ancoragem proximal.
4. Aneurismas verdadeiros de arco aórtico (AArA).
5. Dissecção tipo A crônica.

Foram excluídos do estudo pacientes com: colo aórtico de fixação proximal de extensão maior que 20 mm, diâmetro das artérias ilíacas externas menor que 7 mm, creatinina sérica maior 2,0 mg/dl ou *clearance* de creatinina menor 30 ml/min.

Pacientes que foram submetidos à correção endovascular de aneurisma de aorta torácica e que não realizaram a revascularização dos troncos supra-aórticos foram excluídos do presente estudo.

A avaliação do risco cardiológico e/ou anestésico não foi considerada na inclusão ou exclusão dos pacientes.

A programação terapêutica foi realizada com angiogramografia em todos os casos, sendo a arteriografia pré-operatória método diagnóstico opcional. Todas as tomografias foram reconstruídas no *software* OSIRIX® MD em modo 3D (tridimensional) e em modo MPR (reconstrução multiplanar), sendo, então, obtidos os diâmetros, angulações e extensões do colo aórtico proximal (Figura 1).

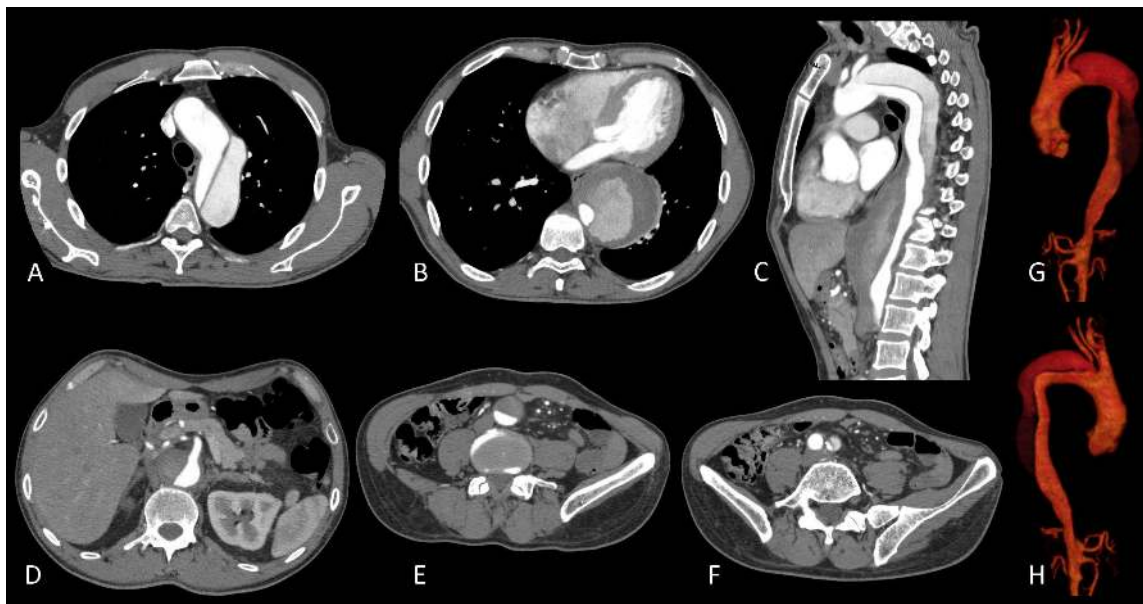


Fig. 1 - Angiotomografia com reconstrução multiplanar e tridimensional.

A=Corte axial demonstrando a porta de entrada da dissecção ao nível de origem de artéria subclávia esquerda. B=Maior diâmetro da aorta. C=Corte sagital. D=Artéria mesentérica superior com origem na luz verdadeira. E=Acometimento da aorta abdominal. F=Dissecção ao nível de artéria iliaca esquerda. G=Reconstrução tridimensional em obliqua anterior esquerda. H=Reconstrução tridimensional em obliqua anterior direita

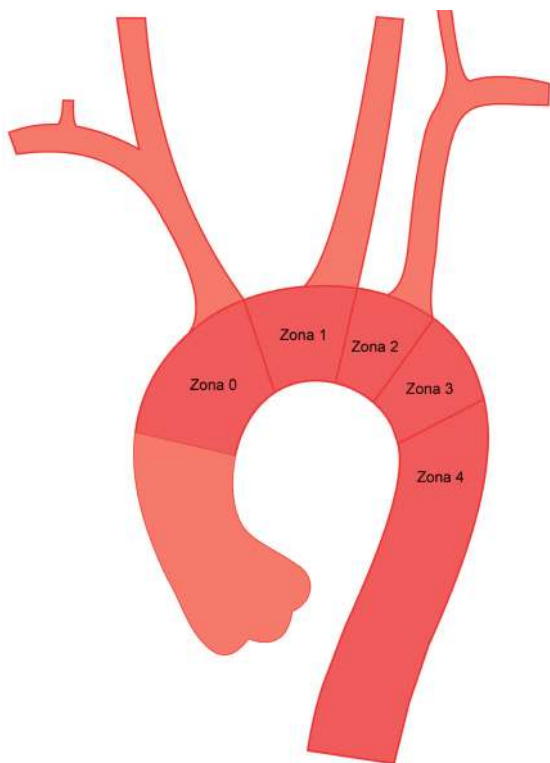


Fig. 2 - Zonas de ancoragem do aneurisma torácico segundo classificação de Ishimaru e Mitchell.

Nas doenças que acometem as zonas 0 a 2, procedimentos de revascularização dos troncos supra-aórticos são necessários.

### Técnica cirúrgica

A extensão da revascularização dos troncos supra-aórticos foi programada após a avaliação angiotomográfica das zonas de ancoragem proximais e estratificada utilizando a classificação de Ishimaru & Mitchell<sup>[10]</sup> (Figura 2):

Zona 0: Revascularização de 3 ou 4 vasos supra-aórticos com a realização de esternotomia mediana (Figura 3A).

Zona 1: Enxerto carotídeo-carotídeo com tunelização retrofaringeana ou anterior à traqueia associada à revascularização da artéria subclávia por transposição ou enxerto carotídeo-subclávio (Figura 3B).

Zona 2: Revascularização da artéria subclávia por transposição ou enxerto carotídeo- subclávio (Figura 3C).

### Técnica endovascular

Todos os procedimentos foram realizados no laboratório de Hemodinâmica do Centro de Intervenções Endovasculares (CIEV) do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia e do Hospital Salvalus, pelo mesmo grupo formado por cirurgiões vasculares, cardiovasculares e radiologistas intervencionistas.

Os pacientes foram tratados sob anestesia geral inalatória. A profilaxia antimicrobiana foi realizada com 1,5 g de cefuroxima, no momento da indução anestésica. A abordagem foi preferencialmente realizada pela artéria femoral comum por dissecação cirúrgica aberta unilateral. Na impossibilidade dessa via de acesso, optou-se pela abordagem da artéria iliaca externa por acesso retroperitoneal.

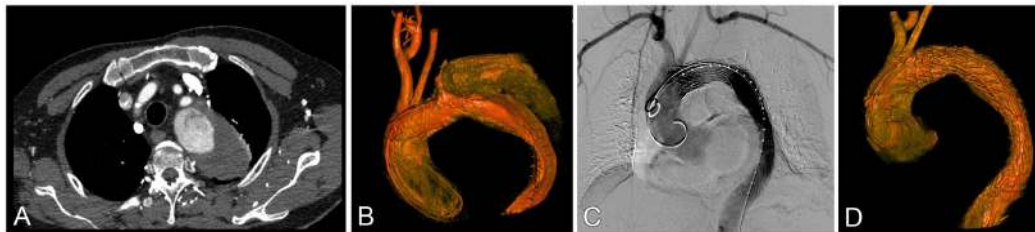


Fig. 3 - Enxerto carotídeo- subclávia esquerdo com ancoramento da prótese em zona 2. A=Angiotomografia em corte axial demonstrando volumoso aneurisma torácico sem zona de ancoragem proximal. B=Reconstrução angiografia tridimensional pré-implante de endoprótese. C=Angiografia por subtração digital com ancoramento da prótese em zona 2 e enxerto carotídeo-suclávia patente. D=Reconstrução angiográfica tridimensional após implante de endoprótese sem vazamentos

O controle radiográfico foi feito com aparelho Siemens® Artis Flat Panel ou em sala híbrida com o aparelho Siemens® Artis zeego Hybrid. Foram utilizados os dispositivos: Valiant® (Medtronic Inc, Santa Rosa, Calif), Zenith TX2® (Cook, Bloomington, Ind), TAG® (W.L. Gore & Assoc, Flagstaff, Ariz), Relay® (Bolton Medical, Sunrise, Fla). Os diâmetros das endopróteses variaram em 10% a 20% de *oversize* a depender do tipo de doença aórtica a ser tratada. Nos casos de aneurismas verdadeiros foi utilizado um *oversize* de 20% e em casos de dissecção o utilizado foi 10% a 15%.

A drenagem do líquido cérebro-espinhal foi realizada em casos selecionados a depender da extensão de cobertura da aorta ou da presença de cirurgias aórticas prévias.

Nos pacientes onde as próteses foram implantadas na zona 0, taquicardia induzida por marca-passo temporário foi utilizada. Nos casos de implante em zona 1 e 2, hipotensão permissível foi utilizada para a liberação precisa da endoprótese.

A arteriografia intraoperatória foi realizada em todos os pacientes. O pós-operatório imediato foi feito em unidade de terapia intensiva em todos os casos.

#### Acompanhamento pós-operatório

Os pacientes foram acompanhados com avaliação ambulatorial aos 15, 30, 180, e 360 dias após a correção. Após o primeiro ano, as consultas foram realizadas anualmente. O controle com angiotomografia foi realizada no 30° e no 360° dias de seguimento ambulatorial. O ultrassom – Doppler (USG-D) foi realizado no 30°, 180° dias e anualmente com a finalidade de avaliar a patência dos enxertos supra-aórticos.

#### Desfechos e definições

Os desfechos primários analisados foram assim definidos:

1-Sucesso técnico: Quando a derivação dos troncos supra-aórticos foi realizada de maneira previamente planejada; e quando o objetivo de liberar a endoprótese na área acometida foi alcançado, mesmo na presença de vazamentos ou outras intercorrências que pudessem influenciar desfavoravelmente a evolução da doença aórtica.

2-Sucesso terapêutico: Quando a liberação da endoprótese ocorreu sem vazamentos tipo I e/ou III, ou outras intercorrências que repercutissem na evolução favorável da doença aórtica, preservando a patência dos troncos supra-aórticos revascularizados.

3-Mortalidade perioperatória: Número de óbitos registrados dentro dos primeiros 30 dias após o procedimento.

4-Morbidade neurológica nos primeiros 30 dias: acidente vascular encefálico isquêmico (AVE-i) e paraplegia secundária à isquemia medular.

5- Mortalidade durante o seguimento de 1 ano.

#### RESULTADOS

No período compreendido entre janeiro de 2010 a dezembro de 2012, foram realizadas 95 correções endovasculares de doenças da aorta torácica, dos quais 18 pacientes foram submetidos à correção híbrida dessas de forma consecutiva. As características demográficas, as comorbidades e indicações de tratamento estão descritas na Tabela 1. A idade média foi de 62,3±8,3 anos, com prevalência do sexo masculino. Os pacientes eram assintomáticos em 13 casos (72,2%), foram diagnosticados em achados de exames de rotina. A hipertensão esteve presente em todos os pacientes. Entre as comorbidades presentes, encontramos elevada incidência de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (44,4%) e de cardiopatia isquêmica (27,8%). Observamos também que 2 pacientes foram submetidos à correção prévia de aneurisma de aorta ascendente (11,1%) e 1 foi submetido à correção endovascular de aneurisma de aorta abdominal previamente. (Tabela 1) A maior parte das indicações para o tratamento híbrido foram: aneurismas verdadeiros do arco aórtico e da aorta torácica descendente com colo de ancoragem < 2 cm ou desfavorável (Tabela 1).

A maioria dos pacientes foi tratada de forma eletiva (72,2%), com o tratamento híbrido estagiado em dois tempos. Cinco pacientes que apresentaram dissecção tipo A ou B aguda complicada foram submetidos à cirurgia de urgência com tratamento cirúrgico e endovascular no mesmo tempo.

Anestesia geral inalatória foi utilizada em todos os casos, com drenagem liquórica seletiva.

As técnicas usadas para a revascularização dos troncos supra-aórticos estão descritas na Tabela 2. Foram realizados 8 enxertos anatômicos (revascularização total do arco aórtico) e 10 enxertos extra-anatômicos (enxertos carotídeo direito-carotídeo esquerdo e/ou enxerto ou transposição carotídeo esquerdo-subclávia esquerda). Todos os enxertos anatômicos foram feitas com prótese de Dacron® bifurcado e/ou reto. Quanto às pontes extra-anatômicas, foram realizadas com o uso de PTFE anelado 6 ou 8, com tunelização retrofaringeana em 2 casos e em um caso por tunelização anterior à traqueia.

Quanto às pontes carotídea esquerda-subclávia, foram confeccionadas 7 transposições de artéria subclávia e 3 enxertos carotídeo-subclávia. Um dos pacientes, que já possuía correção prévia da aorta ascendente, realizou enxerto aorta ascendente-tronco braquiocefálico associado a enxerto carotídeo-carotídeo e em segundo tempo um implante de *plug* vascular na origem do tronco braquiocefálico e correção aórtica endovascular com implante de endoprótese em zona 0. Neste caso, foi feita oclusão intencional da artéria subclávia esquerda, após confirmação da patência e dominância da artéria vertebral direita (Figura 3). Não foram observadas durante o período intra e pós-operatório lesões venosas, linfáticas ou neurológicas. Durante o seguimento de um ano, não ocorreram oclusões ou estenoses hemodinamicamente significativas nos enxertos anatômicos ou extra-anatômicos (Figuras 4 e 5).

As revascularizações que necessitaram de troca do segmento da aorta ascendente foram realizadas com parada cardíaca total e circulação extracorpórea, enquanto nos casos em que apenas a revascularização supra-aórtica foi empregada a anastomose proximal foi realizada por meio de pinçamento parcial da aorta, sem interrupção do fluxo. As anastomoses cervicais foram demarcadas com material radiopaco com a finalidade de facilitar o implante da endoprótese. Todos os acessos aórticos foram realizados por esternotomia mediana convencional. Os acessos cervicais via incisão supraclavicular e/ou cervical anterior uni ou bilaterais, foram utilizadas a depender do tipo de revascularização supra-aórtica desejada.

O sucesso técnico foi obtido em 94,5%, ou seja, em 17 pacientes foi possível realizar o enxerto supra-aórtico programado e liberar a endoprótese no local desejado.

O sucesso terapêutico foi de 83,3%, ou seja, em 15 pacientes a prótese foi liberada sem vazamentos ou outras intercorrências que repercutissem na evolução favorável da intervenção. As causas de insucesso terapêutico foram o vazamento tipo I em 2 casos e um óbito ocorrido no intraoperatório durante uma correção de dissecação tipo A de Stanford, que evoluiu com dissecação retrógrada e ruptura aórtica com tamponamento cardíaco.

Tabela 1. Dados clínicos (n=18).

	Valor (%)
Características da população	n=18
Idade média (anos)	62,3±8,3
Sexo masculino	12 (66,7%)
Doença Sintomática	5 (27,8%)
AAT verdadeiros	6 (33,3%)
Pseudoaneurismas	1 (5,5%)
AArA	4 (22,2%)
Dissecção Aórtica tipo B aguda	2 (11,1%)
Dissecção tipo A aguda	3 (16,6%)
Dissecção tipo A crônica	2 (11,1%)
Diabetes Mellitus	6 (33,3%)
Hipertensão	18 (100%)
Dislipidemia	12 (66,7%)
Tabagismo	12 (66,7%)
Insuficiência Renal crônica	1 (5,5%)
Cardiopatia Isquêmica	5 (27,8%)
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	8 (44,4%)
Cirurgia Aórtica prévia	3 (16,7%)
Acidente Vascular Encefálico	0
Insuficiência Cardíaca Congestiva	4 (22,2%)

AAT=aneurismas da aorta torácico; AArA=aneurisma do arco aórtico

Tipo A e B da classificação de Stanford

Tabela 2. Detalhes técnicos em 18 revascularizações dos troncos supra-aórticos.

Detalhes técnicos	Número de eventos (%)	Descrição da revascularização
Procedimento estagiado	13 (72,2%)	
Zona 0	8 (44,4%)	2 pontes Ao-Ao + revascularização do Tbc + Cce + Sbc 5 pontes Ao-Tbc + Ao-Cce + Sbc 1 ponte Ao-Tbc (tronco aórtico unicarotídeo) + embolização proximal do Tbc
Zona 1	4 (22,2%)	3 pontes Ccd-Cce + transposição de Sbc 1 transposição Sbc-Cce (tronco unicarotídeo)
Zona 2	6 (33,3%)	3 transposições Sbc-Cce 3 pontes Sub- Cce.
Número de endopróteses utilizadas.	21	15 pacientes utilizaram uma endoprótese. 3 pacientes utilizaram duas endopróteses.

Ao- Ao= aorta-aórtico; Tbc=Tronco braquio-cefálico; Cce=carótida comum esquerda; Sbc=Subclávia; Ccd=Carótida comum direita

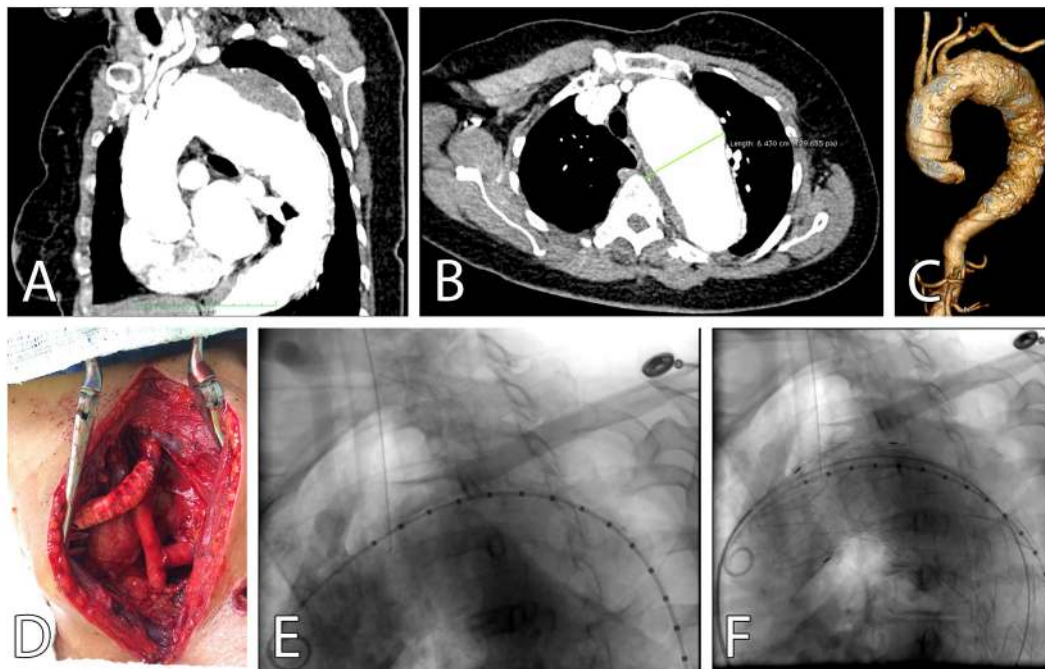


Fig. 4 - Enxerto carotídeo-carotídeo associado à transposição da artéria subclávia esquerda e implante da endoprótese em zona 1. A=angiogramografia em corte sargital com aneurisma torácico sem zona de ancoragem adequada em zona 2 devido à extrema proximidade entre a carótida esquerda e a subclávia esquerda. B=Angiotomografia em corte axial demonstrando volumoso aneurisma torácico. C=Angiotomografia com reconstrução volumétrica. D=Revascularização dos troncos supra- aórticos com enxerto carotídeo-carotídeo associado à transposição da artéria subclávia esquerda. E=Aortografia pré-implante de endoprótese com patência dos enxertos extra-anatômicos. F=Aortografia após implante de endoprótese demonstrando endoprótese aórtica em Zona 1, sem vazamentos e com perviedade dos troncos supra-aórticos

A taxa de complicação pós-operatória intra-hospitalar foi de 27,7%, sendo: duas lesões neurológicas isquêmicas (11,1%), dois casos de complicação pulmonar (11,1%) e um caso de insuficiência renal aguda (5,5%) (Tabela 3).

A mortalidade perioperatória foi de 11,1%. Os dois óbitos ocorreram devido à dissecação A retrograda: um por ruptura e tamponamento cardíaco agudo durante o tratamento endovascular e outro por dissecação de tronco coronário esquerdo e infarto agudo do miocárdio no 8º dia pós-operatório (Tabela 4). Após o período de 30 dias de seguimento, não houve óbitos.

A taxa de vazamento primário foi de 16,6%, ocorrendo o vazamento tipo I em 2 casos e tipo II em 1 caso. Não houve casos de vazamentos tipo III e de migração de endoprótese durante o seguimento dos pacientes. A taxa de reintervenção em um ano foi de 16,7% devido ao tratamento de vazamentos do tipo I e II de forma satisfatória (Tabela 4). A sobrevida anual, durante nosso acompanhamento, foi de 89,9%.

Os dispositivos das endopróteses utilizadas foram: em 7 casos (38,9%) a Zenith TX2® (Cook Medical; Bloomington, INC, EUA), 6 casos (33,3%) a TAG® (Gore Medical; Flagstaff, AZ, EUA), em 3 casos a (16,6%) Valiant® (Medtronic; Minneapolis,

MN, EUA), e em 2 casos (11,1%) Relay® (Bolton Medical, Sunrise, Fla). Foram utilizadas um total de 21 endopróteses.

O tempo médio de procedimento endovascular foi de 65 min (variação de 48 minutos a 151 min), o tempo médio do procedimento de revascularização dos troncos supra-aórticos foi de 196 min e o tempo de internação médio foi de 9,7 dias, com variação de 10 dias. O tempo médio de seguimento pós operatório foi de 13 meses (5 a 22 meses).

## DISCUSSÃO

O aprimoramento das técnicas endovasculares e a associação à revascularização cirúrgica dos troncos supra-aórticos permitiram sua aplicação nas doenças do arco aórtico, território em que o tratamento cirúrgico convencional pode trazer altas taxas de morbimortalidade<sup>[11]</sup>. Revisões sistemáticas e estudos clínicos recentes têm confirmado as vantagens do método endovascular sobre o tratamento cirúrgico convencional neste segmento aórtico<sup>[1-3,7,11-13]</sup>. Uma zona de ancoragem adequada, em que haja ao menos 2 cm de extensão de aorta sadia é necessária para um correto implante da endoprótese, prevenindo assim o *endoleak* tipo I e mantendo a durabilidade da prótese por um longo período<sup>[14]</sup>.

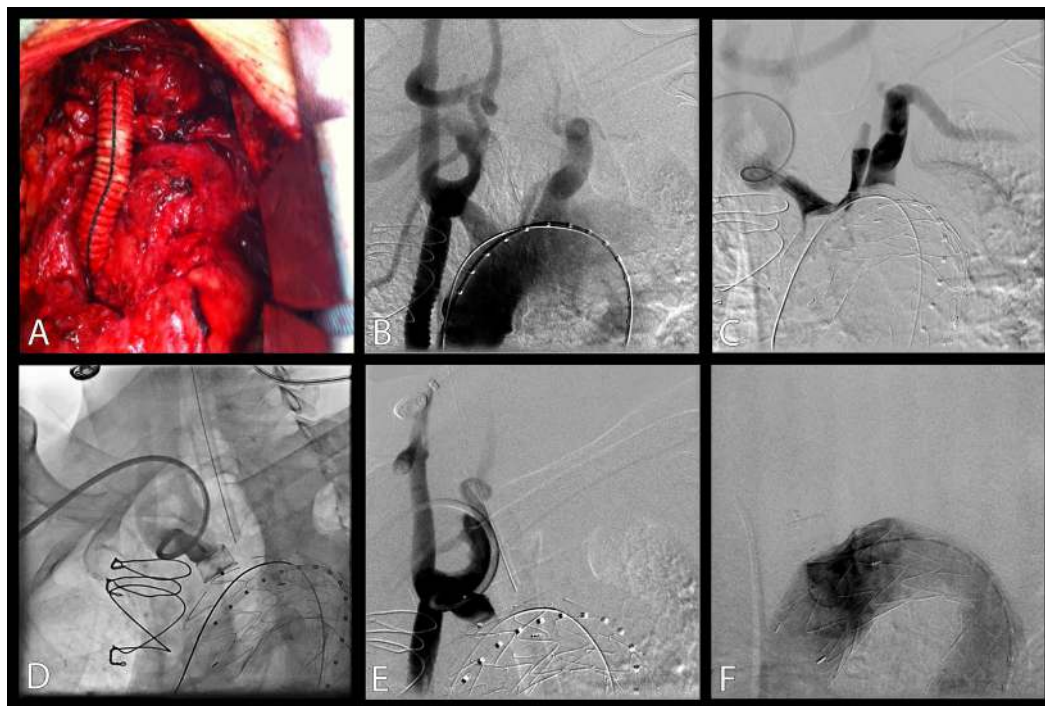


Fig. 5 - Enxerto aorta ascendente-tronco bráquiocefálico associado a enxerto carotídeo- carotídeo com colocação de plug vascular e implante de endoprótese aórtica em Zona 0. Oclusão intencional de artéria subclávia esquerda. A=Enxerto cirúrgico aorta ascendente-tronco braquiocefálico. B=Arteriografia pré-operatória demonstrando perviedade do enxerto aorta ascendente-tronco braquiocefálico e carotídeo-carotídeo direita-esquerda. C=Implante de endoprótese em zona 0 e arteriografia por subtração via subclávia direita demonstrando vazamento do tipo 2 oriundo do tronco braquiocefálico com enchimento da artéria subclávia esquerda. D=Implante de plug vascular de 22 mm no óstio do tronco braquiocefálico. E=Arteriografia de controle sem vazamentos do tipo 2. F: Aortografia torácica sem vazamentos e com desconexão dos troncos supra-aórticos nativos.

Tabela 3. Complicações intra e perioperatórias (n=18).

	Número de eventos (%)	Amostra n=18
Desfechos		
Complicações intraoperatórias		
Embolização periférica	0	
Lesão femoral	0	
Tamponamento cardíaco	1 (5,5%)	
Complicações intra-hospitalares		
Paraplegia	1 (5,5%)	
Complicação pulmonar	2 (11,1%)	
AVE-i	1 (5,5%)	
Insuficiência Renal Aguda	1 (5,5%)	
Infarto agudo do miocárdio	1 (5,5%)	
Óbito	2 (11,1%)	

AVE-i=Acidente vascular encefálico isquêmico

Tabela 4. Dados dos vazamentos primários (n=18).

	Número de eventos (%)	Amostra n=18
Tipos de Endoleak		
Total		3 (16,6%)
Tipo Ia		2 (11,1%)
Tipo Ib		0
Tipo II		1 (5,5%)
Tipo III		0
Tipo IV		0
Taxa de reintervenção		3 (16,6%)



Para os pacientes com colo proximal desfavorável, a revascularização dos troncos supra-aórticos, seguida do avanço do dispositivo endovascular para zonas de aorta sadia, torna factível o tratamento dessa doença, evitando o procedimento cirúrgico convencional que demande parada circulatória e hipotermia profunda. A mortalidade do procedimento cirúrgico convencional sobre o arco aórtico, mesmo em centros com grande volume cirúrgico, varia entre 0,9 a 9,3%<sup>[3,15,16]</sup>. Entretanto, de acordo com os dados do *National Inpatient Sample Database* e do *Medicare Provider Analysis and Reviewer*, que refletem melhor a realidade mundial, as taxas de mortalidade variam entre 15 a 20%<sup>[17-20]</sup>. Apesar da invasibilidade da técnica híbrida, seu grau de morbidade pode ser minimizado utilizando-se menor tempo de pinçamento aórtico ou técnicas de pinçamento parcial da mesma quando se necessite avançar a prótese até a zona 0. Nos casos em que um colo de aterrissagem adequado possa ser obtido nas zonas 1 e 2, os procedimentos estagiados sem pinçamento aórtico com o uso de enxertos extra-anatômicos devem ser utilizados<sup>[2,3]</sup>.

Obtivemos uma taxa de sucesso técnico de 94,5% e de terapêutico de 83,3%. A taxa de sucesso técnico foi influenciada pelo óbito intraoperatório, enquanto a taxa de sucesso terapêutico foi influenciada pela presença de vazamentos tipo Ia, gerando uma taxa de vazamento primário de 16,6%. Os dois vazamentos do tipo Ia foram tratados com o avanço de uma segunda endoprótese proximalmente de maior diâmetro com selamento completo do vazamento, enquanto que o vazamento do tipo II pela artéria subclávia foi tratada com embolização da mesma com o uso de mola, o que gerou uma taxa de reintervenção de 16,6%. Moulakakis et al.<sup>[1]</sup> relatam uma taxa de sucesso técnico de 92,8%, apresentando uma taxa de vazamentos similar de 16,6% cuja maioria era do tipo I. Os autores justificam este dado devido a presença de dissecação tipo A retrógrada em 4,5% de seus pacientes, com o avanço da endoprótese até zona 0<sup>[1]</sup>.

Atualmente, os resultados tardios do tratamento híbrido do arco aórtico são pouco conhecidos, a maioria dos estudos apresentando acompanhamento de 15 a 18 meses<sup>[6,21]</sup>. Estes dados são extremamente escassos e heterogêneos quando especificamente se avaliam os *endoleaks*. Esta taxa varia na literatura de 0 a 15%, sendo que os dados de vazamentos a longo prazo são virtualmente ausentes<sup>[4,8,21]</sup>. Czerny et al.<sup>[4]</sup>, em recente estudo com dados de registro transcontinental incluindo 66 pacientes com revascularização total do arco aórtico e um acompanhamento médio de 25 meses, encontraram apenas 1 *endoleak* tardio do tipo Ib e uma sobrevida em 5 anos de 96%<sup>[4]</sup>. Já Vallejo et al.<sup>[6]</sup> em uma série de 38 reparos híbridos do arco aórtico, com uma média de seguimento de 28 meses, obtiveram 4 *endoleaks* tipo I e dois *endoleaks* tipo II<sup>[6]</sup>. Bavaria et al.<sup>[8]</sup>, em acompanhamento de 30 meses, não observaram a presença de vazamentos do tipo I ou III. Em nosso estudo, não observamos a presença de vazamentos tardios do tipo I, II e III durante o seguimento médio de 13 meses.

A população do nosso estudo apresentava alto risco para cirurgia convencional devido à elevada prevalência de doença pulmonar obstrutiva crônica (50%) e de cardiopatia isquêmica (38,9%), sendo que 5 desses pacientes foram tratados de forma emergencial devido à dissecação aguda tipo A ou tipo B complicada, por isso, nossa taxa de mortalidade no período de 30 dias foi de 11,1%. Um paciente veio a óbito durante o período intraoperatório devido à progressão retrógrada da dissecação tipo A com a ruptura aórtica e tamponamento cardíaco e outro paciente veio a óbito no 8º DPO devido também à progressão da dissecação tipo A retrógrada com acometimento do tronco da coronária esquerda e infarto agudo do miocárdio. Autores brasileiros relatam taxa de mortalidade de 16,7% no período perioperatório utilizando a mesma técnica<sup>[2]</sup>. Uma recente meta-análise publicada em 2013, com 956 pacientes analisados, obteve uma taxa de mortalidade perioperatória de 11,9%<sup>[1]</sup>. Entretanto, séries de menores de casos têm sido publicadas com mortalidade variando entre 3 a 6%<sup>[3,11]</sup>.

As taxas de injúria neurológica na literatura as taxas variam de 4 a 12%<sup>[11]</sup>. Quando se separam AVE-i de isquemia da coluna espinhal com paraplegia definitiva observam-se taxas de 7,6% e 3,6%, respectivamente, no estudo meta-analítico publicado por Moulakakis et al.<sup>[1]</sup> Em nosso meio, observamos uma taxa de AVE-i de 5,5%. Este ocorreu durante o avanço da endoprótese até a zona 0. A ocorrência deste desfecho neurológico está relacionada diretamente com a qualidade da aorta nativa, tendo como características desfavoráveis a presença de placas e trombos neste segmento aórtico<sup>[22]</sup>. A baixa taxa de AVE-i encontrada por Shirakawa et al.<sup>[11]</sup>, em seu estudo clínico com 40 pacientes e um acompanhamento de 15,5 meses, é justificada pelo autor devido à seleção pré-operatória criteriosa dos pacientes com angiotomografia, avaliando as condições de implante da endoprótese na aorta ascendente. Quando uma aorta sadia foi encontrada, o tratamento híbrido foi realizado<sup>[11]</sup>.

Tivemos um caso de isquemia medular em paciente que apresentava previamente uma correção aberta da aorta ascendente e uma correção endovascular prévia de aneurisma de aorta abdominal infra-renal. Este paciente apresentou sinais de paraplegia no 3º DPO, sendo realizada drenagem líquórica imediata, porém, permaneceu com paraplegia definitiva como sequela. A isquemia medular está diretamente relacionada à área de cobertura aórtica e ao tempo de pinçamento aórtico<sup>[1,3,23]</sup>, por isso, as taxas de isquemia medular nos procedimentos híbridos são menores quando comparadas às correções aórticas abertas, uma vez que nos procedimentos híbridos a área de cobertura aórtica é menor assim como o tempo de pinçamento. Neste paciente, a área de manipulação aórtica prévia ao procedimento híbrido favoreceu esta complicação.

Quanto às complicações pós-operatórias, destaca-se a baixa incidência de complicação pulmonar (11,1%). Dois pacientes apresentaram desmame ventilatório prolongado e infecção

pulmonar associada, sendo tratados em unidade de terapia intensiva por período prolongado, mas evoluindo satisfatoriamente. As principais morbidades clínicas no pós-operatório no tratamento aberto e híbrido das doenças da aorta torácica são as complicações pulmonares e cardiológicas. As taxas destas complicações foram de 19,7% e 6%, respectivamente, na meta-análise publicada em 2013<sup>[1]</sup>. Em nosso estudo, tivemos um óbito por infarto agudo do miocárdio provocado por dissecação retrógrada com acometimento de tronco de coronária esquerda. Apesar do grande número de pacientes com DPOC em nosso estudo, a baixa taxa de complicações pulmonares é explicada devido à rigorosa estratificação e preparo clínico pré-operatório, assim como cuidados intensivos dedicados à reabilitação cardiopulmonar adequada.

A dissecação tipo A retrógrada é uma complicação descrita durante o reparo aberto e endovascular da aorta ascendente nativa<sup>[1,7,21]</sup>. Quando se avaliam os estudos clínicos quanto à presença desta complicação, observa-se que os dados são divulgados em relação a toda a casuística tratada, apresentando uma taxa absoluta de 3,8% na meta-análise mais recente publicada; porém, quando se observam apenas as aortas ascendentes nativas sobre risco, obtêm-se taxas mais elevadas desta complicação. No estudo publicado por Andersen et al.<sup>[7]</sup>, uma incidência similar de 3,4% é relatada numa série de 87 pacientes com reparo híbrido do arco aórtico. Entretanto, os autores relatam que a verdadeira taxa deveria ser 11,1% (3 de 27 casos) quando são incluídos apenas os pacientes com aorta ascendente nativa que estão sob risco desta complicação<sup>[3,7]</sup>. Tivemos 2 casos de dissecação tipo A retrógrada em 16 aortas ascendentes nativas (12,5%).

Novas técnicas com o manejo endovascular completo dos aneurismas do arco aórtico utilizando endopróteses ramificadas e fenestradas estão em desenvolvimento. O primeiro estudo clínico está sendo conduzido e, dessa forma, pouco se sabe sobre os resultados a médio e longo prazo desta técnica<sup>[24]</sup>. Procedimentos endovasculares utilizando as técnicas de Snorkel e Chaminé, apesar de viáveis, expõem o paciente ao *endoleak* tipo I e a dissecação tipo A retrógrada<sup>[25]</sup>.

### Limitações do estudo

Devido ao pequeno número de casos, ao grupo heterogêneo de pacientes e de tipos de procedimentos realizados, assim como ao seguimento curto de acompanhamento, a comparação entre as técnicas e a relação com seus desfechos limitam os resultados de nosso estudo. Por fim, a acurácia dos resultados pode ser afetada pela análise retrospectiva dos dados.

### CONCLUSÃO

Em nosso estudo, o tratamento híbrido das doenças do arco aórtico demonstrou ser uma alternativa tecnicamente viável e com resultados satisfatórios ao curto e médio prazo.

O acometimento da aorta ascendente por dissecação tipo A e a necessidade de implante na zona 0 apresentaram uma taxa maior de eventos neurológicos agudos e de dissecação tipo A retrógrada.

As taxas de sucesso terapêutico e das reintervenções necessárias nos diversos segmentos do arco aórtico tratados demonstram a necessidade de seguimento clínico rigoroso desses pacientes a longo prazo.

### Papéis & responsabilidade dos autores

PBM	Análise e/ou interpretação dos dados, análise estatística, aprovação final do manuscrito, concepção e desenho do estudo, realização das operações e/ou experimentos, redação do manuscrito ou revisão crítica de seu conteúdo
FHR	Aprovação final do manuscrito, realização das operações e/ou experimentos, redação do manuscrito ou revisão crítica de seu conteúdo
SMM	Aprovação final do manuscrito, realização das operações e/ou experimentos
MI	Aprovação final do manuscrito, realização das operações e/ou experimentos
NMI	Aprovação final do manuscrito, realização das operações e/ou experimentos
JJD	Aprovação final do manuscrito, realização das operações e/ou experimentos
DSN	Realização das operações e/ou experimentos
AMK	Aprovação final do manuscrito, realização das operações e/ou experimentos, redação do manuscrito ou revisão crítica de seu conteúdo

### REFERÊNCIAS

1. Moulakakis KG, Mylonas SN, Markatis F, Kotsis T, Kakisis J, Liapis CD. A systematic review and meta-analysis of hybrid aortic arch replacement. *Ann Cardiothorac Surg*. 2013;2(3):247-60.
2. Ingrund JC, Nasser F, Jesus-Silva SG, Limaco RP, Galastri FL, Burihan MC, et al. Hybrid procedures for complex thoracic aortic diseases. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2010;25(3):303-10.
3. De Rango P, Cao P, Ferrer C, Simonte G, Coscarella C, Cieri E, et al. Aortic arch debranching and thoracic endovascular repair. *J Vasc Surg*. 2014;59(1):107-14.
4. Czerny M, Weigang E, Sodeck G, Schmidli J, Antona C, Gelpi G, et al. Targeting landing zone 0 by total arch rerouting and TEVAR: midterm results of a transcontinental registry. *Ann Thorac Surg*. 2012;94(1):84-9.
5. Cao P, De Rango P, Czerny M, Evangelista A, Fattori R, Nienaber C, et al. Systematic review of clinical outcomes in hybrid procedures for aortic arch dissections and other arch diseases. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;144(6):1286-300.

6. Vallejo N, Rodriguez-Lopez JA, Heidari P, Wheatley G, Caparrelli D, Ramaiah V, et al. Hybrid repair of thoracic aortic lesions for zone 0 and 1 in high-risk patients. *J Vasc Surg.* 2012;55(2):318-25.
7. Andersen ND, Williams JB, Hanna JM, Shah AA, McCann RL, Hughes GC. Results with an algorithmic approach to hybrid repair of the aortic arch. *J Vasc Surg.* 2013;57(3):655-67.
8. Bavaria J, Vallabhajosyula P, Moeller P, Szeto W, Desai N, Pochettino A. Hybrid approaches in the treatment of aortic arch aneurysms: postoperative and midterm outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145(3 Suppl):S85-90.
9. Benedetto U, Melina G, Angeloni E, Codispoti M, Sinatra R. Current results of open total arch replacement versus hybrid thoracic endovascular aortic repair for aortic arch aneurysm: a meta-analysis of comparative studies. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145(1):305-6.
10. Mitchell RS, Ishimaru S, Ehrlich MP, Iwase T, Lauterjung L, Shimono T, et al. First International Summit on Thoracic Aortic Endografting: roundtable on thoracic aortic dissection as an indication for endografting. *J Endovasc Ther.* 2002;9(Suppl 2):II98-105.
11. Shirakawa Y, Kuratani T, Shimamura K, Torikai K, Sakamoto T, Shijo T, et al. The efficacy and short-term results of hybrid thoracic endovascular repair into the ascending aorta for aortic arch pathologies. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;45(2):298-304.
12. Novero ER, Metzger PB, Obregon J, Marco VLA, Rossi FH, Moreira SM. Endovascular treatment of thoracic aortic diseases: a single center result analysis. *Radiol Bras.* 2012;45(5):251-8.
13. Metzger PB, Fontes DCC, Novero ER, Marco VLA, Moreira SM, Rossi FH, et al. Tratamento endovascular da dissecção crônica de aorta tipo B complicada. *Rev Bras Cardiol Invasiva.* 2012;20(2):184-90.
14. Cho JS, Haider SE, Makaroun MS. US multicenter trials of endoprostheses for the endovascular treatment of descending thoracic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2006;43(Suppl A):12A-9A.
15. Patel HJ, Nguyen C, Diener AC, Passow MC, Salata D, Deeb GM. Open arch reconstruction in the endovascular era: analysis of 721 patients over 17 years. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;141(6):1417-23.
16. Iba Y, Minatoya K, Matsuda H, Sasaki H, Tanaka H, Kobayashi J, et al. Contemporary open aortic arch repair with selective cerebral perfusion in the era of endovascular aortic repair. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145(3 Suppl):S72-7.
17. Sachs T, Pomposelli F, Hagberg R, Hamdan A, Wyers M, Giles K, et al. Open and endovascular repair of type B aortic dissection in the Nationwide Inpatient Sample. *J Vasc Surg.* 2010;52(4):860-6.
18. Cowan JA Jr, Dimick JB, Henke PK, Huber TS, Stanley JC, Upchurch GR Jr. Surgical treatment of intact thoracoabdominal aortic aneurysms in the United States: hospital and surgeon volume-related outcomes. *J Vasc Surg.* 2003;37(6):1169-74.
19. Patel VI, Mukhopadhyay S, Ergul E, Aranson N, Conrad MF, Lamuraglia GM, et al. Impact of hospital volume and type on outcomes of open and endovascular repair of descending thoracic aneurysms in the United States Medicare population. *J Vasc Surg.* 2013;58(2):346-54.
20. Chikwe J, Cavallaro P, Itagaki S, Seigerman M, Diluozzo G, Adams DH. National outcomes in acute aortic dissection: influence of surgeon and institutional volume on operative mortality. *Ann Thorac Surg.* 2013;95(5):1563-9.
21. Lotfi S, Clough RE, Ali T, Salter R, Young CP, Bell R, et al. Hybrid repair of complex thoracic aortic arch pathology: long-term outcomes of extra-anatomic bypass grafting of the supra-aortic trunk. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2013;36(1):46-55.
22. Metzger PB, Novero ER, Rossi FH, et al. Evaluation of preoperative computed tomography angiography in association with conventional angiography versus computed tomography angiography only, in the endovascular treatment of aortic diseases. *Radiol Bras.* 2013;46(5):265-72.
23. Fioranelli A, Razuk Filho A, Castelli Júnior V, Karakhanian W, Godoy JM, Caffaro RA. Mortality within the endovascular treatment in Stanford type B aortic dissections. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(2):250-7.
24. Schoder M, Lammer J, Czerny M. Endovascular aortic arch repair: hopes and certainties. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009;38(3):255-61.
25. Gehringhoff B, Torsello G, Pitoulas GA, Austermann M, Donas KP. Use of chimney grafts in aortic arch pathologies involving the supra-aortic branches. *J Endovasc Ther.* 2011;18(5):650-5.