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
Hybrid treatment of aortic arch disease

Tratamento híbrido das doenças do arco aórtico

Patrick Bastos Metzger¹, MD; Fabio Henrique Rossi², MD, PhD; Samuel Martins Moreira³, MD; Mario Issa⁴, MD, PhD; Nilo Mitsuru Izukawa⁵, MD, PhD; Jarbas J. Dinkhuysen⁶, MD, PhD; Domingos Spina Neto⁷, MD; Antônio Massamitsu Kambara⁸, MD, PhD

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.

Descriptors: 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 adentraram 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%
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[1,2]. Tradicionalmente, o reparo cirúrgico total do arco aórtico demanda um período de hipotermia profunda e parada circulatória, podendo provocar altas taxas de morbimortalidade perioperatória[1-3].

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[3-5].

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[5-8].

Os dados disponíveis na literatura dos diversos tipos de tratamento são resultados de pequenas séries de casos, com amostras heterogêneas e seguimento limitado[9]. 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 perioperatoria 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, observacional, 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.

Critérios 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 clearence 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 trancos 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 angiotomografia 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).
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[10] (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 tunnelização retrofaringea 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 Salvus, 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 ce- furoxima, no momento da indução anestésica. A abordagem foi preferencialmente realizada pela artéria femoral comum por dissecção cirúrgica aberta unilateral. Na impossibilidade dessa via de acesso, optou-se pela abordagem da artéria iliaca externa por acesso retroperitoneal.
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 permissiva foi utilizada para a liberação precisa da endoprótese.

A arteriografia intraoperatoria 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 realizado na 30º e no 360º dias de seguimento ambulatorial. O ultrassom – Doppler (USG-D) foi realizado no 30º; 180º 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 repercitassem na evolução favorável da doença aórtica, preservando a patência dos troncos supra-aórticos revascularizados.

3-Mortalidade perioperatoria: 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 doenças pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (44,4%) e de cardiopatia isquémica (27,8%). Na maioria dos pacientes foram realizadas correções para 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 líquórica 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 Daemor® 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 enxertos aórticos foram realizados por circulação extracorpórea, sem interrupção do fluxo. As anastomoses cervicais foram demarcadas com material radiopaco com a finalidade de facilitar o implante da endoprótese. Todos os enxertos aórticos foram realizados por circulação extracorpórea, sem interrupção do fluxo.

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 dissecção tipo A de Stanford, que evoluiu com dissecção retrógrada e ruptura aórtica com tamponamento cardíaco. 

---

**Tabela 1. Dados clínicos (n=18).**

| Características da população | n=18 |
|-------------------------------|------|
| Idade média (anos)            | 62,3±8,3 |
| Sexo masculino                | 12 (66,7%) |
| Doença Síntomatológica        | 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 torácica; 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 |                       |                               |
| Zona 0            | 13 (72,2%)            | 2 pontes Ao-Ao + revascularização do Tbc + Cce + Sbc |
|                   | 8 (44,4%)             | 5 pontes Ao-Tbc + Ao-Cce + Sbc |
|                   |                       | 1 ponte Ao-Tbc (tronco aórtico uniarrotídeo) + embolização proximal do Tbc |
| Zona 1            | 4 (22,2%)             | 3 pontes Ccd-Cce + transposição de Sbc |
|                   |                       | 1 transposição Sbc-Cce (tronco uniarrotídeo) |
| 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
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 dissecção A retrograda: um por ruptura e tamponamento cardíaco agudo durante o tratamento endovascular e outro por dissecção 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 um ano foi de 16,7% devido ao tratamento de vazamentos do tipo I e II e 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[11]. Revisões sistemáticas e estudos clínicos recentes têm confirmado as vantagens do método endovascular sobre o tratamento cirúrgico convencional neste segmento aórtico[1-3,7,11-13]. Uma zona de ancoragem adequada, em que haja ao menos 2 cm de extensão de aorta sadi a é necessária para um correto implante da endoprótese, prevenindo assim o endoleak tipo I e mantendo a durabilidade da prótese por um longo período[14].
Metzger PB, et al. - Hybrid treatment of aortic arch disease

Desfechos

Complicações intraoperatórias

| Tipo                        | Amostra n=18 |
|-----------------------------|--------------|
| 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 3. Complicações intra e perioperatórias (n=18).

**Tipos de Endoleak**

| Tipo     | Amostra n=18 |
|----------|--------------|
| 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%) |

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

**Fig. 5** - Enxerto aorta ascendente-tronco braquiocefálico associado a enxerto carótideo-carótideo 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 carótideo-carótideo 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.
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%[13,15,16]. 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%[17-20]. Apesar da invasividade 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[2,3].

Obtivemos uma taxa de sucesso técnico de 94,5% e de terapêutico de 83,3%. A taxa de sucesso técnico foi influenciada pelo óbito intraoperatorário, 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.[11] 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 à presença de disseção tipo A retrógrada em 4,5% de seus pacientes, com o avanço da endoprótese até zona 0[1].

Atualmente, os resultados tardios do tratamento híbrido do arco aórtico são pouco conhecidos, a maioria dos estudos apresentando acompanhamento de 15 a 18 meses[6-21]. 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[4,8,21]. Czerny et al.[4], 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%[4]. Já Vallejo et al.[6] 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[6]. Bavaria et al.[6], 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 dissecção 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 intraoperatorário devido à progressão retrógrada da dissecação tipo A com a ruptura aórtica e tamponamento cardíaco e outro paciente veio a óbito no 8° 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 perioroperatorário utilizando a mesma técnica[3]. Uma recente meta-análise publicada em 2013, com 956 pacientes analisados, obteve uma taxa de mortalidade perioroperatorária de 11,9%[1]. Entretanto, séries de menores de casos têm sido publicadas com mortalidade variando entre 3 a 6%[11].

As taxas de lesão neurológica na literatura as taxas variam de 4 a 12%[11]. 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.[10]. 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[22]. A baixa taxa de AVE-i encontrada por Shirakawa et al.[11], em seu estudo clínico com 40 pacientes e um acompanhamento de 15,5 meses, é justificada pelo autor devido à seleção pré-operatoria 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[11,].

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[1,3,22], 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-operatorárias, destaca-se a baixa incidência de complicação pulmonar (11,1%). Dois pacientes apresentaram desmaie 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. A taxas dessas complicações foram de 19,7% e 6%, respectivamente, na meta-análise publicada em 2013[10]. 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 complicaçãodescrita durante o reparo aberto e endovascular da aorta ascendente nativa[17,21]. 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 sob risco, obtém-se taxas mais elevadas desta complicação. No estudo publicado por Andersen et al.[7], 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[13,21]. 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 resultado a médio e longo prazo desta técnica[24]. 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[25].

**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 rigoros desses pacientes a longo prazo.

---

**Papéis & responsabilidade dos autores**

| Autor | Papéis & responsabilidades |
|-------|---------------------------|
| 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, Galastrì 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 aneurysma: a meta-analysis of comparative studies. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013;145(1):305-6.

10. Mitchell RS, Ishimaru S, Ehrlich MP, Ivase 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):I98-105.

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 DC, Novero ER, Marco VLA, Moreira SM, Rossi FH, etal. 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 endoprosthesis for the endovascular treatment of descending thoracic aneurysms. J Vasc Surg. 2006;43(Suppl A):12A-9A.

15. Patil HI, Nguyen C, Dieren 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, Pitoulias 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.