



ELSEVIER

# ANGIOLOGIA E CIRURGIA VASCULAR

www.elsevier.pt/acv



ARTIGO ORIGINAL

## Tratamento endovascular de patologia da aorta torácica: experiência institucional



Anita Quintas\*, Frederico Bastos Gonçalves, Hugo Rodrigues, Rita Ferreira, Nelson Oliveira, Gonçalo Rodrigues, Rodolfo Abreu, Nelson Camacho, Maria Emília Ferreira, João Albuquerque e Castro e Luís Mota Capitão

Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular, Hospital de Santa Marta, CHLC, Lisboa, Portugal

Recebido a 19 de setembro de 2015; aceite a 5 de dezembro de 2015

Disponível na Internet a 5 de fevereiro de 2016

### PALAVRAS-CHAVE

Tratamento endovascular da aorta torácica; Aneurisma aorta torácica; Dissecção aórtica; Síndrome aórticas agudas; Rotura; Endoprótese torácica; Tratamento endovascular

### Resumo

**Introdução:** O tratamento endovascular da aorta torácica (TEVAR) é uma modalidade terapêutica emergente que tem vindo a revolucionar a abordagem de diferentes tipos de patologia da aorta na sua localização torácica.

**Objetivos:** Avaliação da experiência institucional do serviço de angiologia e cirurgia vascular.

**Métodos:** Análise retrospectiva da série consecutiva de todos os doentes com patologia da aorta torácica e/ou toracoabdominal submetidos a TEVAR na nossa instituição. Foram excluídos aqueles com uso concomitante de endopróteses fenestradas/ramificadas abdominais.

**Resultados:** Desde abril de 2005 até abril de 2014, 79 doentes foram submetidos a TEVAR, com idade média de  $66 \pm 12,83$  anos (máx: 86; mín: 14). As indicações incluíram: 46 aneurismas (58%), 17 dissecções aórticas clássicas tipo B (22%), 13 no contexto de outras síndromes aórticas agudas (16%), 2 por ateroembolismo (3%) e um por fístula aorto-esofágica (1%).

Na patologia aneurismática, a distribuição anatómica da doença foi a seguinte: 5 na aorta ascendente e arco aórtico (11%), 35 na aorta torácica descendente (76%) e 6 toracoabdominal (13%).

O diâmetro médio das dilatações aneurimáticas foi de 69,64 mm (máx: 150 mm). A rotura foi uma apresentação da patologia em 21,5% dos doentes (n = 17); 20,9% dos doentes tinham antecedentes de cirurgia aórtica prévia.

A dissecção aórtica tipo B complicada foi a segunda indicação mais comum, sendo de apresentação aguda em 13 (76%) e crónica em 4 (24%). As complicações na base da intervenção foram dilatação aneurismática em 35% (n = 6), malperfusão com isquemia de órgão alvo 47% (n = 8), desconhecida em 18% (n = 3). Foi realizada extensão distal com stent descoberto (*Peticoat*) em 9 casos (41,2%) e foram realizados procedimentos adjuvantes em 18% (stenting renal n = 2; stenting ilíaco n = 1).

Dentro das outras síndromes aórticas agudas, o TEVAR foi realizado no contexto de úlcera aórtica penetrante (n = 4), hematoma intramural (n = 4) e os restantes por rotura/pseudoaneurisma (n = 5).

\* Autor para correspondência.

Correio eletrónico: anitaquintas@gmail.com (A. Quintas).

As endopróteses utilizadas foram: 32 Valiant Medtronic®, 15 TAG Gore®, 25 Zenith TX2 Cook®, 2 Zenith TX1 Cook®, uma Relay Plus®, 3 Talent Medtronic® e outras em 1%. A mediana de dias de cuidados intensivos foi 2 (intervalo 0-42) e a mediana de suporte transfusional foi de 2 UCE.

A taxa de mortalidade aos 30 dias ou intra-hospital foi de 18% (n = 14). Atendendo ao timing da cirurgia, a taxa de mortalidade aferida nos casos electivos foi de 8% (4/50) e nos urgentes atinge os 35% (10/29). Intraoperatoriamente foram tratadas 7 complicações relacionadas com vaso de acesso membro, 2 casos de dissecação aórtica iatrogénica, um caso de trombose arterial inferior e um endoleak tipo IA. A taxa de reintervenções foi de 17%, com as seguintes indicações: 9 endoleaks, 2 isquemias mesentéricas e 2 fístulas aorto-esofágicas.

**Conclusões:** A série apresentada traduz uma experiência institucional favorável com resultados reprodutíveis e que o TEVAR é um procedimento seguro e eficaz para o tratamento de diferentes patologias da aorta torácica, quando comparado com o tratamento cirúrgico aberto.

© 2016 Sociedade Portuguesa de Angiologia e Cirurgia Vascul. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## KEYWORDS

Thoracic  
Endovascular Aortic  
Repair;  
Thoracic aortic  
aneurysm;  
Aortic dissection;  
Acute aortic  
syndrome;  
Rupture;  
Thoracic stentgraft;  
Endovascular  
treatment

## Endovascular treatment for thoracic aortic pathology: an institutional experience

### Abstract

**Introduction:** Endovascular treatment of the thoracic aorta is a technique which has revolutionized the treatment of different aortic pathologies.

**Objectives:** Our purpose is to evaluate our institutional experience

**Methods:** We present a retrospective analysis of a consecutive series of patients who underwent TEVAR at our Institution. Patients who received fenestrated/branched abdominal devices were excluded.

**Results:** From April 2005 to April 2014, 79 patients with a mean age of  $66 \pm 12.83$  years (range 14 to 86) underwent TEVAR. The indications included: 46 thoracic aortic aneurysms (TAA) (58%), 17 aortic dissections (AD) Stanford B (22%), 13 due to other acute aortic syndromes (AAS) (16%), 2 due to atheroembolism (3%) e 1 due to an aortic-esophageal fistula (1%).

The aortic aneurysms were located to the ascending aortic and arch in 5 cases (11%), the descending thoracic aorta in 35 (76%) and the thoracoabdominal aorta in 6 (13%).

Mean aneurysm diameter was 69.64 mm (max 150 mm). Rupture was the clinical presentation in 21.5% of the patients (n = 17). 20.9% of the patients had previous aortic surgery.

TEVAR was performed for acute complicated Stanford type B AD in 13 patients (76%) and for chronic AD in 4 (24%). AD-related complications included aneurysmatic dilatation in 35% (n = 6), organ malperfusion in 47% (n = 8). The Petticoat technique was performed in 9 cases (41.2%) and adjuvant procedures were necessary in 18% (renal artery stenting in 2; iliac artery stenting in 1).

Regarding the other AAS, TEVAR was performed due to penetrating aortic ulcer in 4 cases, intra-mural hematoma in 4 and in 5 cases due to rupture/pseudoaneurysm.

The deployed endografts included 32 Valiant Medtronic®, 15 TAG Gore®, 25 Zenith TX2 Cook®, 2 Zenith TX1 Cook®, 1 Relay Plus®, 3 Talent Medtronic®. The median length of stay in the intensive care unit was 2 days (range 0-42) and median 2 units of erythrocytes was transfused per patient.

Thirty-day/intrahospital mortality was 18% (n = 14). Mortality in elective procedures was 8% (4 in a total of 50) and 35% in urgent cases (10/29). Intraoperative additional interventions were required in 7 patients due to access vessel complications, in 2 due to iatrogenic AD, in 1 case due to acute limb thromboembolic ischemia and in 1 case due to a type IA endoleak. Reintervention rate was 17%, with the following indications: 9 endoleaks, 2 mesenteric ischemias and 2 aortic-esophageal fistulae.

**Conclusions:** Our series represents an encouraging institutional experience, with reproducible outcomes. TEVAR is a safe and effective intervention for the management of different thoracic aortic pathologies, when compared to open surgery.

© 2016 Sociedade Portuguesa de Angiologia e Cirurgia Vascul. Publicado by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introdução

A aorta torácica pode ser alvo de diferentes tipos de patologias que se podem associar a elevada morbidade e mortalidade. Desde a patologia mais frequente, a doença aneurismática degenerativa, até às mais raras síndromes aórticas agudas, o planeamento endovascular pode assim ser mais complexo pela multiplicidade de patologias e potencial envolvimento dos troncos supra-aórticos<sup>1</sup>.

Na última década, *thoracic endovascular aortic repair* (TEVAR) surge como uma modalidade terapêutica emergente, que tem vindo a revolucionar a abordagem dos variados tipos de patologias da aorta na sua localização torácica<sup>2,3</sup>. Atualmente, pode ser considerado tratamento de primeira linha, em particular nas lesões aórticas traumáticas e dissecação aórtica aguda complicada, onde mais se torna evidente a melhor sobrevida em comparação com a cirurgia convencional<sup>4,5</sup>.

O TEVAR apresenta-se como uma alternativa menos invasiva, segura e tecnicamente reproduzível<sup>6,7</sup>.

Iniciada em 2005, a utilização do TEVAR no Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular do Hospital de Santa Marta alterou a abordagem terapêutica da patologia da aorta torácica. Ao mesmo tempo que se associa a uma menor morbimortalidade, permitiu à cirurgia vascular, possuindo os *skills* já conferidos pelo domínio das técnicas endoluminais, o acesso a um segmento tradicionalmente reservado à cirurgia cardiotorácica.

O objetivo deste trabalho é avaliar os resultados institucionais com a aplicação de TEVAR para o tratamento eletivo e urgente da patologia da aorta torácica. Adicionalmente, foi avaliada a possível diferença entre resultados em doentes tratados por patologia aneurismática e não-aneurismática.

## Material e métodos

Procedeu-se à análise retrospectiva da série de casos de patologia da aorta torácica e/ou toracoabdominal submetidos a TEVAR até abril de 2014, realizados no Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular do Hospital de Santa Marta. Foram excluídos aqueles com uso concomitante de endopróteses fenestradas/ramificadas abdominais.

Os dados foram colhidos recorrendo ao processo clínico dos doentes e informação do sistema informático da instituição. Em particular, foram selecionados dados demográficos dos doentes, comorbilidades de base, indicações na base da intervenção, detalhes intraoperatórios e procedimentos adjuvantes, bem como complicações intraoperatórias e secundárias com procedimentos associados. Foi aferida a mortalidade aos 30 dias ou intra-hospitalar e averiguado o follow-up, incluindo sobrevida e complicações relacionadas com procedimento.

As patologias major da aorta torácica subdividiram-se: em doença aneurismática degenerativa com ou sem evidência de rotura, dissecações clássicas da aorta Stanford tipo B complicadas agudas (< 14 dias) e crónicas, e outras síndromes aórticas agudas. Dentro destes foi definida úlcera aórtica penetrante como: aterosclerose severa ulcerada com disrupção da média em segmento limitado da aorta; hematoma intramural como: hematoma na média, sem evidência de lâmina íntima de reentrada; e

os restantes corresponderam a rotura/pseudoaneurisma. As outras indicações estiveram relacionadas com presença de trombo aórtico embolígeno (ateroembolismo)<sup>8</sup> e fístula aorto-esofágica.

Em doentes com admissão anterior a 2008, por ausência de dados no sistema informático de apoio e no processo clínico, não foi possível a colheita de todas as variáveis.

As variáveis categóricas são apresentadas como contagem e percentagem. As variáveis contínuas são apresentadas como média e desvio padrão, ou mediana e intervalo, conforme a distribuição paramétrica ou não-paramétrica. Nos casos de existirem valores omissos, foram considerados os valores dos doentes em que os dados estavam presentes.

A estimativa de sobrevida foi obtida através da curva de *Kaplan Meier*.

Constituíram-se ainda 2 grupos, patologia aneurismática degenerativa e patologia não aneurismática, e analisaram-se as diferenças entre variáveis (fatores de risco mais prevalentes, evidência de rotura, tipo de anestesia, timing da cirurgia (electivo vs urgente) e mortalidade aos 30 dias/intrahospitalar; medianas das variáveis creatinina e hemoglobina à admissão, status hemodinâmico, duração da cirurgia, dias de internamento em unidade de cuidados intensivos e unidades de concentrado eritrocitário usadas). As variáveis categóricas foram testadas utilizando teste qui-quadrado. Uma vez que as variáveis contínuas eram de distribuição não paramétrica foi usado teste de Fisher para avaliar diferenças entre medianas. Foi considerado significativo estatístico se  $p < 0,05$ . Para a análise estatística foi utilizado o *software SPSS v20* para *Windows*.

## Resultados

Do período de abril 2005 até abril de 2014, 79 doentes com patologia do território da aorta torácica foram submetidos a TEVAR. Verificou-se um incremento gradual no número de procedimentos realizados ao longo dos anos (fig. 1).

Dos dados demográficos da população intervencionada observa-se: idade média de  $66 \pm 13$  anos (máximo: 86; mínimo: 14) e um predomínio significativo do sexo masculino ( $n = 66$ ; 83,5%).

Os fatores de risco mais prevalentes foram hipertensão arterial (83,3% dos doentes), tabagismo (54,2%; ativo em 26,4% e interrompido em 27,8%) e dislipidemia (38,9%) (tabela 1).

Catorze doentes tinham antecedentes de cirurgia aórtica prévia, com a seguinte distribuição: 8 cirurgia por aneurisma da aorta abdominal, dos quais 3 no contexto de rotura (2 EVAR e 6 cirurgia convencional); 4 *debranchings* dos troncos supra-aórticos (bypass aorto-tronco inominado – carótida esquerda, bypass carotídeo-carotídeo) e 2 cirurgias de coarctação da aorta complicadas de pseudoaneurisma aórtico.

## Indicações

As indicações primárias foram: 46 aneurismas (58%), 17 dissecações aórticas Stanford B (22%), 13 no contexto de outras síndromes aórticas agudas (16%), 2 por ateroembolismo (3%) e um por fístula aorto-esofágica (1%) (fig. 2).

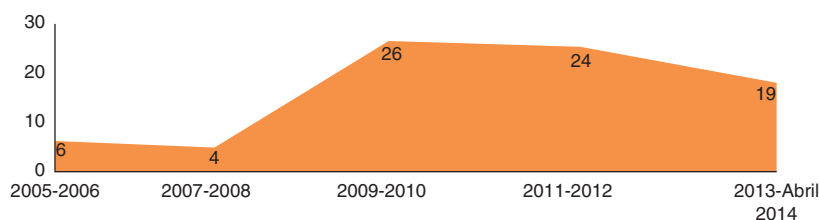


Figura 1 Distribuição anual do número de procedimentos por período bianual.

Tabela 1 Características pré-operatórias da população

Características pré-operatórias à admissão	
Idade	66 ± 12,83 anos
Sexo masculino	83,5%
<b>Comorbilidades</b>	
Hipertensão arterial	83,3%
Tabagismo	54,2%
Dislipidemia	38,9%
Cardiopatia isquémica	12,5%
Doença arterial periférica	13,9%
Doença cerebrovascular	9%
Creatinina > 1,5 mg/dL	25%
Cirurgia aórtica prévia	20,9%
Creatinina mediana	0,90 (0,48-8,2)
Hemoglobina média	11,75 ± 2,10
<b>À admissão no bloco operatório:</b>	
Pressão arterial sistólica	145,87(± 28,23) mmHg
Pressão arterial sistólica	76,11 (± 16,97) mmHg
Frequência cardíaca	75,80 (± 15,27) bpm

Na patologia aneurismática, a distribuição anatómica da doença foi a seguinte: 5 na aorta ascendente e arco aórtico (11%), 35 na aorta torácica descendente (76%) e 6 toracoabdominal (13%).

O diâmetro médio das dilatações aneurismáticas (inclui casos de dilatação aórtica no contexto de dissecção tipo B) foi de 69,64mm (máx: 150mm). A rotura foi uma apresentação da patologia em 22% dos doentes (n = 17).

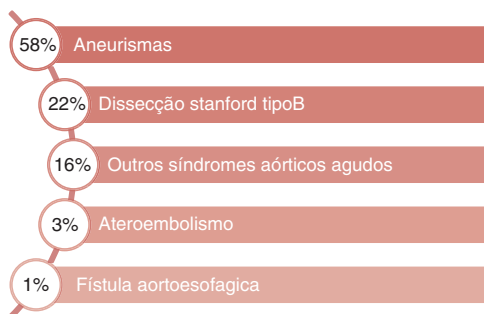


Figura 2 Indicações primárias para o TEVAR.

Nos aneurismas toracoabdominais, os procedimentos de revascularização dos ramos viscerais foram realizados através de cirurgia convencional de *debranching* visceral (n = 5; 83%) e através da técnica de *Chimney* com stents cobertos (n = 1; 17%).

A dissecção aórtica tipo B complicada foi de apresentação aguda em 13 (76%) e crónica em 4 (24%). As complicações na base da necessidade de intervenção foram dilatação aneurismática (fig. 3) em 35,3% (n = 6), malperfusão com isquemia de órgão alvo 47% (n = 8), desconhecida em 17,7% (n = 3). Foi realizado Petticoat com stents descobertos de dissecção em 9 casos, e foram realizados procedimentos adjuvantes em 18% (stenting renal n = 2; kissing stent ilíaco n = 1). Os casos de malperfusão de órgão corresponderam a 6 oclusões das artérias renais, uma oclusão dinâmica da artéria mesentérica inferior e uma oclusão da artéria ilíaca comum (fig. 4fig. 4 A, B e C).

Dentro das outras síndromes aórticas agudas, o TEVAR foi realizado no contexto de úlcera aórtica penetrante (n = 4), hematoma intramural (n = 4) (fig. 5) e os restantes por rotura/pseudoaneurisma (n = 5).

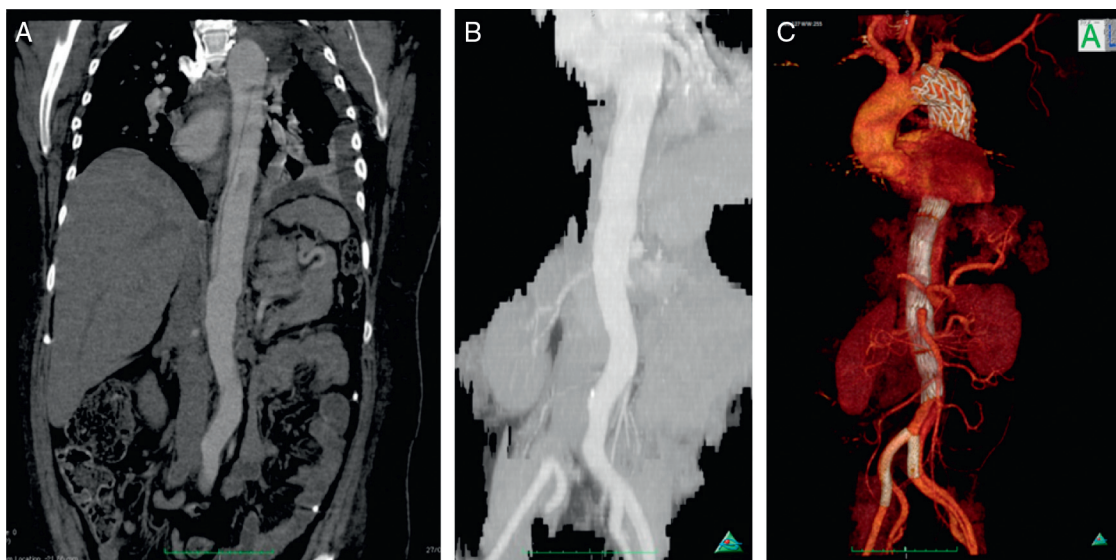
Os 2 casos de cuja indicação para TEVAR foi ateroembolismo foram decorrentes de trombo aórtico mural, condicionando embolias de repetição dos membros inferiores (fig. 6).

Em 16 doentes foi realizada oclusão da artéria subclávia esquerda, tendo-se procedido à revascularização arterial no mesmo tempo operatório em 5 doentes (com 2 Chimneys com stent coberto para artéria subclávia esquerda;



Figura 3 Dissecção crónica complicada de aneurisma aorta torácica descendente.



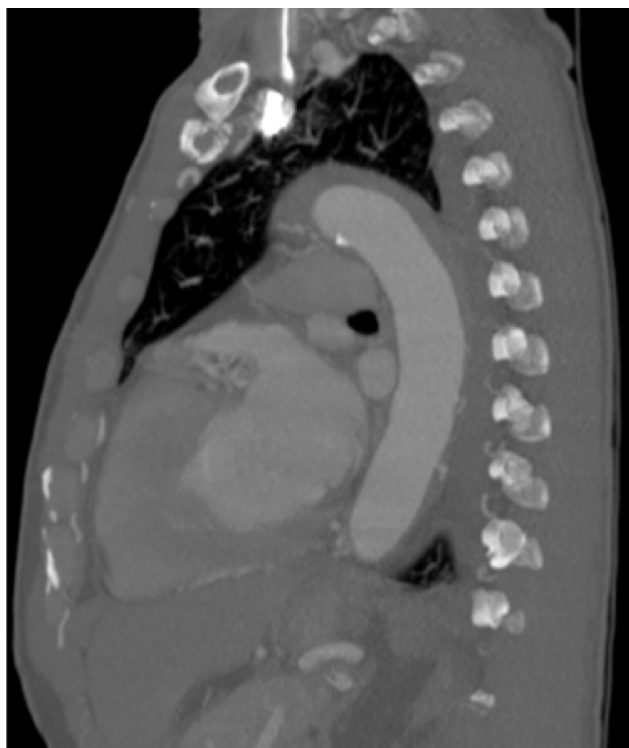


**Figura 4** A, B e C: dissecção aórtica Stanford tipo B complicada de oclusão artéria íliaca comum direita e artéria renal esquerda pré (A, B) e (C) pós-procedimento.

uma transposição artéria subclávia esquerda-artéria carótida comum esquerda; 2 bypass axilo-carotídeo com xPTFE) e prévia em 3 (*debranchings* do arco aórtico).

### Procedimento

A maioria dos TEVAR foi realizada electivamente ( $n=50$ , 63%) e em 37% ( $n=29$ ) como cirurgia de urgência. A rotura foi modo de apresentação em 22% ( $n=17$ ) dos doentes tratados.



**Figura 5** Hematoma intramural.

O tipo de anestesia usado foi maioritariamente a geral (85%). A anestesia local foi usada em 10% (7/73) dos casos e a raqui-anestesia em 5% (4/73 [desconhecida em 6 casos]). Considerando o período temporal a partir do ano de 2013, o peso percentual da anestesia local atinge os 26% (5/19) e foi particularmente usada nos casos urgentes ( $n=5$ ).

O procedimento foi realizado maioritariamente sob abordagem cirúrgica femoral unilateral e punção percutânea femoral contralateral para controlo angiográfico, e numa minoria foi usado acesso percutâneo umeral angiográfico (8%). Em 2 doentes procedeu-se à construção de conduto vascular (Dacron 10 mm) para introdução da endoprótese.

A taxa de sucesso técnico foi de 97% ( $n=77/79$ ). Num caso, houve necessidade de realização de stenting carotídeo não programado, e noutro caso de dissecção aórtica tipo B não se conseguiu concretizar a cateterização do verdadeiro lúmen.

As endopróteses implantadas foram Valiant Medtronic® ( $n=32$ ), TAG Gore® ( $n=15$ ), Zenith TX2 Cook® ( $n=25$ ), Zenith TX1 Cook® ( $n=2$ ), Relay Plus® ( $n=1$ ), Talent Medtronic® ( $n=3$ ), outras ( $n=1$ ) (fig. 7).

As endopróteses classificadas como outras correspondem a uma Endurant Medtronic® e uma Excluder Gore® usadas no contexto emergente de *brindging* num doente de 14 anos, cuja indicação foi a rotura de pseudoneurisma aórtico associada a procedimento de dilatação endovascular de stent Atrium de coartação aórtica.

### Mortalidade

A taxa de mortalidade aos 30 dias ou intrahospitalar global foi de 18% ( $n=14/79$ ). Atendendo ao timing da cirurgia, a taxa de mortalidade aferida nos casos eletivos foi de 8% (4/50) e nos urgentes atinge os 35% (10/29). As causas estão descritas na tabela 2.

A estimativa da sobrevida aos 24 meses foi de 60% (fig. 8).

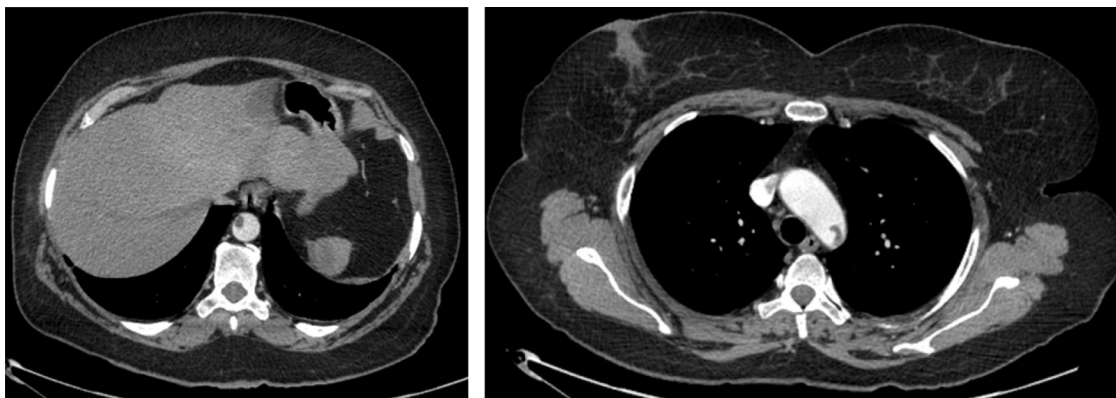


Figura 6 Trombo aórtico mural embolígeno.

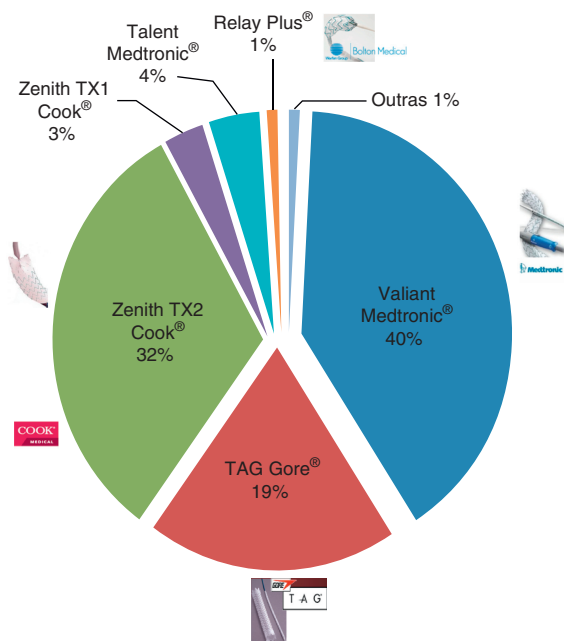


Figura 7 Distribuição do modelo de endoprótese implantado.

Tabela 2 Causalidade da mortalidade

Causas sistêmicas	
Pulmonar (pneumonia nosocomial)	2
AVC	2
Falência multiorgânica secundária a rotura aórtica	5
Choque cardiogénico	1
Choque séptico	1
Causas relacionadas com procedimento	
AVC e isquemia mesentérica - embolização	1
Isquemia mesentérica - trombose ramos Debranching visceral	1
Rotura de dissecção aórtica com impossibilidade de cateterização do verdadeiro lúmen	1
Fístula aorto-esofágica secundária	1

### Complicações sistémicas

Das complicações sistémicas aos 30 dias/intrahospital (tabela 3), a maioria esteve relacionada com patologia pulmonar. Foram contabilizados 3 acidentes vasculares cerebrais e 3 casos de isquemia medular.

### Complicações relacionadas com o procedimento (tabela 4)

Durante o seguimento, identificaram-se 12 endoleaks com a seguinte distribuição: 5Ia, 3Ib, 1II, 2III e um indefinido (tabela 4).

A taxa de reintervenção relacionada com complicações do procedimento foi de 17% (tabela 5).

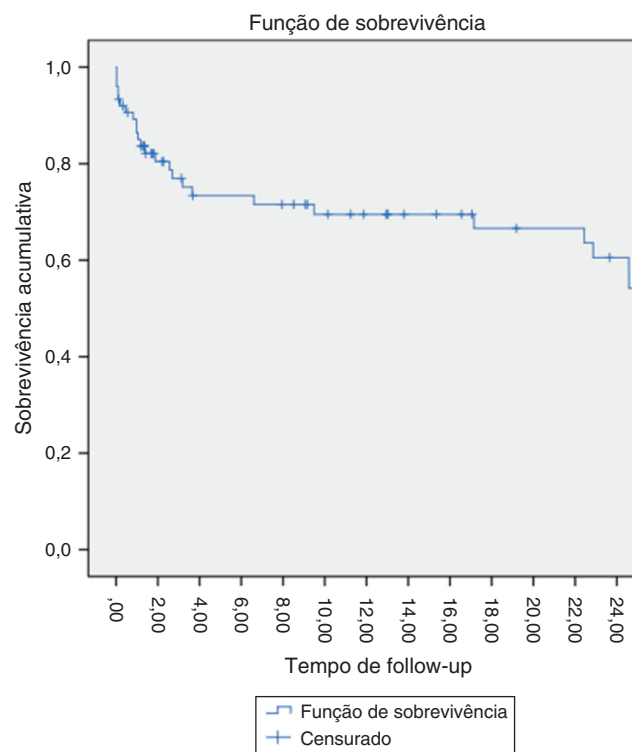


Figura 8 Curva de Kaplan Meier.

**Tabela 3** Complicações sistêmicas aos 30 dias/intrahospitalar

Complicações sistêmicas aos 30 dias/intrahospitalar	
Pulmonar	5
Enfarte agudo miocárdio	1
Insuficiência renal	2
Acidente vascular cerebral	3
Crises mioclônicas	1
Isquemia mesentérica	2
Isquemia medular	3

Da análise estatística entre os 2 grupos constituídos (patologia aneurismática vs. patologia não aneurismática (tabela 6)), não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os 2 grupos de doentes nas seguintes variáveis testadas: fatores de risco mais prevalentes, evidência de rotura, tipo de anestesia e mortalidade aos 30 dias; parâmetros analíticos e hemodinâmicos à admissão; características intraoperatórias. Apenas no timing da cirurgia se verificou uma diferença estatisticamente significativa ( $p=0,021$ ), a favor de um maior número de urgências na patologia não aneurismática.

### Discussão

O presente trabalho descreve a experiência institucional no tratamento endovascular da aorta torácica. Apesar do largo espectro de patologias e apresentações clínicas dos doentes tratados por TEVAR, os resultados sugerem uma elevada taxa de sucesso técnico e uma morbimortalidade globalmente aceitável comparada com os resultados das opções cirúrgicas abertas para este grupo de doentes.

O TEVAR surge, assim, como uma abordagem menos invasiva, tecnicamente efetiva no tratamento de diferentes patologias da aorta torácica<sup>6,7,9</sup>. Contudo, os resultados variam consideravelmente, de acordo com a localização da doença nos diferentes segmentos da aorta torácica (ascendente vs. cruzada vs. descendente) e com a sua fisiopatologia<sup>10,11</sup>.

Na série apresentada, foram incluídos 2 tipos de apresentação temporal de dissecção aórtica Stanford tipo B, aguda e crónica, sendo reconhecido o diferente comportamento após TEVAR destes 2 tipos e, conseqüentemente, diferentes resultados<sup>9</sup>.

**Tabela 5** Reintervencões

Reintervencões	
Endoleaks: 9	Outras: 4
<i>Tipo IA</i>	<i>Isquemia mesentérica</i>
1 Debranching total do arco seguido de cuff proximal	2 trombectomia e ressecção intestinal
3 cuff próxima	
<i>Tipo IB</i>	<i>Fistula aortoesofágica</i>
3 extensões distais	2 exclusão endovascular emergente
<i>Tipo III</i>	<i>Infecção protésica com fistula aortoentérica paraprotésica (ATA)</i>
2 reconexões endopróteses com bridge	relaparotomia

Atendendo às complicações na base da intervenção na dissecção aórtica, a indicação mais prevalente foi a de má perfusão de órgão. Nos casos de malperfusão por compressão dinâmica pelo verdadeiro lúmen, o TEVAR está comprovado como modalidade de tratamento de escolha. O stenting adicional de ramos aórticos pode ser necessário nos casos de oclusão estática<sup>5,11</sup>. A extensão da aorta com stents descobertos pela técnica de Petticoat foi realizada em 9 casos, apesar de ainda não estarem estabelecidos os resultados desta técnica<sup>5</sup>.

O tempo médio de internamento e a mediana de permanência em unidade de cuidados intensivos, o tempo do operatório e o suporte transfusional necessário (tabela 7) são ilustrativos da menor invasibilidade da técnica endovascular em comparação com tratamento cirúrgico convencional, e que se traduzirá em menor morbidade e melhor resultado a curto prazo<sup>7,9,11</sup>.

O tempo cirúrgico apurado nesta série é muito variável pela multiplicidade de patologias tratadas e está dependente da existência concomitante de outros procedimentos cirúrgicos como *debranching* visceral, revascularização da subclávia e técnica de *Chimney* no mesmo tempo operatório. Excluindo as cirurgias com estes procedimentos de revascularização, a mediana da duração da cirurgia foi de 95 min (45-285 min). Nos últimos anos verificou-se um aumento no uso de anestesia local, em particular nos procedimentos urgentes.

Na série apresentada foi evidente um considerável peso percentual de patologias tratadas em contexto de urgência

**Tabela 4** Complicações relacionadas com o procedimento intra-operatórias

Complicações de vaso de acesso: 7	Complicações do procedimento endovascular: 4
<i>Artéria femoral:</i>	• 1 endoleak tipo Ia
• 1 dissecção e 3 lacerações	- corrigido com cuff proximal e stent coberto para a artéria carótida comum esquerda pela técnica de Chimney
<i>Artéria ilíaca:</i>	• 2 dissecções aórticas iatrogénicas distais à endoprótese
• 3 Roturas iatrogénicas	• 1 trombose arterial membro
- corrigidas com interposição iliofemoral, bypass iliofemoral e exclusão endovascular com stent coberto Viabahn Gore®	

**Tabela 6** Análise estatística comparativa entre grupos (patologia aneurismática vs. patologia não-aneurismática)

Variável	Patologia aneurismática N = 46	Patologia não-aneurismática N = 33	P
HTA	35	25	0,595
Tabagismo	23	16	0,687
Evidência de rotura	9	8	0,618
Tipo de anestesia			0,661
Local	3	4	
Raquianestesia	2	2	
Geral	37	25	
Timing da cirurgia			0,021
Electiva	34	16	
Urgente	12	17	
Creatinina à admissão (mediana mg/dL)	1,00	0,86	0,383
Hemoglobina à admissão (mediana g/L)	12,05	11,60	0,179
Pressão arterial sistólica (mediana)	155	140	0,348
Pressão arterial diastólica (mediana mmHg)	80	70	0,371
Duração da cirurgia (mediana minutos)	110	115	0,907
UCI (mediana dias)	3	2	0,804
UCE (mediana)	2	2	0,521
Mortalidade 30 dias	9	5	0,612

(37%), o que também contribui para uma mortalidade precoce maior da que a esperada e descrita em séries de casos eletivos<sup>11</sup>.

A sobrevida a médio/longo prazo deste grupo de doentes é pobre, o que sugere tratar-se de um grupo de doentes com uma esperança de vida reduzida. No entanto, a proporção de doentes com morte tardia relacionada com eventos aórticos é baixa, sugerindo a eficácia da terapêutica. De facto, além da patologia da aorta torácica ser frequentemente emergente, os doentes são tipicamente de idade avançada e com múltiplas comorbilidades<sup>12</sup>.

O risco de complicações neurológicas é um fator limitante no tratamento endovascular da aorta torácica. O AVC pode ocorrer em 3 a 5% após TEVAR<sup>13</sup>. Na série apresentada documentaram-se 3 casos de acidentes vasculares cerebrais (3,79%). Nos casos mais recentes só houve um evento.

A isquemia medular é outra complicação bem reconhecida devastadora das intervenções cirúrgicas e

endovasculares da aorta torácica, associando-se a diferentes graus de incapacidade<sup>7,14</sup>. Na cirurgia aberta convencional pode atingir os 20%<sup>15</sup>. O risco de isquemia medular após TEVAR é reconhecidamente mais baixo, com uma incidência global reportada na revisão sistemática de Wong et al.<sup>15</sup> em 3,88%.

Na série apresentada verificaram-se 3 casos de isquemia medular (3,79%), 2 com isquemia medular reversível (um com cobertura da artéria subclávia esquerda) e um caso de isquemia medular irreversível com antecedentes de cirurgia convencional de aneurisma da aorta abdominal.

Vários fatores podem predispor à sua ocorrência como a permeabilidade das hipogástricas, oclusão das intercostais, cobertura da artéria subclávia esquerda, comprimento de aorta torácica coberto pela endoprótese e cirurgia aorta abdominal prévia. Uma das medidas de reduzir esse risco é a drenagem de líquido cefalorraquidiano, cujo timing profilático vs. seletiva ainda está por definir na literatura<sup>16</sup>. Na série apresentada nos casos posteriores a 2012, foi realizada drenagem profilática de líquido em 18% dos doentes (6/33). A decisão na drenagem esteve relacionada com a extensão de aorta torácica coberta e expectativa de colateralidade (permeabilidade das artérias subclávia e hipogástricas).

As indicações mais comuns para reintervenções são os endoleaks. A incidência reportada de endoleaks na meta-análise de Cheng et al. relativa ao tratamento endovascular da aorta torácica descendente foi de 12,1%<sup>9</sup>. Diferentes fatores podem influenciar a sua ocorrência, em especial na aorta torácica: a angulação severa do arco e calcificação aórtica massiva<sup>5</sup>. Um follow-up imagiológico seriado é mandatário após o TEVAR, para a deteção e correção atempada de complicações tardias, que podem ocorrer anos após o procedimento inicial<sup>5,16</sup>.

Da análise estatística entre patologia aneurismática vs. não aneurismática, não se encontraram diferenças

**Tabela 7** Características operatórias

Características intraoperatórias e pós-operatórias	
Tempo médio de cirurgia	154 min (45-285)
Tempo de fluoroscopia – mediana	15 min (5-130)
Volume de contraste – mediana	130 mL (20-518)
Suporte transfusional (mediana de unidades de concentrado eritrocitário [UCE])	2 UCE (0-26)
Unidade de cuidados intensivos (mediana de dias)	2 dias (0-42)
Tempo de internamento (mediana de dias)	7 dias (0-113)



estatisticamente significativas na maioria das variáveis testadas. Isto pode advir da complexidade de patologias que os doentes apresentavam e do número da amostra não ser suficiente. Apenas o *timing* da cirurgia demonstrou uma diferença estatística a favor de um maior número de urgências na patologia não aneurismática. De facto, a patologia não aneurismática inclui maioritariamente síndrome aórticos agudos, cuja forma de apresentação decorre tipicamente num contexto urgente. Os aneurismas da aorta torácica foram tratados preferencialmente de forma eletiva.

Limitações: a miscelânea de patologias e em diferentes contextos de urgência de intervenção torna a amostra demasiado heterogénea para elucidar conclusões em termos de resultados. Além disso, trata-se de uma análise retrospectiva, o que é um limite importante do estudo pela incapacidade de obtenção de todas as variáveis em todos os doentes.

## Conclusão

O desenvolvimento no âmbito das técnicas endovasculares tem vindo a modificar a abordagem terapêutica da aorta. Na experiência desta instituição, o TEVAR é uma abordagem terapêutica efetiva e segura no tratamento de patologias do território da aorta torácica.

A série apresentada traduz uma experiência favorável, com resultados perioperatórios e a médio prazo reproduzíveis, e a técnica permite o tratamento de uma variedade de patologias que podem atingir a aorta na sua localização torácica.

A necessidade de follow-up a longo prazo é fundamental para a definição de complicações únicas da intervenção endovascular torácica.

## Responsabilidades éticas

**Proteção de pessoas e animais.** Os autores declaram que para esta investigação não se realizaram experiências em seres humanos e/ou animais.

**Confidencialidade dos dados.** Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

**Direito à privacidade e consentimento escrito.** Os autores declaram que não aparecem dados de pacientes neste artigo.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Referências

1. Desai ND, Burtch K, Moser W, et al. Long-term comparison of thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) to open surgery for the treatment of thoracic aortic aneurysms. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;144:604–11.
2. Wiedemann D, Mahr S, Vadehra A, et al. Thoracic Endovascular Aortic Repairs in 300 patients: Long-Term Results. *Ann Thorac Surg.* 2013;95:1577–83.
3. Dumfarth J, Michel M, Schmidli J, et al. Mechanisms of failure and outcome of secondary surgical interventions after thoracic endovascular aortic repair (TEVAR). *Ann Thorac Surg.* 2011;91:1141–6.
4. Muehling B. Sizing and planning for TEVAR: How to do? *Reviews in Vascular Medicine.* 2013;1:43–7.
5. Grabenwöger M, Alfonso F, Bachel J, et al. Thoracic Endovascular Aortic Repair (TEVAR) for the treatment of aortic diseases: A position statement from the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;17–24.
6. Murphy EH, Stanley GS, Ilves M, et al. Thoracic Endovascular Repair (TEVAR) in the Management of Aortic Arch Pathology. *Ann Vasc Surg.* 2012;26:55–66.
7. Desai N, Burtch K, Moser W, et al. Long-term comparison of thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) to open surgery for the treatment of thoracic aortic aneurysms. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;144:604–11.
8. Boufi M, Mameli A, Compes P, et al. Elective Stent-graft Treatment for the Management of Thoracic Aorta Mural Thrombus. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014;47(4): 335–41.
9. Cheng D, Martin J, Shennib H, et al. Endovascular Aortic Repair Versus Open Surgical Repair for Descending Thoracic Aortic Disease: A systematic review and meta-analysis of comparative studies. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55(10): 986–1001.
10. Von Allmen, Anjum A, Powel JT. Incidence of Descending Aortic Pathology and Evaluation of the Impact of Thoracic Endovascular Aortic Repair: A population-based Study in England and Wales from 19999 to 2010. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012: 154–9.
11. Walsh S, Tang T, Sadat U, et al. Endovascular stenting versus open surgery for thoracic aortic disease: Systematic review and meta-analysis of perioperative results. *J Vasc Surg.* 2008;1094–8.
12. Akin I, Lische S, Rehders T, et al. Acute aortic syndromes. *Medicine.* 2010;38(8):450–5.
13. Appoo JJ, Tse LW, Pozeg ZI, et al. Thoracic aortic frontier: Review of current applications and directions of thoracic endovascular aortic repair (TEVAR). *Can J Cardiol.* 2014;30: 52–63.
14. DeSart K, Salvatore S, Feezor R, et al. Fate of patients with spinal cord ischemia complicating thoracic endovascular aortic repair. *J Vasc Surg.* 2013;58(3):635–42. Society for Vascular Surgery.
15. Wong C, Healy D, Canning C, et al. A systematic review of spinal cord injury and cerebrospinal fluid drainage after thoracic aortic endografting. *J Vasc Surg.* 2012;56(5): 1438–47.
16. Steuer J, Eriksson M, Nyman R, et al. Early and long-term outcome after thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) for acute complicated type b aortic dissection. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;41(3):318–23.