



## Investigación clínica

# Resultados iniciales de un programa endovascular para el tratamiento de patologías de la aorta torácica en pacientes en riesgo elevado

Chadwick W. Stouffer<sup>1</sup>, M. Ashraf Mansour<sup>1,2</sup>, Mickey M. Ott<sup>1</sup>, Robert L. Hooker<sup>1,3</sup>, Jill M. Gorsuch<sup>1,2</sup>, Robert F. Cuff<sup>1,2</sup> y Alan T. Davis<sup>4,5</sup>, Grand Rapids, Michigan, Estados Unidos

A partir de un centro individual se presentan los resultados de la experiencia con la corrección aórtica endovascular de patologías de la aorta torácica que confirman su utilidad en pacientes con comorbilidades sustanciales. Se efectuó una revisión retrospectiva de todos los pacientes sometidos a corrección de patologías de la aorta torácica, de forma endovascular o abierta, desde 2002. Las principales variables analizadas incluyeron la presentación clínica, demografía, factores de riesgo preoperatorio, informes operatorios y resultados clínicos. El grupo endovascular incluyó a 37 pacientes (22 hombres), mientras que el grupo de cirugía abierta incluyó a 19 pacientes (ocho hombres). Fueron tratados con carácter urgente por un traumatismo o rotura ocho pacientes por grupo (22% y 42%, respectivamente;  $p = 0,11$ ). Los pacientes tratados con técnicas endovasculares eran significativamente más ancianos y con más procesos comórbidos ( $p < 0,05$ ). No obstante, la tasa de complicaciones perioperatorias globales fue similar en ambos grupos (32,4% y 31,6%, respectivamente). La insuficiencia renal postoperatoria sólo afectó a cuatro pacientes del grupo cirugía abierta (21,1% frente al 0%,  $p < 0,05$ ). En lo que respecta a la mortalidad, en el grupo endovascular falleció un paciente, mientras que en el grupo de cirugía abierta lo hicieron tres (2,7% y 15,8%, respectivamente;  $p = 0,07$ ). En los pacientes sometidos a técnicas endovasculares el tiempo operatorio y la duración de la estancia hospitalaria fueron menores, se sometieron a un menor número de días de ventilación asistida, su estancia en la unidad de cuidados intensivos fue inferior y requirieron un menor número de transfusiones. Aunque estos pacientes eran significativamente más ancianos y con un mayor número de comorbilidades, las tasas de complicaciones fueron similares en ambos grupos. Así mismo, hubo una tendencia hacia una menor mortalidad que en el grupo de cirugía abierta ( $p = 0,07$ ). La corrección endovascular es el procedimiento de elección para el tratamiento de los aneurismas de la aorta torácica descendente en pacientes en riesgo elevado incluso en un ámbito urgente.

---

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2009.03.004.

<sup>1</sup>Michigan State University/Grand Rapids Medical Education and Research Centre/General Surgery Residency, Grand Rapids, MI, EE. UU.

<sup>2</sup>Department of Vascular Surgery, Spectrum Health, Grand Rapids, MI, EE. UU.

<sup>3</sup>Department of Cardiothoracic Surgery, Spectrum Health, Grand Rapids, MI, EE. UU.

<sup>4</sup>Grand Rapids Medical Education and Research Centre Research Department, Grand Rapids, MI, EE. UU.

<sup>5</sup>Department of Surgery, Michigan State University and Spectrum Health, Grand Rapids, MI, EE. UU.

Correspondencia: Chadwick W. Stouffer, MD, 1600 SW Archer Road, PO Box 100286, Gainesville, FL 32610-0286, EE. UU. Correo electrónico: chadwick.stouffer@surgery.ufl.edu

Ann Vasc Surg 2009; 23: 478-484

DOI: 10.1016/j.avsp.2009.03.001

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Publicado en la red: 21 de mayo de 2009

## INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre la historia natural de los aneurismas aórticos torácicos (AAT) y aneurismas aórticos toracoabdominales (AATA) han documentado el potencial letal de esta entidad. Sin tratamiento, ambos continúan expandiéndose y con frecuencia experimentan rotura con una tasa de mortalidad asociada de hasta el 94%<sup>1</sup>. A pesar de que la cirugía abierta reduce sustancialmente la tasa de mortalidad a 5 años para pacientes con AAT, entraña un riesgo sustancial de morbilidad y mortalidad perioperatoria<sup>1</sup>. Las técnicas quirúrgicas y anestésicas se han hecho más precisas, lo que ha dado lugar a una mejora de resultados de pacientes sometidos a cirugía abierta de aneurisma aórtico torácico (CAAAT). Coselli et al<sup>2,3</sup> han demostrado una tasa de mortalidad perioperatoria del 5-10% en función de la magnitud de la corrección, al igual que una mejora de la incidencia de insuficiencia renal y paraplejia/paraparesia.

En la última década, la corrección aórtica endovascular torácica (CAEVT) ha irrumpido como alternativa menos cruenta de la CAATA en el tratamiento de los AAT, disecciones de tipo B y otras enfermedades de la aorta torácica. Desde que Dake et al<sup>4</sup> describieron su experiencia inicial con CAEVT como opción de tratamiento segura para los AAT, múltiples estudios han sugerido que este tratamiento se asocia con una menor morbilidad y mortalidad perioperatoria al igual que una duración más breve de la estancia hospitalaria, comparado con la cirugía abierta<sup>5,6</sup>. Diversos autores han descrito una mejora de los resultados empleando técnicas endovasculares a pesar de la necesidad de efectuar procedimientos adyuvantes, como un *debranching* de los troncos supraaórticos y visceral y la construcción de conductos vasculares para la liberación de la endoprótesis<sup>6,7</sup>. Para algunos pacientes con aneurisma de aorta torácica de alto riesgo, las técnicas endovasculares pueden ser la única opción de tratamiento.

El objetivo de este estudio fue revisar los resultados clínicos de la cirugía abierta y las técnicas endovasculares para esta enfermedad en pacientes consecutivos y concurrentes, tratados en nuestro centro después de iniciar un programa endovascular torácico. Para revisar nuestra experiencia, se incluyeron todos los pacientes sometidos al tratamiento con independencia de la patología específica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La población de pacientes incluyó a todos los sometidos a técnicas endovasculares o cirugía abierta en

el período desde el 1 de enero de 2002 hasta el 1 de septiembre de 2007 en el Spectrum Health (Grand Rapids, MI). El programa de cirugía endovascular se inició en nuestro hospital en junio de 2005. Las indicaciones para la corrección quirúrgica de la aorta torácica incluyeron aneurisma de la aorta descendente  $\geq 6$  cm, AAT que aumentaba de tamaño rápidamente ( $\geq 5$  mm en 6 meses), disección de tipo B de la aorta con formación de aneurisma, rotura de AAT y lesión aórtica traumática. En 2002, un paciente con una fístula aortobronquial fue tratado con técnicas endovasculares como indicación compasiva. Se revisaron retrospectivamente los datos de las historias clínicas hospitalarias y de la consulta. Se registraron la presentación clínica, los estudios diagnósticos, el método de corrección y los resultados quirúrgicos. Se analizaron la información demográfica, factores de riesgo preoperatorio, informes operatorios, duración de la estancia hospitalaria, y estado clínico postoperatorio. El estudio fue aprobado por el comité de investigación del Spectrum Health.

### Grupo tratado con cirugía abierta

En el período preoperatorio se obtuvo una tomografía computarizada (TC) en todos los pacientes. Se obtuvieron pruebas de función pulmonar y una angiografía coronaria preoperatorios de forma selectiva. Todos los pacientes recibieron anestesia general. Durante el período perioperatorio en todos los pacientes electivos se insertó un drenaje para monitorizar la presión del líquido cefalorraquídeo, o, excepto en aquellos intervenidos con carácter urgente, a fin de acelerar el tratamiento. En los 4 últimos años del estudio se utilizó una vía arterial y otra central y se efectuó monitorización ecocardiográfica transesofágica en todos los pacientes. Los del grupo de cirugía abierta recibieron heparinización completa (300 unidades/kg) para obtener un tiempo de coagulación activado (TCA)  $> 400$  s. En todos ellos se utilizó un bypass auriculofemoral excepto en uno que se sometió a una corrección de un aneurisma toracoabdominal de grado IV de Crawford. En todos los aneurismas toracoabdominales, se realizó reimplantación de los vasos viscerales.

### Grupo de tratamiento endovascular

El primer paciente de este grupo fue tratado con una endoprótesis Talent (Medtronic, Sunrise, FL). En todos los demás se utilizó la Gore TAG (W. L. Gore and Associates, Flagstaff, AZ). Los diámetros de la endoprótesis variaron desde 23 a 40 mm y el número de componentes utilizados por paciente osciló entre uno y cinco. Los dispositivos  $\leq 37$  mm

se insertaron a través de un introductor de calibre 22 mientras que los de 40 mm requirieron uno de calibre 24. Se construyó un conducto de arteria ilíaca con una prótesis de Dacron de 10 mm para insertar el introductor en pacientes cuyas arterias ilíaca o femoral median  $< 8$  mm de diámetro. En varios casos se efectuaron procedimientos de *debranching* para mantener la perfusión en las ramas de los vasos que tenían que ser cubiertas a propósito por la endoprótesis para obtener una zona de sellado proximal o distal. Todos los procedimientos se efectuaron en un quirófano híbrido con capacidad angiográfica integrada. En todos los casos no urgentes se insertó un drenaje lumbar, que se dejó *in situ* durante un total de 48 h. Se clampó a las 24 h postoperatorias y se retiró a las 48 h en ausencia de déficit neurológico. Los drenajes se establecieron a una presión de 10 cm H<sub>2</sub>O. Los pacientes de este grupo recibieron heparina en dosis de 80 U/kg y la anticoagulación se ajustó para un TCA > 250 s.

### Selección de pacientes

Empezando en julio de 2005, se evaluó para técnicas endovasculares a todos los pacientes considerados en riesgo elevado para la cirugía convencional debido a la presencia de comorbilidades médicas. Específicamente se incluyeron en este grupo los pacientes con disfunción pulmonar (volumen espiratorio forzado en el primer segundo [FEV<sub>1</sub>] < 800 ml o < 35% del valor de referencia), enfermedad cardiovascular grave o toracotomía izquierda previa. Además, se consideró para este tratamiento a los pacientes con inestabilidad hemodinámica a partir de una rotura traumática o espontánea de la aorta torácica. Para que un paciente reuniera los requisitos a candidato de esta técnica, la anatomía de la aorta tenía que permitir zonas de anclaje proximal y distal adecuadas. Los pacientes más jóvenes con pocos factores de riesgo operatorio se consideraron para cirugía abierta.

### Seguimiento

En el grupo de pacientes intervenidos con técnicas endovasculares el seguimiento consistió en una TC y visitas en la consulta a los 1, 6 y 12 meses postoperatorios y, a partir de ese momento, con carácter anual. En el otro grupo el seguimiento consistió en visitas a los 1, 6 y 12 meses postoperatorios y, acto seguido, dos veces al año durante 2 años. En este grupo se efectuaron dos TC a los 6 y 12 meses postoperatorios.

### Variables analizadas

Las variables analizadas incluyeron la mortalidad a los 30 días y las complicaciones, incluidos los acontecimientos neurológicos (isquemia de la médula espinal o accidente vascular cerebral), insuficiencia renal que requirió hemodiálisis, infarto de miocardio, fibrilación auricular y hemorragia. Para cada paciente se registraron la duración total de la estancia hospitalaria, duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y número de días conectado a un respirador, al igual que la cantidad total de hemoderivados recibidos y su destino final. La presencia de una endofuga se evaluó durante la intervención, en el postoperatorio inmediato y en las TC de seguimiento.

### Análisis estadístico

Los datos cuantitativos se expresan como la media ± error estándar de la media (EEM) o como mediana, con los límites entre paréntesis. La edad y el tiempo quirúrgico se analizaron con la prueba t, mientras que las variables cuantitativas restantes se analizaron con la prueba de Mann-Whitney. Las variables nominales se describen como porcentajes y se analizaron con la prueba de la Chi<sup>2</sup>, a menos que el tamaño de la muestra fuera demasiado pequeño, en cuyo caso se usó una prueba exacta de Fisher. Las diferencias significativas se definieron con un valor de  $p < 0,05$ .

### RESULTADOS

Durante el período de estudio (5 años) se realizaron 37 intervenciones con técnicas endovasculares y 19 con cirugía abierta. Entre el 1 de enero de 2002 y el 1 de junio de 2005, se efectuaron 11 intervenciones abiertas y otras 8 después del 1 de junio de 2005, cuando se inició el programa CAEVT. De las electivas, ocho se efectuaron para un AAT descendente aislado, una para un AATA de Crawford tipo I, una para un AATA de Crawford tipo II, y una para un AATA de Crawford tipo IV. En el grupo electivo de técnicas endovasculares, hubo 25 AAT descendentes aislados, tres AATA Crawford tipo I y un AATA de Crawford tipo II. En la tabla I se resumen los datos demográficos y las enfermedades comórbidas de cada grupo. Los grupos fueron similares con respecto al sexo y la clasificación del riesgo de la American Society of Anesthesiologists, pero el grupo tratado con técnicas endovasculares fue de edad significativamente mayor y presentaba un mayor número de enfermedades comórbidas. El número mediano de factores de riesgo para el grupo endovascular y de cirugía abierta fue de tres (0-6) y uno

**Tabla I.** Datos demográficos y factores de riesgo

	CAEVT	CAAAT	Valor de p
Edad (años, media ± EEM)	68,8 ± 2,8	48,8 ± 4,9	< 0,0004
Hombres (%)	22 (59,5)	8 (57,9)	0,91
ASA, mediana (límites)	4 (2-5)	4 (2-4)	0,98
Factores de riesgo (%)			
Coronariopatía	14/37 (37,8)	3/19 (15,8)	0,09
Hipertensión arterial	29/37 (78,4)	9/19 (47,4)	< 0,02
Vasculopatía periférica	20/37 (54,1)	4/19 (21,1)	< 0,03
Insuficiencia cardíaca congestiva	3/37 (8,1)	0/19 (0)	0,32
Diabetes mellitus	5/37 (13,5)	1/19 (5,3)	0,42
Tabaquismo	18/37 (48,6)	9/19 (47,4)	1,00
Obesidad	2/37 (5,4)	2/19 (10,5)	0,60
Fibrilación auricular	7/37 (18,9)	0/19 (0)	0,08
Hipercolesterolemia	15/37 (40,5)	3/19 (15,8)	0,08
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	5/37 (13,5)	1/19 (5,3)	0,42

ASA: clasificación del riesgo de la American Society of Anesthesiologists; CAAAT: cirugía abierta de aneurisma aórtico torácico; CAEVT: corrección aórtica torácica endovascular; EEM: error estándar de la media.

(0-4) respectivamente ( $p < 0,05$ ). En el grupo sometido a técnicas endovasculares, en 33 (89,2%) pacientes se identificó como mínimo un factor de riesgo preoperatorio comparado con 11 (57,9%) en el grupo tratado con cirugía abierta ( $p < 0,05$ ). Los drenajes raquídeos se implantaron satisfactoriamente en 9 de 11 (82%) pacientes candidatos a cirugía abierta y en 25 de 29 (86%) sometidos a reparación endovascular.

### Procedimientos urgentes

Ocho pacientes de cada grupo fueron intervenidos con carácter urgente por traumatismo de la aorta o rotura del AAT (22% y 42%, respectivamente;  $p = 0,11$ ). Hubo 7 traumatismos (37%) y una rotura de AAT descendente (5%) en el grupo de cirugía abierta. En el grupo de técnicas endovasculares hubo 4 traumatismos y 4 AAT descendente que se rompieron (11% cada uno).

### Procedimientos adyuvantes

Requirieron una reimplantación visceral tres pacientes del grupo cirugía abierta, y fue necesaria la reimplantación de la arteria subclavia izquierda en otro. Se efectuaron procedimientos de *debranching* en 11 de los pacientes sometidos a técnicas endovasculares (30%), siete húmero-cefálicos y cuatro viscerales. De ellos, siete (19%) se efectuaron en el momento de la intervención y cinco (14%) de forma secuencial. En la **tabla II** se resumen estos procedimientos. Requirieron cobertura de la reparación endovascular en la zona 1 del arco aórtico tres pacientes y, por lo tanto, precisaron bypass carotídeo derecho a izquierdo. En 10

**Tabla II.** Procedimientos de *debranching* de la CAEVT

Procedimiento	Número de pacientes
Bypass carótida derecha a carótida izquierda y bypass carótida izquierda a subclavia izquierda	2
Bypass carótida derecha a carótida izquierda	1
Bypass carótida izquierda a subclavia izquierda	2
Transposición subclavia izquierda a carótida izquierda	2
Debranching visceral	4

CAEVT: corrección aórtica torácica endovascular.

pacientes se efectuó cobertura de la corrección endovascular en la zona 2. Sólo cuatro de ellos requirieron bypass o transposición de la arteria subclavia debido a la presencia de una arteria vertebral izquierda dominante o un injerto de arteria mama interna izquierda permeable. Las correcciones endovasculares restantes se anclaron proximalmente en la zona 3. Todos los procedimientos de *debranching* de los troncos supraaórticos se efectuaron a través de un abordaje cervical. Ningún paciente se sometió a esternotomía para estos procedimientos. En un caso se realizó una transposición de subclavia izquierda de forma secuencial pero, posteriormente, fue necesario un bypass carotídeo cuando el origen de la carótida izquierda se cubrió a propósito para tratar una endofuga de tipo I. En cuatro pacientes se requirió *debranching* visceral. Un paciente se sometió a un bypass desde la aorta hasta

**Tabla III.** Datos quirúrgicos y hospitalarios

	CAEVT	CAAAT	Valor de p
Tiempo quirúrgico (min, media ± EEM)	256 ± 16	455 ± 34	< 0,000001
Unidades de concentrado de hematíes, mediana (límites)	0 (0-19)	6 (0-36)	< 0,004
Unidades de otros hemoderivados, mediana (límites)	0 (0-12)	13 (0-32)	< 0,000001
Días de ventilación asistida, mediana (límites)	0 (0-19)	2 (0-38)	< 0,0003
Día de estancia en la UCI, mediana (límites)	3 (0-34)	8 (1-42)	< 0,02
Días de estancia hospitalaria total, mediana (límites)	6 (1-34)	13 (2-46)	< 0,003
Dado de alta al domicilio	30/37 (81,1%)	9/19 (47,4%)	< 0,01
Centro de rehabilitación para agudos	2/37 (5,4%)	5/19 (26,3%)	< 0,04
Centro de rehabilitación para subagudos	5/37 (13,5%)	2/19 (10,5%)	1,00

CAAAT: cirugía abierta de aneurisma aórtico torácico; CAEVT: corrección aórtica torácica endovascular; EEM: error estándar de la media; UCI: unidad de cuidados intensivos.

la arteria hepática común con una prótesis de Dacrón de 8 mm antes de proceder a la corrección endovascular. En otros 2 casos, fue necesario realizar un *bypass* desde la aorta hasta el tronco celíaco y arteria mesentérica superior con una prótesis de Dacrón de 8 mm. Por último, un paciente con un AAAT de Crawford tipo I se sometió a un procedimiento de *debranching* visceral total con injertos de Dacrón de 8 mm ramificados desde la arteria ilíaca común derecha hasta el tronco celíaco y arterias mesentérica superior y renal. De los pacientes sometidos a técnicas endovasculares, el diámetro aórtico medio era de  $66,2 \pm 2,1$  mm y el número medio de componentes usados fue de  $2,1 \pm 0,1$ . En el otro grupo de cirugía abierta, el diámetro aórtico medio era de  $76,9 \pm 6,1$  mm.

### Seguimiento

El seguimiento mediano fue de 17 meses en el grupo sometido a técnicas endovasculares (límites 7-72) y 13 meses en el otro grupo (límites 7-74). Un paciente de cada grupo se perdió para el seguimiento. En la tabla III se presentan los datos quirúrgicos y hospitalarios. El tiempo operatorio medio, al igual que el número mediano de días conectado a respirador, días de estancia en la UCI y duración de la estancia hospitalaria, fueron significativamente menores en el grupo CAEVT en comparación con el otro grupo.

### Complicaciones perioperatorias

En la tabla IV se resumen las complicaciones, incluida la mortalidad. Se produjo un infarto de la médula espinal con resultado de paraplejía en cada grupo. Ambos pacientes recibieron un drenaje raquídeo perioperatorio y ninguno de ambos experimentó hipotensión postoperatoria significativa. El paciente del grupo de cirugía abierta era portador de un

aneurisma toracoabdominal tipo II de Crawford que requirió una sustitución extensa de la aorta con reimplantación arterial visceral e intercostal. En el grupo de cirugía abierta, cuatro pacientes experimentaron insuficiencia renal que requirió diálisis. En el grupo de tratamiento endovascular un paciente experimentó un ictus. En tres pacientes de este grupo se produjeron complicaciones hemorrágicas. Un hematoma retroperitoneal se trató médica mente pero requirió una transfusión de sangre. Un segundo paciente que se había sometido a un *bypass* de arteria aorta a hepática común con un injerto de Dacrón de 10 mm y a técnicas de CEV desarrolló trombosis del injerto de arteria hepática. En un segundo paciente que se había sometido a *bypass* de la arteria aorta a hepática común con prótesis de Dacrón de 10 mm, al igual que a técnicas endovasculares, desarrolló trombosis del injerto de arteria hepática que requirió su revisión y una colecistectomía para la gangrena de la vesícula biliar en el día 9 postoperatorio tras la reanudación del tratamiento de la fibrilación auricular. Este paciente experimentó hemorragia de la fosa vesicular en el día 9 postoperatorio después de reanudar la anticoagulación como tratamiento de la fibrilación auricular. Además de un nuevo traslado al quirófano para controlar la hemorragia, requirió un total de 19 unidades de concentrado de hematíes durante el período perioperatorio. El tercer paciente presentó un traumatismo de la arteria ilíaca durante la extracción del introductor y se sometió a una exploración abdominal inmediata con la ligadura de la arteria ilíaca y un *bypass* iliofemoral. Hubo otros dos pacientes del grupo de cirugía abierta que desarrollaron hemorragia postoperatoria, que requirió una nueva intervención inmediata para su control. El grupo intervenido con técnicas endovasculares recibió un número significativamente menor de concentrado de hematíes así como otros hemoderivados en comparación con el grupo de cirugía abierta.

**Tabla IV.** Complicaciones

	CAEVT	CAAAT	Valor de p
Ictus	1/37 (2,7%)	0/19 (0%)	1,00
Infarto de miocardio	0/37 (0%)	0/19 (0%)	1,00
Insuficiencia cardíaca congestiva	0/37 (0%)	0/19 (0%)	1,00
Infarto de la médula espinal	1/37 (2,7%)	1/19 (5,3%)	0,34
Hemorragia	3/37 (8,1%)	2/19 (10,5%)	1,00
Insuficiencia renal	0/37 (0%)	4/19 (21,1%)	< 0,02
Fibrilación auricular	1/37 (2,7%)	2/19 (10,5%)	0,26
Endofugas	6/37 (16,2%)	No aplicable	No aplicable
Mortalidad a 30 días	1/37 (2,7%)	3/19 (15,8%)	0,07
Otras	1/37 (2,7%)	2/19 (10,5%)	0,26

CAAAT: cirugía abierta de aneurisma aórtico torácico; CAEVT: corrección aórtica torácica endovascular.

En el grupo sometido a técnicas endovasculares, se produjo una endofuga en seis (16,2%) pacientes. Éstas incluyeron dos de tipo I, tres de tipo II y una de tipo III. De las endofugas de tipo I, una fue proximal (tipo Ia) y otra distal (tipo IIb). Ambos pacientes fueron tratados con componentes protésicos adicionales. Un paciente con una endofuga de tipo II a partir de una arteria subclavia izquierda permeable fue tratado mediante embolización con *coil*. Los otros dos pacientes con endofugas de tipo II presentaban arterias intercostales permeables con sacos aneurismáticos estables y, por esta razón, sólo se sometieron a observación. El paciente con una separación de los componentes (endofuga de tipo III) fue tratado con un componente adicional de la endoprótesis.

Hasta la fecha, no se ha descrito incidencia de migración o fractura del *stent* o rotura tardía del aneurisma. Los únicos pacientes que presentan un aumento de tamaño del saco del aneurisma después de tratamiento endovascular han sido aquellos con endofugas de tipo I o III y un paciente con endofuga de tipo II. Se trataron satisfactoriamente como se ha descrito previamente con componentes adicionales de la endoprótesis o embolización.

### Mortalidad

En el grupo tratado con técnicas endovasculares hubo una muerte (2,7%). Este paciente experimentó un ictus hemisférico izquierdo en el postoperatorio y requirió traqueotomía. Fue trasladado a un centro de rehabilitación para pacientes subagudos donde siguió recibiendo respiración asistida y falleció 2 semanas después de la cirugía. En el grupo tratado con cirugía abierta se produjeron tres muertes (15,8%). El primer paciente experimentó un traumatismo contuso aórtico con otras múltiples lesiones. La familia decidió que se retirara el tratamiento de soporte en el período postoperatorio

inmediato. El segundo paciente sufrió un paro cardiopulmonar inesperado en el día 9 postoperatorio y no se concedió la autopsia. Por último, el tercer caso de fallecimiento fue secundario a neumonía asociada al ventilador, seguida de insuficiencia orgánica multisistémica.

### DISCUSIÓN

En Estados Unidos las enfermedades de aorta torácica continúan siendo el origen de una mortalidad sustancial. Un aneurisma aórtico torácico de 6 cm se asocia a una tasa anual de rotura o disección de como mínimo un 6,9% y una tasa de mortalidad anual por cualquier causa del 11,8%<sup>8</sup>. La tasa de supervivencia a los 5 años de pacientes con AAT no tratados es del orden del 13%<sup>1</sup>. La cirugía abierta entraña un riesgo significativo de morbilidad. La mortalidad perioperatoria varía de un 4 a un 14%<sup>6,9</sup>. En pacientes con enfermedades comórbidas subyacentes, es de esperar que estas tasas aumenten y hagan que la cirugía abierta entrañe un riesgo demasiado elevado. Las técnicas endovasculares ofrecen una alternativa de tratamiento viable del aneurisma de la aorta torácica<sup>4-6,10-15</sup>. En el presente estudio, los pacientes sometidos a estas técnicas eran de edad significativamente mayor y tenían un mayor número de factores de riesgo comórbidos. Específicamente, en este grupo fueron más frecuentes la hipertensión arterial y las vasculopatías periféricas. Así mismo, cuando se consideran en conjunto, en los pacientes de este grupo había un número sustancialmente mayor de comorbilidades preoperatorias. A pesar de esto, no hubo diferencias en la tasa global de complicaciones postoperatorias. De hecho, se produjo insuficiencia renal en cuatro (21,1%) pacientes tratados con cirugía abierta comparado con ninguno del otro grupo ( $p < 0,05$ ). Este hallazgo es similar a lo

descrito por Bavaria et al<sup>6</sup>. La tasa de isquemia de la médula espinal después de técnicas endovasculares varía del 0 al 7%<sup>6,11,14,15</sup>. En el presente estudio en este grupo se detectó un caso (2,7%). La tasa de esta complicación en el otro grupo (5,3%) es similar a la descrita en una serie a gran escala efectuada recientemente<sup>2</sup>. El paciente que experimentó paraplejia del grupo de corrección abierta se sometió a una sustitución aórtica extensa para un aneurisma toracoabdominal tipo II de Crawford, lo que destaca la correlación entre la extensión de la sustitución aórtica y el riesgo de déficit neurológico. Esto sigue siendo verdad en la población sometida a técnicas endovasculares en el sentido de que el grado de cobertura de la endoprótesis se correlaciona con el riesgo de isquemia de la médula espinal. En este grupo el paciente que experimentó parálisis se sometió a cobertura de toda la aorta torácica desde la arteria subclavia izquierda hasta el tronco celíaco. La mortalidad fue similar entre ambos grupos, aunque hubo una tendencia hacia una menor mortalidad en el grupo endovascular ( $p = 0,07$ ). En este grupo la tasa de mortalidad del 2,7% es ligeramente más baja que el 5,5% descrito recientemente por Rodriguez et al<sup>14</sup> en un estudio que incluyó a 324 pacientes.

Dentro del grupo sometido a técnicas endovasculares, ocho pacientes fueron intervenidos con carácter urgente por rotura o traumatismo. Al igual que los resultados descritos por Neschis et al<sup>15</sup>, en este grupo no hubo mortalidad. Además, durante el período de estudio, los pacientes sometidos con carácter urgente a una técnica endovascular en nuestro centro no experimentaron complicaciones postoperatorias. En comparación, después de cirugía abierta urgente para una lesión traumática de la aorta torácica se produjo un fallecimiento y otro paciente desarrolló insuficiencia renal.

En 11 (30%) pacientes del grupo endovascular se requirieron procedimientos de *debranching* de los troncos supraaórticos o visceral, lo que es similar a lo descrito en otros estudios a mayor escala<sup>6</sup>.

Las endofugas después de tratamiento endovascular varían del 5,5 al 16%<sup>6,10,11,13,14,16</sup>. En la presente serie la tasa fue del 16,2%. De estos seis pacientes, cuatro requirieron tratamiento adicional. Dos pacientes con endofugas de tipo II y sacos aneurismáticos estables fueron seguidos con angiografía TC dos veces al año y no han necesitado intervenciones adicionales. A medida que evolucione y mejore la tecnología de las endoprótesis, es probable que disminuyan las tasas de endofuga.

El presente estudio adolece de algunas limitaciones. En primer lugar, es retrospectivo y, por tanto, no se procedió a una asignación aleatoria. Con la excepción de un paciente tratado por razones

humanitarias, las técnicas endovasculares se efectuaron por primera vez en nuestro centro en julio de 2005. Desde entonces, se han favorecido para pacientes de edad avanzada y aquellos con enfermedades comórbidas sustanciales. El número de correcciones quirúrgicas abiertas efectuadas en nuestro centro es relativamente reducido. Este reducido volumen puede influir en los resultados quirúrgicos, lo que incluye a pacientes con inestabilidad hemodinámica por rotura aórtica traumática o espontánea. Otra limitación es la inclusión de pacientes con aneurismas torácicos, pseudoaneurismas y desgarros traumáticos. En el grupo sometido a técnicas endovasculares el seguimiento mediano sólo fue de 17 meses, lo que refleja nuestra experiencia inicial. Por último, no efectuamos análisis de los costes.

## CONCLUSIÓN

En conclusión, el presente estudio demuestra que la corrección endovascular es una alternativa viable a la corrección quirúrgica abierta en pacientes con patología de la aorta torácica. Hemos demostrado que puede efectuarse sin riesgos en pacientes con comorbilidades sustanciales y en aquellos que no son candidatos apropiados para una intervención abierta. Además, a medida que se disponga de nuevos dispositivos y los procedimientos de *debranching* evolucionen, un mayor número de pacientes reunirán los criterios anatómicos de las técnicas endovasculares. A pesar de que no presentamos un análisis del coste-beneficio, la disminución del tiempo quirúrgico, al igual que la duración de la estancia en la UCI y hospitalaria, parece asociarse con un ahorro de los costes. No obstante, hemos de reconocer que un programa de vigilancia de coste elevado o la necesidad de nuevas intervenciones durante el seguimiento podría contrarrestar los ahorros iniciales de los costes. Se requieren datos de seguimiento a largo plazo para clarificar estos aspectos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Katzen BT, Dake MD, MacLean AA, Wang DS. Endovascular repair of abdominal and thoracic aortic aneurysms. Circulation 2005;112:1663-1675.
- Coselli J, Bozinovski J, LeMaire S. Open surgical repair of 2286 thoracoabdominal aortic aneurysms. Ann Thorac Surg 2007;83:S862-S864.
- Coselli J, LeMaire S, Conklin L, et al. Morbidity and mortality after extent II thoracoabdominal aortic aneurysm repair. Ann Thorac Surg 2002;73:1107-1116.
- Dake MD, Miller DC, Semba CP, Mitchell RS, Walker PJ, Liddell RP. Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysm. N Engl J Med 1994;331:1729-1734.

5. Najibi S, Terramani TT, Weiss VJ, et al. Endoluminal versus open treatment of descending thoracic aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2002;36:732-737.
6. Bavaria JE, Appoo JJ, Makaroun MS, et al. Endovascular stent grafting versus open surgical repair of descending thoracic aortic aneurysms in low-risk patients: a multicenter comparative trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;133:369-377.
7. Black SA, Wolfe JHN, Clark M, et al. Complex thoracoabdominal aortic aneurysms: endovascular exclusion with visceral revascularization. *J Vasc Surg* 2006;43:1081-1089.
8. Davies RR, Goldstein LJ, Coady MA, et al. Yearly rupture or dissection rates for thoracic aortic aneurysms: simple prediction based on size. *Ann Thorac Surg* 2002;73:17-28.
9. Safi AJ, Taylor PR. Open surgery for thoracic aortic disease. *Heart* 2003;89:825-826.
10. Wheatley GH, Gurbuz AT, Rodriguez-Lopez JA, et al. Midterm outcome in 158 consecutive Gore TAG endoprostheses: single center experience. *Ann Thorac Surg* 2006;81:1570-1577.
11. Lepore V, Lönn L, Delle M, et al. Endograft therapy for diseases of the descending thoracic aorta: results in 43 high-risk patients. *J Endovasc Ther* 2002;9:829-837.
12. Krohg-Sørensen K, Hafsaal G, Fosse E, Geiran OR. Acceptable short-term results after endovascular repair of diseases of the thoracic aorta in high risk patients. *Eur. J Cardiotorac Surg* 2003;24:379-387.
13. Patel H, Shillingford M, Williams D, et al. Survival benefit of endovascular descending thoracic aortic repair for the high-risk patient. *Ann Thorac Surg* 2007;83:1628-1634.
14. Rodriguez JA, Olsen DM, Shtutman A, et al. Application of endograft to treat thoracic aortic pathologies: a single center experience. *J Vasc Surg* 2007;46:413-420.
15. Neschis DG, Moaine S, Gutta R, et al. Twenty consecutive cases of endograft repair for traumatic aortic disruption: lessons learned. *J Vasc Surg* 2007;45:487-492.
16. Patel HJ, Williams DM, Upchurch GR, et al. Long-term results from a 12-year experience with endovascular therapy for thoracic aortic disease. *Ann Thorac Surg* 2006;82:2147-2153.