

Tratamiento endovascular del trauma de aorta descendente

Renato Mertens M, Francisco Valdés E, Albrecht Krämer Sch, Michel Bergoeing R, Ricardo Zalaquett S, Cristián Baeza P, Sergio Morán V, Manuel Irrarrázaval L, Pedro Becker R, Alvaro Huete G¹, Jeannette Vergara G², Magaly Valdebenito G².

Endovascular treatment of descending aorta trauma

Background: Mortality of traumatic aortic lesions is over 80%. A group of those who survive, develop a chronic pseudo aneurism, usually asymptomatic, that is detected during imaging studies. Since conventional surgical treatment of traumatic aortic lesions has a great mortality, endovascular treatment has been used as an alternative treatment in the last decade. **Aim:** To report our experience with endovascular treatment of traumatic aortic lesions. **Patients and methods:** Report of seven patients aged 22 to 65 years, with traumatic aortic lesions. Under general anesthesia an endovascular prosthesis was inserted through the femoral artery. **Results:** No complications were observed in the postoperative period, and after a follow up ranging from 4 to 40 months, no endoleaks or other complications have been detected. **Conclusions:** Endovascular treatment of traumatic aortic lesions has good immediate and midterm results (Rev Méd Chile 2005; 133: 403-8).

(**Key Words:** Aorta; Aortic rupture; Blood vessel prosthesis; Multiple trauma)

Recibido el 5 de noviembre, 2004. Aceptado el 24 de enero, 2005.

Departamento de Enfermedades Cardiovasculares y División de Cirugía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

¹Departamento de Radiología, Pontificia Universidad Católica de Chile.

²Enfermera Universitaria.

La lesión traumática de la aorta torácica descendente es, frecuentemente, el resultado de accidentes de alta energía y está asociada a elevada mortalidad, falleciendo la mayoría de las víctimas en el mismo lugar del suceso o dentro de las primeras horas¹⁻⁵.

Su tratamiento tradicional involucra intervenciones de alta complejidad, asociadas a una elevada morbi-mortalidad⁶⁻⁹. La presencia habi-

tual de lesiones de otros órganos puede complicar aún más la situación, al requerir la cirugía abierta de circulación extracorpórea y heparinización completa.

En los últimos años, el desarrollo de técnicas endovasculares mínimamente invasivas para el tratamiento de patologías crónicas de la aorta, ha abierto una opción menos invasiva en el manejo del trauma vascular, en general, y de la aorta en particular.

A continuación reportamos nuestra experiencia acumulada en el tratamiento endovascular de esta grave condición.

Correspondencia a: Dr. Renato Mertens M. Apoquindo 3990, oficina 601, Santiago. Fono: (56 2) 686 3268. Fax: (56 2) 632 6812. E-mail: rmertens@med.puc.cl

MATERIAL Y MÉTODO

En 2001, iniciamos en nuestro centro un protocolo de tratamiento endovascular para patología de la aorta torácica descendente y tóraco-abdominal sin compromiso de las arterias viscerales. Dicho protocolo incluyó a pacientes portadores de lesiones traumáticas agudas y crónicas.

Los pacientes fueron evaluados mediante tomografía axial computada helicoidal multicorte con contraste en fase arterial, obteniendo reconstrucciones axiales cada 3,75 mm o menos, con la posibilidad de obtener reconstrucciones coronales o sagitales (Figuras 1 y 2). Los criterios para ser incluidos fueron:

1. Factibilidad de acceso a través de las arterias femorales o ilíacas para introducir un dispositivo de alto diámetro, pudiendo llegar a los 26 F.
2. Presencia de un segmento no comprometido de aorta para la fijación proximal del dispositivo de al menos 15 mm inmediatamente distal al origen de la arteria carótida común izquierda en el arco aórtico, considerando la necesidad de ocluir el origen de la arteria subclavia izquierda en caso de requerirlo.
3. Un segmento de aorta torácica no comprometida distal a la lesión para la fijación de la endoprótesis de 15 mm.
4. La posibilidad de iniciar un protocolo estricto de seguimiento a largo plazo.
5. La disponibilidad inmediata del dispositivo en los casos agudos y la accesibilidad diferida en los casos crónicos.

La evaluación preoperatoria incluyó los parámetros básicos necesarios para un procedimiento de esta envergadura.

Todos los procedimientos fueron realizados en pabellón quirúrgico, bajo anestesia general y monitorización invasiva.

Para la generación de las imágenes intraoperatorias, se utilizó un angiógrafo digital portátil Siremobil (Siemens®, Alemania) u OEC serie 9.800 (General Electric®, EE.UU).

La prótesis fue insertada a través de una denudación y arteriotomía de la arteria femoral común, seguida de su reparación quirúrgica. Esto último debido a que el diámetro del dispositivo impide su uso percutáneo.

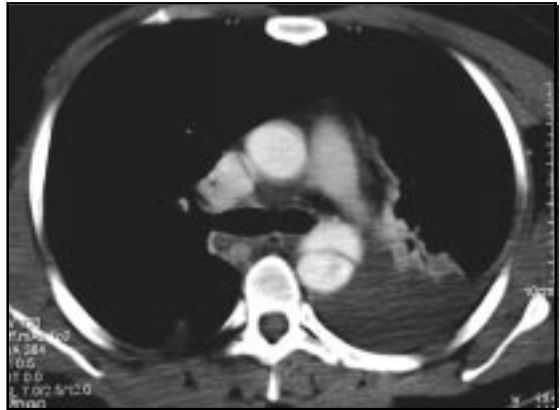


FIGURA 1. Corte axial de tomografía computada en fase arterial que revela la imagen de un "doble lumen" en la aorta descendente determinada por la presencia de un pseudoaneurisma, asociado a hemotórax izquierdo.



FIGURA 2. Reconstrucción bidimensional en corte sagital del mismo paciente de la Figura 1, muestra al pseudoaneurisma en cara anterior de la aorta descendente, en la región ítmica, inmediatamente distal al origen de la arteria subclavia izquierda.

El procedimiento fue realizado bajo heparinización sistémica en forma selectiva, dependiendo de la gravedad de las lesiones asociadas. Se utilizó radioscopia, angiografía por sustracción digital y, ocasionalmente, apoyo con ecocardiografía transesofágica para orientar y desplegar la endoprótesis en el lugar apropiado.

Se definió como lesión aguda aquella tratada hasta 14 días después de producido el accidente.

La mortalidad operatoria fue definida como intrahospitalaria o antes de 30 días.

Endofuga fue definida como persistencia de flujo al interior del saco del pseudoaneurisma o falso lumen, detectada mediante tomografía axial computada. Utilizamos la nomenclatura habitual reconocida para este tipo de complicaciones: tipo I son filtraciones a través del sitio de anclaje de la endoprótesis en la aorta, ya sea proximal o distalmente, las tipo II son dependientes de ramas que se originan del segmento de aorta tratado, tipo III se producen por falla estructural de la endoprótesis.

Previo al alta se realizó una tomografía axial computada helicoidal con contraste en fase arterial (Figura 3) para la evaluación de la localización de la endoprótesis y la presencia de endofugas. Si la tomografía resultaba satisfactoria se programaba un control a los 6 y 12 meses, luego anualmente.

RESULTADOS

En el período comprendido entre junio de 2001 y junio de 2004, se trataron en forma endovascular 7 pacientes por lesiones traumáticas de la aorta descendente. No se operaron pacientes en forma abierta tradicional. Los datos demográficos y generales del tipo de traumatismo se describen en la Tabla 1. La mayoría era de sexo masculino y joven, con una mediana de edad de 34 años (rango 22-65). En todos, la causa fue un traumatismo de alta energía y la mayoría presentaba lesiones graves asociadas, destacando la presencia de traumatismo encéfalo-craneano en todos, salvo un paciente, y fracturas de diversa índole en cinco.

Dos pacientes fueron tratados tardíamente, al presentarse las lesiones como hallazgos de una radiografía de tórax solicitada por otras razones. Así mismo, el ensanchamiento mediastínico en el



FIGURA 3. Reconstrucción bidimensional en corte sagital del mismo paciente que en las Figuras 1 y 2, luego de la inserción de una endoprótesis para el tratamiento de la lesión. Nótese la exclusión completa del pseudoaneurisma.

contexto de un traumatismo de alta energía llevó a la sospecha clínica en todos los pacientes (Figura 4). La tomografía axial computada confirmó el diagnóstico en todos los casos; en ningún paciente se realizó angiografía con fines diagnósticos.

Las lesiones correspondían a un pseudoaneurisma por transección parcial o completa de la aorta en 6 casos y en el restante a una disección post-traumática aguda tipo B. Un paciente se presentó como una pseudocoartación, con pérdida de los pulsos de sus extremidades inferiores.

Se utilizó el dispositivo Talent (Medtronic®, EE.UU) en 4 pacientes y el dispositivo Excluder (Gore®, EE.UU) en tres. En todos se utilizó sólo un segmento de prótesis entre 8 y 11,5 cm de largo.

En 3 pacientes fue necesario cubrir el origen de la arteria subclavia izquierda en el arco para estabilizar proximalmente el dispositivo en la aorta. Todos ellos se recuperaron sin problemas, no requirieron de revascularización y no presentaron claudicación intermitente de la extremidad ni síntomas neurológicos por robo vértebro-basilar.

Tabla 1. Datos demográficos y lesiones asociadas de los siete pacientes. Tiempo de evolución se refiere al período transcurrido entre el accidente y el tratamiento

Paciente	Edad (años)	Sexo	Mecanismo	Tiempo Evolución	Lesiones Asociadas
1	30	M	Accidente aéreo	6 años	TEC, hemotórax, fracturas costales múltiples y de extremidades
2	56	M	Accidente de tránsito: choque	12 años	Contusiones múltiples, hospitalización
3	40	M	Accidente de tránsito: choque	36 h	Fracturas costales y de extremidades, TEC, hemotórax
4	25	M	Accidente de tránsito: atropello	24 h	Laceración esplénica contenida, fracturas de extremidades, TEC
5	34	M	Caída de bicicleta a 85 km/hr	8 días	Fracturas costales, pelvis, columna y extremidades, laceración perineal, TEC
6	22	M	Accidente de tránsito: choque	6 h	TEC
7	65	F	Accidente de tránsito: choque	3 días	Esplenectomía, TEC, fracturas costales y de columna, rabdomiolisis

TEC=Traumatismo encéfalo craneano.

Tres pacientes agudos, transferidos desde centros de trauma locales para el manejo de esta lesión (Hospital del Trabajador de Santiago y Mutual de Seguridad), fueron transferidos de vuelta antes de 72 h a su lugar de origen, para continuar con el tratamiento de sus lesiones asociadas.

No hubo mortalidad operatoria, ni morbilidad derivada del procedimiento.

De los 5 casos tratados en la etapa aguda, cuatro se han reintegrado a una vida normal y superado sus lesiones asociadas. Una paciente de 65 años, quien sufrió un grave accidente automovilístico, encontrándose bajo tratamiento anticoagulante por una fibrilación auricular, presentó una disección traumática tipo B con signos de extravasación a nivel de la aorta proximal. Se trató dicha lesión sin complicaciones, sin embargo presentaba además rabdomiolisis, una lesión esplénica que requirió de esplenectomía previa y fractura de apófisis odontoides (C2) que requirió fijación anterior y posterior de la columna cervical. Evolucionó en forma tórpida requiriendo diálisis y ventilación mecánica prolongada.

Todos los pacientes han sido seguidos clínica y radiológicamente por una mediana de 19 meses (rango: 4 a 40 meses). No se ha detectado la presencia de endofugas u otra complicación derivada de la endoprótesis.



FIGURA 4. Radiografía de tórax ántero-posterior tomada al ingreso de uno de los pacientes politraumatizados de la serie, muestra ensanchamiento evidente del mediastino, desplazamiento a derecha de la tráquea, signos compatibles con hemomediastino.

DISCUSIÓN

La lesión aguda traumática de la aorta tiene una alta letalidad, siendo responsable de 18% de las muertes producidas por accidentes automovilísticos¹. El 80% de los afectados fallece en la escena del accidente o poco tiempo después². De los pacientes que ingresan vivos a un centro especializado, 30% fallece antes de 6 h³. La mortalidad global intrahospitalaria se reporta entre 39 y 73%^{4,5}.

La mayoría de estas lesiones se produce en accidentes de tránsito, al igual que en la presente serie. En éstos hay involucrados mecanismos de gran energía, asociándose frecuentemente a lesiones de otros órganos. Esto contribuye a agravar aún más el pronóstico del paciente.

El manejo quirúrgico tradicional es a través de toracotomía izquierda amplia, reemplazando mediante un puente protésico el segmento dañado. Esta cirugía, efectuada generalmente en pacientes inestables, es de alto riesgo, con una elevada morbilidad⁶. Las principales complicaciones son la hemorragia, infarto miocárdico, *distress* respiratorio, insuficiencia renal aguda y paraplejía por isquemia medular, presentándose esta última entre 10 y 19% de los casos⁷⁻⁹.

La utilización de procedimientos endovasculares en casos de trauma de otros territorios vasculares de difícil acceso se encuentra bien documentada iniciándose en el año 1994¹⁰ y permite disminuir muy considerablemente la magnitud del procedimiento quirúrgico¹¹.

En los últimos años el desarrollo de las técnicas endovasculares para el tratamiento de aneurismas y otras lesiones crónicas de la aorta torácica han permitido disminuir en forma considerable las cifras de morbi-mortalidad asociadas al manejo de estas lesiones¹²⁻¹⁴, lo que ha ocurrido también en nuestra experiencia^{15,16}.

El uso de estas técnicas en el manejo de lesiones traumáticas agudas de la aorta ha sido reportado en forma creciente, con resultados alentadores¹⁷⁻²⁰. A nivel nacional reportamos nuestro primer caso en 2003²¹.

Al evitar la toracotomía se disminuiría la incidencia de complicaciones pulmonares, especialmente en aquellos con contusión pulmonar secundaria al trauma. Aunque no existen trabajos prospectivos que evalúen ambas técnicas disponibles en forma randomizada y muy posiblemente nunca se hagan, series contemporáneas comparativas demuestran las ventajas evidentes del procedimiento endovascular^{22,23}.

Por otra parte, el evitar el clampeo aórtico y la ligadura de arterias intercostales parece disminuir el riesgo de isquemia medular y de paraplejía. Esta complicación ha sido reportada ocasionalmente en el manejo endovascular electivo de aneurismas de la aorta descendente, con mucha menor frecuencia que en la cirugía abierta^{12,13}. Incluso en series recientes de reparación endovascular de lesiones aneurismáticas en general, no se reportan casos de paraplejía^{16,24-26} o incidencias inferiores a 2,5%^{27,28}. En la presente serie, aunque pequeña, no tuvimos que lamentar esta devastadora complicación.

En la etapa aguda de la enfermedad este procedimiento mínimamente invasivo permite resolver, en forma segura y expedita, el problema vascular, permitiendo al equipo tratante concentrarse en el manejo de las lesiones asociadas, las cuales verían postergado o complicado su tratamiento al privilegiar primero el tratamiento de esta lesión potencialmente letal a corto plazo.

Aunque el resultado a mediano plazo ha sido excelente, la evolución a largo plazo es desconocida. Sin embargo, la eventual falla del dispositivo, como es la fractura de los stents metálicos o ruptura de la tela impermeable, puede ser detectada en el estudio seriado con imágenes de modo que pueda ser tratado, en forma electiva, ya sea mediante una nueva intervención endovascular o eventualmente con cirugía tradicional, con un riesgo muy inferior al procedimiento realizado en forma aguda.

Nuestros resultados inmediatos y a mediano plazo con este procedimiento, asociado a los excelentes resultados reportados en la literatura, nos ha permitido considerar a esta técnica como una opción de primera línea si se encuentra disponible.

REFERENCIAS

1. GREENDYKE R. Traumatic rupture of the aorta: special reference to automobile accidents. *JAMA* 1966; 195: 527-30.
2. PARMLEY L, MATTINGLY T, MANION W. Nonpenetrating traumatic injury of the aorta. *Circulation* 1958; 17: 1086-101.
3. AVERY J, HALL D, ADAMS J. Traumatic rupture of the aorta. *South Med J* 1972; 72: 1238-45.

4. DUHAYLONGSOD F, GLOWER D, WOLFE W. Acute traumatic aortic aneurysm: the Duke experience from 1970 to 1990. *J Vasc Surg* 1992; 15: 331-43.
5. COWLEY R, TURNEY S, HANKINS J, RODRÍGUEZ A, ATTAR S, SHANKAR B. Rupture of thoracic aorta caused by blunt trauma: a fifteen-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 100: 652-61.
6. FABIAN T, RICHARDSON J, CROCE M. Prospective study of blunt aortic injury: multicenter trial of the American Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma* 1997; 42: 374-83.
7. VON OPPELL U, DUNNE T, DE GROOT M, ZILLA P. Traumatic aortic rupture: twenty-year metaanalysis of mortality and risk of paraplegia. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 585-93.
8. HUNT J, BAKER C, LENTZ C. Thoracic aorta injuries: management and outcome of 144 patients. *J Trauma* 1996; 40: 547-55.
9. LASCHINGER J, IZUMOTO H, KOUCHOUKOS N. Evolving concepts in prevention of spinal cord injury during operations on the descending thoracic and thoracoabdominal aorta. *Ann Thorac Surg* 1987; 44: 667-74.
10. MARIN M, VEITH F, PANETTA T, CYNAMON J, SÁNCHEZ L, SCHWARTZ M ET AL. Transluminally placed endovascular stented graft repair for arterial trauma. *J Vasc Surg* 1994; 20: 466-72.
11. MERTENS R, VALDÉS F, KRÄMER A, MARINÉ L, VERGARA J, VALDEVENITO M. [Endovascular treatment of traumatic pseudoaneurysms of aortic arch branches. Report of three cases]. *Rev Méd Chile* 2002; 130: 1027-32.
12. TEMUDOM T, D'AYALA M, MARÍN M. Endovascular grafts in the treatment of thoracic aortic aneurysms and pseudoaneurysm. *Ann Vasc Surg* 2000; 14: 230-8.
13. GREENBERG R, RESCH T, NYMAN U. Endovascular repair of descending thoracic aortic aneurysms: an early experience with intermediate term follow up. *J Vasc Surg* 2000; 31: 147-56.
14. EHRlich M, GRABENWOEGER M, CARTES-ZUMELZU F. Endovascular stent graft repair for aneurysms on the descending thoracic aorta. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 19-24.
15. MERTENS R, VALDÉS F, KRÄMER A, IRARRÁZVAL M, MARINÉ L, VERGARA J. Aneurisma Roto de Aorta Torácica Descendente: Tratamiento Endovascular. *Rev Méd Chile* 2001; 129: 1439-43.
16. MERTENS R, VALDÉS F, KRÄMER A, MARINÉ L, IRARRÁZVAL M, MORÁN S ET AL. [Endovascular Treatment of Descending Thoracic Aortic Aneurysms]. *Rev Méd Chile* 2003; 131: 390-6.
17. HO AHN S, CUTRY A, MURPHY T, SLAIBY J. Traumatic thoracic aortic rupture: treatment with endovascular graft in the acute setting. *J Trauma* 2001; 50: 949-51.
18. KASIRAJAN K, MAREK J, LANGSFELD M. Endovascular management of acute traumatic thoracic aneurysm. *J Trauma* 2002; 52: 387-90.
19. THOMPSON C, RODRÍGUEZ J, RAMAIAH V, DiMUGNO L, SHAFIQUE S, OLSEN D ET AL. Acute traumatic rupture of the thoracic aorta treated with endoluminal stent grafts. *J Trauma* 2002; 52: 1173-7.
20. DUNHAM M, ZYGUN D, PETRASEK P, KORTBEEK J, KARMI-JONES R, MOORE R. Endovascular stent grafts for acute blunt aortic injury. *J Trauma* 2004; 56: 1173-8.
21. SEPÚLVEDA N, MERTENS R, VALDÉS F, KRÄMER A, MARINÉ L, ZALAQUETT R ET AL. [Endovascular Treatment of Acute Traumatic Rupture of the Thoracic Aorta. Report of one case]. *Rev Méd Chile* 2003; 131: 309-13.
22. OTT M, STEWART T, LAWLOR D, GRAY D, FORBES T. Management of blunt thoracic aortic injuries: endovascular stents versus open repair. *J Trauma* 2004; 56: 565-70.
23. KASIRAJAN K, HEFFERNAN D, LANGSFELD M. Acute thoracic aortic trauma: a comparison of endoluminal stent grafts with open repair and nonoperative management. *Ann Vasc Surg* 2003; 17: 589-95.
24. THOMPSON C, GAXOTTE V, RODRÍGUEZ J, RAMAIAH V, VRANIC M, RAVI R ET AL. Endoluminal stent grafting of the thoracic aorta: initial experience with the Gore Excluder. *J Vasc Surg* 2002; 35: 1163-70.
25. CAMBRIA R, BREWSTER D, LAUTERBACH S, KAUFMAN J, GELLER S, FAN C ET AL. Evolving experience with thoracic aortic stent graft repair. *J Vasc Surg* 2002; 35: 1129-36.
26. HEIJMEN R, DEBLIER I, MOLL F, DOSSCHE K, VAN DEN BERG J, OVERTOOM T ET AL. Endovascular stent-grafting for descending thoracic aortic aneurysms. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 5-9.
27. ELLOZY S, CARROCCIO A, MINOR M, JACOBS T, CHAE K, CHA A ET AL. Challenges of endovascular tube graft repair of thoracic aortic aneurysm: midterm follow-up and lessons learned. *J Vasc Surg* 2003; 38: 676-83.
28. ISHIDA M, KATO N, HIRANO T, CHENG S, SHIMONO T, TAKEDA K. Endovascular Stent-Graft Treatment for Thoracic Aortic Aneurysms: Short- to Midterm Results. *J Vasc Interv Radiol* 2004; 15: 361-7.