

***Debranching* de las arterias viscerales y/o renales para procedimientos toracoabdominales híbridos complejos mediante la exposición retroperitoneal de la aorta abdominal: informe preliminar**

Jeffrey L. Ballard, M. Razavi, Timothy R.S. Harward y D. Preston Flanigan,
Orange, California, Estados Unidos

El *debranching* de las arterias viscerales y renales puede ampliar la zona para posicionar una endoprótesis en pacientes con patología aórtica toracoabdominal compleja. Los informes iniciales sobre procedimientos "híbridos" son prometedores pero, en general, describen una exposición transperitoneal de las arterias viscerales y renal. Esta serie clínica describe cuatro casos complejos de aneurisma/disección aórtica toracoabdominal en los que se efectuó un procedimiento de *debranching* de las arterias viscerales y renal por vía retroperitoneal.

La obtención de la exclusión endovascular de un aneurisma con una región de sellado proximal y distal segura puede ser una tarea difícil en el tratamiento de pacientes con patología aórtica toracoabdominal compleja. En muchos casos el proceso de la enfermedad arterial afecta a toda la aorta torácica descendente y termina cerca del segmento aórtico visceral o dentro de él. Para realizar una reparación con endoprótesis, la zona distal de implantación puede ampliarse mediante un primer *debranching* de las arterias viscerales y/o renales. Los informes iniciales de estos procedimientos llamados híbridos son prometedores pero se suelen realizar mediante un abordaje transperitoneal de las arterias¹⁻⁶. Se describe la experiencia clínica en cuatro casos complejos de disección/aneurisma de la aorta toracoabdominal (ATA) en que los procedimientos

de *debranching* de las arterias viscerales y/o renales se efectuaron a través de un abordaje retroperitoneal.

CASO 1

Paciente hombre de 81 años de edad intervenido en 1985, por rotura de un aneurisma de la aorta abdominal (AAA) mediante reparación transperitoneal con prótesis que se presentó con un ATA tipo III de 9 cm. Los antecedentes del paciente incluían reciente lobectomía inferior izquierda por adenocarcinoma no metastásico, hipertensión arterial, diabetes no insulínica, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, tabaquismo e insuficiencia renal crónica con fracaso renal inminente. En este caso, se consideró demasiado alto el riesgo de una corrección quirúrgica abierta del ATA debido al hecho de que el paciente se había sometido a una toracotomía izquierda 4 meses atrás y presentaba múltiples comorbilidades significativas. Para complicar aún más su situación, la creatinina del paciente era > 3,0, la longitud renal era de 8 cm bilateralmente y la prótesis infrarrenal previa presentaba una acodadura de 90 grados en su porción media (fig. 1). Se indicó al paciente que probablemente el tratamiento del ATA daría lugar a una insuficiencia renal permanente. Se le propuso un procedimiento en dos

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2007.07.021.

Department of Surgery, Vascular Institute, St. Joseph Hospital, Orange, CA, EE. UU.

Correspondencia: Jeffrey L. Ballard, MD, FACS, 1140 W. La Veta Avenue, Suite 850, Orange, CA 92868, EE.UU. Correo electrónico: jlb@vascularspecialistsoc.com

Ann Vasc Surg 2008; 22: 173-178

DOI: 10.1016/j.avsp.2008.05.001

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Publicado en la red: 26 de noviembre de 2007

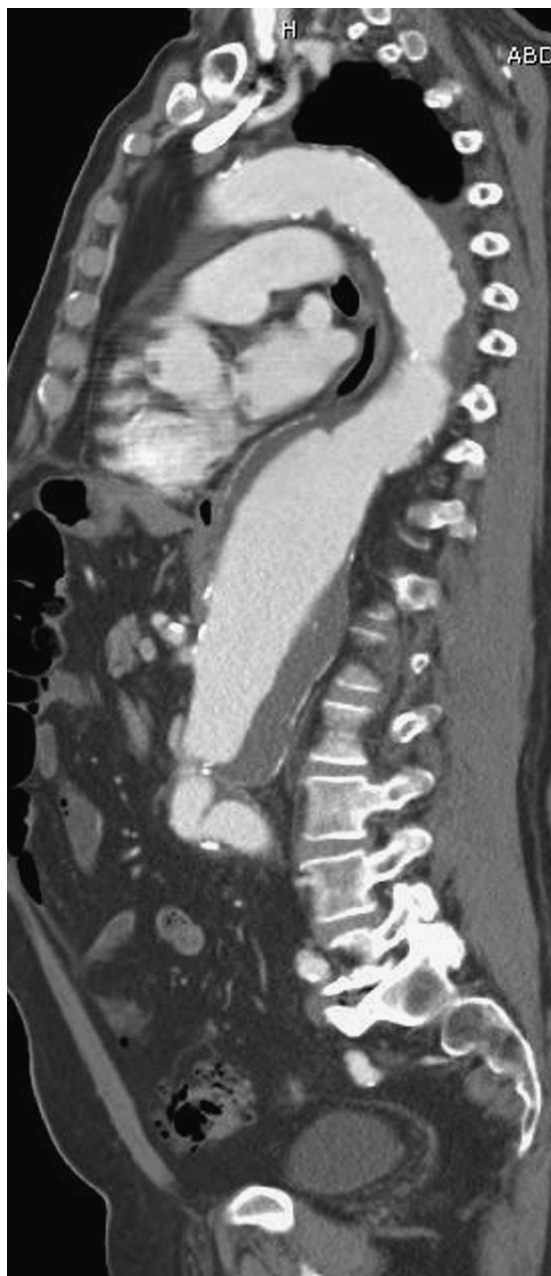


Fig. 1. Resonancia magnética que demuestra un ATA tipo III con acodadura de la endoprótesis infrarrenal.

fases: un *debranching* visceral y renal mediante cirugía abierta y posterior reparación endovascular para la exclusión completa del ATA.

En la primera fase del procedimiento, se expuso la antigua prótesis de Dacron a través de un abordaje retroperitoneal izquierdo. Se fijó una prótesis de Dacron de 10 mm terminolateral a la prótesis antigua por encima de la acodadura de 90 grados pero 2 cm como mínimo por debajo de la línea de sutura proximal previa. Acto seguido se realizó una anastomosis terminolateral a la arteria ilíaca externa distal

justo por encima del ligamento inguinal para facilitar el paso directo a la aorta abdominal en la exclusión endovascular ulterior del ATA. Se efectuó un *bypass* retrógrado hasta el eje celíaco, arteria mesentérica superior (AMS) y arteria renal izquierda utilizando un injerto de Dacron trifurcado de 14 × 7 mm (Vascutek, Inchinnin, Reino Unido) que se originaba por debajo de la acodadura de la prótesis⁷ (fig. 2). A continuación, se realizó un *bypass* desde la arteria renal derecha utilizando otra prótesis de Dacron de 6 mm que también se fijó terminolateralmente a la antigua prótesis por debajo de su acodadura (fig. 2). Los orígenes de las prótesis visceral/renal se posicionaron según lo descrito para que no se produjera su oclusión cuando más tarde se pasara el introductor de la endoprótesis a través del conducto de 10 mm en la segunda fase del procedimiento.

Dos semanas más tarde se realizó la segunda fase del procedimiento, en la que se implantó un drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR) para reducir al mínimo la isquemia de la médula espinal pensando, además, en el antecedente previo de reparación del AAA. La reparación endovascular del ATA se efectuó distal a proximal. Se utilizó la ecografía intravascular (IVUS) para identificar la zona de implantación distal, de unos 2,5 cm, comprendida entre la línea de sutura infrarrenal de la antigua prótesis y la anastomosis proximal de la prótesis de Dacron. Distalmente, se desplegó una endoprótesis TAG torácica de 26 mm × 10 cm. Acto seguido se efectuó la exclusión completa del ATA utilizando otras tres endoprótesis TAG desplegadas proximalmente de manera sucesiva.

La insuficiencia renal continuó agravándose a pesar de la permeabilidad del *bypass* renal y visceral que se constató durante las angiografías efectuadas en el transcurso del segundo procedimiento. En último término, el paciente presentó fallo renal permanente, desenlace que era esperado debido a las cifras preoperatorias elevadas de creatinina y al pequeño tamaño renal. Este paciente falleció de complicaciones metabólicas y renales a los 8 meses del procedimiento híbrido.

CASO 2

Mujer de 47 años de edad, hipertensa con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis, que se sometió a una reparación urgente de una discción aórtica aguda tipo III de DeBakey utilizando una endoprótesis torácica TAG para las complicaciones hemorrágicas mediastínicas. La endoprótesis se desplegó justo distalmente al origen de la arteria

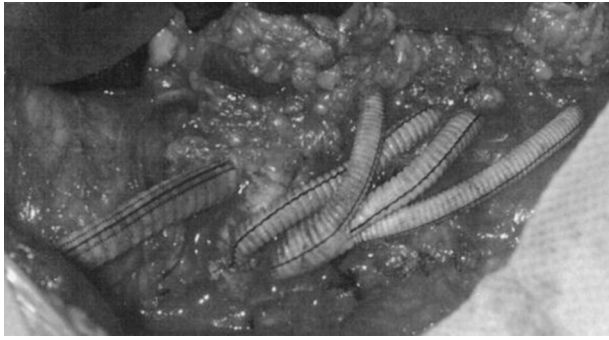


Fig. 2. Fotografía intraoperatoria que demuestra el conducto de la endoprótesis aortoiliaca superior y los injertos retrógrados a las arterias visceral y renal en la parte inferior. Obsérvese que el brazo de la prótesis cruza sobre la cara distal del ATA hasta su destino en la arteria renal derecha.

subclavia izquierda. La angiografía posterior demostró el sellado casi completo de la disección, y en ese momento se consideró prudente un seguimiento cuidadoso de la paciente en contra de correr el riesgo de ruptura aórtica desplegando un balón en el área de sellado proximal o desplegando un segundo dispositivo. El ensanchamiento mediastínico se normalizó, el dolor lumbar remitió y la hipertensión arterial se controló, por lo que la paciente fue dada de alta 14 días más tarde.

Sin embargo, la tomografía computarizada (TC) de seguimiento, efectuada un mes más tarde, demostró una dilatación de 6 cm de la aorta torácica descendente disecada, y la paciente refirió un dolor lumbar persistente. La aortografía torácica demostró una endofuga de tipo I con el llenado de la falsa luz aneurismática, y parecía tener también, como mínimo, una reentrada a nivel del eje celíaco. Se propuso un procedimiento en una sola fase de *debranching* visceral abierto y reparación endovascular para aumentar la zona distal de implantación de la endoprótesis y reparar los lugares distales de reentrada. También se propuso un *bypass* desde la arteria carótida izquierda a la arteria subclavia homolateral con ligadura proximal de la arteria subclavia para conseguir una mayor zona de implantación proximal, prevenir el flujo retrógrado en la arteria subclavia y garantizar el tratamiento satisfactorio de la endofuga tipo I y la falsa luz dilatada.

En la segunda fase del procedimiento, se insertó un drenaje de LCR para reducir el riesgo de isquemia de la médula espinal debido al alcance de la disección aórtica y a la cobertura programada de la arteria subclavia izquierda. No se efectuó un *debranching* de la arteria renal porque la paciente ya realizaba hemodiálisis. La aorta visceral se expuso a través de un

abordaje retroperitoneal izquierdo. Se efectuó un *bypass* retrógrado desde aorta infrarrenal a tronco celíaco y arteria mesentérica superior (AMS) utilizando una prótesis de Dacron bifurcada de 12 × 6 mm. A continuación, se suturó una prótesis de Dacron de 10 mm terminolateral al cuerpo de la prótesis principal para facilitar el despliegue de la endoprótesis TAG, puesto que el diámetro de la arteria ilíaca era demasiado reducido (fig. 3). La endofuga de tipo I se reparó satisfactoriamente extendiendo la zona de fijación proximal y desplegando una segunda endoprótesis TAG proximal a la endoprótesis desplegada previamente. El flujo retrógrado de la arteria subclavia izquierda se eliminó mediante la ligadura de la arteria subclavia proximal a la arteria vertebral y la perfusión de la extremidad superior izquierda se mantuvo mediante un *bypass* desde la arteria carótida común a la arteria subclavia. Los lugares de reentrada distales en el eje celíaco se cubrieron satisfactoriamente con una tercera endoprótesis TAG y la aorta torácica descendente no aneurismática intermedia se dejó a propósito sin cubrir para mantener la perfusión de la médula espinal.

Este caso se complicó con isquemia de la médula espinal con una paraparesia bilateral de las extremidades inferiores, a pesar del segmento no cubierto de la aorta torácica descendente distal. También presentó una crisis hipertensiva grave en el período postoperatorio inmediato, que causó un ictus hemorrágico cerebeloso agudo. Esta hemorragia intracerebral dio lugar a paraparesia de la extremidad superior derecha. A los 12 meses de seguimiento la paciente podía deambular con debilidad persistente de las extremidades inferiores pero la debilidad de la extremidad superior se había resuelto.

CASO 3

Mujer de 74 años de edad con antecedentes de tabaquismo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hipertensión arterial, claudicación y valvulopatía que presentó un ATA tipo II de 7 cm. La aortografía del cayado demostró una zona de sellado insuficiente distal a la arteria subclavia y una estenosis proximal del 60% de la arteria carótida común izquierda. La aortografía abdominal demostró en las arterias renales imágenes compatibles con displasia fibromuscular con una estenosis en el origen de la arteria renal derecha y patología oclusiva aortoiliaca grave con arterias ilíacas tortuosas, calcificadas. Los antecedentes quirúrgicos pertinentes incluían valvuloplastia de la válvula aórtica y la reparación de un aneurisma de la aorta ascendente en 2003. Los

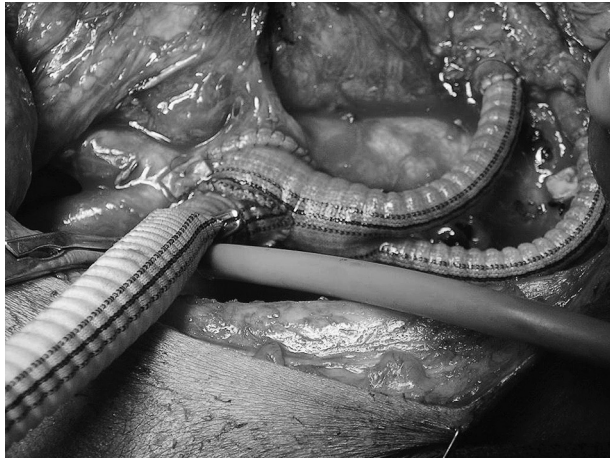


Fig. 3. Fotografía intraoperatoria que demuestra el conducto de la prótesis de Dacron unido al cuerpo del injerto retrógrado bifurcado del *bypass* aorta-visceral. Este conducto se ligó proximalmente después de la reparación con la endoprótesis de la disección aórtica.

riesgos quirúrgicos se consideraron demasiado altos para una reparación abierta total del ATA; por lo tanto, se propuso un procedimiento abierto/endo-vascular híbrido en dos fases para la exclusión completa del ATA.

En la primera fase del procedimiento, la paciente se sometió a un *bypass* aorto-femoral común izquierdo y a la iliaca común derecha con una prótesis de Dacron bifurcada de 24×12 mm a través de un abordaje retroperitoneal izquierdo. La paciente también se sometió a un *bypass* retrógrado aórtico a tronco celíaco, AMS y a ambas arterias renales utilizando una prótesis de Dacron trifurcada de 12×6 mm, suturándose un cuarto brazo de Dacron de 6 mm terminolateralmente al cuerpo de la prótesis. Este injerto de cuatro brazos se posicionó con el origen de la prótesis en el brazo derecho del injerto de Dacron bifurcado de 24×12 mm de modo que, durante la segunda fase del procedimiento, cuando se pasara el introductor de la endoprótesis TAG de 24 F a través de la rama izquierda del *bypass* aortofemoral, no causara isquemia visceral/renal.

En la segunda fase, efectuada 2 semanas más tarde, se colocó un sistema de drenaje de LCR y se amplió la zona de implantación proximal efectuando un *bypass* desde la arteria carótida común izquierda a la arteria subclavia usando una prótesis de Dacron de 6 mm. La colocación de un *stent* en la arteria carótida común proximal mediante abordaje retrógrado abierto precedió al *bypass* carótida-subclavia para garantizar un flujo aferente satisfactorio. Acto seguido, se desplegó un dispositivo de oclusión Amplatzer (AGA Medical, Plymouth, MN) en la arteria subclavia izquierda proximal a través del

segmento distal del injerto del *bypass* para eliminar una posible endofuga de tipo II. Más tarde, se procedió a una reparación endovascular satisfactoria del ATA efectuada de distal a proximal utilizando cuatro endoprótesis TAG. En la figura 4 se muestran las pruebas angiográficas de la permeabilidad de los brazos del *bypass* visceral/renal. Se demostró que el *stent* desplegado previamente de la arteria carótida común izquierda era un excelente marcador radiológico para un despliegue preciso de la endoprótesis TAG más proximal.

Este caso se complicó por una hemorragia/ictus occipital que se tradujo en defectos campimétricos bilaterales temporales. La paciente también presentó paraparesia pasajera de las extremidades inferiores y, por fortuna, ambas complicaciones se habían resuelto por completo a los 3 meses de la intervención. El seguimiento a los 12 meses demuestra la buena evolución de la paciente.

CASO 4

Paciente hombre de 76 años con antecedentes de hipertensión arterial, flutter auricular y enfisema grave que presentó ATA tipo III con una importante tortuosidad. Entre los antecedentes quirúrgicos destacaba la reparación aortobiiliaca de un AAA infrarenal en 2003 mediante un abordaje retroperitoneal izquierdo con prótesis de Dacron bifurcada de 24×12 mm. El paciente se consideró de riesgo demasiado alto para una reparación abierta total del ATA debido al enfisema, y se propuso un procedimiento en dos fases incluido un *debranching* visceral/renal seguido de la exclusión del ATA con una endoprótesis.

En la primera fase del procedimiento, se realizó de nuevo una exposición retroperitoneal de la prótesis infrarenal antigua y de la aorta abdominal utilizando un abordaje en el flanco izquierdo. La intensa cicatrización retrorrenal impedía la rotación medial del riñón izquierdo, de modo que se dejó *in situ*; el antiguo injerto de Dacron y la aorta abdominal se expusieron mediante el reflejo medial del colon sigmoide y del bazo.

Se construyó un injerto de cuatro brazos según lo descrito en el caso 3 excepto que el tamaño de este injerto trifurcado era de 14×7 mm. Esta prótesis de múltiples ramas se fijó terminolateralmente a la cara proximal de la rama derecha del antiguo injerto bifurcado de modo que el introductor de liberación de la endoprótesis TAG de 24 F se pasaría más adelante a través de la rama izquierda para evitar así la isquemia visceral/renal (fig. 5).



Fig. 4. Angiografía intraoperatoria que demuestra la permeabilidad de los múltiples brazos de la prótesis a las arterias viscerales y renales. (De izquierda a derecha) Los brazos del injerto se anastomosan con la arteria renal derecha, arteria renal izquierda, AMS y eje celíaco.

En la segunda fase del procedimiento, efectuada 2 semanas más tarde, se insertó un drenaje de LCR para reducir a un mínimo el riesgo de isquemia de la médula espinal debido al hecho de que el paciente se había sometido previamente a la reparación de un AAA. Para identificar la zona de implantación distal de 2,5 cm, que se encontraba en el cuerpo de la prótesis de Dacron antigua, se utilizó el IVUS. El ATA se reparó satisfactoriamente de distal a proximal utilizando cuatro endoprótesis TAG para garantizar la superposición máxima del injerto debido a la tortuosidad de la aorta torácica. A los 10 meses de seguimiento, en este caso no se habían producido complicaciones.

DISCUSIÓN

Las endoprótesis torácicas actuales están diseñadas para el tratamiento de la patología arterial que se limita a la aorta torácica. No obstante, numerosos



Fig. 5. Fotografía intraoperatoria que demuestra el nuevo procedimiento de exposición retroperitoneal aórtica con el riñón izquierdo *in situ* (arriba). (De arriba abajo) Los brazos de la prótesis se anastomosan con la arteria renal izquierda, eje celíaco, AMS y arteria renal derecha. La vena renal izquierda cruza la aorta justo por encima del *bypass* de la arteria renal derecha.

casos son complejos, y pueden afectar a la aorta toracoabdominal, proximal a la arteria subclavia al igual que distal a los pilares diafragmáticos. Para complicar todavía más la situación, en general, los grandes aneurismas aórticos torácicos y toracoabdominales llegan a ser tortuosos con el tiempo, con frecuencia contienen un trombo intraluminal y las paredes aórticas pueden estar calcificadas. En estas situaciones la provisión de una fijación segura con endoprótesis y regiones de sellado proximales y distales de longitud apropiada puede ser una tarea difícil¹.

En comparación con los dispositivos infrarrenales, que en general requieren una longitud del cuello aórtico de 1,5 cm con el objetivo de proporcionar una zona de fijación y sellado adecuados para la exclusión del aneurisma, en la aorta torácica se requiere una longitud de sellado adicional^{1,8,9}. En el cayado aórtico puede obtenerse una longitud de implantación proximal al origen de la arteria subclavia, efectuando un *bypass* previo desde la arteria carótida izquierda a la subclavia. Aunque la mayor parte de pacientes pueden tolerar la cobertura aguda de la arteria subclavia, nuestra estrategia ha sido en primer lugar revascularizar este vaso antes del despliegue de la endoprótesis para mantener un flujo sanguíneo anterógrado en la arteria vertebral y subclavia. Acto seguido, puede efectuarse retrógradamente a través del extremo distal de la prótesis la oclusión endovascular de la arteria subclavia proximal utilizando, por ejemplo, un dispositivo tipo Amplatzer.

También es decisivo obtener un sellado distal completo. Sin embargo, en muchos casos el proceso patológico del vaso afecta a toda la aorta torácica descendente y termina cerca o dentro del segmento visceral. En estos casos, puede ser problemática la obtención de una zona de sellado segura y una fijación distal adecuada. Complica la situación el hecho de que, en la actualidad, los mecanismos de despliegue de las endoprótesis torácicas se diseñan para la colocación proximal precisa con un mínimo control sobre la zona de fijación distal¹. Por esta razón, con frecuencia es necesario ampliar el cuello distal efectuando procedimientos de *debranching* sobre las arterias viscerales y renales antes de la reparación con un *stent* del proceso patológico de la aorta toracoabdominal¹⁻⁶.

En la gran mayoría de pacientes el tronco celíaco y la AMS se localizan en estrecha proximidad. Por lo tanto, es preciso efectuar un *debranching* de ambos vasos para garantizar la suficiente longitud del cuello distal cuando el proceso patológico se extiende hasta ese nivel¹. Para facilitar la reparación ulterior con una endoprótesis, cuando el proceso aórtico toracoabdominal se extiende a través de la aorta visceral a la aorta infrarrenal, se requiere un *debranching* de las arterias viscerales y renales. La elección del origen del flujo aferente para el *bypass* retrógrado a estos vasos debe tener en cuenta cualquier procedimiento quirúrgico aórtico previo y el alcance de la patología oclusiva aortoiliaca o aneurismática. Ante estas situaciones es preciso planificar la localización del sector iliaco donante. Por ejemplo, puede requerirse que el *bypass* retrógrado o los injertos se originen a partir de la arteria iliaca común distal o iliaca externa, de modo que la endoprótesis posterior utilizada para la reparación del aneurisma aórtico infrarrenal no ocluya los orígenes del *bypass*¹⁻⁶. Así mismo, es prudente posicionar cualquier injerto retrógrado alejado de la zona de navegación del introductor de la endoprótesis, para que no se produzca isquemia visceral/renal durante su despliegue. En algunos casos puede estar indicado un *bypass* infrarrenal, como se describe en el caso 3, para tratar la patología oclusiva aortoiliaca y proporcionar un conducto de calibre adecuado para la inserción de la endoprótesis.

Utilizando un injerto de múltiples brazos y un abordaje retroperitoneal, es posible realizar el *debranching* del tronco celíaco, AMS y ambas arterias renales de manera relativamente sencilla. En nuestra experiencia, los vasos viscerales y renales se ligan proximalmente y después se seccionan para facilitar la endarterectomía por eversión, si es necesaria, y la implantación de un injerto terminoterminal en comparación con una configuración terminolateral.

La arteria renal derecha se aborda mejor después de haber sometido a *debranching* a los otros vasos y de que la vena iliolumbar haya sido dividida justo por debajo de la arteria renal izquierda de modo que las vísceras, vena renal izquierda y riñón izquierdo puedan retraerse más medialmente. Además, del Omni-Tract (Minnesota Scientific, St Paul, MN), se puede utilizar un retractor de vena renal en el lado derecho del aneurisma a partir del flanco izquierdo del paciente y utilizarse para retraerla lateralmente con sumo cuidado. Esta maniobra amplía el área de trabajo en el origen de la arteria renal derecha. En nuestra experiencia preliminar, los pacientes parecen tolerar el *debranching* de las arterias visceral/renal por abordaje retroperitoneal de forma similar a la que tolera cualquier otro procedimiento aórtico efectuado utilizando dicho abordaje¹⁰.

Los brazos de la prótesis se construyen de modo que puedan extenderse junto a la aorta nativa de forma retrógrada, lo que disminuye la posibilidad de acodaduras de estos brazos. Además, puesto que las endoprótesis se extienden en un plano extraperitoneal, esencialmente no se corren riesgos de contacto injerto/intestino con la posibilidad de erosión entérica del injerto. La repetición de la exposición retroperitoneal aorta paravisceral/renal puede obtenerse como se ha descrito en el caso 4, pero es aconsejable dejar el riñón izquierdo en su lugar en lugar de volver a desarrollar un plano retronefrico de disección.

CONCLUSIONES

Una reparación híbrida definitiva de un ATA o disección requiere una reflexión considerable relativa a la exposición aórtica paravisceral/renal, origen del injerto del *bypass* y maniobras endovasculares ulteriores en relación con los injertos viscerales y renal. Esta experiencia preliminar demuestra la viabilidad de un *debranching* retroperitoneal total de las arterias viscerales y renal combinado con la exclusión endovascular de la patología compleja de la aorta toracoabdominal. Sin embargo, a pesar de esta estrategia "minimalista", estos casos demuestran la persistencia de complicaciones quirúrgicas mayores, en particular durante la segunda fase de exclusión endovascular del procedimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Farber M. Visceral vessel relocation techniques. *J Vasc Surg* 2006;43:81-84.
2. Black SA, Wolfe JHN, Clark M, et al. Complex thoracoabdominal aortic aneurysms: endovascular exclusion with visceral revascularization. *J Vasc Surg* 2006;43:1081-1089.
3. Zhou W, Reardon M, Peden EK, et al. Hybrid approach to complex thoracic aortic aneurysms in high-risk patients:

- surgical challenges and clinical outcomes. *J Vasc Surg* 2006;44: 688-683.
4. Chao AB, Major K, Hood DB, et al. Preliminary retrograde visceral artery reconstruction for thoracoabdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 2007;21:123-128.
 5. Fulton JJ, Farber MA, Marston WA, et al. Endovascular stent-graft repair of pararenal and type IV thoracoabdominal aortic aneurysms with adjunctive visceral reconstruction. *J Vasc Surg* 2005;41:191-198.
 6. Flye M, Choi ET, Sanchez LA, et al. Retrograde visceral vessel revascularization followed by endovascular aneurysm exclusion as an alternative to open surgical repair of thoracoabdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2004;39: 454-458.
 7. Ballard JL, Abou-Zamzam AM, Jr, Teruya TH. Type III and IV thoracoabdominal aortic aneurysm repair: results of a trifurcated/two-graft technique. *J Vasc Surg* 2002;36: 211-216.
 8. Riesenman PJ, Farber MA, Mendes RR, et al. Coverage of the left subclavian artery during thoracic endovascular aortic repair. *J Vasc Surg* 2007;45:90-95.
 9. Bergeron P, et al. Great vessel management for endovascular exclusion of aortic arch aneurysms and dissections. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32: 38-35.
 10. Ballard JL, Yonemoto H, Killeen JD. Cost-effective aortic exposure: a retroperitoneal experience. *Ann Vasc Surg* 2000;14:1-5.