

Experiencia con prótesis endovascular con múltiples fenestraciones. Descripción de un caso

A. RICARDO LA MURA, L. MARIANO FERREIRA, SERGIO ESCORDAMAGLIA, JULIO ROSEMBERG, MARTÍN DE PAZ, ARIEL RAMOS, JOSÉ N. ALLENDE

Recibido: 13/05/2010
Aceptado: 20/05/2010

Dirección para separatas:
Dr. L. Mariano Ferreira
Av. Del Libertador 5878 - 4º
(C1428ARO) CABA
e-mail: drferreira@yahoo.com

RESUMEN

En los pacientes con un aneurisma de la aorta abdominal yuxtarenal, el segmento normal de aorta infrarrenal necesario para lograr el anclaje proximal de una endoprótesis es insuficiente o inexistente, por lo que con las endoprótesis tradicionales no existe la posibilidad de sellar o excluir el aneurisma. Por este motivo, en los últimos años se han utilizado endoprótesis con fenestraciones (orificios) para la preservación de los ramos viscerales y renales como alternativa válida y menos invasiva.

En esta presentación se describe el primer caso de un aneurisma aórtico yuxtarenal tratado en nuestro país mediante la colocación de una endoprótesis con múltiples fenestraciones. Se trata de un paciente de alto riesgo quirúrgico por comorbilidades clínicas, al cual con empleo de anestesia regional se le colocó una endoprótesis con fenestraciones para preservar la irrigación del tronco celíaco, la arteria mesentérica superior y ambas arterias renales. El procedimiento fue exitoso, lográndose la exclusión del aneurisma. El primer control posoperatorio demostró la exclusión del aneurisma con permeabilidad adecuada de los ramos viscerales.

REV ARGENT CARDIOL 2011;79:55-58.

Palabras clave > Aneurisma aórtico abdominal - Prótesis vascular

INTRODUCCIÓN

El tratamiento endoluminal de los aneurismas de la aorta abdominal ha supuesto un cambio importante en las indicaciones y la evolución de los pacientes portadores de un aneurisma, especialmente en los de riesgo elevado para la cirugía convencional. Con el correr de los años, el perfeccionamiento de la técnica acompañado de mejoras en los dispositivos endovasculares y los avances tecnológicos en radiología con el aporte de imágenes de alta definición han hecho de este abordaje un procedimiento más seguro y efectivo, no sólo a corto plazo, sino también a largo plazo.

Sin embargo, las características anatómicas de los pacientes siguen siendo la principal limitante técnica. Es necesario un segmento normal de aorta infrarrenal para lograr el anclaje proximal de una endoprótesis. Pero en los pacientes con un aneurisma de la aorta abdominal yuxtarenal, en los cuales dicho espacio es insuficiente o inexistente, las endoprótesis tradicionales no tienen la posibilidad de sellar o excluir el aneurisma. Por este motivo, en los últimos años se han utilizado endoprótesis con fenestraciones (orificios) para la preservación de los ramos viscerales y renales como alternativa válida y menos invasiva en relación con el tratamiento convencional. Dichas fenestraciones se construyen en base a la información anatómica obtenida de imágenes tomográficas de alta calidad, que permiten la confección a medida de las endoprótesis.

En esta presentación se describe un caso que muestra la factibilidad técnica en nuestro medio para el tratamiento de un aneurisma de la aorta abdominal yuxtarenal con una endoprótesis con múltiples fenestraciones, utilizada por primera vez en la Argentina.

CASO CLÍNICO

Paciente de 74 años, de sexo masculino, con antecedentes de hipertensión arterial, tabaquismo, obesidad, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedad coronaria estable con revascularización previa, que se presenta en la consulta por un aneurisma de la aorta de la aorta abdominal yuxtarenal de 62 mm. La angiogramografía confirmó la presencia del aneurisma aórtico, que comenzaba a nivel de la arteria renal izquierda y como hallazgo significativo determinó la existencia de dos arterias renales accesorias derechas y una arteria renal accesoria izquierda. Además, la arteria ilíaca común derecha también se encontraba aneurismática (Figura 1).

La evaluación preoperatoria categorizó al paciente de riesgo alto para cirugía convencional (enfermedad pulmonar obstructiva crónica e isquemia anterolateral en la prueba de esfuerzo).

Ante estas circunstancias se le propuso al paciente el implante de una endoprótesis aórtica con múltiples fenestraciones. Ésta debía presentar un orificio tipo

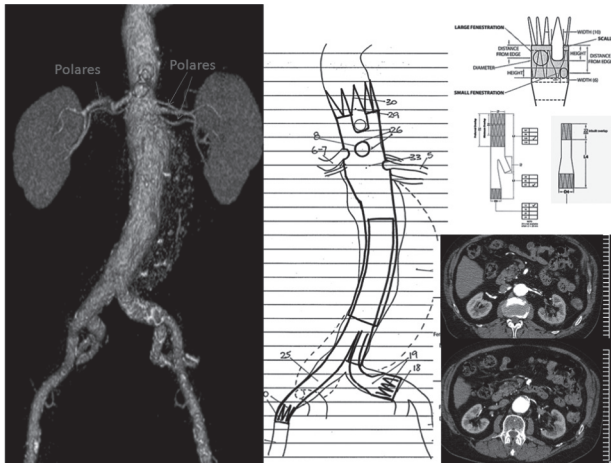


Fig. 1. Angiotomografía preoperatoria que muestra ausencia de cuello proximal infrarenal, arterias renales accesorias y la dilatación aneurismática de la arteria iliaca común derecha. A la derecha, cortes tomográficos axiales del cuello proximal y plan de diseño de la endoprótesis donde se muestran el *scallop* y las fenestraciones.

“sacabocado” en el borde superior de la prótesis (*scallop*) para preservar el flujo en el tronco celiaco y tres fenestraciones, una para la arteria mesentérica superior y dos para ambas arterias renales principales. Los *scallops* y las fenestraciones se diferencian en su forma y ubicación. Los *scallops* se construyen en el extremo proximal de la endoprótesis en forma de semicírculo, mientras que la fenestración, circular, se encuentra en el cuerpo de la endoprótesis. La construcción de la endoprótesis implica orientar los orificios a lo largo de toda la circunferencia de la endoprótesis, teniendo en cuenta también la distancia respecto del inicio del material protésico. Se establece entonces que un orificio en la hora 12:00 estará en la cara anterior de la endoprótesis y el que esté en la hora 9:00 estará orientado hacia la derecha. Todos estos orificios están señalizados con marcas radioopacas que permiten su identificación y orientación para hacerlas coincidir con los orificios viscerales y renales. Estas perforaciones, al preservar la irrigación visceral, permiten un despliegue suprarrenal de la endoprótesis, lo que determina un área de contacto mayor entre el material protésico y la pared de la aorta.

En este paciente, con dilatación de toda la arteria iliaca común derecha (de 26 mm con trombosis mural circunferencial), previamente se debía embolizar con *coils* la arteria iliaca interna y terminar anclando la endoprótesis en la arteria iliaca externa. Por escaso espacio intraluminal determinado por la presencia de trombos en su interior, se desaconsejaban tanto la utilización de una endoprótesis con rama iliaca como una prolongación iliaca cónica o en pata de elefante.

En base a los estudios tomográficos, se confeccionó un plan protésico (véase Figura 1). La endoprótesis consistió entonces en un primer tronco con un *scallop* y tres fenestraciones, un segundo segmento aórtico bifurcado distal para determinar una configuración biiliaca y dos extensiones iliacas. El dispositivo construido fue una

endoprótesis fenestrada Zenith Cook ZFEN-1000 de 32 mm de diámetro proximal y 154 mm de longitud, con un *scallop* para el tronco celiaco en la hora 12:00 (cara anterior de la endoprótesis) y una fenestración para la arteria mesentérica superior de 8 mm, también en la hora 12:00 pero a 24 mm del borde superior. Además, dicho cuerpo tenía una fenestración de 8 a 26 mm del margen superior en la hora 9:00 para la arteria renal derecha y una fenestración de 6 mm a 40 mm del margen superior en la hora 2:00 para la arteria renal izquierda. Se prepararon una extensión aórtica adicional bifurcada y dos extensiones para las arterias iliacas de 12 y 24 mm para fijar la prótesis en posición aorto-biiliaca.

El procedimiento se realizó bajo anestesia regional durante el cual se expusieron ambas arterias femorales según la técnica habitual. Primariamente se procedió a embolizar la arteria iliaca interna derecha con *coils*. Por el abordaje femoral izquierdo se colocó un introductor Extra-large Check-Flo 18 Fr y dentro de él, mediante dos introductores de 6 Fr Flexor Check-Flo (Cook Group Inc. Bloomington, IN), se colocaron en forma selectiva una guía curva Rosen (Cook Group Inc. Bloomington, IN) en ambas renales para marcar el origen aórtico de cada vaso. Una tercera guía se colocó en la arteria mesentérica superior. Se avanzó entonces la endoprótesis por el acceso femoral derecho sobre guía Lundesquist Extra-Stiff (Cook Group Inc., Bloomington, IN). Visualizando bajo radioscopia las marcas radioopacas de las fenestraciones, se procedió a orientar y posicionar la endoprótesis, todavía envainada, para que coincidieran las fenestraciones con los *ostia* de las ramas viscerales y renales. Una vez posicionada la endoprótesis, se procedió a la apertura parcial del cuerpo principal, desplegando las fenestraciones y su extremo distal. La endoprótesis tiene un mecanismo mediante el cual se puede abrir parcialmente, lo que permite rotarla y movilizarla en sentido longitudinal. Entonces, una vez abierto distalmente el primer cuerpo, se cateterizó nuevamente cada rama visceral pero ahora desde adentro de la endoprótesis y a través de cada fenestración (Figura 2 A). Estando los introductores de 6 Fr debidamente introducidos en cada arteria renal, se procedió a liberar totalmente la prótesis, abriendo su extremo proximal y liberando la primera fila de *stents* no recubiertos con ganchos. Posteriormente, a través de cada introductor de 6 Fr renal se colocaron *stents* recubiertos con politetrafluoroetileno (Advanta V12, Atrium Medical Corporation, NH), que se dispusieron un tercio en el interior de la prótesis aórtica y dos tercios en el interior de la arteria renal, abriéndose a presión nominal (7×22 en la arteria renal derecha y 6×22 en la izquierda) (Figura 2 B). Se repitió la operación con un catéter balón de 12 mm de diámetro para abrir aún más la porción intraprotésica del *stent* para la completa apertura y sellado de cada rama (este último balón fue insuflado solamente dentro de la endoprótesis para lograr, mediante sobreexpansión, un perfecto contacto con la fenestración). En la arteria mesentérica superior se colocó un *stent* con balón expandible no recubierto.

Para finalizar esta primera etapa, se retiró el sistema portador de la prótesis. Luego se colocó una extensión aórtica distal bifurcada. El procedimiento finalizó con la colocación de dos extensiones ilíacas, una de 12 mm anclada distalmente en la arteria ilíaca externa derecha y la segunda de 24 mm en la arteria ilíaca común izquierda. Se realizó un control angiográfico final para comprobar la exclusión completa del aneurisma con permeabilidad de las cuatro ramas viscerales (Figura 2 C). El tiempo de radioscopia fue de 62 minutos.

Durante el posoperatorio, el paciente desarrolló un íleo reflejo secundario a los pequeños infartos renales bilaterales, evidenciados por tomografía, por oclusión programada de las ramas renales accesorias. Sin embargo, no se detectaron falla renal ni incremento de los valores séricos de urea y creatinina.

En la angiotomografía de control a los 3 meses se comprobó la colocación correcta de la endoprótesis sin *endoleaks* (Figura 3), con permeabilidad de los cuatro vasos viscerales.

DISCUSIÓN

Distintos estudios sugieren que alrededor del 50% de los pacientes con aneurismas aórticos abdominales serán candidatos “ideales” para la reparación endovascular con endoprótesis estándares sobre la base de criterios de exclusión anatómica. En los últimos años, ciertos desafíos anatómicos se han resuelto debido a las nuevas propiedades de los distintos dispositivos y ello ha permitido incluso el tratamiento de pacientes con anatomía más compleja. Sin embargo, la anatomía inadecuada o adversa es uno de los principales predictores de falla, ya sean migración, *endoleak* o rotura. A pesar de la incorporación de endoprótesis más flexibles, de mayor precisión al despliegue o con mejores mecanismos de fijación proximal, los criterios de inclusión anatómicos y, en consecuencia, las instrucciones para su uso comercial requieren una longitud adecuada del cuello proximal. En segmentos infrarrenales cortos, muy angulados o calcificados, se comunicó una tasa importante de *endoleaks*. Por otro lado, la reparación quirúrgica, en este contexto, podría requerir un clampo suprarrenal o supracelíaco, lo que se ha asociado con una tasa de complicaciones isquémicas, peor evolución posoperatoria y mortalidad. En consecuencia, la llegada de los dispositivos endovasculares capaces de incorporar a la aorta renal y visceral como sitios de sellado constituyen una herramienta valiosa para mejorar los resultados en este grupo de pacientes.

El tratamiento de los aneurismas de la aorta con endoprótesis fenestradas es un procedimiento que requiere una atención especial, ya que la táctica y la técnica utilizadas son completamente distintas. Son necesarios un entrenamiento dirigido, un stock de materiales específicos y una tecnología en imágenes de última generación.

En la evaluación preoperatoria resulta fundamental un estudio minucioso encaminado a conocer con exactitud la anatomía vascular y la factibilidad del proce-



Fig. 2. Angiografía intraoperatoria. **A.** Los introductores de 6 Fr salen desde adentro de la endoprótesis hacia cada arteria renal. El extremo proximal de la endoprótesis se encuentra plegada. **B.** Stent cubierto con politetrafluoroetileno que se expande con balón en la arteria renal derecha y el resultado angiográfico. **C.** donde se demuestran el sellado de la fenestración correspondiente y el flujo normal en la arteria renal derecha. **D.** Angiografía final con exclusión del aneurisma.

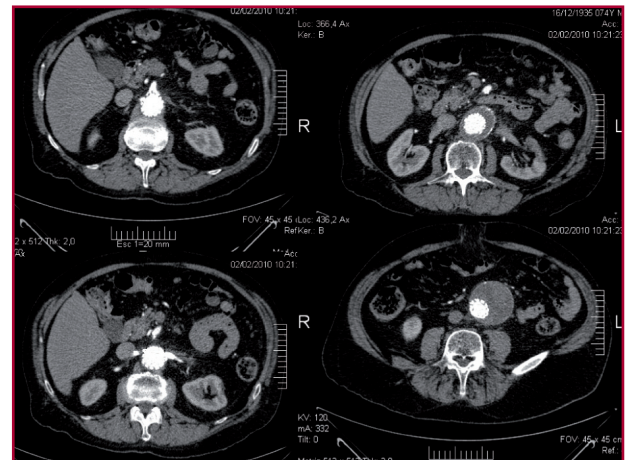


Fig. 3. Control tomográfico posoperatorio que demuestra la exclusión del aneurisma.

dimiento y enfocado en las características anatómicas de la aorta visceral. Con esa información se fabrica la endoprótesis a medida.

El fundamento de las endoprótesis fenestradas consiste en aumentar el área de contacto entre la endoprótesis y la pared de la aorta, al incorporar la aorta visceral como zona de sellado. Como agregado, la colocación de un *stent* recubierto en las arterias viscerales y renales no sólo significa una forma de fijación, que evita que la endoprótesis se mueva, sino el sellado completo de la fenestración y del aneurisma. En el mercado existen dos tipos de endoprótesis para preservación de ramos viscerales: fenestradas y con ramas. Las primeras se utilizan en casos de aneurismas infrarrenales sin cuello proximal o aneurismas yuxtarenales, en las cuales mediante fenestraciones o *scallops*, orientados correctamente, se preservan las ramas viscerales. Por el

contrario, las endoprótesis con ramas se utilizan fundamentalmente en aneurismas toracoabdominales.

Esta presentación corresponde al primer tratamiento endovascular utilizando una endoprótesis con múltiples fenestraciones en un paciente con un aneurisma de la aorta abdominal yuxtarenal. En nuestro medio, hasta ahora sólo se habían publicado dos casos en los que se empleó una endoprótesis con una sola rama o fenestración a una arteria renal intraaneurismática. (1, 2)

La experiencia mundial con endoprótesis fenestradas se centra actualmente en un reducido número de servicios y casos alrededor del mundo. Un artículo recientemente publicado informó los resultados a mediano plazo de un estudio prospectivo, multicéntrico, diseñado para evaluar la endoprótesis fenestrada Zenith (Cook Medical, Bloomington, Indiana) para el tratamiento de los aneurismas de la aorta abdominal yuxtarenal con cuello proximal corto. (3) Los objetivos del estudio fueron evaluar la seguridad y la eficacia preliminar del dispositivo. Se realizó en cinco centros de los Estados Unidos e incluyó 30 pacientes. En la confección del dispositivo, el de tres fenestraciones fue el más numeroso (66,7%). Todas las prótesis fueron implantadas con éxito. No se ocluyeron arterias viscerales. No se registraron muertes, rotura o conversión. Ningún paciente desarrolló un *endoleak* tipo I o III. En el seguimiento, 8 pacientes presentaron un evento renal (4 estenosis, 2 oclusiones de la arteria renal y 2 infartos renales). Cinco se sometieron a intervenciones secundarias. Ninguno presentó insuficiencia renal que requiriera diálisis. Estos resultados son concordantes con estudios previos publicados de la Cleveland Clinic o Europa y apoyan el concepto de que la colocación de injertos endovasculares fenestrados es segura y eficaz en los centros con experiencia en la reparación endovascular. (4-6)

A pesar de la versatilidad de este tipo de prótesis, factores anatómicos pueden complicar el diseño, la fabricación o la colocación del dispositivo. Tras la colocación del injerto inicial es fundamental que se pueda mantener el movimiento de rotación para orientar adecuadamente las fenestraciones. Una angulación pronunciada del cuello proximal o una aorta de diámetro pequeño, calcificada o demasiado tortuosa, en asociación con una anatomía iliaca adversa, dificultarán esta tarea y aumentarán el riesgo de pérdida aguda de alguna rama visceral. Por otra parte, una bifurcación proximal de la arteria renal o múltiples arterias renales, que se observa con cierta frecuencia en pacientes con aneurismas de la aorta, dificulta la capacidad del *stent* de sellar la fenestración. Esto agrega un nivel de complejidad al procedimiento y podría aumentar el riesgo de pérdida de parénquima renal. Además, los procedimientos fenestrados insumen más tiempo de cirugía que los infrarrenales convencionales y requieren más tiempo de radioscopia y medios de contraste. En este paciente sólo encontramos dos arterias renales principales y otras tres pequeñas polares posibles de sacrificar, en especial relación con el riesgo de rotura del aneurisma y riesgo quirúrgico para cirugía convencional.

CONCLUSIONES

Existe una población importante de pacientes con aneurismas hasta ahora intratables con un abordaje endovascular, de riesgo elevado para la reparación abierta, y relegados al tratamiento médico. El tratamiento endovascular con endoprótesis fenestradas y/o ramificadas es una nueva opción terapéutica con resultados alentadores para los pacientes considerados no aptos para la reparación abierta convencional. En estos procedimientos es primordial contar con un entrenamiento especial, tecnología y elementos necesarios para obtener un resultado adecuado. Sin embargo, todavía son necesarios estudios de seguimiento a largo plazo a fin de sacar conclusiones sólidas.

SUMMARY

Experience with a Fenestrated Stent Graft. A Case Report

In patients with juxtarenal abdominal aortic aneurysm, the segment of the infrarenal aorta that is necessary to achieve an adequate fixation of a stent graft is insufficient or absent. Thus, the use of traditional stent grafts does not provide sealing or exclusion of the aneurysm. For this reason, implantation of fenestrated devices (with orifices) that preserve blood flow to visceral and renal arteries has been used as a valid and less invasive therapeutic option.

We describe the first case of a juxtarenal aortic aneurysm treated in our country using a fenestrated stent graft. The patient had high surgical risk due to the presence of comorbidities. Under regional anesthesia, a fenestrated stent graft was implanted to preserve blood flow to the celiac trunk, superior mesenteric artery and both renal arteries. The procedure was successful and the aneurysm was excluded. Aneurysm exclusion with adequate patency of the visceral arteries was demonstrated during the first postoperative control.

Key words > Aortic Aneurysm, Abdominal - Vascular Prosthesis

BIBLIOGRAFÍA

1. Bertoni HG, Girela G, Peirano M, Leguizamón, JH, Barone H. Exclusión endovascular de un aneurisma de la aorta abdominal con una endoprótesis fenestrada con balón expandible. *Rev Argent Cardiol* 2008;76:403-6.
2. Rostagno R, Cesáreo V, García-Mónaco R, Peralta O, Domenech A, Bracco D. Aneurisma de aorta abdominal. Tratamiento con una endoprótesis fenestrada. *Medicina* (Buenos Aires) 2008;68:442-6.
3. Greenberg RK, Sternbergh WC 3rd, Makaroun M, Ohki T, Chuter T, Bharadwaj P, et al; Fenestrated Investigators. Intermediate results of a United States multicenter trial of fenestrated endograft repair for juxtarenal abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2009;50:730-7.e1.
4. Greenberg RK, Lytle B. Endovascular repair of thoracoabdominal aneurysms. *Circulation* 2008;117:2288-96.
5. Resch T, Sonesson B, Malina M. Incidence and management of complications after branched and fenestrated endografting. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2010;51:105-13.
6. Verhoeven EL, Vourliotakis G, Bos WT, Tielliu IF, Zeebregts CJ, Prins TR, et al. Fenestrated stent grafting for short-necked and juxtarenal abdominal aortic aneurysm: an 8-year single-centre experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010;39:529-36.