

# Tratamiento con endoprótesis fenestradas de aneurismas con anatomía compleja yuxtarenal

## *Fenestrated stent treatment of aneurysms with complex juxtarenal anatomy*

Luis M. Ferreira, Sergio Escordamaglia, Lisandro Carnero, Ricardo A. La Mura

Clínica La Sagrada  
Familia, ENERI.  
Buenos Aires. Argentina

Correspondencia:  
Luis M. Ferreira  
e-mail:  
drferreira@yahoo.com

### RESUMEN

**Antecedentes:** los injertos endovasculares con fenestraciones (aberturas en el material prótesis para dar salida a las arterias viscerales) se han desarrollado para posibilitar el anclaje endovascular proximal, mediante la incorporación del segmento visceral de la aorta como sitio de sellamiento.

**Objetivo:** la finalidad de la presentación es mostrar la experiencia en el tratamiento endovascular de aneurismas yuxtarenales mediante la colocación de endoprótesis (*stents*) fenestradas.

**Material y métodos:** en un estudio retrospectivo observacional se incluyeron doce pacientes tratados con endoprótesis fabricadas a medida. Todos presentaban anatomía desfavorable del cuello proximal para el tratamiento con endoprótesis estándar.

**Resultados:** todos los pacientes fueron abordados bajo anestesia local desde ambas regiones femorales. Once hombres, edad promedio 73 años, tamaño del aneurisma 62 mm (rango 54 a 74 mm). Todas las endoprótesis se implantaron con éxito. Fueron respetados 38 vasos viscerales y con mayor frecuencia se incluyeron ambas arterias renales y la arteria mesentérica superior. No se registró mortalidad. En el primer control tomográfico se constataron permeables todos los ramos preservados. Un paciente presentó un *endoleak* a nivel de la arteria renal al segundo año de seguimiento, y fue tratado mediante colocación de nuevo *stent* cubierto.

**Conclusión:** esta presentación constituye la experiencia más importante en nuestro país, realizada por un solo grupo quirúrgico. En estos pacientes el abordaje endovascular es una alternativa menos invasiva y segura, pero que necesita un amplio despliegue técnico y tecnológico.

■ **Palabras clave:** aneurisma de aorta abdominal, endoprótesis fenestradas, tratamiento endoluminal.

### ABSTRACT

**Background:** fenestrated endografts have been developed to enable endovascular proximal anchor by incorporating the visceral segment of the aorta as a sealing zone.

**Objective:** to show our experience in the endovascular treatment of juxtarenal aneurysms with fenestrated endograft.

**Methods:** retrospective observational study was conducted on twelve patients treated with custom-made fenestrated endograft. All had unfavorable proximal neck anatomy.

**Results:** all procedures were done under local anesthesia from both femoral accesses. Eleven men, average age 73, aneurysm size 62 mm (range 54 - 74 mm). All endografts were implanted successfully. A total of 38 visceral vessels were incorporated and most commonly included both renal arteries and the superior mesenteric artery. No mortality occurred. In the first tomographic control all branches were patent. One patient developed a type III endoleak after two years at the level of the renal artery, treated by a new covered stent.

**Conclusion:** this presentation is the most important experience in our country done by a single surgical group. In these patients the endovascular approach was a safe and a less invasive alternative, but still constitutes a technical and technological challenge.

■ **Keywords:** abdominal aortic aneurysm, fenestrated endograft, endovascular treatment.

## Introducción

Se ha demostrado que la reparación endovascular de un aneurisma de aorta (AAA) reduce la pérdida de sangre, el tiempo operatorio, la estancia hospitalaria, la morbilidad y la mortalidad en comparación con la reparación quirúrgica abierta.<sup>1</sup> Para un resultado exitoso, la endoprótesis debe apoyarse en un segmento sano de aorta infrarrenal (cuello proximal), a fin de lograr no solo el anclaje sino el sellamiento perdurable. Sin embargo, la presencia de cuellos aórticos proximales inadecuados limitan el uso de este abordaje en hasta el 40% de los pacientes, ya sea por su escasa longitud, la severa angulación o por la dilatación, incluso comprometiendo el segmento aórtico visceral.

En estos pacientes, los injertos diseñados con fenestraciones (orificios en la tela de la endoprótesis), constituyen un medio para incorporar segmentos aórticos más allá de las arterias renales como zona de sellado proximal. Distintos informes, individuales y multicéntricos, así como revisiones sistemáticas indican que la técnica es reproducible, con altas tasas de éxito técnico, y bajas tasas de morbilidad y mortalidad asociada.<sup>2,3</sup>

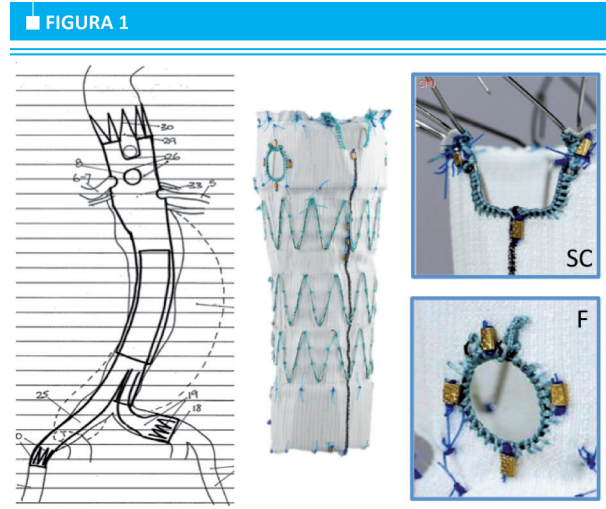
En este trabajo presentamos nuestra experiencia, que constituye la más grande a nivel nacional en el tratamiento endovascular de pacientes con aneurismas yuxtarenales.

## Material y métodos

Se presenta la experiencia inicial en doce pacientes con la utilización de endoprótesis fenestradas producidas a medida. Todos los pacientes fueron evaluados primariamente mediante angiotomografía de alta resolución (angio-TC) y fueron clasificados por la morfología del aneurisma como no aptos para injerto infrarrenal endovascular estándar. En el paso siguiente, los dispositivos fueron construidos a medida de acuerdo con la reconstrucción multiplanar tomografía.

### Planificación y diseño de la endoprótesis

Fueron evaluados la permeabilidad, la distribución de ramas, la disposición horaria, la altura y el tamaño de cada vaso para respetar. La construcción de los dispositivos se basa en una cuidadosa elaboración de la morfología del aneurisma mediante angioTC con cortes finos de 1 mm que permite la revisión con técnicas tridimensionales de formato, proyección de máxima intensidad y representación del volumen. El diseño surge del análisis de las mediciones de centro-de-flujo (*center-line*) para determinar las estimaciones precisas de longitudes, posición axial y longitudinal de los vasos viscerales (Fig. 1). Las endoprótesis fenestradas (Cook Medical, Bloomington, IN) son construidas en Australia y tienen un tiempo promedio de fabricación de 6 a 8



Plan de fabricación de endoprótesis con un *scallop* (SC) y fenestraciones (F)

semanas. Dichas fenestraciones pueden ser pequeñas (6 mm), grandes (8 mm), o "scallops" como opciones para el diseño del dispositivo en relación con la superficie de aorta que se va a cubrir y el tamaño del vaso para respetar.

### Aspectos técnicos del implante

Bajo anestesia local se obtiene acceso femoral bilateral. Una guía rígida se introduce en la arteria femoral destinada a la navegación del segmento proximal fenestrado, y un segundo acceso se logra por la ingle contralateral mediante introductor con válvula (20F a 22F Check-Flo, Cook Medical), necesario para el acceso a las fenestraciones. El segmento fenestrado se introduce orientado mediante la visualización de las marcas radiopacas de oro en las caras anterior y posterior y en cada fenestración.

El componente proximal se despliega en parte, y las fenestraciones se alinean con el correspondiente *ostium* (orificio) visceral. A continuación se procede -mediante vainas y catéteres guía- a insertar, a través de la vaina de acceso contralateral, unas guías en todas las fenestraciones y las respectivas arterias viscerales. Una vez canuladas y alineadas las fenestraciones, se procede a expandir completamente el injerto. Se retira también el capuchón superior liberándose el *stent* descubierto con ganchos. Los *stents* balón expandible y en su mayoría recubiertos son desplegados dejando un 20% dentro de la endoprótesis hacia dentro de cada arteria visceral.

Luego se libera el componente distal bifurcado. Se realiza un angiograma final para verificar la permeabilidad de los vasos y la exclusión del aneurisma (Fig. 2).

El seguimiento de los pacientes se realizó mediante angio TC al mes y luego semestralmente.



lar de pacientes con aneurismas yuxtarenales mediante la colocación de endoprótesis fenestradas.

El tratamiento de la enfermedad aneurismática de la aorta ha sido testigo de profundos cambios en las últimas dos décadas desde que Parodi y col. realizaron la primera reparación endovascular del aneurisma en nuestro país, en 1990. Desde entonces nuevos dispositivos han evolucionado desde los simples *stents* tubulares cubiertos hasta las endoprótesis complejas, con diseños personalizados a medida de la anatomía del paciente, que incorporan ramas y fenestraciones que permiten actualmente el tratamiento de aneurismas complejos de la aorta abdominal y torácica.

Desde un comienzo, el segmento aórtico infrarenal fue la principal limitante anatómica para el tratamiento endovascular de los aneurismas con endoprótesis estándar. La ausencia de ese cuello, como sitio de anclaje, se ha demostrado como causa principal de falla del tratamiento, no solo a corto sino a largo plazo.<sup>4</sup> La utilidad de dispositivos fenestrados para el tratamiento de aneurismas yuxtarenales ya está bien establecida, con varias series que han confirmado su evolución satisfactoria a mediano plazo.

En el caso de aneurismas yuxtarenales o aneurismas sin cuello proximal, la reparación quirúrgica abierta convencional comúnmente requiere la oclusión de alguna de las arterias renales en forma temporal con pinzamiento aórtico suprarrenal y, en ciertos casos, asociado a técnicas de revascularización renal, aumentando la dificultad técnica de la operación y conduciendo a complicaciones desde la insuficiencia renal hasta incluso la muerte. Especialmente pensando en disminuir la agresividad de los procedimientos abiertos, en un principio, las técnicas endovasculares se volcaron hacia abordajes híbridos o combinados, que significaban un “debranching” de los ramos viscerales (es decir, el *bypass* extraanatómico desde el segmento aorto/ilíaco al mesentérico/renal), seguido de la colocación de una endoprótesis estándar. Dichos procedimientos han sido escasamente informados como una alternativa de tratamiento para los pacientes de alto riesgo con una significativa o incluso mayor tasa de complicaciones.<sup>5</sup> Existen técnicas alternativas como la técnica de chimenea o “snorkel” en las cuales se implanta un *stent* paralelo a la endoprótesis aórtica (entre la pared de la aorta y el dispositivo) para preservar el flujo en alguna o todas las ramas de la aorta visceral. Esta técnica, aunque se introdujo inicialmente como un procedimiento de rescate de las ramas accidentalmente ocluidas, se está utilizando en pacientes en situaciones de urgencia como una alternativa de tratamiento. Sin embargo, los informes son aislados y de centros únicos, con altas tasas de fracasos.<sup>6,7</sup>

La evolución tecnológica representada por las endoprótesis fenestradas en la última década ha permitido tratar pacientes con cuello corto y AAA y más tarde con aneurismas yuxtarenales e incluso suprarrenales totalmente por vía endovascular.

El sistema de endoprótesis Zenith® fenestrado (Cook Medical, Bloomington, IN) se ha implantado en más de 6000 pacientes en todo el mundo para el tratamiento de aneurismas aórticos complejos. El dispositivo fue aprobado por la *Food and Drug Administration* para su uso comercial en los Estados Unidos en abril de 2012. El dispositivo consta de un componente proximal fenestrado, un componente bifurcado distal y una extensión ilíaca contralateral (véase Fig. 1). El componente tubular fenestrado es manufacturado a medida para que se adapte a la anatomía del paciente. Existen tres tipos de fenestraciones (orificios) que se pueden fabricar en el componente fenestrado: las pequeñas o grandes fenestraciones y los “scallops” (véase Fig. 1). Las fenestraciones pequeñas tienen dimensiones de 6 × 6 mm o bien 6 × 8 mm, no tienen *stent* que cruza el centro de la fenestración, y están reforzadas por un anillo de nitinol. Son las más utilizadas y requieren la colocación de un *stent* forrado para lograr sellamiento y anclaje (*stents* de alineación). Las fenestraciones grandes no están reforzadas por un anillo de nitinol, miden de 8 a 12 mm de diámetro, pueden tener *stents* que se cruzan en el borde o en el centro de la fenestración, lo que limita la capacidad de colocar *stents* de alineación. Los *scallops* son aberturas en el borde superior de la tela que son de 10 a 12 × 6 mm de profundidad. En la actualidad algunas de estas fenestraciones pueden venir preancladas, lo que permite un acceso por vía braquial.

Un punto crucial lo constituyen hoy las contraindicaciones para la utilización de injertos fenestrados. Características anatómicas tales como una angulación excesiva en el segmento visceral, o la inadecuada anatomía de la arteria renal debido a múltiples arterias renales accesorias pequeñas o la bifurcación temprana de la arteria renal son algunas de las contraindicaciones para este tipo de abordaje. También una aorta aterosclerótica debe ser considerada de alto riesgo por el peligro de embolización durante la instrumentación a nivel visceral.

En una revisión reciente, la mortalidad temprana del procedimiento dio como resultado valores que oscilaron entre el 0 y el 8,5%, con una tasa de reintervención del 7,9 al 24%.<sup>8</sup> En la mayor serie publicada, proveniente de la Clínica Cleveland, sobre 119 pacientes de alto riesgo, solo uno falleció y la tasa de oclusión renal fue del 4,3%.<sup>9</sup> Los resultados del estudio multicéntrico norteamericano a mediano plazo mostraron: 0% de mortalidad perioperatoria, sin pérdida de arterias viscerales. No se registró ruptura, mortalidad relacionada o conversiones a lo largo de los 24 meses de seguimiento. No se observó ningún *endoleak* tipo I o tipo III. Ocho pacientes experimentaron un evento renal (4 estenosis de arteria renal, 2 oclusiones de la arteria renal y 2 infartos renales).<sup>10</sup> En el estudio encabezado por P. Haulon<sup>11</sup> con 89 pacientes, la tasa de mortalidad hospitalaria fue del 10%, asociada con insuficiencia renal crónica preoperatoria y la edad avan-

zada. La tasa de éxito técnico fue del 96,6%. La tasa de isquemia medular espinal fue del 7,8% y se asoció con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y la duración del procedimiento.

Dos revisiones con más de 600 pacientes remarcan una estimación combinada de éxito técnico y la mortalidad a 30 días de 90,4% y 2,1%, respectivamente. La permeabilidad de los vasos fue 93,2% durante el seguimiento.<sup>12,13</sup>

El registro del Reino Unido GLOBALSTAR mostró tasas de sobrevida de 94% y 89% a 1 y 3 años, respectivamente. Trescientos dieciocho pacientes se obtuvieron de 14 centros. El éxito técnico primario del procedimiento primario se logró en el 99% (316/318); sin embargo, la mortalidad perioperatoria fue del 4,1%

y la oclusión intraoperatoria de arterias viscerales se observó en 5 de 889 vasos (0,6%). La tasa de reintervención temprana (< 30 días) fue del 7% (22/318). Hubo 11 muertes durante un seguimiento; ninguna fue relacionada con el aneurisma.<sup>14</sup>

Como conclusión, sostenemos que el tratamiento endovascular de los aneurismas de aorta yuxta-abdominal o toracoabdominal mediante endoprótesis fenestradas requiere una mayor tecnología, entrenamiento, materiales específicos y cuidados perioperatorios que superan al tradicional tratamiento endoluminal de los aneurismas de aorta. En estos pacientes, cuyo tratamiento abierto convencional es de alto riesgo técnico, el procedimiento endovascular es una alternativa menos invasiva y más segura.

#### Referencias bibliográficas

1. EVAR trial participants. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomized controlled trial. *Lancet*. 2005 Jun 25-Jul 1;365(9478):2179-86.
2. O'Neill S, Greenberg RK, Haddad F, Resch T, Sereika J, Katz E. A prospective analysis of fenestrated endovascular grafting: intermediate-term outcomes. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2006; 32:115-22.
3. 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-center experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2010;39(5):529-36.
4. Schanzer A, Greenberg RK, Hevelone N, Robinson WP, Eslami MH, Goldberg RJ, Messina L. Predictors of abdominal aortic aneurysm sac enlargement after endovascular repair. *Circulation*. 2011 Jun 21;123(24):2848-55.
5. Chiesa R, Tshomba Y, Melissano G, Logaldo D. Is hybrid procedure the best treatment option for thoraco-abdominal aortic aneurysm?. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009;38:26-34.
6. Scali ST, Feezor RJ, Chang CK, Waterman AL, Berceli SA, Huber TS, Beck AW. Critical analysis of results after chimney endovascular aortic aneurysm repair raises cause for concern. *J Vasc Surg*. 2014 May 8. Article in press.
7. Lee JT, Lee GK, Chandra V, Dalman RL. Comparison of fenestrated endografts and the snorkel/chimney technique. *J Vasc Surg*. 2014 Article in press.
8. Oderich G, Correa MP, Mendes BC. Technical aspects of repair of juxtarenal abdominal aortic aneurysms using the Zenith fenestrated endovascular stent graft. *J Vasc Surg*. 2014;59: 1456-61.
9. Mastracci TM, Greenberg RK, Eagleton MJ, Hernandez AV. Durability of branches in branched and fenestrated Endografts. *J Vasc Surg*. 2013;57:926-33.
10. Greenberg RK, Sternbergh WC 3rd, Makaroun M, Ohki T, Chuter T, Bharadwaj P, Saunders A; Fenestrated Investigators. Intermediate results of a United States multicenter trial of fenestrated endograft repair for juxtarenal abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2009 Oct;50(4):730-7.
11. Haulon S, Amiot S, Magnan PE, Becquemin JP, Lermusiaux P, Koussa M, et al. An analysis of the French multicentre experience of fenestrated aortic endografts: medium-term outcomes. *Ann Surg*. 2010;251(2):357-62.
12. Linsen MAM, Jongkind V, Nio D, et al. Pararenal aortic aneurysm repair using fenestrated endografts. *J Vasc Surg*. 2012;56:238-46.
13. Cross J, Gurusamy K, Gadhvi V, et al. Fenestrated endovascular aneurysm repair. *Br J Surg*. 2012;99:152-9.
14. British Society for Endovascular Therapy and the Global Collaborators on Advanced Stent-Graft Techniques for Aneurysm Repair (GLOBALSTAR) Registry. Early results of fenestrated endovascular repair of juxtarenal aortic aneurysms in the United Kingdom. *Circulation*. 2012 Jun 5;125(22):2707-15.