



Original

Marcadores a largo plazo para la endofuga tipo I proximal

Predictors for the development of late proximal type I endoleak

Luis M. Ferreira, Miguel Ferrer, Ángel Zambrano, Hernán Cohen Arazi, Ricardo la Mura

Servicio de Cirugía Vascular. Clínica La Sagrada Familia. Buenos Aires, Argentina

Resumen

Antecedentes y objetivo: la incidencia de la endofuga tipo I proximal (Ia) en pacientes con aneurismas de aorta abdominal (AAA) que fueron tratados por vía endovascular todavía es objeto de controversia. Los datos disponibles en la literatura se basan en estudios iniciales con dispositivos que fueron retirados del mercado, aplicando tácticas operatorias y de seguimiento obsoletas, o, por otro lado, en publicaciones actuales con nuevas tecnologías, pero que presentan solo seguimientos a corto y medio plazo. Para tal fin, el objetivo del estudio fue evaluar en una selección de pacientes las características anatómicas del cuello proximal y relacionarlas con la aparición de una endofuga tipo Ia.

Material y método: analizamos retrospectivamente los datos clínicos y morfológicos de pacientes sometidos a tratamiento endovascular del AAA que completaron al menos 24 meses de seguimiento sin complicaciones. Las variables clínicas a largo plazo a estudiar fueron la endofuga tipo Ia y su consecuente ausencia de reintervención (AR), la supervivencia, la mortalidad relacionada con el aneurisma (ruptura, conversión, nueva operación) y la progresión del diámetro aórtico suprarrenal e infrarrenal. Los diámetros aórticos (D) se midieron a nivel del tronco celíaco (D1), en la arteria mesentérica superior (D2), a nivel de las arterias renales (D3 más proximal y D4 más dista) y 1 cm por debajo de la arteria renal más baja (D5). Se compararon los diámetros aórticos preoperatorios (T0) y en seguimiento (T1) mediante la prueba t-apareada. La supervivencia y la AR se evaluaron mediante análisis de Kaplan-Meier.

Resultados: se evaluaron 76 pacientes con una edad media de 72 años (rango de 60 a 84 años) y un diámetro medio del aneurisma de 56 mm (rango de 48 a 100 mm). El seguimiento promedio fue de 61 meses (de 24 a 106 meses). Se detectaron 8 endofugas tipo Ia, de las que se trataron 6.

La supervivencia y la tasa de AR a los 3, 5 y 8 años fue del 100%, 80,1% y 51,8%, y del 98,6%, 96,8% y 84,6%, respectivamente. Todos los diámetros aórticos suprarrenales e infrarrenales aumentaron significativamente durante el seguimiento. El porcentaje de crecimiento de los segmentos aórticos estudiados, comparando el estudio preoperatorio (T0) con el último durante el seguimiento (T1), fue del 4,7% para D1 (T0, 27,2 ± 3,6 mm a T1, 28,5 ± 3,85 mm, $p < 0,009$); del 6% en D2 (T0, 25,2 ± 2,84 mm a T1, 26,4 ± 3,25 mm, $p < 0,04$) y del 12% en D3 (T0, 24,7 ± 3,7 mm a T1, 27,0 ± 4,56 mm, $p < 0,007$); del 11,5% en D4 (T0, 24,7 ± 3,66 a T1, 26,9 ± 4,8 mm, $p < 0,000$), y del 17% en D5 (T0, 23,7 ± 2,4 mm a T1, 27,2 ± 3,4 mm $p < 0,000$).

En el análisis univariado, la endofuga tipo Ia se asoció al valor de D5, a un cuello proximal menor a 10 mm de longitud y a la trombosis de más del 50% de la circunferencia del cuello proximal. En el estudio multivariado, un valor creciente de D5 y la trombosis significativa en el cuello proximal fueron predictores de endofuga tipo Ia a largo plazo.

Conclusión: el estudio nos permitió detectar a una subpoblación de pacientes con mayor incidencia de endofuga tipo Ia: aquellos que en el momento de la cirugía tuvieron trombos en más del 50% de la circunferencia del cuello proximal y un diámetro aórtico a nivel de D5 mayor o igual a 30 mm. Por otro lado, si bien el agrandamiento del cuello proximal después del tratamiento endovascular fue universal, vimos que tiene importancia clínico-quirúrgica, especialmente en los pacientes con un diámetro de cuello inicial de 30 mm o más. Esta característica, asociada a su evolución, debería justificar la realización de algún tratamiento alternativo que impida la producción de endofugas proximales a largo plazo.

Palabras clave:

Aneurisma.
Endofuga.
Tratamiento
endovascular.
Anatomía.
Complicación.

Recibido: 26/6/2018 • Aceptado: 17/12/2018

Ferreira LM, Ferrer M, Zambrano Á, Cohen Arazi H, la Mura R. Marcadores a largo plazo para la endofuga tipo I proximal. *Angiología* 2019;71(2):57-65.DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00040>

Correspondencia:

Luis M. Ferreira.
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
e-mail: drferreira@yahoo.com

Abstract

Background and objective: the incidence of proximal type I endoleak (Ia) in patients with abdominal aortic aneurysms (AAA) who were treated by the endovascular repair (EVAR) is still controversial. The data available in the literature are based on studies with devices withdrawn from the market, under obsolete technical, technological and follow-up protocols, or, otherwise, on current publications with new technologies but with only short and medium follow up. The aim of this study was to evaluate anatomical characteristics of the proximal neck and the relationships with the developed of a late type Ia endoleak.

Material and method: we retrospectively analyzed the clinical and morphological data of patients, and who received an EVAR and completed at least 24 months of follow-up without complications. The long-term end points were type Ia endoleak, freedom from reintervention (FFR), survival, AAA-related mortality, and infrarenal and suprarenal aortic diameter progression. The aortic diameters (D) were measured on three-dimensional workstation center lumen line reconstructions, at the level of the celiac trunk (D1), in the superior mesenteric artery (D2), at the level of the renal arteries (D3 and D4) and 1 cm below the lowest renal artery (D5). Preoperative (T0) and follow-up (T1) aortic diameters were compared using the t-paired test. Survival and FFR were assessed by Kaplan-Meier analysis.

Results: 76 patients with a mean age of 72 years (range 60 to 84 years) and an average aneurysm diameter of 56 mm (range 48 to 100 mm) were evaluated. The average follow-up was 61 months (24 to 106 months). Eight type Ia endoleaks were detected (6 were treated, all endoluminally).

The survival and FFR rate at 3, 5 and 8 years was 100%, 80.1% and 51.8%, and 98.6%, 96.8% and 84.6% respectively. All suprarenal and infrarenal aortic diameters expanded during follow-up. The mean increased was 4.7% for D1 (T0, 27.2 ± 3.6 mm at T1, 28.5 ± 3.85 mm, $p < 0.009$). 6% in D2 (T0, 25.2 ± 2.84 mm at T1, 26.4 ± 3.25 mm, $p < 0.04$) and 12% at D3 (T0, 24.7 ± 3.7 mm at T1, 27.0 ± 4.56 mm, $p < 0.007$), 11.5% in D4 (T0, 24.7 ± 3.66 at T1, 26.9 ± 4.8 mm, $p < 0.000$), 17% in D5 (T0, 23.7 ± 2.4 mm at T1, 27.2 ± 3.4 mm $p < 0.000$).

In the univariate analysis, type Ia endoleak was associated with the value of D5, a proximal neck less than 10 mm in length, thrombosis of more than 50% of the proximal neck circumference. In the multivariate study, the latter two, the thrombus and the neck greater than 30 mm, were predictors of long-term type Ia endoleak.

Conclusion: the study allowed us to detect a subpopulation of patients with a higher incidence of type endoleak than, at the time of surgery, thrombi in more than 50% of the circumference of the proximal neck and an aortic diameter at the level of D5 greater than or equal to 30 mm. On the other hand, if the enlargement of the proximal neck after endovascular treatment is universal, it has clinical-surgical importance, especially in patients with an initial diameter of 30 mm or more. This characteristic, associated with its evolution, should justify the performance of an alternative treatment that prevents the production of long-term proximal endoleaks.

Key words:

Aneurysm. Endoleak. Endovascular treatment. Anatomy. Complications.

INTRODUCCIÓN

La reparación endovascular del aneurisma de aorta abdominal (EVAR) sigue siendo una técnica en rápida evolución con modificaciones constantes, especialmente en lo relativo al diseño de los dispositivos a utilizar (1). Está bien establecido que un segmento proximal suficiente y saludable de la aorta es crucial para lograr una fijación y un sellado seguros y prolongados (2). Sin embargo, una proporción significativa de pacientes con cuello proximal desafiante (corto, ancho, angulado, trombosado o calcificado) generalmente se excluía porque no cumplía con las instrucciones de uso del fabricante como para realizar un implante seguro.

Aunque estas características anteriormente descritas habían hecho que un paciente no fuera elegible

para EVAR, los avances en la técnica, en la experiencia y en el diseño protésico han facilitado la transición de muchos centros para tratar aneurismas con características morfológicas complejas. Aun así, el uso de endoprótesis estándar en estos pacientes más complejos ha mostrado resultados mixtos. Algunos han demostrado la seguridad del uso de estos dispositivos (3-5), mientras que otros han relacionado las características desafiantes del cuello con peores resultados (6-8). Como lo mencionábamos antes, la selección del dispositivo estuvo siempre fuertemente impulsada por la anatomía del paciente.

La consecuencia de ese fallo en el sellado proximal es justamente la endofuga tipo Ia, que tiene la potencialidad de llevar a la ruptura del aneurisma. Dicha endofuga se observa hasta en un 6% de los procedimientos en el momento de la implantación

y puede deberse a características del cuello, como trombo o calcificación circunferencial, una angulación severa, estrechamiento del cuello o sobredimensionamiento excesivo del injerto, todas variables que pueden determinar la aparición de la endofuga en etapas tempranas del tratamiento. Pocos estudios han investigado, bajo normas actuales de tecnología y experiencia, los predictores a largo plazo.

OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue evaluar las características clínicas del paciente y morfológicas iniciales del cuello proximal del aneurisma para determinar su capacidad de predecir a largo plazo la aparición de una endofuga tipo Ia.

MATERIAL Y MÉTODO

De enero de 2009 a octubre de 2015 recolectamos prospectivamente y analizamos retrospectivamente datos clínicos (edad, sexo, hipertensión arterial, dislipemia, diabetes, tabaquismo, enfermedad coronaria, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia renal crónica –creatinina plasmática > 2mg/dl–, enfermedad vascular periférica, cirugía abdominal previa y clasificación ASA de riesgo anestésico) y morfológicos (diámetro del cuello proximal, diámetro del aneurisma, características del cuello proximal, como longitud menor a 10 mm, calcificación mayor al 50% de la circunferencia, trombosis mayor al 50% de la circunferencia y endoprótesis utilizada) de pacientes sometidos a tratamiento endovascular del AAA. Solo se analizaron aquellos pacientes que cumplieron con al menos un seguimiento anual con angiotomografía durante más de 24 meses sin complicaciones asociadas al aneurisma (endofuga, nueva operación o conversión), y fue, por tanto, un criterio de inclusión que el aneurisma se encontrara excluido sin endofuga tipo I, tanto proximal (endofuga Ia) como distal (endofuga Ib), en el momento de ingresar en el estudio. Esto significaba estudiar exclusivamente cambios a medio o largo plazo, dejando de lado a aquellos pacientes posiblemente complicados por un tema técnico inicial.

Las variables a evaluar a largo plazo fueron endofuga tipo Ia, ausencia de reintervención por endofuga tipo Ia, mortalidad global y relacionada con AAA y variación del diámetro aórtico infrarrenal y suprarrenal en el seguimiento.

Las endofugas se categorizaron según la clasificación de White y cols. El achicamiento del saco aneurismático se definió como una reducción del diámetro máximo > 5 mm. Los diámetros (D) aórticos se midieron en reconstrucciones tridimensionales de línea central en la estación de trabajo Osirix® (v7.5.1, Pixmeo, Suiza), de adventicia a adventicia, a nivel del tronco celiaco (D1), en la arteria mesentérica superior (D2) a nivel de las arterias renales (D3 la más cefálica y D4 la más caudal) y, por último, 1 cm por debajo de la arteria renal más baja (D5). Se compararon los diámetros aórticos preoperatorios con los del último control disponible al final del seguimiento o antes de la reoperación. Un cambio ≥ 3 mm entre ambas mediciones se consideró significativo.

Además, se determinó la longitud del cuello proximal mediante la diferencia entre D4 y D5. Un cuello mayor o igual a 10 mm de longitud no debería tener más de 32 mm de diámetro a nivel de D5 o un valor menor al 20% superior a D4. Se registró también la presencia de calcificación y trombosis a nivel del cuello (se consideró significativa en los casos de más de 50% de la circunferencia del cuello), migración del dispositivo (se consideró significativa cuando fue mayor a 5 mm) y la presencia de otros tipos de endofugas (tipo II o III).

Análisis estadístico

Las variables continuas fueron informadas como media y desviación estándar. El informe descriptivo de las variables se informó como porcentaje. Supervivencia y ausencia de reoperación (AR) se estimaron mediante análisis de Kaplan-Meier. Los cambios de diámetro entre T0 y T1 fueron evaluados por la prueba t apareada. El estudio univariado y multivariado se realizó mediante análisis de regresión para evaluar los factores de riesgo para endofuga. Los factores evaluados en el análisis fueron: datos demográficos y preoperatorios, morbilidades, factores de riesgo cardiovascular, diámetro y longitud del cuello, tipo

de endoprótesis, migración del dispositivo, trombosis o calcificación de circunferencias y diámetros de los distintos segmentos aórticos estudiados. Un valor $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo. El análisis estadístico se realizó con SPSS 21.0 *software* (IBM Corp., Armonk, NY).

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, se incluyeron 76 pacientes, con una edad media de $72,2 \pm 5,7$ años (rango de 60 a 84 años). El diámetro medio del aneurisma fue de $56,5 \pm 12,2$ mm (rango de 48 a 100 mm). Se implantaron exclusivamente endoprótesis con fijación suprarrenal, Zenith Cook® (Cook Inc. Bloomington, IN, Estados Unidos) y Endurant endograft® (Medtronic, Santa Rosa, CA, Estados Unidos). La sobredimensión media del cuerpo principal fue del 14,3%. La tasa de éxito técnico fue del 100% (criterio de inclusión) y ningún paciente presentó complicaciones relacionadas con el aneurisma en los primeros 2 años de seguimiento (criterio de inclusión).

Supervivencia

El seguimiento medio fue de $61,1 \pm 23,7$ meses (rango de 24 a 110 meses). La supervivencia global a 3, 5 y 8 años fue del 100%, 80,1% (DE 0,04) y 51,8% (0,069), respectivamente. Sin embargo, solo una muerte en este grupo estuvo relacionada con el aneurisma, en un paciente con una endofuga IB distal.

Endofuga tipo I proximal

Se detectaron un total de 8 endofugas de tipo Ia (10,4%) durante el seguimiento. En el análisis univariado, la endofuga tipo Ia se asoció significativamente con el valor de D5 ($p = 0,002$, OR 1,32 y IC 95%, 1,11-1,58), el trombo circunferencial a nivel del cuello proximal ($p = 0,003$, OR 12 y IC 95%, 2,3-66,1) y el cuello menor a 10 mm de longitud ($p = 0,002$, OR 22,5 y IC 95%, 3,8-131,0). En el análisis multivariado, el valor de D5 (OR 1,34, $p = 0,005$ y IC 95%, 1,09

a 1,65) y la trombosis mural (OR 11,10, $p = 0,016$ y IC 95%, 1,57-78,08) fueron los dos predictores de riesgo independientes para endofuga proximal.

Reintervenciones

Un total de 16 pacientes (21%) fueron reintervenidos durante el seguimiento. 6 de las reintervenciones fueron realizadas por una endofuga proximal, cinco de ellos recibieron una endoprótesis fenestrada y el sexto paciente, un procedimiento de chimeneas. La supervivencia libre de reintervención por endofuga tipo Ia a 3, 5 y 8 años fue del 91,7%, 78,9% y 49,6%, respectivamente. Dos pacientes con endofuga de tipo Ia no fueron operados de nuevo, ya que rechazaron la reintervención.

Achicamiento del saco aneurismático

En 48 pacientes se observó un achicamiento de más de 3 mm del saco aneurismático (63,2%) y en 12 (15,6%) pacientes el diámetro del AAA permaneció estable.

Progresión del diámetro aórtico supra e infrarrenal

El porcentaje de crecimiento de los segmentos aórticos estudiados comparando el estudio preoperatorio (T0) con el último durante el seguimiento (T1) fue del 4,7% para D1 (T0, $27,2 \pm 3,6$ mm a T1, $28,5 \pm 3,85$ mm, $p < 0,09$); 4,8% en D2 (T0, $25,2 \pm 2,84$ mm a T1, $26,4 \pm 3,25$ mm, $p < 0,04$) y 9,3% en D3 (T0, $24,7 \pm 3,7$ mm a T1, $27,0 \pm 4,56$ mm, $p < 0,007$); 8,9% en D4 (T0, $24,7 \pm 3,66$ mm a T1, $26,9 \pm 4,8$ mm, $p < 0,0001$) y 14,8% en D5 (T0, $23,7 \pm 2,4$ mm a T1, $27,2 \pm 3,4$ mm, $p < 0,0001$).

Otros hallazgos tomográficos

Ningún paciente presentó una calcificación significativa del cuello proximal. Por el contrario, 9 pacientes tenían trombos que ocupaban más del 50%

de la circunferencia a nivel del cuello (11,8%, $p = 0,003$). 8 pacientes presentaron una migración significativa del dispositivo (10,5%, p NS) y 8 pacientes registraron un *endoleak* tipo persistente (10,5%, p NS).

Subgrupo con cuello infrarrenal mayor o igual a 30 mm de diámetro

Siendo D5 significativo para endofuga, se identificó por curva ROC un diámetro mayor o igual a 30 como el mejor punto de corte para identificar el riesgo de evolucionar a endofuga, con una sensibilidad del 87,5% y una especificidad de 82%, LR+ 5 y LR-0.15. Por tanto, se incluyeron 19 pacientes con un cuello ≥ 30 mm (68 ± 10 años). El diámetro medio del aneurisma en este subgrupo fue de 58 ± 10 mm. La sobredimensión media del cuerpo principal fue del 13,1%. El seguimiento medio fue de 57 meses (30 a 97 meses).

La supervivencia global y libre de reoperación por endofuga la a los 3, 5 y 8 años fue del 100%, 82,8% y 53,4% y 90%, 82,8% y 39,4% respectivamente. Solo una muerte estuvo relacionada con el aneurisma, en un paciente con una endofuga tipo IB que, por ruptura, en *shock*, falleció al cuarto día del posoperatorio.

6 de los 8 pacientes que presentaron una endofuga tipo Ia (31,6%) fueron reintervenidos. 5 recibieron una endoprótesis fenestrada a los 34, 42, 61, 74 y 95 meses después del implante. Todas las endoprótesis fenestradas se colocaron con éxito, con un formato de tres *fenestras* y un *scallop* para el tronco celíaco en cuatro oportunidades y cuatro fenestraciones para el caso restante. El sexto paciente, que fue tratado con éxito mediante un procedimiento con chimeneas pasados 69 meses del posoperatorio inicial, había sido derivado de otra institución con el aneurisma roto y contenido y con una chimenea en la arteria mesentérica superior.

En lo que se refiere al análisis de la anatomía arterial y al comportamiento segmentario de la aorta, todos los diámetros aórticos, ya sean infrarrenales o suprarrenales, se incrementaron. El aumento promedio fue del 7,4% para D1 (T0, $28,3 \pm 3,5$ mm a T1 $30,4 \pm 3,7$ mm, $p < 0,001$), del 8,6% para D2 (T0 $27,9 \pm 4,3$ mm a T1 $30,3 \pm 5,2$ mm, $p < 0,001$), del 16,4% para D3 (T0 $28 \pm 4,2$ mm a T1 $32,6 \pm 6$ mm, $p < 0,001$),

el 20% para la arteria renal más baja (D4) ($29,7 \pm 4,2$ mm para T0 frente a $35,8 \pm 6,9$ mm, $p < 0,000$) y del 14% para lo que podría considerarse el límite inferior del cuello proximal (D5) ($32,9 \pm 3,46$ mm a $37,5 \pm 5,2$ mm $p < 0,001$) (Fig. 1).

De los 8 pacientes que desarrollaron una endofuga la durante el seguimiento, todos excepto uno presentaban un D5 preoperatorio mayor a 30. Por otro lado, otro aspecto interesante del estudio fue que estos 8 pacientes tuvieron controles tomográficos normales durante al menos dos años. En otras palabras, tenían tomografías en las que demostraba solo dilatación del cuello proximal, pero un sellado correcto, y, por tanto, exclusión del aneurisma (Fig. 2).

DISCUSIÓN

Nuestra serie representa una cohorte de 76 pacientes después del tratamiento endovascular del AAA con un seguimiento promedio de 61 meses. Corresponden al 16% de la población tratada en nuestro Servicio durante ese periodo. Específicamente en esta población, el éxito del procedimiento a dos años fue completo, ya que se considera este un criterio de inclusión. Todos los pacientes se trataron mediante endoprótesis de última generación, con seguimiento angiotomográfico anual. La intención del trabajo fue presentar los problemas que emergieron durante el seguimiento.

Informamos de una tasa de endofugas tipo Ia del 10,5%, con una tasa de reintervención del 7,9% y con una mortalidad relacionada con el AAA del 1,3%. Se demostró un crecimiento global del cuello proximal con una mayor tasa de agrandamiento y complicaciones asociadas en aquellos pacientes con un cuello proximal mayor a 30 mm. El agrandamiento de la aorta enferma en el nivel proximal del cuello redujo el sellado proximal, lo que causó la endofuga de tipo Ia. Este estudio mostró que un cuello proximal ancho, junto con la trombosis circunferencial del cuello proximal, son importantes marcadores de riesgo para endofugas la a largo plazo. Fueron predictores en pacientes que, durante al menos 24 meses, tuvieron el aneurisma completamente excluido, sin endofuga proximal, en los que una endoprótesis correctamente implantada no pudo evitar el remodelamiento

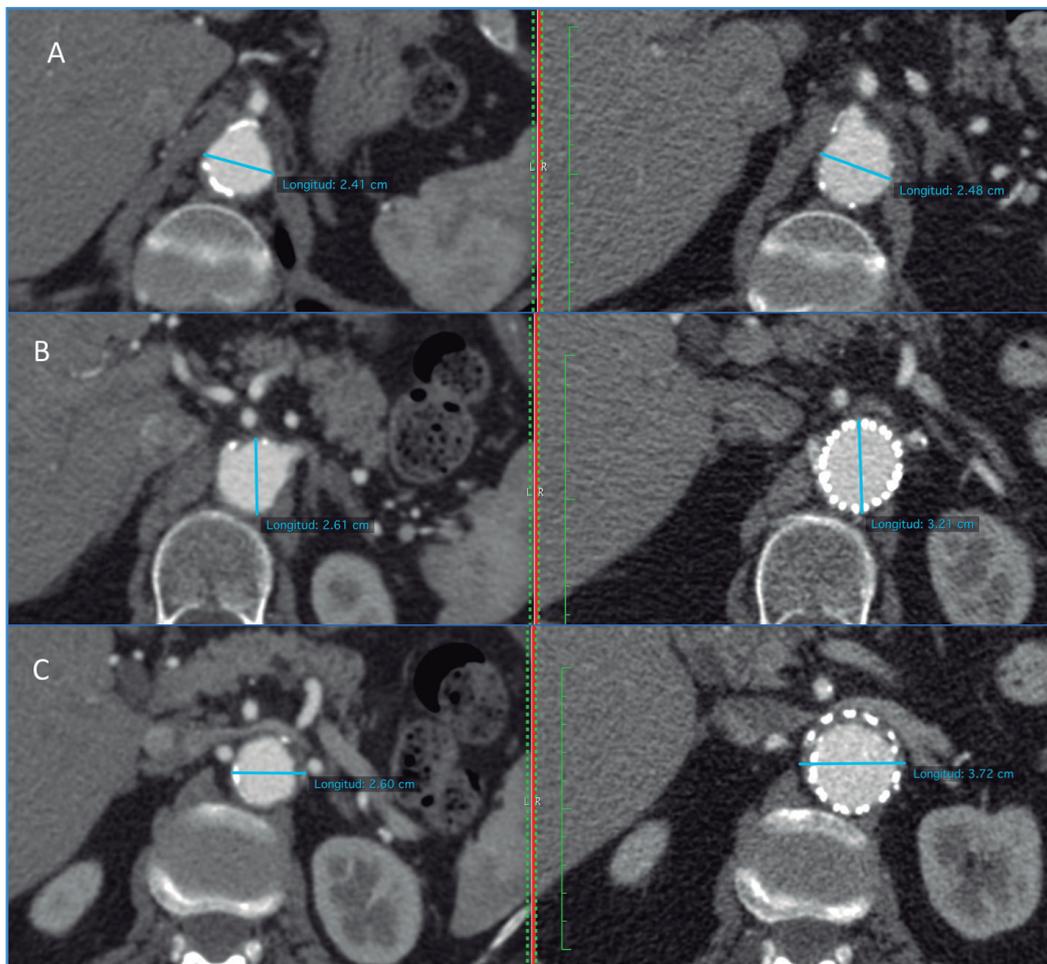


Figura 1. Distintos segmentos de la aorta visceral en los que se compara el preoperatorio con el seguimiento a nivel de D4 (A), D2 (B) y D1 (C), que muestran un crecimiento significativo del cuello, pero sin endofuga.

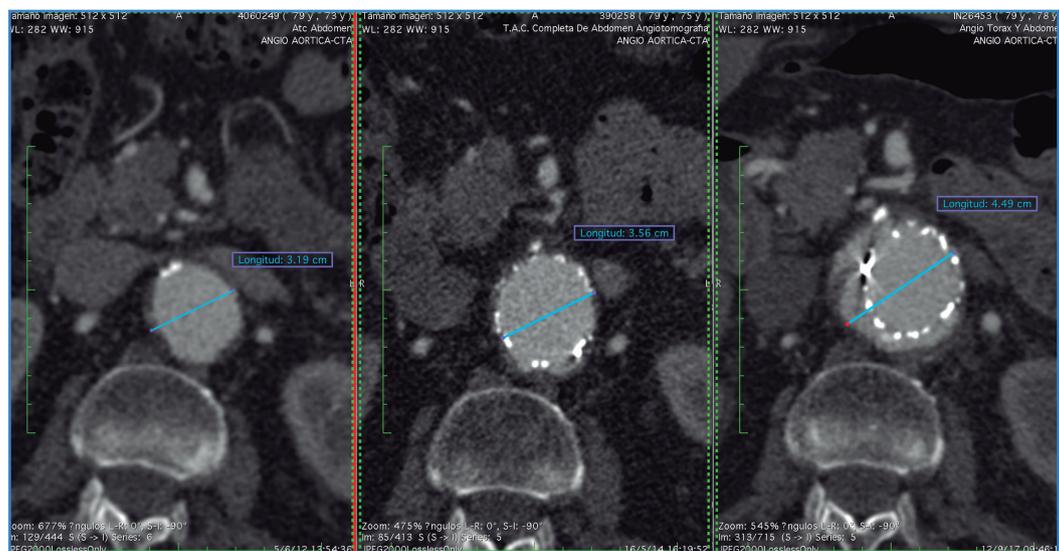


Figura 2. Crecimiento a nivel de D1 durante el seguimiento que termina por generar una endofuga IA, pero con la salvedad de un control a 24 meses en el que se verificaba una correcta exclusión del saco aneurismático.

positivo del cuello. Un tercio de esa población de más de 30 mm desarrolló una endofuga proximal.

La endofuga de tipo I se define como el flujo sanguíneo persistente en el saco, ya sea proveniente del sitio de sellado proximal (endofuga tipo Ia) o distal (endofuga tipo Ib). Cuando se reconocen en el quirófano, las endofugas de tipo I generalmente se tratan colocando una extensión del dispositivo o un *stent* metálico balón expandible para aumentar la fuerza radial del dispositivo implantado, con o sin técnicas de chimeneas. Otra alternativa más moderna es la colocación de endosuturas. Por el contrario, cuando la endofuga tipo I se detecta tardíamente, generalmente es secundaria a la migración caudal de la endoprótesis o a la dilatación continua del cuello, o bien ambos efectos a la vez. Con el advenimiento de alternativas como endoprótesis fenestradas (FEVAR) o ramificadas (BEVAR), la aparición de dichas complicaciones tiene una alternativa de solución endovascular. Sin embargo, dichos procedimientos no se asocian a una baja tasa de complicaciones y costos. Por tanto, es importante determinar qué características anatómicas siguen siendo hoy de significancia para evaluar la durabilidad de un procedimiento estándar.

Desde el comienzo de nuestra práctica se han presentado resultados influenciados negativamente a medio y largo plazo por la anatomía arterial del segmento aortoiliaco (3-8). La longitud, el diámetro, las angulaciones y la presencia de trombo o calcificación del cuello infrarrenal proximal son factores importantes para lograr un sellado eficaz. Como se informó previamente en la literatura, los problemas para estos pacientes surgen durante el seguimiento, ya que presentan cifras preocupantes de endofuga tipo Ia, lo que incrementa, por tanto, la reintervención e incluso la mortalidad relacionada con el AAA. Como lo muestra nuestro estudio, dichas complicaciones se relacionan principalmente con la degeneración del cuello proximal, reduciendo el área de sellado y causando la endofuga, con lo que nuevamente aparece el riesgo de ruptura.

Como ejemplo de estudio con un largo lapso de seguimiento, puede nombrarse al EVAR trial 1, con un seguimiento a 15 años (12). Con 1252 pacientes incorporados entre el 1 de septiembre de 1999 y el 31 de agosto de 2004, se registraron 9,4 muertes por

cada 100 personas por año. Pasados 6 meses después de la asignación al azar, los pacientes del grupo EVAR tuvieron una mortalidad más baja (OR 0,61), pero más allá de los 8 años de seguimiento la reparación abierta tuvo una mortalidad significativamente menor (OR 1,25). El aumento de la mortalidad relacionada con aneurismas en el grupo EVAR después de 8 años fue principalmente atribuible a la rotura del saco aneurismático secundario (13 muertes [7%] en EVAR frente a dos [1%] en reparación abierta), con aumento de la mortalidad por cáncer también observada en la EVAR grupo.

Sin embargo, en este estudio se trataron pacientes con aneurismas innecesariamente más grandes que en los registros habituales, con la mayoría de las endoprótesis retiradas del mercado o modificadas por fatiga de materiales, protocolos de seguimiento o de reintervención inadecuados y con técnicas y tecnologías más rudimentarias de las que actualmente se dispone en la mayoría de los centros. Gran parte de la mortalidad alejada estuvo relacionada con la ruptura del aneurisma, y no con la reintervención, así como la endofuga tipo II fue responsable de algunas de las reintervenciones registradas en el estudio.

Yéndonos a lo anatómico, trabajos similares al nuestro resaltan la importancia clínica asociada a la dilatación del cuello proximal. En el año 2003, P. Cao y cols. informaron de que el diámetro preoperatorio del cuello era uno de los factores de riesgo para complicaciones durante el seguimiento en los pacientes que hubieran recibido endoprótesis autoexpansibles. El 28% de los pacientes dilató más de 3 mm el cuello proximal, pero el diámetro aórtico inicial era menor a 23 mm y el seguimiento promedio fue de 2 años (13). Pero gran parte de esos estudios se realizaron con endoprótesis de generaciones anteriores, sin fijación suprarrenal o con diámetros protésicos no superiores a los 28 mm.

Más recientemente, Gargiulo M y cols., en un grupo multicéntrico de 101 pacientes con características anatómicas del cuello proximal "de alto riesgo" (cuellos ≥ 28 mm de diámetro), describe la dilatación del cuello de forma uniforme, con las consecuentes complicaciones clínico-quirúrgicas asociadas a la endofuga (15). Cuatro muertes (3,4%) estuvieron relacionadas con endofuga de tipo Ia, con una tasa de reintervención a 1 año, 3 años y 5 años del 96%,

83% y 82%, respectivamente. 8 de esas reintervenciones (7%) estuvieron relacionadas con el cuello proximal. Si lo comparamos con nuestros 19 pacientes con cuello mayor a 30 mm, ellos presentan solo el 12% de endofuga proximal frente al 31% en nuestro trabajo. Dichos hallazgos pueden corresponderse al hecho de tener un seguimiento más corto (38 meses frente a los 61 de nuestro estudio), aunque cabe que recordar que 5 de los 6 pacientes reparados presentaron la endofuga después de los 42 meses de seguimiento. También describe un crecimiento universal del segmento aórtico suprarrenal e infrarrenal, pero con porcentajes de crecimiento menor, 11% en D5 frente a 14% en nuestra presentación (15). Este mismo autor atribuye el crecimiento del cuello proximal a la presencia de *endoleak*, pero si bien el autor pone a las endofugas como responsables del crecimiento del cuello proximal, nuestro estudio, sin embargo, muestra un incremento significativo del diámetro, independientemente de la presencia o no de filtraciones proximales.

Otros estudios recientes, con endoprótesis de última generación, como en el nuestro, muestran claramente una mayor incidencia de complicaciones a medio plazo, tanto endofuga proximal como reintervención (9,5%) durante un seguimiento promedio de 3 años (15). Sobre un total de 108 pacientes que recibieron dispositivos de 34-36 mm de diámetro, el 24% desarrolló problemas a nivel del cuello proximal ($p < 0,001$) (endofugas y migración). Las limitaciones de este último estudio fueron la utilización de endoprótesis sin fijación activa y un seguimiento promedio a 36 meses. La interesante conclusión del estudio fue, además, la recomendación en este grupo de un seguimiento radiográfico más estricto (16).

De nuestra investigación se desprende que el crecimiento del cuello proximal es universal y progresivo. Estos cambios evolutivos a largo plazo, especialmente en la población definida de alto riesgo con un cuello inicial de 30 mm o más, desembocaron en consecuencias quirúrgicas en un tercio de los pacientes.

Quedan por responder algunos interrogantes. ¿Pueden dichos cambios estar relacionados con la enfermedad propia de este segmento proximal de la aorta infrarrenal? Lo que hemos detectado en este grupo de pacientes es claramente un crecimiento

en forma cónica de la aorta pararrenal, desde un 4,7% a nivel del tronco celíaco a un 14,8% en el extremo distal del cuello, con la consecuente implicación clínica significativa al promover el fallo del sellado proximal, especialmente en la zona más distal del cuello infrarrenal.

En nuestra experiencia, el sobredimensionamiento del cuerpo principal promedio fue del $14,9 \pm 8,2\%$, pero con una gran variabilidad (desde 1 al 29%), lo que permitió en muchos casos que la endoprótesis se expandiera en sintonía con el agrandamiento del cuello proximal. Cuando tomamos a los cuellos ≥ 30 mm, el sobredimensionamiento fue del $10,9 \pm 8,7\%$. Si pensamos que una sobremedida ideal del cuerpo principal debe oscilar entre el 10% y el 20%, es difícil tenerla en aquellos pacientes cuyos cuellos eran mayores o iguales a 30 mm o los que desarrollaron un diámetro en el seguimiento de 35 mm o más. Gran parte de estos pacientes perdieron durante el seguimiento el sobredimensionamiento ideal.

Pero también se desprende del estudio que todos estos pacientes tuvieron controles iniciales posoperatorios sin endofuga; más importante aún: incluso aquellos que terminaron recibiendo una endoprótesis fenestrada o en chimenea por endofuga proximal. ¿Qué hubiera pasado si a este grupo de pacientes se le hubieran colocado endosuturas aumentando la interacción entre la prótesis y la pared arterial? La respuesta aún no está al alcance de nuestras manos. Estudios como el ANCHOR tienen solo dos años de seguimiento y ninguna de nuestras complicaciones se presentó antes de ese periodo inicial (17).

Está claro que en estos pacientes debe utilizarse un protocolo de seguimiento estricto para detectar y tratar tempranamente las complicaciones del cuello proximal. Cuando el cuello infrarrenal es ancho y especialmente corto, aún con un éxito temprano, el riesgo de fracaso durante el seguimiento a más largo plazo podría ser alto.

Nuestra presentación tiene varias limitaciones. Es un estudio retrospectivo con un número pequeño de pacientes y no tan pequeño de complicaciones; sin embargo, son significativas si se piensa en su gravedad. Las diferencias en los diámetros tomográficos existen y existirán entre observadores e intraobservador, y la decisión del tamaño de la endoprótesis estuvo relacionada estrictamente con ese parámetro.

CONCLUSIÓN

La trombosis a nivel del cuello proximal, de un cuello proximal corto menor a 10 mm y de un cuello dilatado son tres variables que predisponen a una mayor tasa de endofugas tipo la tardías. Especialmente pudimos definir al grupo de 30 mm o más de diámetro de cuello proximal como de alto riesgo, sobre los que podría actuarse de forma profiláctica tratando de estabilizar dicho cuello, pero fundamentalmente estableciendo la necesidad de un estricto seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Huang Y, Gloviczki P, Oderich GS, et al. Outcome after open and endovascular repairs of abdominal aortic aneurysms in matched cohorts using propensity score modeling. *J Vasc Surg* 2015;62:304-11.
- Fairman RM, Nolte L, Snyder SA, et al; Zenith Investigators. Factors predictive of early or late aneurysm sac size change following endovascular repair. *J Vasc Surg* 2006;43:649-56.
- Beckerman WE, Tadros RO, Faries PL, et al. No major difference in outcomes for endovascular aneurysm repair stent grafts placed outside of instructions for use. *J Vasc Surg* 2016;64:63-74.
- Greenberg RK, Clair D, Srivastava S, et al. Should patients with challenging anatomy be offered endovascular aneurysm repair? *J Vasc Surg* 2003;38:990-6.
- Jim J, Rubin BG, Geraghty PJ, et al. Long-term outcomes of endovascular aneurysm repair for challenging aortic necks using the Talent endograft. *Vascular* 2011;19:132-40.
- Lee JT, Ullery BW, Zarins CK, et al. EVAR deployment in anatomically challenging necks outside the IFU. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2013;46:65-73.
- Leurs LJ, Kievit J, Dagnelie PC, et al. Influence of infrarenal neck length on outcome of endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Endovasc Ther* 2006;13:640-8.
- AbuRahma AF, Campbell J, Stone PA, et al. The correlation of aortic neck length to early and late outcomes in endovascular aneurysm repair patients. *J Vasc Surg* 2009;50:738-48.
- Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2018;67:2-77.
- Reyes V, Pitoulias G, Criado FJ, et al. Multicenter European Registry for Patients with AAA Undergoing EVAR Evaluating the Performance of the 36-mm-Diameter Endurant Stent-Graft. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2017;40:1514-21.
- White GH, Yu W, May J, et al. Endoleak as a complication of endoluminal grafting of abdominal aortic aneurysms: classification, incidence, diagnosis, and management. *J Endovasc Surg* 1997;4:152-68.
- Patel R, Sweeting MJ, Powell JT, et al; EVAR trial investigators. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial. *Lancet* 2016;388:2366-74.
- Cao P, Verzini F, Parlani G, et al. Predictive factors and clinical consequences of proximal aortic neck dilatation in 230 patients undergoing abdominal aorta aneurysm repair with selfexpandable stent-grafts. *J Vasc Surg* 2003;37:1200-5.
- Gargiulo M, Gallitto E, Watez H, et al. Outcomes of endovascular aneurysm repair performed in abdominal aortic aneurysms with large infrarenal necks. *J Vasc Surg* 2017;66:1065-72.
- Tadros RO, Sher A, Kang M, et al. Outcomes of using endovascular aneurysm repair with active fixation in complex aneurysm morphology. *J Vasc Surg* 2018;68:683-92.
- McFarland G, Tran K, Virgin-Downey W, et al. Infrarenal endovascular aneurysm repair with large device (34- to 36-mm) diameters is associated with higher risk of proximal fixation failure. *J Vasc Surg* 2019;69(2):385-93.
- Jordan WD Jr, de Vries JP, Ouriel K, et al. Midterm outcome of EndoAnchors for the prevention of endoleak and stent-graft migration in patients with challenging proximal aortic neck anatomy. *J Endovasc Ther* 2015;22:163-70.