



**Experiencia inicial en nuestro
centro con la embolización
preventiva de la arteria
mesentérica inferior en el
tratamiento endovascular de los
aneurismas de aorta abdominal**

**Initial experience with preventive
embolization of the inferior
mesenteric artery in the
endovascular treatment of
abdominal aortic aneurysms**

10.20960/angiologia.00468

08/03/2023

Experiencia inicial en nuestro centro con la embolización preventiva de la arteria mesentérica inferior en el tratamiento endovascular de los AAA

Initial experience with preventive embolization of the inferior mesenteric artery in the endovascular treatment of AAA

Jennifer Díaz Cruz, Alejandro González García, Valeria Carolina Arízaga Idrovo, Ciro Baeza Bermejillo, Ana Begoña Arribas Díaz, César Aparicio Martínez

Departamento de Angiología, Cirugía Vascul ar y Endovascular. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Madrid

Correspondencia: Jennifer Díaz Cruz. Departamento de Angiología, Cirugía Vascul ar y Endovascular. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Avda. de los Reyes Católicos, 2. 28040 Madrid
e-mail: jennifer.diaz@quironsalud.es

Recibido: 08/09/2022

Aceptado: 03/03/2023

RESUMEN

Introducción: la endofuga de tipo II (EFT2), a través de la arteria mesentérica inferior (AMI) o por arterias lumbares (AL), es la más frecuente tras la reparación endovascular de aneurismas de aorta abdominal (EVAR).

Objetivos: el objetivo principal fue analizar la presencia de endofugas de tipo II durante el seguimiento. Los objetivos secundarios incluyeron la regresión del saco aneurismático y la tasa de reintervención debido a EFT2, así como el análisis de los resultados en nuestra serie de casos tratados con embolización de la AMI antes del implante de la endoprótesis aórtica como método útil para disminuir las EFT2 durante el seguimiento.

Material y métodos: se realizó un análisis retrospectivo de los pacientes tratados en nuestro centro con embolización de la AMI previa al EVAR en el periodo 2019-2021. Los criterios utilizados para la embolización de la AMI fueron: un diámetro de > 3 mm y presencia de AL con diámetro > 2 mm o aneurismas aortoiliacos.

Se incluyeron un total de 7 pacientes varones, con una edad de media de 72,1 años. El 42 % presentaba aneurismas aortoiliacos. En dos de los casos se llevó a cabo la embolización de la AMI en un primer tiempo y posteriormente el EVAR, mientras que en los restantes se realizó en el mismo procedimiento. El diámetro medio de la AMI fue de $5,02 \pm 0,9$ mm. Todos los pacientes presentaban, al menos, dos AL enfrentadas al origen de la AMI con un diámetro > 2 mm.

Resultados: el éxito técnico fue del 100 %. La mediana de seguimiento fue de 20,7 meses. En los angio TAC realizados al mes y a los 12 meses posoperatorios se objetivó una correcta embolización de la AMI. No hubo fugas de tipo II durante el seguimiento. En todos los casos se visualizó una disminución en el diámetro del saco aneurismático, con una mediana de regresión de 5,08 mm. No hubo reintervenciones posteriores relacionadas con la patología aórtica.

Conclusiones: la embolización de la AMI previa al EVAR en pacientes con un diámetro de > 3 mm y presencia de al menos dos AL con diámetro > 2 mm o aneurismas aortoiliacos parece proteger frente al desarrollo de EFT2 a los 12 meses, a la espera de poder confirmar los resultados a medio y largo plazo, con un alto éxito técnico y una aceptable regresión del saco aneurismático.

Palabras clave: Endofuga. EVAR. Arteria mesentérica inferior. Embolización.

ABSTRACT

Introduction: type II endoleak (EFT2), through the inferior mesenteric artery (IMA) or lumbar arteries (LA), is the most common

endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms (EVAR).

Objectives: the primary endpoint was the presence of type II endoleak during follow-up. Secondary endpoints included aneurysmal sac regression and reoperation rate due to EFT2 as well as the analysis of the results in our series of cases treated with IMA embolization prior to the endovascular procedure, as a useful method for reducing EFT2 during follow-up.

Material and methods: a retrospective analysis of patients treated at our Department with IMA embolization prior to EVAR between 2019-2021 was performed. The criteria used for IMA embolization were: IMA diameter > 3 mm, presence of LA with a diameter > 2 mm, or aortoiliac aneurysms.

A total of 7 male patients were included, with a mean age of 72.1 years. 42 % had aortoiliac aneurysms. In two of the cases, IMA embolization was carried out initially, followed by EVAR, while in the remaining cases it was performed in the same procedure. The mean diameter of the IMA was 5.02 ± 0.9 mm. All patients had at least two LAs facing the origin of the IMA with a diameter > 2 mm.

Results: technical success was 100 %. The median follow-up was 20.7 months. In the CT angiography performed one month and 12 months postoperatively, correct IMA embolization was observed. There were no type II leaks during follow-up. In all cases, a decrease in the diameter of the aneurysmal sac was observed, with a mean regression of 5.08 mm. There were no subsequent reinterventions related to aortic pathology.

Conclusions: IMA embolization prior to EVAR in patients with a diameter of it > 3 mm and the presence of at least two AL with a diameter > 2 mm and/or aortoiliac aneurysms, seems to protect against the development of EFT2 at 12 months, waiting to be able to confirm the results in the medium and long term, with a high technical success and an acceptable regression of the aneurysmal sac.

Keywords: Endoleak. EVAR. Inferior mesenteric artery. Embolization.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento endovascular (EVAR) del aneurisma de aorta abdominal (AAA) ha demostrado en numerosos ensayos clínicos aleatorizados que ofrece ventajas frente a la reparación abierta, como: menor tiempo de estancia hospitalaria, menor tasa de complicaciones cardiológicas y respiratorias y menor necesidad de transfusiones. Sin embargo, una de las principales complicaciones de la terapia endovascular es la presencia de endofugas intraoperatorias o en el seguimiento (1-3).

Se denomina *endofuga* a la presencia de flujo en el interior del saco aneurismático tras el EVAR (4). La más frecuente es la endofuga de tipo II (EFT2), que aparece en un 20-40 % de los casos, y que se debe al flujo retrógrado hacia el saco aneurismático por arterias lumbares (AL) o por la arteria mesentérica inferior (AMI). En algunos estudios concluyen que la EFT2 por AMI tiene peor pronóstico (4,5).

El crecimiento del saco aneurismático puede conllevar un aumento en el número de reintervenciones e incluso un aumento en su tasa de ruptura (4).

La embolización preventiva de la AMI se ha postulado como una opción válida para la prevención de EFT2 durante el seguimiento y la reducción del diámetro del saco aneurismático (6-8).

Nuestro objetivo es evaluar los resultados en nuestra serie de casos tratados con embolización de la AMI previa al implante de la endoprótesis, como método útil para disminuir las EFT2 durante el seguimiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población

Se realizó un análisis retrospectivo de los pacientes tratados en nuestro centro con embolización de la AMI previa al EVAR entre los años 2019-2021. Los datos demográficos de los pacientes se muestran en la tabla I.

Los criterios utilizados para la embolización de la AMI fueron un diámetro > 3 mm con presencia de al menos dos AL con diámetro > 2 mm enfrentadas a la salida de AMI o la coexistencia de aneurismas aortoilíacos. Estos criterios están apoyados en el ensayo clínico aleatorizado recientemente publicado por Samura *et al.* (9).

En dos de los casos se llevó a cabo la embolización de la AMI en un primer tiempo y posteriormente el EVAR, mientras que en los otros cinco pacientes se realizó en el mismo procedimiento. Estos dos pacientes presentaban de manera concomitante aneurismas ilíacos bilaterales. En primer lugar, se realizó la embolización de la AMI y de una de las arterias hipogástricas y, en un segundo tiempo (2 semanas después), se completó el procedimiento endovascular mediante EVAR con extensión a la arteria ilíaca externa (AIE) en el eje con embolización de la hipogástrica previa + *branch* ilíaco en el eje ilíaco contralateral.

Tabla I. Datos demográficos de los pacientes

Variables	Porcentaje
HTA	85,7 %
DM	57,4 %
DL	71,4 %
ERC	42,8 %

Cardiopatía isquémica	42,8 %
EPOC	71,4 %
Tabaquismo activo / exfumador	14 % / 42,8 %
Anticoagulación previa	28,6 %

Procedimiento

La embolización se realizó bajo anestesia regional y por acceso femoral ecoguiado. Se colocó un introductor 6F y guía de 0,035" apoyada en catéter 4F. Una vez cateterizado el *ostium* de la AMI, se realizó embolización con *coils interlock* de 6 y 8 mm (Boston Scientific, Marlborough, Massachusetts, EE. UU.) o dispositivos AVP II de 6 y de 4 mm (St. Jude Medical, St. Paul, Minnesota, EE. UU.) según se detallan en la tabla II.

Tabla II. Medidas de arterias AMI y lumbares y dispositivos de oclusión utilizados

Diámetro AMI	Número y diámetro de AL	Dispositivo utilizado
6,5	2 (2 y 3 mm)	<i>Coils interlock</i> 6 y 8 mm
5,3	2 (2 y 3,9 mm)	AVP 6 mm
3,9	2 (2 mm)	AVP 4 mm
4	2 (3 mm)	AVP 4 mm
5,2	2 (3 mm)	AVP 6 mm
5,5	2 (2,5 mm)	AVP 6 mm
4,8	2 (2 mm)	<i>Coils interlock</i> 6 mm

El éxito técnico se definió como la oclusión del *ostium* de la AMI con permeabilidad de sus ramas distales en la arteriografía final.

Al finalizar el procedimiento, los pacientes pasan las primeras 12 horas en la sala de reanimación y, si no existen complicaciones, posteriormente van a la planta de hospitalización para completar el posoperatorio.

Objetivos

El objetivo principal fue evaluar el resultado de la embolización de la AMI en la prevención de EFT2. Los objetivos secundarios son la regresión del saco aneurismático y la tasa de reintervención debido a EFT2.

Imágenes preoperatorias

Se realizaron angio TC preoperatorios con cortes de 0,75 mm en todos los pacientes. Las mediciones de la aorta se realizaron con el *software* de imágenes médicas Philips IntelliSpace 9.0. Se incluyeron: diámetro de la AMI, diámetro máximo del saco aneurismático, diámetro y longitud del cuello proximal, diámetro y longitud de las arterias ilíacas comunes y número y diámetro de las arterias lumbares.

El diámetro aórtico medio previo al procedimiento endovascular fue de 58 mm (rango 40-90 mm). El 42 % presentaba aneurismas aortoiliacos. El diámetro medio de la AMI en el TC previo a la intervención fue $5,02 \pm 0,9$ mm. En cuanto al dispositivo de embolización, en cinco de los casos se utilizó un *amplatzer vascular plug* (AVP), mientras que en dos restantes se emplearon *coils*.

Todos los pacientes presentaban, al menos, dos AL enfrentadas al origen de la AMI con diámetro > 2 mm.

Imágenes de seguimiento

En cuanto al seguimiento, se realizaron angio TC de control al mes y a los 12 meses, mientras que a los 6 meses el control se realizó ecográficamente. En caso de ausencia de EFT2, la revisión anual se lleva a cabo con ecografía y radiografía de abdomen. Por patologías

de otra índole, algunos de los pacientes tenían TC abdominales, que se utilizaron para toma de mediciones durante el seguimiento.

RESULTADOS

Entre 2019 y 2021 se llevó a cabo la embolización preventiva de AMI en 7 pacientes varones, a los que posteriormente se realizó EVAR. La edad de media fue 72,1 años.

El éxito técnico fue del 100 %, con una mediana de seguimiento de 20,7 meses (12,9-26,3 meses).

Se objetivó una mediana regresión del saco aneurismático de 5,08 mm (rango 2-14 mm), que fue significativamente mayor en aquellos pacientes que no presentaban aneurismas ilíacos asociados ($p < 0,01$).

La mediana de estancia hospitalaria para aquellos pacientes a los que se realizó la embolización y el EVAR en el mismo acto quirúrgico fue de 36 horas (34-37 horas). Sin embargo, en aquellos pacientes a los que se les realizó embolización sin inmediato EVAR, el ingreso fue de 24 horas (22-28 horas).

En los angio TC realizados al mes y a los 12 meses posoperatorios se objetivó una correcta embolización de la AMI con permeabilidad de sus ramas distales. No aparecieron fugas de tipo II durante el seguimiento.

Durante el seguimiento no aparecieron complicaciones derivadas del punto de punción ni datos de isquemia mesentérica. No hubo reintervenciones posteriores relacionadas con la patología aórtica.

DISCUSIÓN

Muchos son los estudios que han demostrado que la presencia de EFT2 después del EVAR está directamente relacionada con la permeabilidad de las arterias AMI y lumbares (8-10). En el estudio prospectivo aleatorizado de Samura *et al.* (9) concluyen que la embolización preventiva de la AMI en pacientes de alto riesgo, con similares características preoperatorias a las formuladas en nuestro

estudio, disminuye la presencia de EFT2 durante el seguimiento (24,5 % frente a 49,1 %, $p = 0,009$).

Burbelko *et al.* (10) demostraron que el flujo de sangre generado por la presencia de EFT2 puede ir transmitiendo presión al saco aneurismático, y con ello, un aumento en el riesgo de ruptura. Otros autores, por el contrario, opinan que las fugas de tipo II pueden tratarse de forma conservadora sin crecimiento del saco, ya que hasta un 58 % se resuelve de forma espontánea (10-13).

En nuestro centro, del total de EVAR realizados durante los últimos años, se objetivaron EFT2 en un 20 % en el seguimiento. Entre las complicaciones, la más habitual es el aumento progresivo del diámetro del saco aneurismático, seguida por la necesidad de reintervenciones; el porcentaje de rotura de este es muy bajo. En la mayoría de los casos esta EFT2 dependía de la AMI, que presentaba un diámetro mayor de 3 mm, por lo que se planteó la embolización de la AMI como método preventivo de la presencia de EFT2. En la actualidad, y con base en los resultados obtenidos, en todos aquellos pacientes en los que se cumplen los criterios de embolización previamente descritos, estamos realizando embolización exclusiva de la AMI seguida del EVAR con resultados aún a corto plazo similares a los aquí descritos.

Varios estudios (14-16) comentaron que la embolización tanto de la AMI como de las AL reduce aún más la EFT2 que la embolización de la AMI sola, logrando una disminución de la presencia de endofugas, que se redujo del 3,6 % al 47,8 % en el grupo control. Sin embargo, el grupo de Alerci (14,16) informó de que la embolización de las AL fue técnicamente difícil debido a su diámetro pequeño, así como a la tortuosidad que presentan, lo que requirió un tiempo de procedimiento más prolongado y una tasa de éxito menor (alrededor del 60 %). En aquellos casos en los que se realizó embolización de la AMI, pero no fue posible la embolización de todas las AL, no se objetivó un crecimiento del saco aneurismático.

Otro estudio publicado recientemente recomienda la embolización de las AL previa al EVAR cuando presenten un diámetro interno $\geq 2,0$ mm y un diámetro máximo de la luz aórtica sin trombo $\leq 36,1$ mm, ya que es más factible la canulación de las AL cuanto menor sea el diámetro aórtico. A pesar de lo anterior, la tasa de éxito que obtuvieron fue del 73 % frente al 96 % que se logró solo embolizando la AMI (15).

Entre los resultados hallados en la literatura sobre la embolización exclusiva de la AMI previa al procedimiento endovascular destacan: una tasa de éxito muy alta (entre el 93,8 y el 100 %) con una tasa de complicaciones baja (cerca del 0 %) (6-8,18), además de una disminución significativa en la presencia de EFT2 y en el diámetro del saco aneurismático. Sólo el estudio de Ward *et al.* (8) reportó la muerte de un paciente tras isquemia; sin embargo, este había sido intervenido previamente de hemicolectomía.

En la mayoría de las publicaciones se reflejan los resultados de la embolización preventiva, pero son menos frecuentes los artículos en los que aparecen los resultados de la embolización de la AMI en un segundo tiempo en caso de observarse fuga durante el seguimiento. En el metaanálisis publicado por Karh *et al.* (19) obtuvieron una tasa de éxito técnico del 71,5 % de los tratamientos de endofugas de tipo II posteriores al EVAR, por lo que abogan así por la embolización de la AMI antes del EVAR.

La principal limitación de nuestro estudio es el pequeño número de pacientes incluidos y el corto tiempo de seguimiento (12 meses). Se trata de un estudio retrospectivo y unicéntrico, por lo que en un futuro podría plantearse la realización de un estudio prospectivo y aleatorizado para confirmar los resultados tan prometedores obtenidos en cuanto a la disminución de las EFT2.

CONCLUSIÓN

La embolización de la AMI previa al EVAR en pacientes con un diámetro de > 3 mm y presencia de al menos dos AL con diámetro $>$

2 mm o aneurismas aortoiliacos parece proteger frente al desarrollo de EFT2 a los 12 meses, a la espera de poder confirmar los resultados a medio y largo plazo, con un alto éxito técnico y una aceptable regresión del saco aneurismático.

BIBLIOGRAFÍA

1. Greenhalgh RM, Brown LC, Powell JT, et al. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm. *New Engl J Med* 2010;362(20):1863-71.
2. De Bruin JL, Baas AF, Buth J, et al. Long-term outcome of open or endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *New Engl J Med* 2010;362(20):1881-9.
3. Lederle FA. Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysms randomized trial. *JAMA* 2009;302(14):1535.
4. White GH, May J, Waugh RC, et al. Type III and type IV endoleak: Toward a complete definition of blood flow in the SAC after endoluminal AAA Repair. *J Endovasc Ther* 1998;5(4):305-9.
5. Baum RA, Carpenter JP, Tuite CM, et al. Diagnosis and treatment of inferior mesenteric arterial endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *Radiology* 2000;215(2):409-13.
6. Vaillant M, Barral P-A, Mancini J, et al. Preoperative inferior mesenteric artery embolization is a cost-effective technique that may reduce the rate of aneurysm sac diameter enlargement and reintervention after evar. *Ann Vasc Surg* 2019;60:85-94.
7. Manunga JM, Cragg A, Garberich R, et al. Preoperative inferior mesenteric artery embolization: A valid method to reduce the rate of type II endoleak after evar? *Ann Vasc Surg* 2017;39:40-7.
8. Ward TJ, Cohen S, Fischman AM, et al. Preoperative inferior mesenteric artery embolization before endovascular aneurysm repair: Decreased incidence of type II endoleak and aneurysm sac enlargement with 24-month follow-up. *J Vasc Int Radiol* 2013;24(1):49-55.

9. Samura M, Morikage N, Otsuka R, et al. Endovascular aneurysm repair with inferior mesenteric artery embolization for preventing type II endoleak. *Ann Surg* 2020;271(2):238-44.
10. Van Marrewijk C, Buth J, Harris PL, et al. Significance of endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: The Eurostar Experience. *J Vasc Surg* 2002;35(3):461-73.
11. Burbelko M, Kalinowski M, Heverhagen JT, et al. Prevention of type II endoleak using the amplatzer vascular plug before Endovascular Aneurysm Repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2014;47(1):28-36.
12. Veith FJ, Baum RA, Ohki T, et al. Nature and significance of endoleaks and endotension: Summary of opinions expressed at an international conference. *J Vasc Surg* 2002;35(5):1029-35.
13. Nevala T, Biancari F, Manninen H, et al. Inferior mesenteric artery embolization before endovascular repair of an abdominal aortic aneurysm: Effect on type II endoleak and aneurysm shrinkage. *J Vasc Intervent Radiol* 2010;21(2):181-5.
14. Alerci M, Giamboni A, Wyttenbach R, et al. Endovascular abdominal aneurysm repair and impact of systematic preoperative embolization of collateral arteries: Endoleak analysis and long-term follow-up. *J Endovasc Ther* 2013;20(5):663-71.
15. Parry DJ, Kessel DO, Robertson I, et al. Type II endoleaks: Predictable, preventable, and sometimes treatable? *J Vasc Surg* 2002;36(1):105-10.
16. Bonvini R, Alerci M, Antonucci F, et al. Preoperative embolization of collateral side branches: A valid means to reduce type II endoleaks after endovascular AAA repair. *J Endovasc Ther* 2003;10(2):227-32.
17. Aoki A, Maruta K, Hosaka N, et al. Predictive factor of the possibility for aortic side branches coil embolization during endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Ann Vasc Diseases* 2020;13(3):240-7.

18. Güntner O, Zeman F, Wohlgemuth WA, et al. Inferior mesenteric arterial type II endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: Are they predictable? *Radiology* 2014;270(3):910-9.
19. Karch LA, Henretta JP, Hodgson KJ, et al. Algorithm for the diagnosis and treatment of endoleaks. *Am J Surg* 1999;178(3):225-31.

