

ORIGINAL

Evolución del diámetro iliaco tras resección de aneurisma aórtico e interposición de injerto aorto-aórtico

F. Sena Ruiz*, P. Lozano Vilardell, O.A. Merino Mairal y R. Riera Vázquez

Servicio de Angiología y Cirugía Vascul ar, Hospital Universitario Son Dureta, Palma de Mallorca, Baleares, España

Recibido el 4 de agosto de 2010; aceptado el 2 de diciembre de 2010

PALABRAS CLAVE

Arteria;
Aneurisma de aorta abdominal;
Injerto protésico recto

Resumen

Introducción: Los aneurismas de arteria iliaca después de la reparación de un aneurisma aórtico abdominal (AAA) son poco comunes y no se ha protocolizado el seguimiento del diámetro iliaco.

Objetivo: Evaluar la evolución del tamaño de las arterias iliacas mediante eco-doppler en pacientes intervenidos de AAA e interposición de injerto recto.

Material y métodos: Estudio transversal de pacientes intervenidos de AAA entre enero de 1999 y marzo de 2008 a los que se les realiza un eco-doppler para valorar el diámetro de las arterias iliacas. Se recogen 45 pacientes. Variables estudiadas: diámetro iliaco preoperatorio (angio-tomografía computarizada) y postoperatorio, así como factores de riesgo vascular y comorbilidades. Se realizan las pruebas de la t de Student, χ^2 y tablas de supervivencia.

Resultados: Media de edad: 69 años (desviación estándar [DE] 6,8). Seguimiento medio: 4,5 años (DE 1,89). Tamaño preoperatorio medio de arterias iliacas: 13 mm (DE 0,45), en el seguimiento: 17 mm (DE 0,52), $p = 0,001$. Un 19% de las iliacas presentó crecimiento durante el seguimiento. Se observó un menor crecimiento en pacientes con diabetes mellitus (0/24% riesgo relativo [RR] 0,76; intervalo de confianza [IC] 95% 0,7-0,9). No se ha podido determinar una correlación tiempo/ crecimiento. Ningún paciente precisó tratamiento durante el seguimiento.

Conclusión: Aunque en nuestra serie se demuestra un crecimiento significativo durante el seguimiento, no está justificado un protocolo de seguimiento ecográfico de arterias iliacas en este contexto por la baja/ nula necesidad de tratamiento quirúrgico posterior.

© 2010 SEACV. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Iliac artery;
Abdominal aortic aneurysm;
Prosthetic graft tube

Follow-up of iliac diameter in patients after open abdominal aortic aneurysm repair with an aorto-aortic prosthetic graft

Abstract

Introduction: Iliac artery aneurysms are uncommon and there is current no protocol for the follow-up.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fsr_palma@hotmail.com (F. Sena Ruiz).

KEYWORDS

Iliac artery;
Abdominal aortic
aneurysm;
Prosthetic graft tube

Aim: To evaluate the progress of the diameter of the iliac arteries by echo-doppler in patients undergoing abdominal aortic aneurysm (AAA) open repair with an aorto-aortic prosthetic graft.

Material and methods: A cross-sectional study of patients undergoing AAA between January 1999 and March 2008, on whom an echo-doppler was performed to assess the diameter of iliac arteries. A total of 45 patients were included. The variables studied were: pre- and post-operative iliac diameter (angio-computerized tomography), vascular risk factors and comorbidities. Student t test, Chi-square test were performed and survival tables constructed.

Results: The mean age was: 69 years (SD 6.8). Follow-up: 4.5 years (1.89). Preoperative mean size of iliac arteries: 13 mm (0.45), follow-up: 17 mm (0.52), $p = 0.001$. Overall, the diameter increased in 19% iliac arteries during growth monitoring. There was a lower expansion rate in diabetic patients (0% vs 24% relative risk [RR] 0.76, 95% confidence interval [CI]: 0.7-0.9). We were unable to determine a time/ expansion rate correlation. No patient required a repeat operation during the follow-up.

Conclusion: Although our series showed a significant growth, the iliac arteries ultrasound follow-up is not justified, in this context, due to the low/ no need for a subsequent surgical procedure.

© 2010 SEACV. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La incidencia de aneurismas de arteria iliaca después de la reparación de un aneurisma aórtico abdominal (AAA) se ha considerado insignificante^{1,2} y no se ha protocolizado el seguimiento de la evolución del tamaño de las arterias iliacas tras esta intervención, a pesar de que se piensa que su evolución natural es el continuo crecimiento y la rotura. Cuando un cirujano se enfrenta a un AAA y decide realizar un procedimiento quirúrgico abierto debe elegir no sólo las dimensiones y material del injerto, sino el tipo del mismo (recto frente a bifurcado). Esta elección se realiza tomando como base el estudio de imagen preoperatorio, los hallazgos intraoperatorios, la edad y la expectativa de vida del paciente, las patologías asociadas y la dificultad técnica, ventajas e inconvenientes asociados a cada tipo de injerto³. Así, el injerto recto aorto-aórtico tiene la ventaja de ser más rápido y técnicamente más fácil que el bifurcado⁴, preserva el flujo anterógrado en los vasos iliacos, disminuye el riesgo de lesión ureteral, del eje iliaco venoso y la disfunción eréctil postoperatoria y tiene una menor tasa de complicaciones relacionadas con el injerto⁵. Sin embargo, tiene la desventaja de dejar a su evolución natural a las arterias iliacas⁶ con la posibilidad de expansión hasta la rotura. Este hecho lo evita precisamente el injerto bifurcado al realizarse la anastomosis distal sobre la arteria iliaca común (AIC) o externa, además de preservar el flujo en la arteria hipogástrica, bien por flujo anterógrado, bien por flujo retrógrado. Por otro lado, esta técnica conlleva mayor tiempo operatorio, mayor hemorragia y mayor morbimortalidad asociada^{5,7}.

La mayoría de los estudios realizados sobre la evolución de los aneurismas iliacos se realizó en las décadas de los ochenta y noventa. A pesar de que se demostró una tasa de crecimiento anual de hasta 4 mm^{8,9}, no se protocolizó un seguimiento de las arterias iliacas¹⁰⁻¹³.

El objetivo de este estudio es evaluar la evolución del tamaño de las arterias iliacas mediante eco-doppler en pacientes sometidos a resección de AAA e interposición de injerto recto.

Material y métodos

Entre enero de 1999 y marzo de 2008 se intervinieron de forma programada 80 pacientes con AAA a los que se les practicó resección del aneurisma e interposición de injerto recto aorto-aórtico. La indicación desde el punto de vista del tamaño arterial para este tipo de cirugía fue la existencia de una arteria aorta mayor de 55 mm en varones y 50 mm en mujeres y ambas arterias iliacas comunes menores de 30 mm. Los pacientes con enfermedad arteriosclerótica avanzada (estadios IIb, III y IV de la clasificación de Fontaine) o con AIC mayores o iguales a 30 mm fueron sometidos a resección del aneurisma e interposición de injerto bifurcado.

De los 80 pacientes intervenidos, 10 no fueron localizados, 4 no aceptaron participar en el estudio y 21 fallecieron. De los pacientes que fallecieron, uno de ellos fue al mes y medio de la cirugía debido a una neumonía; los restantes fallecieron pasados los primeros 6 meses de la intervención, todos ellos de causa no vascular. A ninguno se le había practicado ningún control postoperatorio de imagen para determinar la evolución del tamaño arterial. Entre las causas de fallecimiento, el cáncer fue la más frecuente en los distintos órganos, predominando el de pulmón.

De este modo, en este estudio transversal reclutamos a 45 pacientes (90 iliacas) a los que se practicó resección de AAA e interposición de injerto aorto-aórtico con carácter programado entre enero de 1999 y marzo de 2008.

Se registraron el diámetro iliaco preoperatorio (determinado por tomografía axial computarizada [TAC]), los factores de riesgo vascular clásicos (tabaquismo activo y ex fumadores de menos de 5 años, hipertensión arterial definida como tensión arterial > 140/ 90 mmHg, diabetes mellitus [DM] definida como glucemia basal > 120 mg/ dl, alteración del metabolismo lipídico definido como colesterol total > 200 mg/ dl) diagnosticados y/ o verificados en el estudio preoperatorio, las comorbilidades asociadas y la existencia de aneurismas arteriales a otros niveles. Todos estos datos quedan reflejados en la tabla 1.

El diámetro aórtico medio preoperatorio fue de 64 mm (rango, 50-120 mm; desviación estándar [DE] 1,42). La Sociedad de Cirugía Vascul y la Sociedad Internacional de Cirugía Cardiovascular establecieron unos criterios para definir un diámetro iliaco normal (menor a 12 mm), ectásico (entre 13 y 18 mm) y aneurismático (por encima de 19 mm)¹⁴. Según estos criterios nuestra serie se componía de 54 (60%) arterias iliacas normales (media 10 mm, rango 8-12 mm; DE 0,11); 23 (26%) ectásicas (media 16 mm, rango 13-18 mm; DE 0,16) y 13 (14%) aneurismáticas (media 21 mm, rango 19-25 mm; DE 0,23).

Se escogió como prueba de imagen para el estudio la eco-doppler. Todos los estudios fueron efectuados por un único experto (para evitar el posible sesgo interexplorador) con un ecógrafo Vivid 4, *General Electrics Healthcare*, programa vascular abdominal. Se realizó una única exploración a cada paciente para la recogida de datos al final del periodo de inclusión, por lo que el momento del seguimiento en el que se realizó la prueba tras la cirugía fue muy diferente entre los pacientes. Se hicieron mediciones del diámetro de la AIC en su zona media tanto en proyección transversal como longitudinal, y se escogió para el análisis el valor más alto.

Se definió crecimiento iliaco como el aumento en el tamaño de AIC mayor o igual a 5 mm determinado por ecografía respecto al observado en la TAC preoperatoria.

El análisis estadístico se realizó usando el programa SPSS 16 para Windows® mediante tablas de supervivencia, análisis de Kaplan-Meier, prueba de la t de Student y de Chi². Se definió la significación estadística como $p < 0,05$.

Resultados

La media de edad fue de 69 años. El tiempo medio transcurrido entre ambas mediciones (TAC y ecografía) fue de 4,5 años (rango 1,2-8,7 años; DE 1,84). Observamos un crecimiento mayor o igual a 5 mm en 17 (19%) arterias iliacas. Este crecimiento fue unilateral en 7 pacientes (8%) y bilateral en 10 (11%). El diámetro iliaco medio preoperatorio era de 13 mm (rango 7-25 mm; DE 0,45) y el hallado en el seguimiento de 17 mm (rango, 8-40 mm; DE 0,52) con significación estadística ($p = 0,001$).

Tabla 1 Características demográficas de la población

	Pacientes (n = 45)	Porcentaje
Sexo masculino	41	91
HTA	50	25
Tabaquismo	8	17,8
DM	9	20
DLP	24	53,3
Cardiopatía	18	40
EPOC	18	40
IRC	10	22
EAP (estadios I, IIa)	7	15,5
Aneurisma poplíteo	2	4,4

Cardiopatía: cualquier tipo de cardiopatía (valvular, isquémica y/o arrítmica); DLP: dislipidemia; DM: diabetes mellitus; EAP (estadios I, IIa): enfermedad arterial periférica en estadio I o IIa de la clasificación de Fontaine; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; HTA: hipertensión arterial; IRC: insuficiencia renal crónica definida como creatinina sérica $> 1,3$ mg/dl.

En la tabla 2 se reflejan la relación entre cada variable analizada, las arterias iliacas con crecimiento mayor o igual a 5 mm y la significación estadística correspondiente. De todas las variables analizadas tan solo encontramos significación estadística en la diabetes, donde los pacientes con esta patología tenían un riesgo relativo (RR) de 0,76 frente a los que no la padecían (0 y 24% respectivamente, RR 0,76; intervalo de confianza [IC] 95% 0,7-0,9), siendo considerada esta un factor protector.

No se demostró correlación entre tiempo de seguimiento y crecimiento del diámetro arterial, es decir, no hemos podido establecer un límite en el tiempo a partir del cual exista mayor riesgo de crecimiento (a partir del primer año postoperatorio, a los 5 años, etc.) (fig. 1).

Entre las variables analizadas, la DM fue la única que presentó significación estadística, así, a los 5 años, el 22% de los pacientes con DM presentará crecimiento arterial frente al 52% de aquellos sin DM ($p = 0,015$) (fig. 2).

Presentó crecimiento el 28% de las arterias iliacas clasificadas inicialmente como normales, el 4,3% de las arterias

Tabla 2 Relación entre las variables y el crecimiento de las arterias iliacas

Variable	n = 90 iliacas	Variable sí crecimiento ≥ 5 mm (%)	Variable no crecimiento ≥ 5 mm (%)	p
Sexo masculino	82 (41)	15 (28)	2 (25)	0,47
HTA	50 (25)	16 (32)	12 (30)	0,25
Tabaquismo	16 (8)	4 (25)	13 (18)	0,35
DM	18 (9)	0 (0)	17 (24)	0,015
DLP	48 (24)	11 (23)	6 (14)	0,22
Cardiopatía	36 (18)	8 (22)	9 (17)	0,35
EPOC	36 (18)	9 (25)	8 (15)	0,17
IRC	20 (10)	2 (10)	15 (21)	0,20
EAP (estadios I, IIa)	14 (7)	1 (7)	16 (21)	0,20
Aneurisma poplíteo	4 (2)	0 (0)	17 (20)	0,43

Cardiopatía: cualquier tipo de cardiopatía (valvular, isquémica y/o arrítmica); DLP: dislipidemia; DM: diabetes mellitus; EAP (estadios I, IIa): enfermedad arterial periférica en estadio I o IIa de la clasificación de Fontaine; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; HTA: hipertensión arterial; IRC: insuficiencia renal crónica definida como creatinina sérica $> 1,3$ mg/dl.

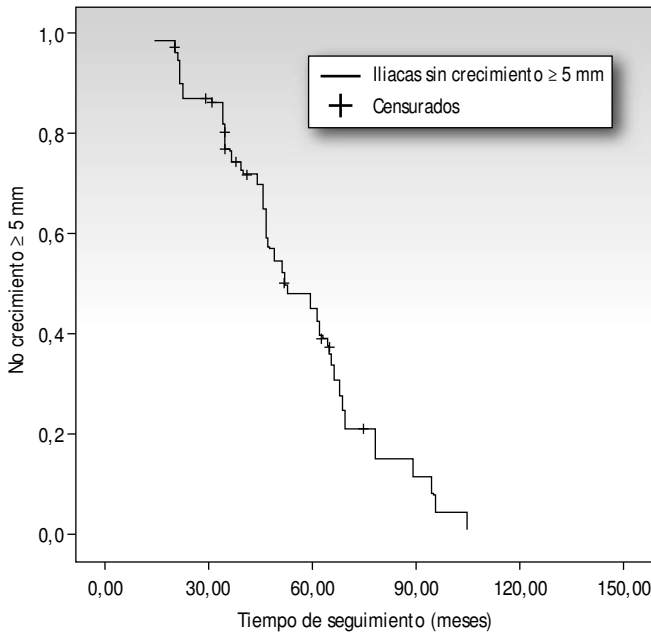


Figura 1 Relación entre el tiempo de seguimiento y el crecimiento de las arterias iliacas tras la exclusión de aneurisma aórtico abdominal e interposición de injerto recto.

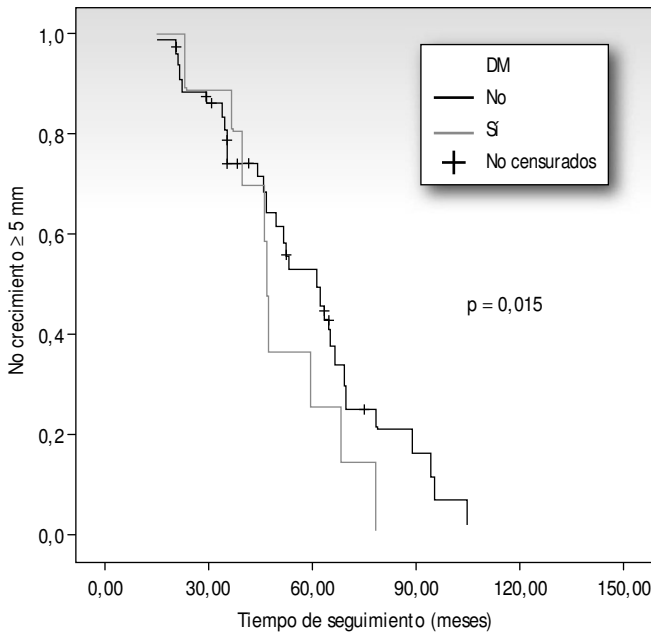


Figura 2 Relación entre el tiempo de seguimiento y el crecimiento de las arterias iliacas en pacientes diabéticos y no diabéticos. DM: diabetes mellitus.

clasificadas como ectásicas y el 7,7% de las clasificadas como aneurismáticas (tabla 3). Al analizar las curvas de supervivencia, a 5 años crecerá el 53% de las arterias iliacas clasificadas como normales, lo hará el 21% de las clasificadas como ectásicas y el 54% de las clasificadas como aneurismáticas (fig. 3). Relacionándolas entre ellas, solo se

Tabla 3 Relación entre el crecimiento arterial y el diámetro preoperatorio de las arterias iliacas comunes

Tamaño AIC	n = 90 iliacas	Crecimiento > 5 mm (%)	No crecimiento > 5 mm (%)
Normal	54	15 (28)	39 (72)
Ectásica	23	1 (4)	22 (96)
Aneurismática	13	1 (8)	12 (92)

Coefficiente de correlación de Pearson 0,03. Rango logarítmico (log rank) 0,0003. AIC: arterias iliacas comunes.

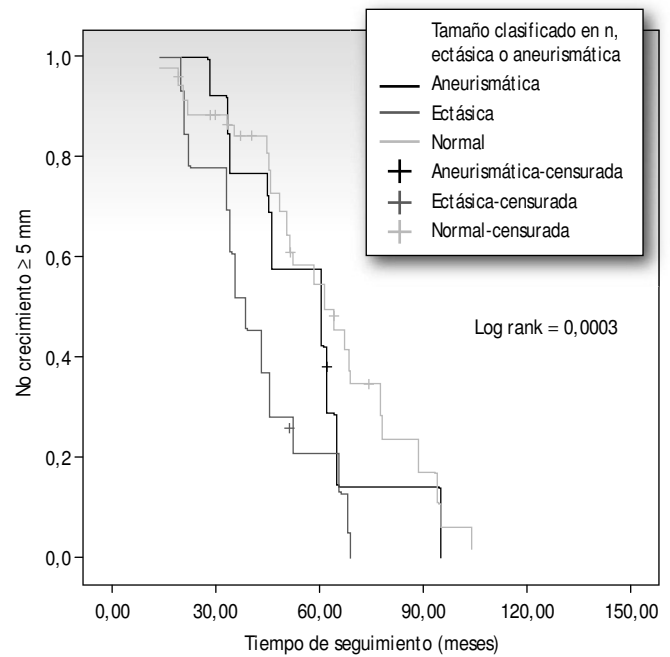


Figura 3 Relación entre el tiempo de seguimiento y el crecimiento de las arterias iliacas teniendo en cuenta el diámetro basal (tamaño arterial clasificado en normal, ectásico y aneurismático según los criterios citados en el texto). Coeficiente de correlación de Pearson 0,03. Rango logarítmico (log rank) 0,0003.

estableció significación estadística entre las arterias iliacas clasificadas como normales y aquellas clasificadas como ectásicas ($p = 0,0000$).

En el seguimiento, tan solo el paciente con un aneurisma iliaco de 40 mm precisó reparación quirúrgica, la cual rechazó por presentar otras patologías asociadas que conllevaban un elevado riesgo quirúrgico.

Discusión

Los aneurismas iliacos generalmente son una prolongación distal de los AAA (33% de los AAA), asentando más frecuentemente en iliaca primitiva. Suelen ser asintomáticos debido a su localización intrapélvica⁹, y su hallazgo es fortuito al realizar un estudio de imagen por otra patología (general-

mente urológica), aunque en algunas series se ha encontrado una alta tasa de presentación del aneurisma con sintomatología específica¹⁵.

Tienen una alta tasa de rotura¹⁶⁻²⁰. En la serie publicada por Richardson et al¹⁹, hasta en el 33% de los casos la rotura fue su forma de presentación, lo que conlleva a su vez una alta tasa de mortalidad. Minato et al²¹ indican una tasa de mortalidad operatoria en torno al 50% en caso de cirugía urgente frente al 1-5% en cirugía programada.

Por todo lo expuesto anteriormente estaría justificado el seguimiento del diámetro iliaco en aquellos pacientes sometidos a interposición de injerto recto para el tratamiento de AAA. Para realizarlo se escogió la ecografía porque es un método inocuo para el paciente, repetible, poco costoso y que, al no precisar de ayuda por parte de otros servicios, evitaría sobrecarga asistencial y la posible demora que ello podría conllevar. Tiene, por otro lado, el inconveniente de ser operador-dependiente y de ser técnicamente difícil al estar las arterias localizadas profundamente en la pelvis, en pacientes obesos, con cirugía abdominal previa o con presencia de gas intestinal interponiéndose en la imagen. Por esta razón las mediciones las realizó un único explorador y, en caso de existir duda, el tamaño arterial era confirmado por otro explorador.

La tasa de crecimiento es impredecible. Así, el grupo de la Clínica Mayo⁸ en 1983 registró una tasa media de expansión de 4 mm al año, mientras que Dosluoglu et al¹, al comparar el crecimiento de las arterias iliacas aneurismáticas de un grupo de pacientes con reparación de AAA previa ($n = 9$; media $2,7 \pm 0,8$ cm de diámetro basal) frente a un grupo sin dicha reparación ($n = 4$; $2,6 \pm 0,9$ cm de diámetro basal), no encontraron diferencias significativas en el crecimiento arterial, encontrando una incidencia de aneurisma de arteria iliaca (AAI) tras reparación de AAA del 1,2%, similar a la incidencia de los AAI aislados. Además descubrieron que el tiempo requerido para la formación de un AAI tras reparación de AAA es mayor de 5 años en la mayoría de sus casos. Otros autores²² predijeron una tasa de crecimiento medio de las AIC de 5,7% anual, afirmando que tenían mayor tendencia a la expansión aquellas arterias con diámetro basal mayor de 16 mm. En nuestro estudio no hemos podido establecer un límite temporal a partir del cual se incrementa el riesgo de crecimiento arterial, si bien encontramos que casi la mitad de las arterias iliacas crecerá más de 5 mm a los 5 años del diagnóstico. Al ser un estudio transversal no hemos podido conocer la tasa de crecimiento ya que al haber realizado una única medición sería una tasa aproximada, no real. Calculando un crecimiento medio de 4 mm en 51 meses de seguimiento podríamos establecer una tasa de 0,94 mm al año, aunque esta sería aproximada y no sabemos qué tasa real tendríamos si hubiéramos realizado una medición secuencial protocolizada.

Según Buckley et al²³ el incremento del diámetro iliaco depende del diámetro basal de la AIC y afirman que la tasa media de expansión es casi imperceptible (0,11 mm/año) para aneurismas menores de 30 mm y 2,5-3 mm/año en caso de AIC con diámetro mayor a 30 mm; esto es similar a lo que demostraron Santilli et al²: tasa media de crecimiento de 0,5-1,5 mm/año en AIC menores o iguales a 30 mm y de 2,6 mm/año en AIC de 30-50 mm de diámetro ($p < 0,003$). Estos autores coinciden con el estudio multicéntrico de Hassen-Khodja et al¹¹, quienes al analizar el diámetro iliaco

de 147 pacientes sometidos a reparación de AAA e interposición de injerto recto encontraron tras casi 5 años de seguimiento que la mayor tasa de crecimiento ocurre en las arterias iliacas con mayor diámetro preoperatorio ($p < 0,01$). También Ballotta et al³ demostraron que las AIC con un diámetro normal crecen con una tasa de 0,16 mm/año; las AIC ectásicas con una tasa de 0,25 mm/año y las AIC aneurismáticas con una tasa de crecimiento de 0,32 mm/año. En este mismo trabajo hallaron que la mayoría de las arterias iliacas no se expanden después de la inserción de un injerto aorto-aórtico para la reparación de AAA, y si lo hacen, el grado de dilatación es mínimo. En nuestro estudio crecen en mayor proporción las arterias clasificadas como normales que las ectásicas o aneurismáticas; quizá podría estar debido al control exhaustivo de los factores de riesgo vascular en aquellos pacientes con mayor concienciación al conocer la existencia de una anomalía en sus arterias.

Observamos crecimiento en el 19% de las arterias iliacas, que a su vez tuvo escasa relevancia clínica, ya que tan solo un paciente presentó un diámetro superior a 30 mm durante el seguimiento y el paciente estaba asintomático en el momento del hallazgo. El tratamiento quirúrgico electivo en este tipo de patología está indicado en pacientes con aneurismas iliacos mayores de 30 mm de diámetro^{19,24}, aunque algunos autores como Ballotta³ implantan de forma rutinaria injertos bifurcados si el AAA se asocia con AIC de diámetro igual o superior a 25 mm.

Es conocido que existen diversos factores que contribuyen a la expansión arterial y, por tanto, a incrementar el riesgo de rotura. Estos factores son el sexo femenino, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la hipertensión arterial, etc. En nuestra serie encontramos significación estadística únicamente en pacientes con DM, los cuales presentaban menor riesgo de crecimiento arterial. Este hecho podría estar relacionado con la asociación de DM y calcificación arterial, la cual contribuiría más a la enfermedad oclusiva que la aneurismática. Nuestro estudio coincide con el de Vega de Céniga et al²⁵. Los AAA se asocian a aneurismas de arteria femoral o poplítea en un 3,5% de los casos, similar a lo que ocurre en nuestra serie (3,8% de los casos).

Este estudio tiene diversos inconvenientes: el primero es el pequeño tamaño muestral, lo cual podría estar relacionado con las diferencias encontradas con respecto a los estudios publicados en relación al crecimiento arterial respecto del diámetro basal arterial, y el segundo, es que al ser un estudio transversal y al haberse realizado una única medición en el seguimiento, no hemos podido conocer la tasa de crecimiento real de las arterias iliacas.

Conclusiones

De acuerdo con lo citado anteriormente podemos concluir que, a pesar de haber encontrado en nuestra serie un crecimiento significativo del diámetro de las arterias iliacas durante el seguimiento, este ha tenido escasa o nula repercusión clínica y, por lo tanto, podemos afirmar que la interposición de un injerto recto aorto-aórtico en pacientes con AAA es una técnica duradera y segura, y no está justificado un protocolo de seguimiento de las arterias iliacas en este contexto.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Dosluoglu HH, Dryjski ML, Harris LM. Isolated iliac artery aneurysms in patients with or without previous abdominal aortic aneurysm repair. *Am J Surg.* 1999;178:129-32.
- Santilli SM, Wernsing SE, Lee ES. Expansion rates and out-comes of iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 2000;31:114-21.
- Ballotta E, Da Giau G, Gruppo M, Mazzalai F, Toniato A. Natural history of common iliac arteries after aorto-aortic graft insertion during elective open abdominal aortic aneurysm repair: A prospective study. *Surgery.* 2008;144:822-6.
- Branchereau A, Nazet J, Colavolpe JC, Scotti L. Combined mortality and morbidity of direct surgical treatment of abdominal aortic aneurysm. *Ann Vasc Surg.* 1990;4:10-4.
- Purdy RT, Beyer FC 3rd, McCann WD, Smith ID, Mann RH. Reduced aortic cross-clamping time in high risk patients with abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 1986;3:820-3.
- Dorigo W, Pulli R, Troisi N, Alessi Innocenti A, Pratesi G, Azas L, et al. The treatment of isolated iliac artery aneurysm in patients with non-aneurysmal aorta. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008;35:585-9.
- Wilson SE, White G, Williams RA. Straight segmental versus bifurcation grafts for repair of abdominal aortic aneurysm. *Cardiovasc Surg.* 1993;1:23-6.
- McCready RA, Pairolero PC, Gilmore JC, Kazmier FJ, Cherry KJ, Hollier LH. Isolated iliac artery aneurysms. *Surgery.* 1983;93:688-93.
- Kasirajan V, Hertzner NR, Beven EG, O'Hara PJ, Krajewski LP, Sullivan TM. Management of isolated common iliac artery aneurysms. *Cardiovasc Surg.* 1998;6:171-7.
- Conrad MF, Crawford RS, Pedraza JD, Brewster DC, La-Muraglia GM, Corey M, et al. Long-term durability of open abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2007;46:669-75.
- Hassen-Khodja R, Feugier P, Favre JP, Nevelsteen A, Ferreira J. Outcome of common iliac arteries after straight aortic tube graft placement during elective repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2006;44:943-8.
- Lavee J, Schneiderman J, Bass A, Amsterdam E, Walden R, Adar R. Tube graft replacement of abdominal aortic aneurysm: is concomitant iliac disease a contraindication? *J Cardiovasc Surg.* 1988;29:449-2.
- Provan JL, Fialkov J, Ameli FM, St Louis EL. Is tube repair of aortic aneurysm followed by aneurysmal change in the common iliac arteries? *Can J Surg.* 1990;33:394-7.
- Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, Shah DM, Hollier LA, Stanley JC. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. *J Vasc Surg.* 1991;13:452-8.
- Krupski WC, Selzman CH, Florida R, Strecker PK, Nehler MR, Whitehill TA. Contemporary management of isolated iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 1998;28:1-13.
- Bolin T, Lund K, Skau T. Isolated aneurysms of the iliac artery: what are the chances of rupture? *Eur J Vasc Surg.* 1988;2:213-5.
- Lowry WF, Kraft RO. Isolated aneurysms of the iliac artery. *Arch Surg.* 1978;113:1289-93.
- Plate G, Hollier LA, O'Brien P, Pairolero PC, Cherry KJ, Kazmier FJ. Recurrent aneurysms and late complications following repair of abdominal aortic aneurysms. *Arch Surg.* 1985;120:590-4.
- Richardson JW, Greenfield LJ. Natural history and management of iliac aneurysms. *J Vasc Surg.* 1988;8:165-71.
- Weimann S, Tauscher TH, Flora G. Isolated iliac artery aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 1990;4:297-301.
- Minato N, Itoh T, Natsuaki M, Nakayama Y, Yamamoto H. Isolated iliac artery aneurysm and its management. *Cardiovasc Surg.* 1994;2:489-94.
- Richards T, Dharmadasa A, Davies R, Murphy M, Perera R, Walton J. Natural history of the common iliac artery in the presence of an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2009;49:881-5.
- Buckley CJ, Buckley SD. Technical tips for endovascular repair of common iliac artery aneurysms. *Semin Vasc Surg.* 2008;21:31-4.
- Wolf F, Loewe C, Cejna M, Schoder M, Rand T, Kettenbach J, et al. Endovascular management performed percutaneously of isolated iliac artery aneurysms. *Eur J Radiol.* 2008;65:491-7.
- Vega de Céniga M, Gómez R, Estallo L, Rodríguez L, Baquer M, Barba A. Growth rate and associated factors in small abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006;31:231-6.