

¿Cómo influye la cirugía endovascular en el diámetro del cuello aórtico?

M. Blanch-Alerany, R. Vila-Coll, J.M. Simeón,
S. Riera-Batalla, M.A. Cairols-Castellote

¿CÓMO INFLUYE LA CIRUGÍA ENDOVASCULAR EN EL DIÁMETRO DEL CUELLO AÓRTICO?

Resumen. Introducción. La variación del diámetro del cuello aórtico proximal (CAP) de un aneurisma de aorta abdominal (AAA) tras cirugía endovascular (CEV) está sujeta a controversia. Objetivos. Valorar los cambios en el diámetro del CAP tras la CEV y comparar grupos de pacientes según presenten diferentes grados de dilatación del CAP. Pacientes y métodos. Estudio observacional de casos y controles entre enero 1999 a diciembre de 2006. Un total de 75 pacientes con AAA arterioscleróticos y asintomáticos tratados mediante CEV han sido intervenidos en nuestro servicio; hemos excluido pacientes yuxta/suprarrenales, sintomáticos, fisurados e inflamatorios. Hemos recogido variables como factores de riesgo cardiovascular y comorbilidad, así como variables relacionadas con la morfología del AAA y el tipo de endoprótesis usada, antes de la CEV y en el último control postoperatorio. Los pacientes con dilatación del CAP han sido agrupados según ésta sea menor o mayor del 15% ('de riesgo'). Resultados. En 59 pacientes (72%) hubo dilatación del CAP después de un tiempo de seguimiento medio de 24 meses; en el 34% esta dilatación era 'de riesgo'. En estos pacientes, el tiempo de seguimiento era mayor que en el resto de la muestra, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Conclusión. En el 72% de los pacientes con AAA tratados mediante CEV se produce dilatación del CAP; en un tercio de éstos la dilatación es mayor al 15%, y ello no se relaciona con una mayor tasa de complicaciones. El tiempo de seguimiento tras la cirugía es una variable relacionada con esta dilatación. [ANGIOLOGÍA 2008; 60: 327-32] **Palabras clave.** Aneurisma. Dilatación cuello aórtico. Endovascular. Migración. Sobredimensión.

Introducción

El tratamiento endovascular de los aneurismas de aorta abdominal infrarrenal (AAA) ha aumentado considerablemente en los últimos años. Aunque el tratamiento estándar es el quirúrgico, la cirugía endovascular (CEV) puede ser una buena alternativa en pacientes con elevado riesgo quirúrgico. Ahora bien, no todos los pacientes con AAA son subsidiarios de

tratamiento endovascular. El principal criterio para la selección de estos pacientes es la anatomía de la aorta infrarrenal, en especial la morfología del cuello aórtico proximal (CAP). Las características anatómicas de este cuello (diámetro, longitud, presencia o ausencia de trombo o calcificaciones, angulación, etc.) condicionan la efectividad de la exclusión del AAA y la buena fijación del dispositivo [1]. Además, para mantener el éxito de la CEV a largo plazo se requiere la estabilidad del CAP. La dilatación excesiva del CAP, lugar de anclaje de la endoprótesis, puede originar complicaciones (endofuga I y la migración de la prótesis).

Algunos estudios muestran que el diámetro de la aorta abdominal infrarrenal aumenta gradualmente,

Aceptado tras revisión externa: 08.09.08.

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

Correspondencia: Dra. Montserrat Blanch Alerany. Ventura Plaja, 9-11, 4.º 4.ª. E-08028 Barcelona. E-mail: montse.blanch@hotmail.com

© 2008, ANGIOLOGÍA

con la edad, en personas sanas [2,3]. Se han observado también dilataciones del CAP después de la cirugía convencional del AAA [4-6]. Sin embargo, la dilatación del CAP después de la CEV está aún sujeta a controversia [7-10]. El objetivo de nuestro estudio es documentar los cambios en el diámetro del CAP tras la CEV de AAA en los años de experiencia de nuestro servicio, y, además, cuando haya dilatación del CAP, comparar grupos de pacientes según presenten diferentes grados de ésta.

Pacientes y métodos

Estudio observacional de casos y controles realizado en nuestro hospital. Entre enero de 1999 y diciembre de 2006, se intervinieron 119 pacientes de patología aneurismática mediante CEV. Se han excluido los pacientes con aneurismas fisurados ($n = 9$), yuxta/suprarrenales ($n = 9$), sintomáticos ($n = 6$) e inflamatorios ($n = 3$). Así, se han incluido aquellos pacientes con aneurismas de la aorta abdominal infrarrenal arterioscleróticos y asintomáticos. Además deben cumplir los requisitos siguientes: disponer de todas las pruebas de imagen necesarias para valorar la anatomía del aneurisma en el pre y postoperatorio, un seguimiento postoperatorio mínimo de dos meses como mínimo y la prótesis utilizada debe ser autoexpandible.

Un total de 82 pacientes forman nuestra muestra. Éstos han sido evaluados en dos momentos: antes de la cirugía y en el último control postoperatorio. En el momento de la evaluación se han recogido los factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia y tabaquismo), la presencia de arteriosclerosis en otros territorios (enfermedad arterial periférica, cerebrovascular y cardiopatía isquémica) y de enfermedades concomitantes (hepatopatía, insuficiencia renal y enfermedad pulmonar) –Tabla I–. En cuanto al CAP, se han obtenido las variables del diámetro, la longitud y la presencia

Tabla I. Factores de riesgo cardiovascular y enfermedades concomitantes.

Hipertensión arterial	63%
Diabetes mellitus	6,5%
Dislipidemia	45%
Tabaquismo	85%
Cardiopatía isquémica	37%
Insuficiencia cerebrovascular	7%
Enfermedad arterial periférica	10%
Enfermedad pulmonar	37%
Insuficiencia renal	4,3%

o no de calcificaciones o de trombo mural. Del propio aneurisma se ha recogido la variable ‘diámetro máximo’ y, de la endoprótesis usada, la ‘marca’, el tipo de fijación (supra o infrarrenal), el diámetro de la zona de anclaje y la sobredimensión respecto al diámetro del CAP. Todas estas medidas se han realizado por el mismo explorador con un coeficiente de correlación intraclase mayor de 0,90. Para valorar los diámetros prequirúrgicos tanto del CAP como del aneurisma se ha usado la tomografía computarizada (TC) abdominal. Se ha medido el diámetro de la pared externa del CAP. En caso de que en un corte axial se obtuviera un cuello elíptico, el diámetro recogido es el menor de los dos perpendiculares. Para medir la longitud y la angulación del CAP se ha usado la aortoarteriografía con contraste endovenoso. Todas estas medidas se han efectuado *de visu* y con un compás. Después de la cirugía, estos pacientes eran controlados en consultas externas. En la última TC abdominal realizada en el postoperatorio se ha medido el diámetro del CAP y el del aneurisma. También se han recogido las complicaciones aparecidas durante este tiempo (endofugas y migración) y la forma de reparación de éstas (quirúrgica o endovascular).

Tabla II. Comportamiento del cuello aórtico proximal tras el tiempo de seguimiento.

Reducción	4 (4,8%)
No modificación	19 (23,2%)
Aumento	59 (72%)
< 15%	39 (66%)
≥ 15%	20 (34%)

Se considera 'de riesgo' de presentar complicaciones un incremento del diámetro (dilatación) del CAP igual o mayor del 15%. Así, los pacientes que presenten dilatación del CAP se dividirán en dos grupos según ésta sea menor o igual o mayor al 15%.

Para comparar las variables cualitativas entre los dos grupos se han utilizado el test de χ^2 o de Fisher, según convenga, y, para comparar las variables cuantitativas, el test de la *t* de Student y el test ANOVA para datos independientes, según convenga. Consideramos estadísticamente significativo cuando $p < 0,05$.

Resultados

El diámetro medio inicial del CAP era de 24 mm (21-27 mm). La longitud y el ángulo medios de éste eran de 28 mm (18-38 mm) y 20° (0-30°), respectivamente. Más de la mitad de los pacientes presentaba calcificaciones en el CAP (54%) que, en el 4%, ocupaban todo el perímetro del cuello. Había trombo en el CAP en el 6% (5) de la muestra. El diámetro medio del AAA era de 60 mm (5,5-6,5 mm). En cuanto al tipo de endoprótesis utilizada, fueron las siguientes: Talent® (76,1%), Excluder® (8,5%), AneuRX® (7%), Zenith® (7%) y Vanguard II® (1,4%). El diámetro medio de la zona de anclaje de la endoprótesis era de 26 mm (26-31 mm), con una sobredimensión media del 12% (4,5-19,5%). La fijación era suprarrenal en el 84,5% de las prótesis usadas.

Después de un tiempo de seguimiento medio de 24 meses (7-41 meses), el diámetro medio final del CAP era de 27 mm (22,6-30,4 mm). No se modificó en el 23,2% de los pacientes ($n = 19$), se redujo en el 4,8% ($n = 4$) y se dilató en el 72% ($n = 59$). Esta dilatación era igual o mayor al 15% en un tercio de estos pacientes, 34% ($n = 20$) –Tabla II–. El diámetro final del AAA se redujo –55,7 mm (44-67 mm)– y hubo endofuga tipo I en el 4,8% de la muestra ($n = 4$), endofuga tipo II en el 9,5% ($n = 7$). Hubo migración de la prótesis en un caso (1,2%) que presentó ambas endofugas y se resolvió de forma endovascular.

Hemos dividido en dos grupos a los pacientes que presentaron dilatación del CAP. Los del primer grupo presentaban una dilatación del CAP menor del 15% y los del segundo grupo, una dilatación del CAP igual o mayor al 15%. Comparamos así las diferentes variables recogidas en los dos grupos (Tabla III). En la variable tiempo de seguimiento, las diferencias entre los dos grupos han sido notables y con significación estadística –37 meses en el segundo grupo (11-63 meses) frente a 19,2 meses (7-32 meses) del primero–. En el resto de variables (factores de riesgo cardiovascular, enfermedades concomitantes, anatomía del CAP, características de la endoprótesis y complicaciones) existen diferencias entre los dos grupos pero sin ser estadísticamente significativas.

Discusión

El comportamiento del CAP después de la CEV se ha estudiado ampliamente, pero, con motivo de la divergencia de los datos obtenidos en cada estudio, este tema sigue aún en controversia.

En nuestra serie, tres cuartas partes de los pacientes con AAA infrarrenal sometidos a CEV presentaban dilatación del CAP. Esta proporción es mucho mayor que la obtenida en el resto de estudios [11-14]. Este resultado se podría explicar por dos motivos. El primero, por considerar como diámetro ini-

cial del CAP el obtenido en la TC preoperatoria. En efecto, no se ha tenido en cuenta la ligera dilatación que se produce en el CAP inmediatamente después de colocar una endoprótesis con *stent* proximal, autoexpandible, sobredimensionado y sometido a una balonización. Se ha considerado el diámetro del CAP preoperatorio frente al postoperatorio para poder comparar con la anatomía inicial del paciente. Ahora bien, muchos de los estudios aconsejan que el diámetro inicial para realizar estudios comparativos sea el postoperatorio. El segundo motivo de la elevada proporción de pacientes con dilatación del CAP es la rarefacción que produce una endoprótesis metálica en los cortes tomográficos que hace que la medida tienda a ser mayor que la realidad.

Cuando se coloca una endoprótesis con un *stent* proximal, autoexpandible, sobredimensionado en un paciente con AAA infrarrenal, el cuello aórtico se expone a dos tipos de fuerzas opuestas: la fuerza de retroceso de la parte elástica de la pared aórtica y la fuerza de expansión radial de la zona de fijación de la endoprótesis. Si la fuerza radial es mayor que la fuerza de retroceso, se producirá una dilatación del cuello aórtico. Para la correcta fijación del dispositivo, se aconseja que el diámetro del *stent* proximal sea ligeramente mayor al diámetro real del CAP (sobredimensión). Algunos grupos aconsejan que esta sobredimensión sea me-

Tabla III. Comparación de los dos grupos de pacientes según el grado de dilatación.

	< 15%	≥ 15%	<i>p</i>
Edad	73,4 años	70,8 años	0,19
Hipertensión arterial	66%	60%	0,61
Diabetes mellitus	23%	5%	0,14
Dislipidemia	51,3%	30%	0,12
Tabaquismo	92,3%	95%	1
Cardiopatía isquémica	46,2%	40%	0,65
Insuficiencia cerebrovascular	15,4%	10%	0,4
Enfermedad arterial periférica	12,8%	5%	0,65
Enfermedad pulmonar	33%	50%	0,21
Insuficiencia renal	13%	10%	1
Hepatopatía	2,6%	1,7%	1
Diámetro inicial del CAP	23,7 mm (20,7-26,7 mm)	23,4 mm (20,4-26,4 mm)	0,7
Trombo en el CAP	10,3%	5%	0,65
Calcificación del CAP	64%	40%	0,08
Calcificación circunferencial del CAP	2,6%	1,7%	1
Endoprótesis bifurcada	84,6%	100%	0,08
Talent	87,2%	60%	0,1
Excluder	5,1%	5%	0,1
Diámetro del aneurisma	60,2 mm (47,2-73,2 mm)	61 mm (49,3-72,7 mm)	0,8
Diámetro de la prótesis	28 mm (26-31 mm)	26 mm (26-28 mm)	0,42
Endoleak I	5,1%	5%	0,37
Endoleak II	12,8%	5%	0,65
Tiempo de seguimiento	19,2 meses (6,2-32,2 meses)	37,3 meses (11,3-63,3 meses)	0,007

CAP: cuello aórtico proximal.

nor o igual al 20%, ya que en algunos estudios una sobredimensión mayor se ha asociado a una dilatación del CAP [15,16]. Aun así, no se ha demostrado

la implicación de la sobredimensión en la aparición de complicaciones a largo plazo. En nuestra serie, la sobredimensión media ha sido del 12%, y en el grupo con mayor dilatación menor que en el otro grupo (11,27 frente al 12,57%, respectivamente). Estas diferencias no son relevantes clínicamente y no tienen significación estadística.

Algunas series con una muestra mayor [7-18] objetivan un incremento de la incidencia de complicaciones en aquellos pacientes con mayor dilatación del CAP, básicamente endofugas tipo I proximal y migraciones. En nuestro estudio, la proporción de pacientes con endofugas tipo I proximal ha sido igual en ambos grupos. Posiblemente con una muestra mayor se habría objetivado alguna diferencia.

Actualmente, se debate si una endoprótesis implantada en un aneurisma con un CAP que presenta trombo mural o calcificación circunferencial está correctamente fijada o presenta mayor riesgo de migración por defecto en la fijación [7,18]. En nuestra serie, la presencia de estas dos características es mayor

en el grupo de menor dilatación del CAP. Estas diferencias no son relevantes y no tienen significación estadística.

Seguramente, un estudio multicéntrico con mayor número de pacientes y un tiempo de seguimiento mayor nos muestre cómo se comporta realmente una endoprótesis implantada y qué factores están relacionados con su comportamiento. De momento, casi todos los estudios, aun con muestras menores, coinciden en que existe dilatación del CAP con el tiempo. De esta manera, aconsejamos un seguimiento continuo de los pacientes mientras no se conozca el comportamiento real de las endoprótesis.

En conclusión, en el 72% de los pacientes con AAA infrarrenal asintomáticos y arterioscleróticos tratados mediante CEV se produce una dilatación del CAP; en un tercio de éstos pacientes la dilatación es 'de riesgo' y, aun así, este hecho no está relacionado con una mayor tasa de complicaciones. El tiempo de seguimiento es una variable relacionada con esta dilatación.

Bibliografía

1. Hallett JR, Mills J, Earnshaw J, Reekers J. Comprehensive vascular and endovascular surgery. Madrid: Mosby; 2004.
2. Sonesson B, Lanne T, Hansen F, Ivancev K. Infrarenal aortic diameter in the healthy person. *Eur J Vasc Surg* 1994; 8: 89-95.
3. Fleischmann D, Hastle TJ, Dannegger FC, Paik DS, Tillich MI, Zarins CK, et al. Quantitative determination of age-related geometric changes in the normal abdominal aorta. *J Vasc Surg* 2001; 33: 97-105.
4. Lipski DA, Ernst CB. Natural history of the residual infrarenal aorta after abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1998; 27: 805-11.
5. Falkensammer J, Oldenburg WA, Biebl M, Hugl B, Hakalm AG, Crook JE, et al. Abdominal aortic aneurysm neck remodeling after open aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2007; 45: 900-5.
6. Liapis C, Kakisis J, Kaperonis E, Papavassiliou V, Karousos D, Tzonou A, et al. Changes of the infrarenal aortic segment after conventional abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1998; 27: 805-11.
7. Cao P, Verzini F, Parlani G, Rango PD, Parente B, Giordano G, et al. Predictive factors and clinical consequences of proximal aortic neck dilatation in 230 patients undergoing abdominal aortic aneurysm repair with self-expandable stent-grafts. *J Vasc Surg* 2003; 37: 1200-5.
8. Litwinski RA, Donayre CE, Chow SL, Song TK, Kopchok G, Walot I, et al. The role of aortic neck dilatation and elongation in the etiology of stent migration after endovascular abdominal aortic aneurysm repair with a passive fixation device. *J Vasc Surg* 2006; 44: 1176-81.
9. Sonesson B, Malina M, Ivancev K, Lindh M, Lindblad B, Brunkwall J. Dilatation of the infrarenal aneurysm neck after endovascular exclusion of abdominal aortic aneurysm. *J Endovasc Surg* 1998; 5: 195-200.
10. Resch T, Ivancev K, Brunkwall J, Nirhov N, Malima M, Lindblad B. Midterm changes in aortic aneurysm morphology after endovascular repair. *J Endovasc Surg* 2000; 7: 279-85.
11. Malas MB, Ohki T, Veith FJ, Chen T, Lipsitz EC, Shah AR, et al. Absence of proximal neck dilatation and graft migration after endovascular aneurysm repair with balloon-expandable stent-based endografts. *J Vasc Surg* 2005; 42: 639-44.
12. Badran MF, Gould DA, Raza I, McWilliams RG, Brown O, Harris PL, et al. Aneurysm neck diameter after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 887-92.

13. Napoli V, Sardella SG, Bargellini I, Petruzzi P, Cioni R, Vicnali C, et al. Evaluation of the proximal aortic neck enlargement following endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: 3-years experience. *Euro Radiol* 2003; 13: 1962-71.
14. May J, White JH, Harris JP. Now the good news. Endoluminal repair of the abdominal aortic aneurysm prevents enlargement of the proximal neck: a nine-year Kaplan Meier and five-year longitudinal study. *Proceedings of the Fifteenth International Congress of Endovascular Intervention*, Phoenix, Arizona; 2002. p. VI-8.
15. Sternbergh S, Money S, Greeberg R, Chuter T, Zenith investigators. Influence of endograft oversizing on device migration, endoleak, aneurysm shrinkage, and aortic neck dilation: results from the Zenith multicenter trial. *J Vasc Surg* 2004; 39: 20-6.
16. Tonnessen BH, Sternberg WC, Money SR. Late problems at the proximal aortic neck: migration and dilation. *Semin Vasc Surg* 2004; 17: 288-93.
17. Leurs LK, Stultiens G, Kervit J, Buth J, Eurostar Collaborators. Adverse events at the aneurysm neck identified at follow-up after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: how do they correlate? *Vascular* 2005; 13: 261-7.
18. Diehm N, Dick F, Katzen BT, Schmidli J, Kalka C, Baumgartner I, et al. Aortic neck dilatation after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: a word of caution. *J Vasc Surg* 2008; 47: 886-92.

HOW DOES ENDOVASCULAR SURGERY AFFECT THE DIAMETER OF THE AORTIC NECK?

Summary. Introduction. *The variation in the diameter of the proximal aortic neck (PAN) of an abdominal aortic aneurysm (AAA) following endovascular surgery (EVS) is a matter of some controversy.* Aims. *To assess the changes in the diameter of the PAN after EVS and to compare groups of patients with different degrees of PAN dilatation.* Patients and methods. *We conducted an observation-based study of cases and controls between January 1999 and December 2006. A total of 75 patients with asymptomatic, arteriosclerotic AAA treated by means of EVS underwent surgery in our department; juxta/suprarenal, symptomatic, fissured and inflammatory patients were excluded. Data were collected on variables such as cardiovascular risk factors and comorbidity, as well as variables related to the morphology of the AAA and the type of stent used, both before the EVS and in the last post-operative control visit. Patients with PAN dilatation were divided into groups according to whether the dilatation was below or above 15% ('high risk').* Results. *PAN dilatation was observed in 59 patients (72%) after a mean follow-up time of 24 months; this dilatation was classified as 'high risk' in 34% of cases. In these patients the follow-up time was longer than in the rest of the sample, and the difference was statistically significant ($p < 0.05$).* Conclusions. *PAN dilatation occurred in 72% of the patients with AAA treated by means of EVS; in a third of them, the dilatation was greater than 15%, and this was not related to a higher rate of complications. The follow-up time after surgery is a variable that is related with this dilatation.* [ANGIOLOGÍA 2008; 60: 327-32]

Key words. Aneurysm. Aortic neck dilatation. Endovascular. Migration. Oversizing.