

Reparación endovascular secundaria tras fracaso de la reparación con endoprótesis de un aneurisma aórtico abdominal

Donald T. Baril, Daniel Silverberg, Sharif H. Ellozy, Alfio Carroccio, Tikva S. Jacobs, Ulka Sachdev, Victoria J. Teodorescu, Robert A. Lookstein y Michael L. Marin, Nueva York, Nueva York, Estados Unidos

A pesar del elevado resultado técnico inicial, continúa siendo una preocupación la estabilidad a largo plazo de la reparación endovascular de un aneurisma aórtico abdominal (REVA). Después de la REVA, los pacientes pueden experimentar endofugas, migración o fracturas del dispositivo, así como crecimiento del aneurisma que pueden requerir su corrección. El objetivo del presente estudio consistió en los resultados y evolución de los pacientes tratados en nuestro centro mediante corrección endovascular secundaria tras fracaso de procedimientos de REVA. Durante un período de 8 años, de los 988 pacientes que se sometieron a REVA, 42 (4,3%) requirieron intervenciones secundarias que incluyeron la implantación de dispositivos endovasculares adicionales. Se revisaron los datos relativos a las características de los pacientes, tamaño del aneurisma, tipo de dispositivo inicial, tiempo transcurrido hasta el fracaso y su etiología, intervenciones secundarias y resultados. El tiempo medio desde la operación inicial hasta la segunda fue de 34,1 meses. Los fracasos incluyeron endofugas de tipo I en 38 pacientes (90,5%), endofugas de tipo III en dos pacientes (4,8%) y aumento de tamaño del aneurisma sin endofuga evidenciable en dos pacientes (4,8%). La tasa global de resultado técnico de la reparación secundaria fue del 92,9% (39/42). Se produjeron complicaciones perioperatorias en nueve pacientes (21,4%), incluidas complicaciones de la herida ($n = 6$), accidente vascular cerebral (AVC) ($n = 1$), isquemia distal ($n = 1$) y muerte ($n = 1$). Después de la reparación secundaria el seguimiento medio fue de 16,4 meses (límites 1-50). En el 86% de pacientes tratados con dispositivos aortouniiliacos las reparaciones fueron satisfactorias comparado con el 45% de pacientes tratados con extensiones proximales. En 10 pacientes (23,8%) se identificaron endofugas persistentes o recurrentes de tipo I o III. De ellos, en cuatro se practicaron intervenciones terciarias, incluidos dos pacientes en los que se implantaron dispositivos adicionales. Tras la REVA, se producen fracasos en un número reducido pero significativo de pacientes. Cuando sea posible desde un punto de vista anatómico, la reparación endovascular ofrece un medio seguro de tratar estos fracasos. Los dispositivos aortouniiliacos parecen conferir una estabilidad de la reparación a más largo plazo que el *cuff* o extensión proximal para el tratamiento de las endofugas proximales tipo I. Los resultados a medio plazo indican que estos pacientes pueden requerir procedimientos adicionales pero se caracterizan por una tasa reducida de mortalidad relacionada con el aneurisma. Es necesario un seguimiento a más largo plazo para determinar los resultados tardíos de estas reparaciones endovasculares secundarias.

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2007.10.003.

Division of Vascular Surgery, Department of Surgery, Mount Sinai School of Medicine, Nueva York, NY, EE. UU.

Correspondencia: Michael L. Marin, Department of Surgery, 5 East 98th Street, Box 1273, Nueva York, NY 10029, EE. UU. Correo electrónico: Michael.Marin@mountsinai.org

Ann Vasc Surg 2008; 22: 30-36

DOI: 10.1016/j.avsp.2008.04.007

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Publicado en la red: 18 de diciembre de 2007

INTRODUCCIÓN

En los estudios a medio plazo se ha demostrado que la reparación endovascular del aneurisma aórtico abdominal (AAA) (REVA) es una modalidad segura y eficaz de tratamiento de estas lesiones¹⁻⁵. En comparación con la reparación abierta convencional, la REVA se asocia con una menor mortalidad y una estancia hospitalaria más breve⁶⁻⁹. A pesar de su elevado resultado técnico inicial, continúa siendo una preocupación la estabilidad a largo plazo de dicha reparación, requiriendo estos pacientes una vigilancia radiológica de por vida para garantizar que se mantiene la exclusión del aneurisma. Tras la REVA, los pacientes pueden experimentar endofugas, migración y fracturas del dispositivo, o aumento de tamaño del aneurisma que requiera una intervención para prevenir su rotura. Dichas intervenciones pueden precisar la implantación de dispositivos endovasculares o, en casos seleccionados, una conversión en una reparación abierta convencional. El objetivo del presente estudio consistió en evaluar los resultados clínicos de pacientes tratados con dispositivos endovasculares suplementarios para el fracaso de una REVA primaria.

MÉTODOS

Efectuamos una revisión de una base de datos mantenida prospectivamente para todos los pacientes sometidos a REVA en nuestra institución entre enero de 1997 y julio de 2005. Los pacientes dieron su consentimiento informado por escrito y se trataron de acuerdo con el comité de revisión institucional del Mount Sinai Medical Center. En todos los pacientes se efectuaron una tomografía computarizada (TC) con contraste y una arteriografía preoperatorias para evaluar la anatomía del AAA. Todos los procedimientos de REVA se realizaron en el quirófano con anestesia epidural o raquídea con un arco digital en C. El abordaje al sistema arterial se obtuvo a través de la disección de una o ambas arterias femorales. Tras el despliegue de la endoprótesis se obtuvieron angiografías de comprobación en todos los pacientes para confirmar la exclusión del aneurisma.

Todos los pacientes sometidos a REVA entraron en un programa de seguimiento que incluía visita con el cirujano responsable en el consultorio, al igual que una radiografía abdominal simple y una angiografía TC con contraste de tres fases al cabo de 1 mes, 6 meses, 12 meses y, acto seguido, cada año. La angiografía TC consistió en un estudio sin

contraste para evaluar la presencia de calcio en el saco, seguido de una evaluación angiográfica dinámica y de fase tardía de la aorta abdominal. Nuestra definición de "fracaso" fue el desarrollo de una endofuga de tipo I o III, o el aumento de tamaño del saco sin endofuga documentada después de la reparación inicial. En el presente estudio no se incluyeron los pacientes que desarrollaron una endofuga de tipo II que requirió intervención ya que se trataron con métodos diferentes de la endoprótesis. En pacientes con sospecha de una endofuga de tipo I o III en la TC se efectuó una angiografía diagnóstica para confirmar su presencia y localización. Se siguió a los pacientes prospectivamente registrando demografía, tamaño del aneurisma, comorbilidades médicas, complicaciones e intervenciones secundarias. Se obtuvieron datos preoperatorios, perioperatorios y postoperatorios de seguimiento a partir de las historias clínicas y de los estudios radiológicos archivados. Se identificaron los pacientes que se sometieron a procedimientos secundarios con la implantación de dispositivos endovasculares adicionales y que constituyen el grupo de estudio descrito en este artículo. La asociación entre las tasas de eficacia y el tipo de intervención secundaria se calculó con la prueba exacta de Fisher utilizando el programa SPSS (SPSS, Chicago, IL). Se calcularon las curvas de supervivencia de pacientes sometidos a una intervención para endofugas utilizando el programa GraphPad Prism 4 (GraphPad Software, San Diego, CA).

RESULTADOS

Durante el período de 8 años revisado, 988 pacientes se sometieron a REVA en nuestro centro. Se identificó un total de 60 pacientes que requerían revisión. Se sometieron a intervenciones secundarias 42 (4,3%) pacientes que incluyeron la implantación de dispositivos endovasculares adicionales. Después de la REVA, 18 pacientes (1,8%) se sometieron a una conversión con reparación abierta, debido a la dilatación del cuello sin la suficiente longitud proximal para extender la reparación. De los 42 pacientes que se sometieron a reparaciones endovasculares, en dos la operación inicial se efectuó en otro hospital. Inicialmente, un paciente se sometió a una reparación abierta del AAA y, acto seguido, se procedió al primer procedimiento endovascular para tratar los pseudoaneurismas que se desarrollaron tanto en los extremos tanto proximal como distal del injerto original.

En la tabla I se presentan la demografía y las comorbilidades de los pacientes. El tamaño medio

Tabla I. Características de los pacientes

	n (%)
Sexo (H/M)	33/9 (78,6/21,4)
Edad (media)	76,0
Accidente vascular cerebral/Accidente isquémico transitorio	7 (16,7)
Coronariopatía	26 (61,9)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	23 (54,8)
Diabetes mellitus	1 (2,4)
Hipercolesterolemia	28 (66,7)
Hipertensión arterial	32 (76,2)
Cáncer	9 (21,4)

H: hombres; M: mujeres.

preoperatorio inicial del saco del aneurisma fue de 60,5 mm (límites 48-82). La anchura media del cuello fue de 25,0 mm (límites 18-32). En la tabla II se enumeran los dispositivos iniciales implantados en el grupo original y los usados en el grupo de estudio. La mayor parte de los dispositivos que fracasaron (45%) eran endoinjertos bifurcados Talent (Medtronic World Medical, Sunrise, FL). Las dos endoprótesis rectas Talent y Vanguard (Boston Scientific, Oakland, NJ), representaron el 30% de los fracasos del dispositivo. Las endoprótesis bifurcadas AneuRx (Medtronic/AVE, Santo Rosa, CA) constituyeron el 5% de los fracasos. La etiología de los fracasos incluyeron endofugas proximales y distales tipo I, endofugas tipo III y aumento de tamaño de los aneurismas sin endofugas definitivas (tabla III). La mayor parte de fracasos de endoprótesis rectas endofugas distales de tipo I (10/13). Entre los dispositivos bifurcados, la proporción de endofugas tipo I proximales fue idéntica a las distales. Se asociaron con migración de la endoprótesis tres de las endofugas tipo I. Antes de la segunda reparación endovascular, 11 pacientes se sometieron a embolización con *coils* de la arteria ilíaca interna como parte de un procedimiento escalonado antes de implantar dispositivos adicionales para evitar posibles endofugas futuras de tipo II.

El tiempo medio desde la operación inicial hasta la segunda fue de 34,1 meses (límites 1-92). En el momento de la segunda operación, el tamaño del saco del aneurisma era mayor que el previo a la reparación inicial, con un tamaño medio de 67,5 mm (límites 48-118). En este grupo de reparaciones con endofugas proximales de tipo I, se realizaron exámenes radiográficos complementarios para revisar las características del cuello en 20 de 22

pacientes. En este grupo la anchura y longitud medias del cuello fueron de 26,1 mm (límites 19-32) y 18,6 mm (límites 5-55), respectivamente.

Para los procedimientos endovasculares secundarios se usaron diversos dispositivos (tabla IV). El más utilizado fue el aortouniilíaco Talent, que se implantó en un tercio de casos. Los dispositivos bifurcados Talent se usaron en siete casos, todos para la reparación de fracasos de injertos rectos. Otros dispositivos utilizados fueron extensiones proximales Talent, extensiones distales Talent y otros. Definida como la ausencia de endofuga de tipo I o tipo III al final del caso, la tasa de resultado técnico primario fue del 93%. Se produjeron complicaciones perioperatorias en 9 pacientes (21%), incluidas complicaciones de la herida (cuatro hematomas de la ingle, una infección de la ingle y un linfocelo, ninguna de las cuales requirió una intervención quirúrgica), un accidente vascular cerebral (un paciente) e isquemia distal (un paciente). En el período perioperatorio se produjo una muerte debida a la rotura de un aneurisma de la aorta torácica. El seguimiento medio fue de 16,4 meses (límites 1-50) después de la segunda operación para los 40 pacientes del grupo sometido a reparación endovascular. Esto excluye a un paciente que se perdió para el seguimiento. Se produjeron tres complicaciones tardías: una oclusión de rama, un *bypass* femoral-femoral infectado y muerte por rotura del AAA. La paciente que falleció por este motivo había sido tratada previamente para corregir una endofuga distal de tipo I tras la inserción de un dispositivo bifurcado Talent. Un año más tarde, desarrolló una endofuga proximal de tipo I; no obstante, rechazó la conversión abierta y falleció 2 meses más tarde.

Después de la reparación secundaria, se produjeron 10 endofugas recurrentes o persistentes, por lo que la tasa de eficacia global del sellado de las endofugas tratadas fue del 76%. De los 10 fracasos secundarios, nueve eran endofugas de tipo I y una, de tipo III. Todas las de tipo I correspondían al lugar de anclaje proximal. De éstas, tres se identificaron intraoperatoriamente, tres al cabo de un mes de la intervención y tres de forma tardía. En la figura 1 se muestra el análisis de Kaplan-Meier de la tasa de eficacia del sellado de las endofugas proximales de tipo I después de las intervenciones secundarias. No se observaron casos de endotensión recurrente. En la tabla V se describe la eficacia de la intervención secundaria en relación con el tipo de dispositivo. El 86% de los dispositivos aortouniilíacos usados resultaron satisfactorios

Tabla II. Dispositivos usados en la intervención inicial

	Dispositivos que precisaron intervenciones secundarias (total = 42), n (%)	Dispositivos implantados totales (total = 988), n (%)	Tasa de fracaso específica de dispositivo (%)
Talent bifurcado	19 (45)	433 (44)	4
Talent tubo	8 (19)	44 (4)	18
Vanguard tubo	5 (12)	8 (1)	63
AneuRx bifurcado	5 (12)	102 (10)	5
Talent aortouniiliaco	2 (5)	108 (11)	2
Gore	1 (2)	93 (9)	1
Cordis/Teramed	1 (2)	44 (4)	2
Ancure bifurcado	1 (2)	9 (1)	11
MEGS aortouniiliaco	0	109 (11)	0
Vanguard bifurcado	0	29 (3)	0
Zenith	0	9 (1)	0

Tabla III. Etiología de los fracasos primarios

	n (%)
Endofuga proximal de tipo I	19 (45)
Endofuga distal de tipo I	16 (38)
Endofugas proximales y distales de tipo I	3 (7)
Endofuga de tipo III	2 (5)

Aumento de tamaño del aneurisma sin endofuga definida 2 (5).

para obtener el sellado, mientras que sólo se obtuvo con el 45% de los *cuff* usados. Además, con los dispositivos bifurcados utilizados para fracasos de tubos rectos se obtuvo un sellado en el 86% de casos.

En cuatro de los nueve pacientes con endofugas recurrentes de tipo I se efectuaron procedimientos adicionales. En dos se insertaron *cuff* proximales. La implantación de un *cuff* fue satisfactoria obteniéndose el sellado de la endofuga. Con el otro no se obtuvo sellado y se requirió la implantación de un *cuff* adicional. En dos pacientes se efectuó embolización con *coil* del saco del aneurisma. El paciente que desarrolló una endofuga de tipo III, al que inicialmente se le implantó una endoprótesis recta de Vanguard, presentó una endofuga distal de tipo I por lo que, más tarde, se trató con un dispositivo bifurcado Talent. Este paciente se sometió a la implantación satisfactoria de una extensión Gore (Flagstaff, AZ) para sellar la endofuga entre los componentes del dispositivo Talent. En ninguno de los pacientes en los que fracasó la reparación secundaria se efectuó cirugía abierta. Los pacientes no tratados mediante métodos endovasculares se sometieron a observación. Durante el seguimiento de estos pacientes, se produjeron cuatro muertes, aunque sólo una se relacionó con el aneurisma.

Tabla IV. Dispositivos usados para las revisiones endovasculares

Dispositivo	n (%)
AneuRx <i>cuff</i> proximal	1 (2,4)
AneuRx extensión distal + <i>stent</i> de Palmaz	1 (2,4)
Gore extensión distal	3 (7,1)
<i>Stent</i> de Palmaz	1 (2,4)
Talent tubo aortoaórtico	1 (2,4)
Talent aortouniiliaco	14 (33,3)
Talent aortouniiliaco + <i>stent</i> de Palmaz	1 (2,4)
Talent bifurcado	7 (16,7)
Talent extensión distal	3 (7,1)
Talent <i>cuff</i> proximal	7 (16,7)
Talent <i>cuff</i> proximal + extensión distal	1 (2,4)
Talent <i>cuff</i> proximal + <i>stent</i> de Palmaz	1 (2,4)
Vanguard <i>cuff</i> proximal	1 (2,4)

DISCUSIÓN

La REVA se asocia con una menor morbilidad y un tiempo de recuperación más breve que la reparación abierta⁶⁻⁹. No obstante, los resultados a medio plazo han demostrado que los pacientes tratados con REVA requerirán un segundo procedimiento en el 15-35% de casos para todos los tipos de complicaciones relacionadas con endofugas¹⁰⁻¹³. Un subgrupo de pacientes desarrollará fracasos de la REVA en forma de endofugas de tipo I o tipo III, aumento de tamaño del aneurisma sin endofugas demostrables, o rotura del aneurisma que precisará la implantación adicional de un dispositivo o la conversión con reparación abierta.

En múltiples estudios se ha abordado el fracaso de la REVA. Los dispositivos con diseño tubular recto de la primera generación eran propensos a las

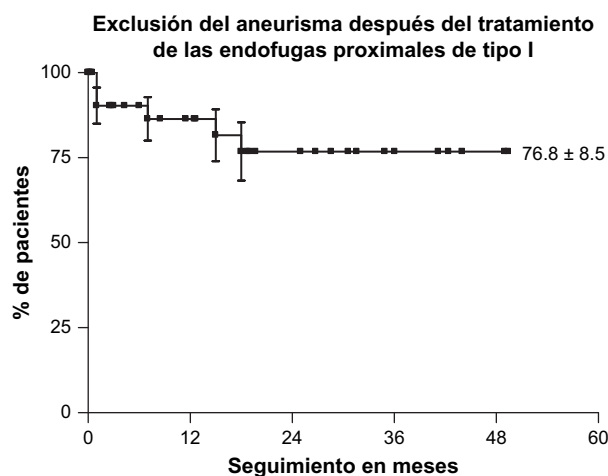


Fig. 1. Curva de Kaplan-Meier de la eficacia de las intervenciones secundarias utilizando dispositivos endovasculares suplementarios para el tratamiento de las endofugas proximales de tipo I.

endofugas distales de tipo I y a la migración debido a la degeneración del cuello distal y al fracaso¹⁴. Desde la comercialización de estos dispositivos iniciales, la inmensa mayoría de los implantados han tenido una configuración bifurcada o aortouniilíaca. Aunque dichas configuraciones han evitado la mayor parte de fracasos del cuello aórtico distal respecto a los de primera generación, continúan asociándose con la degeneración del cuello proximal, migración y endofugas. El fracaso de estos dispositivos en el cuello proximal se ha relacionado con la dilatación de esta estructura en pacientes con grandes aneurismas y cuellos con trombos circunferenciales, tortuosidad y angulación significativas^{15,16}. De forma parecida, en pacientes con grandes AAA, al igual que en fumadores e hipertensos, aumenta la probabilidad de migración¹⁷.

En un esfuerzo para superar estas limitaciones anatómicas, el desarrollo de dispositivos se ha centrado en medios para generar un mejor sellado proximal. Esto ha dado lugar a la implantación de catéteres acodados (*hooks*) y *barbs* para la fijación estructural directa a la pared aórtica. Además, se han hecho esfuerzos para implantar *stents* sobredimensionados con mayor fuerza radial de estos dispositivos y que permiten una expansión con balón con el objeto de mejorar el sellado proximal. En particular, se ha estudiado el dispositivo Talent en cuellos proximales complicados y se ha asociado con resultados favorables^{18,19}.

A pesar de estos progresos, un subgrupo de pacientes que se someten a REVA requiere, en último término, una intervención secundaria tras el fracaso de la reparación. Aunque el porcentaje

Tabla V. Eficacia de la intervención secundaria relacionada con la configuración del dispositivo

	Dispositivos totales (n = 42)	Eficacia (n = 32, 76%)
Aortouniilíacos	15	13* (87%)
Cuffs proximales	11	5* (45%)
Extensiones distales	8	7 (88%)
Bifurcados	7	6 (86%)
Tubo	1	1 (100%)

*Estadísticamente significativo ($p < 0,05$) usando la prueba exacta de Fisher.

de los que requieren conversión abierta es reducido, documentándose tasas del 0,5-4,5%²⁰⁻²², la mortalidad de estas intervenciones supera el 20%²¹. Dado este elevado riesgo, la cuestión que los cirujanos vasculares han de plantearse, es si estos pacientes pueden continuar tratándose con técnicas endovasculares o si requieren conversión a una reparación abierta. Para la mayor parte de pacientes del presente estudio, el procedimiento inicial se efectuó mediante reparación endovascular, ya que las comorbilidades eran excesivas para una intervención abierta. Sin duda, en el momento de la reparación secundaria, estas comorbilidades siguen presentes, si no más graves, mientras que los beneficios de una reparación endovascular mínimamente cruenta se mantienen incluso en los procedimientos secundarios o terciarios. Antes de emprender la reparación, las consideraciones adicionales incluyen la experiencia del cirujano con técnicas tanto endovasculares como abiertas, al igual que la disponibilidad de dispositivos. Quizá el factor más limitante sea la anatomía aórtica tras la operación inicial. En particular, la presencia de un cuello proximal angulado, o corto, puede impedir las opciones endovasculares.

Para pacientes que se someten a una reparación endovascular tras el fracaso de una REVA inicial, el factor anatómico más importante es la longitud adecuada de la aorta no dilatada distal a las arterias renales. Suscita menos preocupación la enfermedad aneurismática de las ilíacas, ya que ésta puede tratarse con una extensión adicional del injerto y el recubrimiento relativamente amplio de las arterias ilíacas internas. La elección del dispositivo para endovascular se individualiza paciente por paciente, en función del dispositivo implantado inicialmente, la etiología del fracaso y la anatomía de la aorta. Usadas con frecuencia en el grupo del presente estudio, las extensiones proximales Talent ofrecen tanto una mejor fijación suprarrenal proximal como una mayor cobertura

del injerto. No obstante, en Estados Unidos este dispositivo todavía no está disponible comercialmente. El Zenith Renu AAA Ancillary Graft (Cook, Bloomington, IN) ofrece algunas de las mismas características que el *cuff* proximal Talent, incluida la fijación suprarrenal. Por otra parte, un *stent* Palmaz (Johnson and Johnson, New Brunswick, NJ) proporciona unos beneficios similares y resulta útil cuando no se dispone de aorta adicional para cubrir con el injerto sin la obstrucción del origen de las arterias renales. Usados solos, o junto con otros dispositivos adicionales, los *stents* Palmaz pueden mejorar la fijación de la porción proximal del dispositivo y contribuir a rectificar un cuello proximal tortuoso. Estos dispositivos también mejoran la aposición entre el injerto y la pared aórtica. Sin embargo, a partir de nuestra experiencia, con los *cuff* proximales se obtiene un sellado tan sólo en el 45% de pacientes. Esto puede deberse a la angulación del cuello que impide la obtención de un sellado en los puntos de unión entre el *cuff* y el dispositivo existente. Los dispositivos bifurcados pueden proporcionar más estabilidad que la simple adición de extensiones proximales y son los ideales para la reparación en pacientes a los que originalmente se han implantado dispositivos rectos aorto-aórticos. En estos casos, la clave para el despliegue satisfactorio de un dispositivo bifurcado es garantizar que haya espacio suficiente para abrir el cuerpo principal, lo que permitirá la canulación de la arteria ilíaca contralateral. Esto puede resultar difícil en los casos en los que se ha producido la migración distal de una endoprótesis bifurcada rectaimplantada con anterioridad. La utilización de dispositivos aortouniilíacos presenta ciertas algunas ventajas. En particular, los Talent permiten la fijación transrenal y se colocan a través de una sola rama de la reparación previa o de la arteria nativa en función de la longitud. Además, el dispositivo Zenith Renu está disponible comercialmente en configuración aortouniilíaca y ofrece muchas de estas mismas características. Esta configuración también evita la adición de varios puntos de unión, que serían un riesgo de endofugas de tipo III en el futuro. Una aplicación que, en particular, puede beneficiarse de un dispositivo aortouniilíaco son los casos de aumento de tamaño del aneurisma sin endofuga evidenciable. Aunque algunos autores han sugerido que esta situación podría requerir una conversión abierta²³, la implantación de un dispositivo aortouniilíaco recubre toda la longitud de la reparación previa y crea nuevas zonas de sellado proximal y distal utilizando técnicas

endovasculares. En la serie del presente estudio, el uso de estos dispositivos permitió la reparación endovascular secundaria satisfactoria en el 86% de casos. Para casos seleccionados, cuando esté disponible, puede ser útil un injerto ramificado o fenestrado, en particular en el contexto de un cuello corto y ancho. Además, se han descrito otras técnicas, como el *debranching* utilizando *bypass* visceral, en combinación con métodos endovasculares.

La tasa de complicaciones perioperatorias del presente estudio fue del 21%. Sin embargo, la mayor parte fueron menores y relacionadas con problemas de la herida, muy probablemente con el hecho de que el área inguinal ya se había sometido a un procedimiento previo. De nuestros pacientes, en 10 fracasó la reparación secundaria. Se han publicado pocos informes que hayan examinado específicamente la reparación endovascular. No obstante, Azzadeh et al²⁴ publicaron una serie de 20 pacientes con fracasos del anclaje proximal que requirieron procedimientos secundarios, todos mediante la utilización de *cuffs* y *stents* de Palmaz. En su serie, sólo dos pacientes precisaron procedimientos terciarios. Estos autores no documentaron complicaciones perioperatorias mayores ni complicaciones menores. La anchura media del cuello fue de 20 mm, que la descrita en la serie del presente estudio (25 mm). Esto explicaría la mayor tasa de fracasos en nuestra investigación.

Para la mayoría de casos en los que fracasa la reparación mediante endoprótesis, hay disponibles diversas opciones endovasculares. Los pacientes pueden someterse a una implantación terciaria e incluso cuaternaria de dispositivos adicionales si es necesario. También puede realizarse angioplastia del área afectada del injerto para obtener un mejor sellado. Quizá la opción menos cruenta sea la embolización con *coil* de los orificios de la endofuga o del propio saco del aneurisma. En circunstancias seleccionadas ha sido un tratamiento satisfactorio de las endofugas de tipo I^{25,26}. Para algunos pacientes, la embolización con *coil* puede ser la única opción endovascular, si la longitud de la arteria necesaria para el despliegue de un dispositivo de extensión es limitada. No obstante, a pesar de la resolución radiológica de la endofuga, en modelos experimentales se observó la transmisión de la presión intraaneurismática a través de los *coils*²⁷ y, por esta razón, esta técnica debe reservarse para este grupo seleccionado de pacientes. Por último, tras una reparación endovascular, la revisión abierta sigue siendo una opción, aunque puede complicarse por los dispositivos adicionales presentes en la aorta.

En conclusión, tras REVA, los fracasos afectan a un reducido pero significativo número de pacientes. Cuando sea posible, desde un punto de vista anatómico, la reparación endovascular parece ser un medio seguro y eficaz de tratamiento de estos fracasos. Aunque el presente estudio es una revisión retrospectiva, nuestra estrategia actual es seleccionar dispositivos aortouniilíacos como endoprótesis de elección para la reparación de endofugas proximales de tipo I y aneurismas que aumentan de tamaño en ausencia de endofuga documentada. Esta estrategia es algo diferente de nuestra experiencia publicada previamente, que prestó atención a los *cuffs*, extensiones y *coils* como método primario de reparación de las endofugas²⁵. Estos dispositivos parecen ofrecer una estabilidad de la reparación a más largo plazo que una simple angioplastia con balón o *cuff* proximal y la implantación de un *stent*. Los resultados a medio plazo de estos pacientes indican que pueden requerir procedimientos adicionales pero se caracterizan por una tasa reducida de mortalidad relacionada con el aneurisma. Será necesario un seguimiento a más largo plazo para determinar la estabilidad y resultados tardíos de estas reparaciones endovasculares.

BIBLIOGRAFÍA

- Dalainas I, Nano G, Casana R, Tealdi Dg D. Mid-term results after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: a four-year experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27: 319-323.
- Greenberg RK, Chuter TA, Sternbergh WC, 3rd, Fearnot NE, Zenith Investigators. Zenith AAA endovascular graft: intermediate-term results of the US multicenter trial. *J Vasc Surg* 2004;39:1209-1218.
- Marin ML, Hollier LH, Ellozy SH, et al. Endovascular stent graft repair of abdominal and thoracic aortic aneurysms: a ten-year experience with 817 patients. *Ann Surg* 2003;238: 586-593.
- Melissano G, Bertoglio L, Esposito G, Civilini E, Setacci F, Chiesa R. Midterm clinical success and behavior of the aneurysm sac after endovascular AAA repair with the Excluder graft. *J Vasc Surg* 2005;42:1052-1057.
- Moore WS, Matsumura JS, Makaroun MS, et al. Five-year interim comparison of the Guidant bifurcated endograft with open repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2003;38:46-55.
- Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, Powell JT, Thompson SG. EVAR Trial Participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet* 2004;364:843-848.
- Prinssen M, Verhoeven EL, Buth J, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2004;351: 1607-1618.
- Matsumura JS, Brewster DC, Makaroun MS, Naftel DC. A multicenter controlled clinical trial of open versus endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2003;37:262-271.
- Bush RL, Johnson ML, Collins TC, et al. Open versus endovascular abdominal aortic aneurysm repair in VA hospitals. *J Am Coll Surg* 2006;202:577-587.
- Alric P, Hinchliffe RJ, MacSweeney ST, Wenham PW, Whitaker SC, Hopkinson BR. The Zenith aortic stent-graft: a 5-year single-center experience. *J Endovasc Ther* 2002;9: 719-728.
- Laheij RJ, Buth J, Harris PL, Moll FL, Stelter WJ, Verhoeven EL. Need for secondary interventions after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. Intermediate-term follow-up results of a European collaborative registry (EUROSTAR). *Br J Surg* 2000;87:1666-1673.
- Sampram ES, Karafa MT, Mascha EJ, et al. Nature, frequency, and predictors of secondary procedures after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2003;37:930-937.
- Verhoeven EL, Tiellu IF, Prins TR, et al. Frequency and outcome of re-interventions after endovascular repair for abdominal aortic aneurysm: a prospective cohort study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28:357-364.
- Faries PL, Briggs VL, Rhee JY, et al. Failure of endovascular aorto-aortic tube grafts: a plea for preferential use of bifurcated grafts. *J Vasc Surg* 2002;35:868-873.
- 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 self-expandable stent-grafts. *J Vasc Surg* 2003;37:1200-1205.
- Parra JR, Ayerdi J, McLafferty R, et al. Conformational changes associated with proximal seal zone failure in abdominal aortic endografts. *J Vasc Surg* 2003;37:106-111.
- Mohan IV, Harris PL, Van Marrewijk CJ, Laheij RJ, How TV. Factors and forces influencing stent-graft migration after endovascular aortic aneurysm repair. *J Endovasc Ther* 2002;9:748-755.
- Fairman RM, Velazquez OC, Carpenter JP, et al. Midterm pivotal trial results of the Talent Low Profile System for repair of abdominal aortic aneurysm: analysis of complicated versus uncomplicated aortic necks. *J Vasc Surg* 2004;40:1074-1082.
- Robbins M, Kritpracha B, Beebe HG, Criado FJ, Daoud Y, Comerota AJ. Suprarenal endograft fixation avoids adverse outcomes associated with aortic neck angulation. *Ann Vasc Surg* 2005;19:172-177.
- Greenberg RK, Lawrence-Brown M, Bhandari G, et al. An update of the Zenith endovascular graft for abdominal aortic aneurysms: initial implantation and mid-term follow-up data. *J Vasc Surg* 2001;33(Suppl. 2):S157-S164.
- Lyden SP, McNamara JM, Sternbach Y, Illig KA, Waldman DL, Green RM. Technical considerations for late removal of aortic endografts. *J Vasc Surg* 2002;36:674-678.
- Zarins CK, White RA, Moll FL, et al. The AneuRx stent graft: four-year results and worldwide experience 2000. *J Vasc Surg* 2001;33(Suppl. 2):S135-S145.
- van Sambeek MR, Hendriks JM, Tseng L, van Dijk LC, van Urk H. Sac enlargement without endoleak: when and how to convert and technical considerations. *Semin Vasc Surg* 2004;17:284-287.
- Azizzadeh A, Sanchez LA, Rubin BG, et al. Aortic neck attachment failure and the AneuRx graft: incidence, treatment options, and early results. *Ann Vasc Surg* 2005;19: 516-521.

25. Faries PL, Cadot H, Agarwal G, Kent KC, Hollier LH, Marin ML. Management of endoleak after endovascular aneurysm repair: cuffs, coils, and conversion. *J Vasc Surg* 2003;37:1155-1161.
26. Sheehan MK, Barbato J, Compton CN, Zajko A, Rhee R, Makaroun MS. Effectiveness of coiling in the treatment of endoleaks after endovascular repair. *J Vasc Surg* 2004;40:430-434.
27. Marty B, Sanchez LA, Ohki T, et al. Endoleak after endovascular graft repair of experimental aortic aneurysms: does coil embolization with angiographic "seal" lower intraaneurysmal pressure? *J Vasc Surg* 1998;27:454-461.