



SEACV. MESA REDONDA: ANEURISMAS DE LA AORTA YUXTARRENALES

Aneurismas aórticos yuxtarenales rotos

M. Alonso Pérez, F. Álvarez Marcos y J.M. Gutiérrez Julián

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA), Oviedo, España

Introducción

Los aneurismas de aorta yuxtarenal (AAY) representan entre el 7,5 y el 15% de todos los aneurismas de aorta abdominal (AAA) intervenidos e implican mayor complejidad técnica a la hora de la cirugía al carecer de cuello infrarenal, o ser mínimo, exigiendo un clampaje aórtico por encima de las arterias renales para su reparación abierta; presentando mayor incidencia de complicaciones y, de manera especial, la insuficiencia renal.

Por otro lado, los AAA rotos (AAAR) suponen en torno al 5-15% de todos los AAA intervenidos; pero su incidencia real es difícil de precisar (1-21 casos por cada 100.000 habitantes) y probablemente resulte infraestimada, dado que muchos no son diagnosticados salvo que se realice una autopsia. No obstante hay datos que sugieren una disminución tanto de la incidencia como de la mortalidad en AAAR tras la introducción del tratamiento endovascular, especialmente durante la última década; aunque, probablemente también este descenso obedezca a un origen multifactorial (programas de *screening*, mejor control de los factores de riesgo cardiovascular).

En este contexto, los AAY rotos (AAYR) representan tan sólo alrededor del 13% de todos los AAAR^{1,2} y, a pesar de que la bibliografía al respecto es escasa, la cirugía abierta todavía está indicada en la mayoría de los pacientes; si bien, actualmente se han desarrollado nuevas alternativas de tratamiento endovascular.

Cirugía abierta

Manejo preoperatorio

Confirmada la existencia de un AAYR, el paciente se trasladará de inmediato a un centro apropiado que pueda ofe-

cerle las diferentes alternativas terapéuticas, teniendo siempre presente en el preoperatorio que debe procurarse una hipotensión controlada, la cual permita con medidas de resucitación mínimas mantener al paciente consciente y sin alteraciones en el ST³. Este objetivo se consigue generalmente conservando una presión sistólica de 70-80 mmHg evitando, en todo caso, que se superen los 100 mmHg debido al riesgo de desestabilización del hematoma de contención e incrementar así el sangrado. Además, la perfusión de grandes volúmenes de líquidos y hemoderivados, sin que exista control de la hemorragia, tendrá finalmente consecuencias muy negativas en el pronóstico del paciente (coagulopatía dilucional e hipotérmica y fracaso multiorgánico).

Técnica quirúrgica

Todavía hoy, los AAYR presentan demasiados inconvenientes para llevar a cabo un tratamiento endovascular de forma emergente y, por el momento, en la mayoría de los casos se practica una reparación abierta. El primer objetivo en la cirugía abierta de los aneurismas de aorta rotos será obtener cuanto antes el control aórtico proximal, que para los aneurismas yuxtarenales debe ser por encima de las arterias renales. Con el fin de detener rápidamente la hemorragia, algunos autores proponen insertar mediante acceso femoral un balón apoyado en un introductor (que evitaría su migración) o por vía braquial, bien guiado con fluoroscopia o a ciegas. En el contexto de una cirugía abierta, esta técnica con frecuencia no ofrece un adecuado control, y tampoco está exenta de complicaciones e incertidumbre si no se realiza bajo escopia radiológica; por ello, en general, se opta por un abordaje directo de la aorta suprarrenal o suprarenal sin más demoras.

Habitualmente se prefiere un abordaje transperitoneal a través de laparotomía media, lo que permite un acceso inmediato a la cavidad abdominal. Ocasionalmente se ha em-

pleado una laparotomía transversa, que proporciona una excelente exposición de la aorta pararenal, aunque exige más tiempo de hemostasia en los planos musculares.

Tras visualizar el hematoma, evitando su desestructuración, se identifica y moviliza la vena renal izquierda, ligando sus ramas gonadal y suprarrenal, teniendo también presente que en contadas ocasiones debemos ligar una gruesa vena lumbar que drena más distalmente en la cara posterior de ésta. Esta maniobra facilita, en gran medida, la localización de ambas arterias renales, el límite del aneurisma y el cuello aórtico suprarrenal donde realizar el clampaje. Otras veces se puede optar por ligar la vena renal izquierda, resultando entonces imprescindible preservar las ramas suprarrenal y gonadal; a pesar de lo cual, algunos autores han relacionado este gesto con un deterioro de la función renal⁴.

Cuando el paciente se encuentre inestable resulta más rápido y seguro proceder directamente a un clampaje supraceliaco. Éste también es útil cuando exista sangre libre intraabdominal o si la extensión del hematoma implica la zona del ligamento de Treitz, ante el riesgo de que la manipulación provoque una hemorragia incoercible por la rotura y/o de dañar la vena renal izquierda. El control supraceliaco es posible llevarlo a cabo prácticamente a ciegas. Separando craneal y medialmente el lóbulo hepático izquierdo y tras la apertura del epiplón menor, con cuidado de no lesionar el lóbulo caudado, procedemos con una disección digital roma en sentido craneocaudal de las fibras de los pilares del diafragma en la cara anterior y ligeramente hacia la derecha del latido aórtico palpable, para evitar una eventual lesión del esófago. Llegado al plano aórtico se continúa con disección digital por las paredes laterales de la aorta hasta alcanzar el plano prevertebral, dejando la aorta entre los dedos índice y corazón, para posteriormente deslizar sobre ellos un clamp verticalmente. Después de comprobar la ausencia de latido distal en el aneurisma podemos (tras identificar y evitar la vena renal izquierda) recolocar un clamp a nivel suprarrenal, siempre y cuando se estime factible en poco tiempo; o bien proceder directamente a la apertura del saco aneurismático con la aorta clampada a nivel supraceliaco para realizar una anastomosis yuxtarenal estanca, que permita posteriormente el desclampaje de forma segura, evitando sucesivos reclampajes y desclampajes que ocasionan importantes trastornos hemodinámicos y de reperfusión.

A pesar de que Cambria et al⁵ sostienen que no hay diferencias entre el abordaje transperitoneal y retroperitoneal anterolateral, limitando este último la exposición del cuello proximal, el abordaje retroperitoneal posterolateral, tal como lo describe Williams et al⁶, facilita la exposición y el clampaje por encima de las arterias renales, siendo el preferido por algunos autores también en el contexto de rotura aórtica⁷. Este acceso puede obtenerse con seguridad mediante una exposición a través del décimo espacio intercostal, aunque sólo es recomendable cuando se cuenta con amplia experiencia previa por esta vía en procedimientos electivos.

Aunque la vía retroperitoneal limita el acceso a la arteria renal derecha y al eje iliaco derecho, resulta especialmente favorable para pacientes con importante obesidad, abdomen hostil, aneurismas inflamatorios o en presencia de un riñón en herradura. En el abordaje posterolateral, una vez

que ha sido ligada la rama lumbar de la vena renal izquierda y los pilares diafragmáticos han sido abiertos, el riñón, el páncreas y el saco peritoneal pueden ser retraídos medialmente y en sentido cefálico, obteniendo una cómoda exposición de la aorta visceral que permite un clampaje en esa zona a cualquier nivel. Por esta vía, la movilización anterior del riñón izquierdo aporta la ventaja adicional de evitar la vena renal izquierda, teniendo la precaución de ligar la ya citada vena lumbar que drena en su cara posterior.

Conseguido el control aórtico proximal, es conveniente permitir unos minutos para que el equipo de anestesia estabilice al paciente antes de abrir el saco aneurismático, ya que con frecuencia se va a producir una importante pérdida hemática a través del reflujo de las arterias lumbares, la sacra media, las arterias ilíacas o la aorta suprarrenal (en caso de clampaje supraceliaco). Las arterias ilíacas pueden ser fácilmente controladas vía endoluminal con balones de oclusión, y en cuanto al sangrado aórtico proximal, si obedece a un clampaje insuficiente, normalmente ejercer presión vertical sobre el clamp, resulta efectivo, mientras que si se trata de los vasos viscerales aspiraremos el reflujo.

Con el objeto de minimizar el daño renal se han utilizado distintas pautas de medicación intravenosa; la más comúnmente empleada es el manitol al 20% (25 g en bolo al comienzo de la intervención, seguido de perfusión 5 g/h durante un mínimo de 8 h), a veces en combinación con dopamina y furosemida. Ocasionalmente se emplea fenoldopam y metilprednisolona en lugar de manitol y dopamina.

Algunos autores⁸ sugieren además la perfusión renal fría (4 °C) con Ringer lactato o suero fisiológico, administrando un bolo inicial (200-300 ml) y continuando posteriormente a goteo lento (unos 20 ml/min) hasta completar la sutura y poder restablecer el flujo sanguíneo a los riñones.

Resultados

Con objetivo de analizar la mortalidad y la insuficiencia renal poscirugía, Jongkind et al⁸ llevaron a cabo una extensa revisión de la bibliografía sobre AAY entre los años 1966 y 2008. Consideraron 21 series con un total de 1.265 pacientes, y en sólo 3 de ellas⁹⁻¹¹ se incluían AAYR, aunque sin detallar específicamente los resultados para este subgrupo de pacientes. Los datos bibliográficos sobre el tratamiento quirúrgico de los AAYR no abundan, bien porque los aneurismas rotos de AAY intervenidos sean pocos, se incluyan sin especificar dentro de otras series sobre aneurismas rotos de aorta infrarenal o pararenal, y/o porque los malos resultados no se publiquen. En cualquier caso, la evidencia científica disponible sobre la reparación abierta de los AAYR es escasa. A título orientativo, basta mencionar que una consulta en PubMed con los términos "*ruptured abdominal aortic aneurysm*" arrojaría un resultado de 5.655 citas bibliográficas, mientras que cuando se añade a la búsqueda el término "*juxtarenal*" se generan tan sólo 67; de las cuales, únicamente 5 publicaciones hablarían de la cirugía abierta de los AAYR, siendo 2 de ellas casos clínicos y de las 3 restantes la serie más larga incluye 29 pacientes, siendo intervenidos 21¹².

Aunque los resultados publicados del tratamiento quirúrgico electivo en AAY son comparables a los obtenidos en la reparación de los AAA infrarenal en algunos centros, no es

así en otros, donde llega a duplicarse la tasa de mortalidad inmediata (AAY 6% frente a AAA 3%). En cualquier caso, la impresión más extendida es que la cirugía abierta para los AAYR conlleva mayor complejidad y tasa de complicaciones. La aparición de fracaso renal agudo referida en términos generales para AAAR puede superar el 40%, entre el 12 y el 23% requiere diálisis y más del 3% de los pacientes intervenidos por un aneurisma yuxtarenal precisará diálisis permanente^{8,13}. Además, el 75% de los pacientes que desarrollan esta complicación fallece en el hospital y el 50% de los que sobreviven ha muerto a los 5 años¹⁴. La necrosis tubular postisquémica junto con la ateroembolia son los 2 mecanismos etiopatogénicos implicados, pero el hecho de que la mayoría de los pacientes recupere una función renal próxima a los valores previos hace pensar en la necrosis tubular aguda como principal responsable.

A pesar de carecer de evidencia al respecto, el clampaje supraceliaco en la cirugía abierta de los AAYR, especialmente en situaciones de inestabilidad hemodinámica o cuando existe hematoma en la zona del ángulo de Treitz, puede asociarse con mejores cifras de morbimortalidad. Este aspecto resulta contradictorio durante la cirugía electiva, donde el clampaje más proximal implica mayor estrés hemodinámico (las causas cardiológicas son el 20-40% de la mortalidad total) y contribuye a la aparición del fracaso multiorgánico (más del 40% de la mortalidad) mediante la respuesta inflamatoria sistémica generada tras la absorción de endotoxinas durante la fase de reperusión intestinal.

La serie más extensa sobre AAYR fue publicada recientemente e incluye, como se mencionó, tan sólo 21 pacientes operados, con una mortalidad del 48%¹²; si bien en la experiencia de Chiesa et al ya se citan cifras de mortalidad para los pacientes intervenidos por AAYR del 75% (contrasta con el 1,2% en cirugía programada)¹¹, habiendo sido referidas por otros autores tasas aún más elevadas, de hasta el 81%¹⁴.

En la serie de Yeung et al¹² es interesante resaltar que tanto la mortalidad inmediata como la incidencia de insuficiencia renal y de fracaso multiorgánico fueron significativamente menores cuando se utilizó una perfusión local de suero fisiológico frío para protección renal: el 20 frente al 73%, el 10 frente al 91% y el 20 frente al 82%, respectivamente. En general, cuando técnicamente era posible, se empleó de forma selectiva para pacientes con insuficiencia renal previa o cuando se anticipó un tiempo de isquemia renal prolongado, y aunque el pequeño tamaño muestral no permite extraer conclusiones firmes, sugiere un posible efecto beneficioso de esta medida coadyuvante.

Entre enero de 2001 y diciembre de 2011 en el Hospital Universitario Central de Asturias se trataron 143 aneurismas rotos, de los cuales 22 (a partir del año 2006) recibieron tratamiento endovascular, no considerándose ninguno de ellos yuxtarenal. En los 121 restantes se indicó la cirugía abierta, y únicamente 11 de éstos fueron yuxtarenales (9%), no llegando a clamparse la aorta en 1 paciente, y otros 2 fallecieron antes de concluir la intervención. Cuatro pacientes más fallecieron en el hospital durante el período postoperatorio por fracaso multiorgánico, sobreviviendo finalmente tan sólo a la reparación abierta 4 pacientes, lo que arroja una elevada tasa de mortalidad inmediata del 64%.

Nuevas expectativas

A pesar de que el primer estudio aleatorizado realizado sobre AAAR (AJAX trial) no muestra diferencias significativas entre cirugía abierta y tratamiento endovascular, la mortalidad de la primera continúa siendo inaceptablemente alta, sin prácticamente experimentar modificación en las 2 últimas décadas, motivo por el que ha irrumpido con fuerza el tratamiento endovascular, registrando en un análisis reciente un descenso del 38% en la mortalidad a 30 días¹⁵. Pero, según criterios anatómicos objetivables en el angio-TC preoperatoria, la proporción de pacientes con AAAR que no cumple con los requisitos para reparación endovascular es mayor que en pacientes programados, estimándose que sólo la mitad son subsidiarios de un tratamiento endovascular estándar.

Por ello, y dado que todavía el uso de endoprótesis fenestradas y con ramas cuenta con diversos inconvenientes (estrictos requerimientos anatómicos, alto coste económico, retrasos en la manufacturación de entre 6 y 12 semanas, no están comercialmente disponibles en Estados Unidos), han surgido distintas ideas para hacer llegar las potenciales ventajas del tratamiento endovascular a este subgrupo de pacientes.

Técnica de “chimeneas”

Uno de los planteamientos más imaginativos, ya descrito por Greenberg et al en el año 2003, ha sido la utilización de endoprótesis convencionales junto con *stents* (generalmente recubiertos) para mantener la permeabilidad de los vasos renales y viscerales, en lo que se conoce como la técnica de las “chimeneas”, con el objetivo de obtener una adecuada zona de sellado proximal y posibilitar el tratamiento endovascular urgente de aneurismas de aorta con cuello corto, yuxtarenales y pararenales. A pesar de que desde el punto de vista conceptual pudiera resultar difícil defender estos procedimientos, la experiencia con esta técnica, aunque todavía limitada, crece de manera rápida y ciertamente los resultados publicados han sido mucho mejores de lo esperado (tabla 1). Recientemente, Pecoraro et al reportan un 11% de mortalidad a 30 días en 9 pacientes con aneurismas rotos toracoabdominales y pararenales tratados con chimeneas y periscopios, y aunque 6 enfermos presentaron endofugas en la primera angio-TC de control, al cabo de un seguimiento medio de 10 meses sólo persistían en 2 pacientes (una tipo III y otra tipo I), a pesar de lo cual, en ambos casos había disminuido el tamaño del saco¹⁶. En la serie de Lee et al¹⁷ se incluyen 28 pacientes con aneurismas yuxtarenales (urgentes y no urgentes), siendo la incidencia de endofugas tempranas del 25%, y únicamente precisó reparación 1 tipo III. Igualmente, en la serie de Donas et al¹⁸, la más extensa publicada con 72 aneurismas no rotos, se registraron 6 endofugas tipo I, pero sólo 1 necesitó corrección. Sin embargo, no cabe duda de que las endofugas son motivo de preocupación en esta técnica¹⁹, especialmente en el caso de aneurismas rotos, al igual que lo es la permeabilidad de las arterias renales o viscerales durante el seguimiento¹⁷, aun cuando se mencionan cifras de permeabilidad del 94%, comparables a las referidas en la bibliografía para endoprótesis fenestradas y con ramas. A pesar de carecer de un *stent* específico para esta técnica, no parece que existan

Tabla 1

Artículo	n	Seguimiento (mes)	Patología	Yuxtarenales rotos	Mortalidad inmediata (%)	EF tipo 1	Permeabilidad (%)	Otras complicaciones
Tan 2012	1	15	Fístula aortoentérica	0	0	0	100	Ninguna
Donas 2012	72	15,9	AA y seudos yuxtarenales	0	0	6	> 98	1 trombosis arteria renal
Lee 2012	28	10,7	AA yuxtarenal	0	7,1	7,1%	98,2	1 diálisis por nefrotoxicidad, 1 IAM
Moulakakis 2012	3	8,6	AA pararenales	0	0	1	100	Ninguna
Ricci 2011	1	1	AA yuxtarenal	0	0	0	100	Ninguna
Coscas 2011	16	10,7	AA yuxtarenal (13 + 3 EF 1 proximales)	3	12,5	2	96,1	3 IRA, 1 ACV
Pecoraro 2011	9	10	AAT y yuxtarenales rotos todos	3	11	ND	100	1 dislocación de "chimenea" e infarto renal derecho
Richardson 2011	1	5	AAT roto	1	0	0	100	Ninguna
Bruen 2011	21	6	AA yuxtarenal (14 + 2 EF1 + 4 seudos anastomóticos)	0	4,8	1	97,3	5 IRA
Schossner 2011	1	6	AA sacular roto	1	0	1	100	Repetir el procedimiento
Ketelsen 2011	1	6	AA disecante roto	1	0	0	100	Ninguna
Donas 2010	15	6,7	AA pararenales	0	0	0	93,3	1 IAM
Lachat 2010	1	6	AAT roto (Crawford IV)	1	0	1	100	Ninguna
D'Ultra 2010	1	6	EF1 en fenestrada	0	0	1	100	Ninguna
Rancic 2010	2	6	AAT rotos	2	0	1	100	Ninguna
Allaqaband 2010	2	6	AA yuxtarenales	0	0	0	100	Ninguna
Hiramoto 2009	8	12,5	AA yuxtarenales	0	12,5	3	100	Ninguna
Ohrlander 2008	6	3,3	AA yuxtarenales	2	0	0	100	1 IRA
Larzon 2008	14	17	AA yuxtarenales + 1 trombosis aórtica	0	0	1	100	2 IRA, 1 IAM

AA: aneurisma de aorta; AAT: aneurisma de aorta torácica; ACV: accidente cerebrovascular; EF: endofuga; IAM: infarto agudo de miocardio; IRA: insuficiencia renal aguda; ND: no disponible.

diferencias entre el uso de *stents* recubiertos autoexpandibles y expandibles con balón¹⁸. Un aspecto importante a considerar es la disposición anatómica que adopta la salida de las arterias renales, resultando más favorable cuando, como suele ser más habitual, se originan en dirección caudal, pero el procedimiento podría estar contraindicado en caso de salida hacia arriba de éstas, al igual que lo está cuando existe tortuosidad importante, calcificación o trombo a nivel del cuello intencionado.

Al margen de las dificultades de sellado que pueden surgir con la implantación de múltiples "chimeneas", también pueden plantearse problemas de reducción del tamaño de la luz aórtica en aortas pequeñas, y cuando se requiere de un acceso a través del miembro superior derecho existe riesgo de presentar complicaciones cerebrales. Por otro lado, con frecuencia resulta engorrosa la identificación de los múltiples dispositivos en fluoroscopia, lo que puede con-

ducir a errores durante el procedimiento. Por todas estas razones, algunos autores²⁰ llegan incluso a plantearse como máximo 2 "chimeneas", y si fuese preciso colocar un *stent* en la arteria mesentérica superior sacrificarían la arteria renal, menos importante. Esta consideración no es compartida por el grupo de Lachat, que usando *stent* recubierto autoexpandible (Viabahn, Gore, Falgstaff, Ariz) no encuentra diferencias significativas entre los pacientes en que se había realizado 1 o 2 "chimeneas" y los que tenían 3 o 4¹⁸.

Una meticulosa planificación (a veces difícil en caso de urgencia) resulta imprescindible para el éxito técnico, ya que bajo ninguna circunstancia debe considerarse un procedimiento sencillo, acompañándose de una tasa no despreciable de morbilidad y complicaciones²¹. Adicionalmente debemos tener en cuenta la dificultad que entraña el acceso a las "chimeneas" en caso de estenosis o ante la necesidad de tratar una endofuga.

Sin embargo, y aunque las endoprótesis fenestradas puedan considerarse como el procedimiento endovascular de elección para el tratamiento de AAY no urgentes, se ha llegado incluso a afirmar que, a pesar de carecer de un seguimiento prolongado, la versatilidad que ofrece la técnica de las “chimeneas”, no requiriendo una endoprótesis personalizada, y al margen de su significativo menor coste²¹, la hacen más atractiva, al menos hasta que las endoprótesis fenestradas estén más amplia y rápidamente disponibles.

Una variante de esta técnica es la realización de los “periscopios” o la técnica de “sándwich”, empleadas sobre todo para el tratamiento urgente de aneurismas toracoabdominales con resultados iniciales también prometedores.

Endoprótesis con fenestraciones realizadas manualmente

Otra interesante alternativa fue desarrollada por Starnes en la Universidad de Washington y consiste en realizar de forma manual fenestraciones reforzadas en una endoprótesis estándar Zenith Flex (Cook Medical, Bloomington, Ind) en la zona de salida de los vasos renales o, cuando es necesario, también para la arteria mesentérica superior y el tronco celiaco. Los resultados fueron presentados recientemente (Society for Vascular Surgery Annual Meeting, Chicago 2011). Se practicaron un total de 82 fenestraciones para 47 pacientes de alto riesgo con aneurismas yuxtarenales rotos o sintomáticos, falleciendo un paciente (mortalidad inmediata 2%) y registrándose complicaciones postoperatorias en 6 de los casos (12,7%): 3 relacionadas con el acceso vascular, 1 *stroke*, 1 insuficiencia renal y 1 disección de arteria renal. Durante un seguimiento medio de 103 días fallecieron 2 pacientes (isquemia intestinal por migración de la endoprótesis ocluyendo la arteria mesentérica superior, cese de la diálisis) y se detectaron 6 endofugas (una tipo I y 5 tipo II), precisando 1 caso reintervención al cabo del año por crecimiento del aneurisma. Estos datos demuestran la factibilidad del procedimiento, pero todavía no están despejadas las dudas con respecto a su aplicabilidad y a la aparición de posibles complicaciones relacionadas con la durabilidad del dispositivo²². Actualmente está en marcha un estudio experimental con estas endoprótesis modificadas manualmente en aneurismas yuxtarenales > 5 cm, con la intención de reclutar 150 pacientes antes de enero de 2022. Sin embargo, dado que la idea ha surgido para paliar la demora que actualmente exige el implante de una endoprótesis fenestrada, con el avance de la tecnología es muy probable que estas endoprótesis modificadas no sean necesarias en un futuro.

Endoprótesis fenestradas estandarizadas (“off-the-shelf”)

Aunque algunos autores advierten que las endoprótesis fenestradas y con ramas conllevan una elevada tasa de complicaciones y de reintervenciones²³, lo cierto es que ya han mostrado resultados prometedores a corto y medio plazo (mortalidad entre el 1 y el 5 %, con permeabilidad a 1 año entre el 95 y el 97%)^{24,25}; sin embargo, la existencia de angulaciones a nivel de la zona de sellado proximal o de tortuosidad en los ejes ilíacos, puede hacer que la adecuada orientación de la endoprótesis sea muy dificultosa o imposi-

ble, contraindicando la técnica. Pero, además, actualmente existen importantes limitaciones en la disponibilidad de éstas (en condiciones normales tardan entre 6 y 8 semanas, accesibilidad restringida en los Estados Unidos). Con el objetivo de solventar estos inconvenientes se están desarrollando modelos estandarizados, de manera que con pocas configuraciones se pueda tratar a gran parte de los pacientes, ya que la anatomía de la aorta abdominal y sus ramas es bastante reproducible, y las casas comerciales ya han comenzado a desarrollar estos dispositivos. Uno de ellos es la endoprótesis Ventana (Endologix Inc, Irvine, Calif), con la que a finales del año 2011 se habían tratado 20 casos (11 en nueva Zelanda, el resto en Europa y Santiago de Chile), aunque ninguno de ellos fue un aneurisma roto. Actualmente, este dispositivo todavía no se encuentra a la venta, estando en fase experimental; pero, tras haber recibido de la Food and Drug Administration la aprobación condicional de exención para dispositivos de investigación (IDE) en septiembre de 2011, ha comenzado la inclusión de pacientes dentro de un estudio clínico en Estados Unidos y se espera que obtenga el marcado CE a finales de este año.

Por otro lado, acaban de ser publicados los resultados en 7 pacientes (4 aneurismas yuxtarenales y 3 pararenales) con la primera versión de una endoprótesis Zenith fenestrada modificada (Cook Medical, Bloomington, Ind)²⁶, con ausencia de mortalidad inmediata y trombosis al cabo de 2 meses de una de las arterias renales en un paciente, demostrándose una vez más que la técnica es factible. Del mismo modo, Greenberg ha realizado recientemente con éxito la primera exclusión endovascular de un aneurisma toracoabdominal tipo IV con uno de estos dispositivos desarrollado en cooperación con Cook Medical que dispone de ramas para ambas renales y para la arteria mesentérica superior, proporcionándonos una idea de como la industria de la mano de la tecnología avanza rápidamente para hacer frente a las actuales limitaciones del tratamiento endovascular.

Sin embargo, no todas las anatomías son subsidiarias de ser tratadas con estos dispositivos. En el caso de la endoprótesis Ventana, aunque sus creadores consideran que podrían tratarse más del 90% de los pacientes con AAY, ésta requiere al menos 15 mm de sellado por debajo de la arteria mesentérica superior. Por otra parte, tal como reconoce Timothy Resch, a pesar de que con la endoprótesis estandarizada de Cook se podría tratar el 80% de las anatomías, estas endoprótesis son poco adecuadas para aneurismas rotos (si bien, en su experiencia había sido tratado algún paciente), sobre todo en caso de inestabilidad hemodinámica. Además, y al igual que ocurre con otros procedimientos, en el contexto de la urgencia no resulta sencilla la correcta planificación, lo que probablemente en el futuro pudiera repercutir en los resultados a largo plazo.

Otras innovaciones

Se ha generado gran expectación en torno a la aparición del stent multicapa MARS (Grifols), que desplegado en la aorta, y sin necesidad de respetar la salida de sus ramas, podría mantenerlas permeables pero consiguiendo la trombosis progresiva del saco aneurismático. Los resultados globales, fruto de una experiencia conjunta en Francia, Reino Unido y Suecia se darán a conocer en los próximos meses, aunque

por el momento se considera contraindicado en el caso de aneurismas rotos y su utilidad resulta incierta.

Conclusión

Todavía no es posible afirmar que los procedimientos endovasculares ofrecen mejores resultados que la cirugía convencional para el caso de los AAYR y, por el momento, la cirugía abierta, a pesar de la escasa documentación existente al respecto, continúa siendo la indicación de referencia. Pero lo cierto es que la industria de la mano de la tecnología avanza rápidamente para hacer frente a las limitaciones del tratamiento endovascular, y con el tiempo, las mejoras tecnológicas harán posible poder disponer de forma inmediata de endoprótesis estandarizadas para casos urgentes, lo que probablemente restringiría el uso de "chimeneas" y endoprótesis modificadas manualmente. En el momento actual, no existen aprobadas comercialmente en Europa ni en Estados Unidos endoprótesis estandarizadas fenestradas; sin embargo, al contrario que en Europa, donde prevalecen las endoprótesis hechas a medida, en Estados Unidos la tendencia parece inclinarse más hacia la estandarización.

Bibliografía

1. Ashleigh RJ. Emergency EVAR: The challenging anatomy of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2011;34 Suppl 3:523.
2. Davies RS, Dawlatly S, Clarkson JR, Bradbury AW, Adam DJ. Outcome in patients requiring renal replacement therapy after open surgical repair for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Vasc Endovascular Surg*. 2010;44:170-3.
3. Crawford ES. Ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*. 1991;13:348-50.
4. AbuRahma AF, Robinson PA, Boland JP, Lucente FC. The risk of ligation of the left renal vein in resection of the abdominal aortic aneurysm. *Surg Gynecol Obstet*. 1991;173:33-6.
5. Cambria RP, Brewster DC, Abbott WM, Freehan M, Megerman J, LaMuraglia G, et al. Transperitoneal versus retroperitoneal approach for aortic reconstruction: a randomized prospective study. *J Vasc Surg* 1990;11:314-25.
6. Williams GM, Ricotta J, Zinner M, Burdick J. The extended retroperitoneal approach for treatment of extensive atherosclerosis of the aorta and renal vessels. *Surgery*. 1980;88:846-55.
7. Chang BB, Paty PK, Shah DM, Leather PP. Selective use of retroperitoneal exposure in the emergency treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg*. 1988;156:108-10.
8. Jongkind V, Yeung KK, Akkersdijk GJM, Heidsieck D, Reitsma JB, Tangelder GJ, et al. Juxtarenal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2010;52:760-7.
9. Taylor SM, Miss JL, Fujitani RM. The juxtarenal abdominal aortic aneurysm. A more common problem than previously realized. *Arch Surg*. 1994;129:734-7.
10. Crawford ES, Becket WC, Greer MS. Juxtarenal infrarenal abdominal aortic aneurysm. Special diagnostic and therapeutic considerations. *Ann Surg*. 1986;203:661-70.
11. Chiesa R, Marone EM, Brioschi C, Frigerio S, Tshomba Y, Melissano G. Open repair of pararenal aortic aneurysms: operative management, early results and risk factor analysis. *Ann Vasc Surg*. 2006;20:739-46.
12. Yeung KK, Tangelder GJ, Fung WY, Covelliers HM, Hoksbergen AW, Van Leeuwen PA, et al. Open surgical repair of ruptured juxtarenal aortic aneurysms with and without renal cooling: Observations regarding morbidity and mortality. *J Vasc Surg*. 2010;51:551-8.
13. Ryan SV, Calligaro KD, McAfee-Bennett S, Doer KJ, Chang J, Dougherty MJ. Management of juxtarenal aortic aneurysms and occlusive disease with preferential suprarenal clamping via a midline transperitoneal incision: Technique and results. *Vasc Endovasc Surg*. 2004;38:417-22.
14. Barrat J, Parajasingam R, Sayers RD, Feehally J. Outcome of acute renal failure following surgical repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2000;20:163-8.
15. Bosch JA, Cuypers PW, Van Sambee KM, Teijink JA. Current insights in endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eurointervention*. 2011;7:852-8.
16. Pecoraro F, Pfammatter T, Mayer D, Frauenfelder T, Papadimitriou D, Hechelhammer L, et al. Multiple periscope and chimney grafts to treat ruptured thoracoabdominal and pararenal aortic aneurysms. *J Endovasc Ther*. 2011;18:642-9.
17. Lee JT, Greenberg JI, Dalman RL. Early experience with the snorkel technique for juxtarenal aneurysms. *J Vasc Surg*. 2012; doi:10.1016/j.jvs.2011.11.04.
18. Donas KP, Pecoraro F, Torsello G, Lachat M, Austermann M, Mayer D, et al. Use of covered chimney stents for pararenal aortic pathologies is safe and feasible with excellent patency and low incidence of endoleaks. *J Vasc Surg*. 2012;55:659-65.
19. Hiramoto JS. Commentary: multiple chimney grafts for total endovascular revascularization of the visceral arteries in the setting of ruptured TAAA: inventive but let's wait for the smoke to clear on this one. *J Endovasc Ther*. 2010;17:222-3.
20. Bruen KJ, Freezor RJ, Daniels MJ, Beck AW, Lee WA. Endovascular chimney technique versus open repair of juxtarenal and suprarenal aneurysms. *J Vasc Surg*. 2011;53:895-905.
21. Coscas R, Kobeiter H, Desgranges P, Becquemin JP. Technical aspects, current indications, and results of chimney grafts for juxtarenal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2011;53:1520-7.
22. Starnes BW. Physician modified endovascular grafts for the treatment of elective, symptomatic or ruptured juxtarenal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*. 2011;53:6 Suppl 1:265.
23. Tambyraja AL, Fishwick NG, Bown MJ, Nasim A, McCarthy MJ, Sayers RD. Fenestrated aortic endografts for juxtarenal aortic aneurysm: Medium term outcomes. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2011;42:54-8.
24. Haulon S, Amiot S, Magnan PE, Becquemin JP, Lermusiaux P, Koussa M, et al. An analysis of the French multicentre experience of fenestrated aortic endografts: medium-term outcomes. *Ann Surg*. 2010;251:357-62.
25. Bakoyiannis CN, Economopoulos KP, Georgopoulos S, Klonaris C, Shialarou M, Kafeza M, et al. Fenestrated and branched endografts for the treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms: a systematic review. *J Endovasc Ther*. 2010;17:201-9.
26. Resch TA, Dias NV, Sobocinski J, Sonesson B, Roeder B, Haulon S. Development of off-the-shelf stent grafts for juxtarenal abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2012; doi:10.1016/j.ejvs.2012.01.022.