

Corrección mediante cirugía abierta de los aneurismas aórticos que afectan a las arterias renales

Jeffrey D. Pearce¹, Matthew S. Edwards¹, Jeanette M. Stafford², Joel K. Deonanan¹, Ross P. Davis¹, Matthew A. Corriere¹, Teresa A. Crutchley¹ y Kimberley J. Hansen¹, Winston-Salem, North Carolina, Estados Unidos

En esta revisión retrospectiva se evalúa la corrección quirúrgica abierta de los aneurismas aórticos yuxtarenales (AAYR) y suprarrenales (AASR) no fisurados, con el objetivo de estimar sus efectos sobre la supervivencia y la función renal. Se identificaron los pacientes intervenidos mediante cirugía abierta sobre AAYR y AASR, con determinación de las comorbilidades médicas pre y perioperatorias, así como de la evolución a largo plazo. Los criterios principales de valoración fueron la supervivencia (perioperatoria y a largo plazo) y las modificaciones en la función renal (necrosis tubular aguda [NTA], necesidad de diálisis aguda y deterioro funcional tardío). Se estudiaron las asociaciones entre las distintas formas de evolución y las variables clínicas, utilizando para ello técnicas univariadas y multivariadas. Entre diciembre de 1996 y septiembre de 2006 fueron intervenidos mediante corrección quirúrgica abierta 678 pacientes, incluyendo 150 pacientes con aneurismas que afectaban a los vasos renales (134 AAYR, 16 AASR). La mortalidad perioperatoria fue del 3% y la supervivencia a los 5 años del 69%. El 14% de los pacientes presentó NTA y en el 7% fue necesaria la diálisis hospitalaria. La función renal en fases avanzadas del seguimiento se mantuvo sin modificaciones o mejoró en el 75% de los pacientes. Estos resultados demuestran que las tasas de mortalidad perioperatoria y de complicaciones renales son congruentes con las observadas en estudios previos efectuados sobre pacientes intervenidos mediante reparación de aneurismas aórticos abdominales con afectación de los vasos renales. La implementación futura de las endoprótesis aórticas ramificadas y fenestradas en el tratamiento de los aneurismas de este tipo debería estar en función de la obtención de resultados similares, antes de su aceptación generalizada.

INTRODUCCIÓN

La introducción y aplicación generalizada de las endoprótesis aórticas ha modificado de manera espectacular el tratamiento de los aneurismas infrarrenales de origen degenerativo. A esta nueva tecnología se han atribuido los avances en la evolución de los pacientes y la reducción en la morbilidad relacionada con los aneurismas^{1,2}. El buen resultado de estos dispositivos ha dado lugar a una disminución global predecible en el número de reconstrucciones aórticas mediante cirugía abierta. El cambio en el estándar asistencial también ha originado un incremento en la proporción de reparaciones mediante cirugía abierta de aneurismas aórticos con características anatómicas poco idóneas para el uso de injertos aórticos infrarrenales mediante cirugía abierta convencional.

Presentado en la 17.ª reunión anual de invierno de la Peripheral Vascular Surgical Society, Steamboat Springs, CO, 26-28 de enero de 2007.

¹Section on Vascular and Endovascular Surgery, Division of Surgical Sciences, Wake Forest University School of Medicine, Winston-Salem, NC, EE.UU.

²Department of Public Health Sciences, Wake Forest University School of Medicine, Winston-Salem, NC, EE.UU.

Correspondencia: Kimberley J. Hansen, MD, Section on Vascular and Endovascular Surgery, Division of Surgical Sciences, Wake Forest University School of Medicine, Medical Center Boulevard, Winston-Salem, NC 27157-1095, EE.UU. Correo electrónico: kjhansen@wfubmc.edu

Ann Vasc Surg. 2007; •:1-11
DOI: 10.1016/j.avsg.2007.07.011
© Annals of Vascular Surgery Inc.
Publicado en la red: •••

Hasta hace poco tiempo, la extensión del aneurisma hasta el ostium de las arterias renales o sector supra-renal había impedido la reparación mediante endoprótesis. Sin embargo, los avances más recientes en su diseño han permitido la fabricación de dispositivos que en la actualidad se pueden acomodar a características anatómicas más complejas. Se han desarrollado injertos ramificados y fenestrados para el tratamiento de los aneurismas de la aorta con afectación de arterias viscerales que actualmente se están introduciendo en centros seleccionados. Dado el buen resultado de las endoprótesis infrarrenales, sería razonable esperar que la aplicación de estos diseños avanzados ganara popularidad y diera lugar a un incremento de su utilización en el futuro próximo. La aplicación de endoprótesis fenestradas y ramificadas va a requerir con frecuencia el uso de endoprótesis (de metal sin recubrir o con recubrimiento de fármacos) para abordar los vasos renales, viscerales o ambos, con objeto de facilitar la corrección completa de los aneurismas aórticos. La permeabilidad de estos vasos, especialmente de las arterias vasos renales, ha sido cuestionada en varias publicaciones recientes, lo que ha planteado dudas acerca de su eficacia en la práctica clínica³⁻⁶.

Son pocas las revisiones retrospectivas en las que se haya evaluado los resultados obtenidos mediante la corrección quirúrgica abierta de los aneurismas aórticos yuxtarenales (AAYR) y suprarrenales⁷⁻¹¹ (AASR). En estos estudios se han demostrado tiempos quirúrgicos y de hospitalización prolongados, así como tasas elevadas de disfunción renal postoperatoria. Las tasas de mortalidad asociadas a los AAYR y los AASR también parecen ser mayores que las correspondientes a las reparaciones mediante cirugía abierta de los aneurismas infrarrenales. Sin embargo, son pocos los estudios de este tipo en los que se haya abordado la supervivencia a largo plazo o la evolución de la función renal, especialmente en lo que se refiere a la ausencia de complicaciones, como la nefropatía crónica y la insuficiencia renal.

Con estas premisas, nuestro grupo ha revisado los resultados perioperatorios obtenidos en pacientes intervenidos mediante corrección quirúrgica abierta de aneurismas aórticos yuxtarenales y suprarrenales intactos. Los objetivos específicos de nuestro estudio han sido: 1) el estudio de la supervivencia perioperatoria y a lo largo del seguimiento, y 2) la estimación de la función renal temprana y tardía en los pacientes con aneurismas complejos que afectan a los vasos renales y que son intervenidos mediante cirugía abierta.

MÉTODOS

Las intervenciones de reparación mediante cirugía abierta de aneurismas aórticos, realizadas en el Wake Forest University Baptist Medical Center entre diciembre de 1996 y septiembre de 2006, fueron identificadas a partir de un registro prospectivo (aprobado por el comité de investigación del centro) de los pacientes intervenidos mediante cirugía vascular y endovascular. En el estudio fueron incluidos los pacientes que iban a ser intervenidos mediante la reparación de aneurismas en la aorta yuxtarenal (AAYR) o suprarrenal (AASR). Fueron excluidas las reparaciones de los aneurismas infrarrenales, toracoabdominales (incluyendo los de tipo IV) y con rotura, así como las intervenciones de reconstrucción realizadas únicamente en casos de patología oclusiva de la aorta y sus ramas.

Datos de los pacientes

La información procedente del registro prospectivo de pacientes, combinada con una revisión retrospectiva de sus historias clínicas, se utilizó para construir una base de datos en la que fueron incluidos los factores médicos de riesgo preoperatorio, las variables intraoperatorias y la evolución postoperatoria. Los factores médicos de riesgo preoperatorio y las evoluciones adversas de los pacientes fueron evaluados según las directrices de la Society for Vascular Surgery/International Society of Cardiovascular Surgery (SVS/ISCVS) relativas a los estándares de publicación¹². Las variables operatorias registradas fueron la clasificación del nivel físico de la American Society of Anesthesiologists (ASA); las indicaciones para la reparación y el tipo de procedimiento; el tiempo quirúrgico total; la localización anatómica del clampaje aórtico y de la zona de oclusión total, así como los tiempos de isquemia visceral y renal. Además, se registraron el tipo de procedimiento concomitante de revascularización de la arteria renal y los resultados obtenidos en el examen intraoperatorio con eco-Doppler. Las evoluciones postoperatorias de los pacientes que fueron registradas consistieron en el tiempo de ingresos en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y de hospitalización; la duración de la ventilación mecánica; la necesidad de realización de una segunda intervención durante la misma hospitalización, y la morbilidad y mortalidad hospitalarias. En la morbilidad se incluyeron las complicaciones isquémicas cardíacas, pulmonares, neurológicas, gastrointestinales y viscerales, los problemas de isquemia periférica y las complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica, todo ello durante el período postoperatorio y según los criterios SVS/ISCVS¹². La morbili-

dad grave fue definida como cualquier complicación que obligó a una reintervención, que requirió la realización de otro procedimiento quirúrgico o médico (como el traslado del paciente a un nivel asistencial superior) o la hospitalización prolongada del paciente.

Evolución de la función renal

Las complicaciones de la función renal fueron clasificadas en tempranas y tardías. Entre las primeras destacó la necrosis tubular aguda (NTA) y la necesidad de diálisis. A su vez, la NTA fue definida como un incremento de la concentración sérica de creatinina (CrS) a lo largo de los 7 primeros días del postoperatorio $\geq 20\%$ respecto al valor existente en el preoperatorio, y también como una concentración $> 1,5$ mg/dl en los hombres o $> 1,3$ mg/dl en las mujeres. En los pacientes con elevaciones de la CrS a partir de los 7 primeros días del postoperatorio no se consideró que sufrieran NTA relacionada con la cirugía. El estatus de paciente en diálisis fue definido como la necesidad de una nueva diálisis (temporal o permanente) durante la misma hospitalización. La función renal tardía fue evaluada mediante la ecuación Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) abreviada, con objeto de conseguir una estimación de la tasa de filtración glomerular (TFG): $[TFG/1,73 \text{ m}^2 = 186 * (CrS)^{-1,154} * (Edad)^{-0,203} * (0,742 \text{ en las mujeres}) * (1,210 \text{ en las personas de raza negra})]$. El deterioro significativo de la función renal fue definido como una disminución anual $\geq 10\%$ en la TFG, entre el valor en el momento de la hospitalización antes de la intervención y el valor obtenido en la visita de seguimiento más reciente. La permeabilidad de la reparación de la arteria renal fue evaluada mediante eco-Doppler renal, utilizando para ello las técnicas descritas previamente; el estado del flujo en la arteria renal fue definido como permeable, estenótico y ocluido¹³.

Resultados relativos a la mortalidad

La mortalidad temprana fue definida como el fallecimiento perioperatorio durante los 30 primeros días tras la intervención quirúrgica o bien durante el mismo período de hospitalización, con independencia de la duración de la misma. La supervivencia a largo plazo fue evaluada mediante el informe National Death Index (NDI), que contiene información de las oficinas estatales de estadística vital respecto a la fecha y la causa de muerte, y se actualizó hasta 2004 en el momento en el que se redactó el original de este artículo. La información NDI fue complementada con la información procedente de

los contactos clínicos directos y telefónicos con los pacientes en los que la reparación del aneurisma se había llevado a cabo de manera más reciente.

Definiciones anatómicas

Para el objetivo de este estudio, el AAYR fue definido como cualquier aneurisma aórtico distal en el que, durante la intervención, hubiera sido necesario el clampaje aórtico proximal por encima de al menos una de las arterias renales (fig. 1). La porción aneurismática podía afectar a una de las arterias renales o bien causar protrusión en el borde inferior de una o las dos arterias renales. El AASR fue definido como cualquier aneurisma aórtico que afectara al segmento de la aorta localizado por encima de las arterias renales, con necesidad de revascularización de una o ambas arterias renales y con necesidad de un clampaje proximal por encima de los vasos renales y, posiblemente, de los vasos viscerales (fig. 1). Finalmente, la reconstrucción de la arteria renal fue definida como cualquier método de reimplantación, endarterectomía o derivación efectuado sobre las arterias renales durante la reparación del aneurisma.

Análisis estadístico

Los criterios principales de valoración para el análisis fueron la supervivencia y las complicaciones renales (tempranas y tardías). Los criterios secundarios de valoración fueron la morbilidad perioperatoria y la morbilidad importante. Para el objetivo del análisis, los pacientes intervenidos mediante reparación de AAYR y de AASR fueron considerados por separado y comparados en términos de factores demográficos, factores de riesgo médicos preoperatorios, variables perioperatorias y evolución postoperatoria, mediante las pruebas de χ^2 o exacta de Fisher respecto a las variables dicotómicas, y mediante las pruebas *t* de Student o de Kruskal-Wallis respecto a las variables continuas. Estos métodos

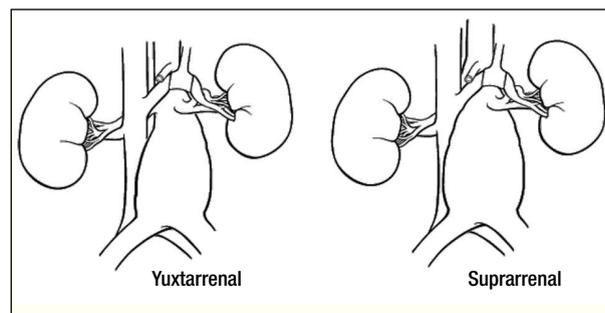


Fig. 1. Aneurismas aórticos yuxtarrenales y suprarrenales.

también se utilizaron para evaluar las asociaciones univariantes entre los factores demográficos y las covariables médicas por un lado, y los criterios principales de valoración (mortalidad perioperatoria y complicaciones renales) por otro. Las asociaciones entre las covariables y la mortalidad tardía fueron evaluadas mediante modelos de regresión de riesgos proporcionales univariantes de Cox. La supervivencia de los pacientes fue determinada mediante estimaciones con el límite de producto de Kaplan-Meier. Las asociaciones independientes fueron analizadas mediante procedimientos escalonados de selección de variables para el desarrollo de modelos de regresión multivariantes, utilizando métodos de regresión logística respecto a la mortalidad perioperatoria y a las evoluciones renales temprana y tardía, y modelos de regresión de riesgos proporcionales de Cox respecto a la mortalidad tardía ($p = 0,10$ para la inclusión en el modelo). Las variables en las que había más de 15 valores perdidos (el 10% de la muestra) fueron excluidas del proceso de selección escalonada. Todos los análisis se llevaron a cabo mediante el programa informático SAS Statistical Software (versión 9.1; SAS Insti-

tute, Cary, NC). Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Entre diciembre de 1996 y septiembre de 2006, fueron intervenidos en nuestro centro 678 pacientes mediante corrección quirúrgica abierta de aneurisma aórtico. En este grupo identificamos 16 reparaciones de AASR y 134 reparaciones de AAYR. De los 150 pacientes incluidos hubo 50 en los que se llevó a cabo la reconstrucción renal junto con la reparación del aneurisma. Fueron excluidos los aneurismas aórticos infrarrenales (incluyendo aquellos en los que se realizó una reconstrucción de la arteria renal), los aneurismas con rotura y las reparaciones de los aneurismas toraco-abdominales.

Las características demográficas y las variables clínicas se recogen en la tabla I. La edad media de todo el grupo era de 71 años. En los dos grupos predominaron los pacientes de raza blanca (97%) y de sexo masculino (72%). El tamaño medio de los aneurismas era de 5,9 cm y la concentración preo-

Tabla I. Características demográficas y variables clínicas

	AAYR (n = 134)	AASR (n = 16)	Todos los aneurismas (n = 150)	p^a
Edad ^b	71,0 ± 8,0	69,1 ± 8,2	70,8 ± 8,0	NS
Sexo masculino	99 (74%)	9 (56%)	108 (72%)	NS
Raza				
Blanca	129 (96%)	16 (100%)	145 (97%)	NS
Negra u otras	5 (4%)	0 (0%)	5 (3%)	
Peso corporal ^b (kg)	81,3 ± 18,0	84,2 ± 21,8	81,6 ± 18,3	NS
Estatura ^b (cm)	175,6 ± 9,4	172,5 ± 14,3	175,3 ± 10,0	NS
Obesidad (IMC ≥ 25 kg/m ²)	61 (64%)	8 (73%)	69 (65%)	NS
Tamaño del aneurisma ^b (cm)	5,9 ± 1,2	5,6 ± 1,5	5,9 ± 1,3	NS
Creatinina preoperatoria ^{b,c} (mg/dl)	1,2 ± 0,6	1,4 ± 0,6	1,3 ± 0,6	NS
Diálisis preoperatoria	2 (1%)	1 (6%)	3 (2%)	NS
Fracción de eyección cardíaca ^b	54,0 ± 11,2	58,2 ± 13,2	54,5 ± 11,5	NS
Isquemia inducible en la ecocardiografía de esfuerzo	5 (6%)	1 (10%)	6 (6%)	NS
Coronariopatía ^d	86 (64%)	10 (63%)	96 (64%)	NS
Enfermedad pulmonar ^d	44 (33%)	5 (31%)	49 (33%)	NS
Insuficiencia renal ^d	36 (27%)	5 (31%)	49 (33%)	NS
Accidente vascular cerebral/AIT ^d	24 (18%)	5 (31%)	41 (28%)	NS
Diabetes ^d	22 (17%)	2 (13%)	24 (16%)	NS
Hiperlipemia ^d	73 (55%)	9 (56%)	82 (55%)	NS
Hipertensión arterial ^c	121 (91%)	13 (81%)	134 (90%)	NS
Antecedentes de tabaquismo ^d	107 (80%)	13 (81%)	120 (81%)	NS
Enfermedad vascular periférica ^d	23 (17%)	2 (13%)	25 (17%)	NS

AASR: aneurismas aórticos suprarrenales; AAYR: aneurismas aórticos yuxtarenales; AIT: ataque isquémico transitorio; IMC: índice de masa corporal; NS: no significativo.

^aComparación entre AAYR y AASR.

^bValor medio ± desviación estándar.

^cCon exclusión de los pacientes en tratamiento renal sustitutivo.

^dSegún las directrices de publicación SVS/ISCVS.

Tabla II. Variables quirúrgicas

	AAYR (n = 134)	AASR (n = 16)	Todos los aneurismas (n = 150)	p ^a
Tipo de intervención				
Programada	119 (89%)	15 (94%)	134 (89%)	NS
Urgente	15 (11%)	1 (6%)	16 (11%)	
Tiempo quirúrgico ^b (min)	288 (113)	410 (176)	300 (120)	0,001
Nivel del clampaje				
Yuxtarrrenal	57 (43%)	–	57 (38%)	< 0,001
Suprarrenal	52 (39%)	7 (44%)	59 (39%)	
Por encima de la arteria mesentérica superior	18 (13%)	7 (44%)	25 (17%)	
Por encima del tronco celíaco	7 (5%)	2 (13%)	9 (6%)	
Tiempo total de oclusión aórtica ^b (min)	69 (36)	82 (42)	70 (36)	0,069
Tiempo de isquemia renal y visceral ^b (min)	30 (16)	42 (21)	30 (18)	0,036
Tipo de procedimiento				
Con sonda de conexión	80 (60%)	10 (63%)	90 (60%)	
Anastomosis aortoiliaca	50 (37%)	6 (38%)	56 (37%)	NS
Anastomosis aortofemoral	4 (3%)	–	4 (3%)	
Reconstrucción renal				
No	99 (74%)	1 (6%)	100 (67%)	< 0,001
Reimplantación	3 (2%)	3 (19%)	6 (4%)	
Endarterectomía	12 (9%)	2 (13%)	14 (9%)	
Injerto de derivación	20 (15%)	10 (63%)	30 (20%)	
Eco-Doppler intraoperatorio ^c	16 (46%)	11 (73%)	27 (54%)	0,073
Revisión intraoperatoria	1 (3%)	2 (13%)	3 (6%)	NS
Clasificación de la ASA				
II	5 (4%)	–	5 (3%)	
III	90 (68%)	12 (80%)	102 (69%)	NS
IV	37 (28%)	3 (20%)	40 (27%)	

AASR: aneurismas aórticos suprarrenales; AAYR: aneurismas aórticos yuxtarrrenales; ASA: American Society of Anesthesiologists; NS: no significativo.

^aComparación entre AAYR y AASR.

^bValores de *p* medianos (rango intercuartílico) obtenidos mediante la prueba de Kruskal-Wallis.

^cSólo se refiere a los pacientes en los que se llevó a cabo la reconstrucción de la arteria renal.

peratoria media de creatinina en todo el grupo de 1,3 mg/dl. Tres pacientes presentaban nefropatía terminal antes de la intervención (uno de ellos se mantenía en diálisis desde hacía tiempo y los otros dos habían comenzado la diálisis hacía poco tiempo); en estos pacientes se llevó a cabo la reconstrucción de la arteria renal para un posible rescate de la función de los riñones. No hubo diferencias estadísticas entre los grupos AAYR y AASR en lo relativo a la edad, el sexo, la raza, el tamaño del aneurisma y la concentración preoperatoria de creatinina.

Las variables quirúrgicas evaluadas se muestran en la tabla II. El tiempo quirúrgico medio fue de 300 min y el tiempo mediano de isquemia visceral, renal o ambas fue de 30 min. Los pacientes del grupo AAYR presentaron tiempos quirúrgicos (AAYR, 288 min; AASR, 410 min; *p* = 0,001) y tiempos de isquemia renal o visceral (AAYR, 30 min; AASR, 42 min; *p* = 0,036) significativamente menores. En

congruencia con las consideraciones anatómicas, los pacientes del grupo AAYR requirieron menos intervenciones de reconstrucción de la arteria renal que los del grupo AASR (35 [26%] y 15 [94%], respectivamente; *p* < 0,001). Un aspecto destacable fue el hecho de que en un paciente del grupo AASR que llevaba mucho tiempo en diálisis preoperatoria no se realizó la reconstrucción de la arteria renal.

Las evoluciones de los pacientes tras la intervención se recogen en la tabla III. Hubo cinco fallecimientos perioperatorios con una tasa de mortalidad del 3% que no fue diferente entre los grupos AAYR y AASR (3% y 6%, respectivamente; *p* = no significativo [NS]). Dos de los cinco fallecimientos perioperatorios fueron atribuidos a insuficiencia de múltiples órganos y sistemas secundaria a sepsis pulmonar. Dos pacientes presentaron insuficiencia cardíaca perioperatoria grave debido a infarto miocárdico mortal, incluyendo un paciente en el que

Tabla III. Evolución de los pacientes

	AAYR (n = 134)	AASR (n = 16)	Todos los aneurismas (n = 150)	p ^a
Mortalidad				
Perioperatoria	4 (3%)	1 (6%)	5 (3%)	NS
En cualquier momento durante el seguimiento	33 (25%)	4 (25%)	37 (25%)	NS
Necrosis tubular aguda	16 (12%)	5 (33%)	21 (14%)	0,042
Diálisis aguda postoperatoria (transitoria o permanente)	6 (5%)	4 (27%)	10 (7%)	0,011
Deterioro tardío de la función renal ^b (seguimiento mediano, 17,9 meses)	22 (24%)	4 (36%)	26 (25%)	NS
Diálisis iniciada tras el alta	5 (4%)	2 (13%)	7 (5%)	NS
Cualquier forma de morbilidad ^c	48 (36%)	10 (63%)	58 (39%)	0,038
Morbilidad importante ^c	31 (23%)	6 (38%)	37 (25%)	NS
Duración de la hospitalización ^d (días)	8 (5)	10 (7)	8 (6)	0,080
Duración de la hospitalización en la UCI ^d (días)	3 (3)	5 (5)	3 (3)	0,032
Ventilación mecánica ^d (días)	1 (2)	1 (6)	1 (2)	0,072
Procedimientos subsiguientes (relacionados con las complicaciones)	13 (10%)	3 (19%)	16 (11%)	NS
Complicaciones cardíacas ^e	20 (15%)	4 (25%)	24 (16%)	NS
Complicaciones pulmonares ^e	24 (18%)	4 (25%)	28 (19%)	NS
Complicaciones neurológicas ^e	2 (1%)	1 (6%)	3 (2%)	NS
Complicaciones gastrointestinales ^e	7 (5%)	3 (19%)	10 (7%)	0,075
Complicaciones sistémicas viscerales ^e	3 (2%)	2 (13%)	5 (3%)	0,088
Complicaciones sistémicas ^e	2 (1%)	1 (6%)	3 (2%)	NS
Complicaciones de la herida quirúrgica ^e	15 (11%)	2 (13%)	17 (11%)	NS

AASR: aneurismas aórticos suprarrenales; AAYR: aneurismas aórticos yuxtarenales; NS: no significativo.

^aComparación entre AAYR y AASR (en lo relativo a las complicaciones, los valores *p* reflejan la comparación entre cualquier complicación y ninguna complicación).

^bEvaluación fundamentada en un deterioro anual de la TFG $\geq 10\%$ en comparación con el valor preoperatorio; el porcentaje refleja únicamente los pacientes en los que se realizaron determinaciones de la TFG durante el seguimiento.

^cCon exclusión de la morbilidad renal.

^dValores *p* medianos (rango intercuartílico) obtenidos mediante la prueba de Kruskal-Wallis.

^eSegún las directrices de publicación SVS/ISCVS.

fueron necesarias las maniobras de reanimación cardiopulmonar durante la propia intervención. Tres de los cinco pacientes que fallecieron desarrollaron una insuficiencia renal que obligó a la diálisis aguda, mientras que uno de los pacientes que falleció en el período perioperatorio dependía de la diálisis antes de la intervención. Cuatro de los cinco fallecimientos perioperatorios tuvieron lugar durante la misma hospitalización, mientras que un paciente con disfunción sistólica intensa presentó una evolución hospitalaria postoperatoria sin complicaciones pero más adelante sufrió una fibrilación ventricular y falleció al poco tiempo del alta. El seguimiento se completó en 145 de los 150 pacientes (97%). Las estimaciones globales de la supervivencia con límite de producto se muestran en la figura 2. Tras un seguimiento mediano de 32 meses, la tasa de supervivencia a los 5 años fue del 69% en

todo el grupo de pacientes, y no presentó diferencias significativas entre los grupos AAYR y AASR (70% y 65%, respectivamente; *p* = NS).

Se observó morbilidad perioperatoria en el 39% de los pacientes, y en el 25% hubo una morbilidad importante. La tasa de cualquier forma de morbilidad fue significativamente mayor en el grupo AASR (AAYR, 36%; AASR, 63%; *p* = 0,038), aunque no en lo relativo a la morbilidad importante (AAYR, 23%; AASR, 38%; *p* = NS). La duración media de la estancia en la UCI fue de 3 días, y este parámetro fue significativamente mayor en el grupo AASR (AAYR, 3 días; AASR, 5 días; *p* = 0,032).

La NTA afectó a 21 pacientes (14%) y en 10 pacientes (7%) fue necesaria la diálisis aguda. De los 10 pacientes con necesidad de diálisis aguda, ocho presentaron NTA y los dos restantes sufrieron una sepsis que complicó su evolución hospitalaria. En

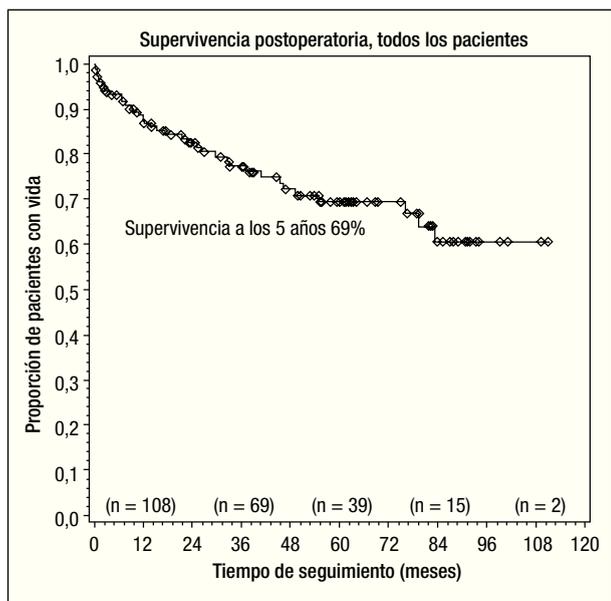


Fig. 2. Estimaciones Kaplan-Meier con límite de producto respecto a la supervivencia global tras la reparación de aneurismas aórticos yuxtarenales o suprarrenales.

el grupo AASR hubo una incidencia de NTA (AAYR, 12%; AASR, 33%; $p = 0,042$) y una tasa de necesidad de diálisis (AAYR, 5%; AASR, 27%; $p = 0,011$) significativamente mayores que en el grupo AAYR. La concentración media de creatinina en el momento del alta fue de 1,3 mg/dl en todo el grupo (intervalo mediano, 8 días), mientras que la creatinina durante el seguimiento fue de 1,4 mg/dl (intervalo mediano, 17,9 meses); no hubo diferencias significativas en los valores de la concentración de creatinina entre los grupos AAYR y AASR. En conjunto, 26 de los 104 pacientes (25%) en los que se realizó el seguimiento de la CrS (seguimiento medio, 17,9 meses) mostraron una disminución significativa de la TFG, mientras que en el 75% restante la TFG no se modificó o incluso mejoró durante el seguimiento, sin diferencias entre los grupos AAYR y AASR (76% y 64%, respectivamente; $p = NS$). Siete pacientes desarrollaron insuficiencia renal tras el alta, lo que obligó al inicio de la diálisis; esta tasa no fue significativamente diferente entre los dos grupos (AAYR, 4%; AASR, 13%; $p = NS$). En 30 de los 50 pacientes (60%) en los que se realizaron reconstrucciones de la arteria renal se llevó a cabo el seguimiento mediante evaluaciones con eco-Doppler (AAYR, 54%; AASR, 73%; $p = NS$). Todas las reparaciones presentaron permeabilidad en la evaluación ecográfica dúplex renal de seguimiento, incluyendo las correspondientes a dos de los siete pacientes que desarrollaron insuficiencia renal tras el alta.

Las asociaciones univariantes significativas respecto a la supervivencia se muestran en la tabla IV, y las asociaciones relativas a los criterios de valoración renales, en la tabla V. Es de destacar el hecho de que la duración de la hospitalización en la UCI y la necesidad de ventilación mecánica prolongada mostraron una asociación significativa con la supervivencia perioperatoria y a largo plazo, lo que también ocurrió con la NTA, la diálisis y el deterioro a largo plazo de la función renal. De la misma manera, la aparición de una complicación pulmonar postoperatoria se asoció a estos mismos criterios de valoración de la supervivencia y relacionados con la función renal.

Los factores predictivos independientes respecto a la supervivencia y a las complicaciones renales fueron evaluados mediante técnicas de selección escalonadas multivariantes. No fue posible evaluar las asociaciones independientes significativas respecto a la mortalidad perioperatoria debido al limitado número de fallecimientos. En lo relativo a la mortalidad tardía, presentaron un valor predictivo independiente los parámetros siguientes: antecedentes de diabetes (cociente de riesgo [CR] = 3,63; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,18-11,20; $p = 0,025$); estancia hospitalaria (estandarizada en 7 días) (CR = 1,34; IC del 95%, 1,15-1,56; $p < 0,001$); complicaciones pulmonares durante el postoperatorio (CR = 4,61; IC del 95%, 1,49-14,27; $p = 0,008$); NTA (cociente de posibilidades [CP, HR] = 0,19; IC del 95%, 0,04-0,83; $p = 0,027$) e insuficiencia renal crónica tras el alta (CR = 28,64; IC del 95%, 3,15-260,64; $p = 0,003$). Con respecto a la NTA como complicación renal temprana, las variables predictivas fueron la edad (CP = 1,11; IC del 95%, 1,01-1,21; $p = 0,031$); la aparición de una complicación pulmonar durante el postoperatorio (CP = 5,66; IC del 95%, 1,77-18,08; $p = 0,004$) y el tiempo quirúrgico (estandarizado en 30 min) (CP = 1,37; IC del 95%, 1,15-1,64; $p < 0,001$). En lo relativo a la necesidad de diálisis, la única asociación independiente identificada fue el número de días de ventilación mecánica (CP = 1,11; IC del 95%, 1,06-1,17; $p < 0,001$). Finalmente, los parámetros asociados de manera independiente al deterioro tardío de la función renal fueron el tiempo quirúrgico (estandarizado en 30 min) (CP = 1,19; IC del 95%, 1,00-1,41; $p = 0,048$) y la aparición de una complicación pulmonar durante el postoperatorio (CP = 5,19; IC del 95%, 1,45-18,61; $p = 0,012$).

DISCUSIÓN

La aplicación generalizada de endoprótesis aórticas infrarrenales ha dado lugar a un efecto predecible sobre el número de aneurismas que son intervenidos mediante cirugía abierta. Hoy día se considera

Tabla IV. Asociaciones univariadas: variables relacionadas con la supervivencia

Variables	Mortalidad perioperatoria		Mortalidad tardía ^a	
	CP ^b	p ^c	CR ^a	p ^a
Edad (años)			1,05	0,046
Insuficiencia renal preoperatoria ^d			2,10	0,051
Dependencia preoperatoria de diálisis	17,88	0,097 ^e	3,81	0,072
Fracción de eyección sistólica (%)			0,97	0,038
Intervención urgente			2,85	0,016
Tiempo de isquemia renal y visceral (min)			1,01	0,009
Duración de la hospitalización (estandarizada en 7 días)			1,30	< 0,001
Duración de la hospitalización en la UCI (estandarizada en 3 días)	1,09	0,013 ^f	1,13	< 0,001
Duración de la ventilación mecánica (días)	1,06	0,001 ^f	1,05	< 0,001
Necesidad de realización subsiguiente de otros procedimientos			5,90	< 0,001
Complicaciones cardíacas ^d	25,00	0,002 ^e		
Complicaciones pulmonares ^d	20,17	0,004 ^e	6,78	< 0,001
Complicaciones vasculares periféricas ^d	17,88	0,097 ^e	5,34	0,024
Complicaciones sistémicas viscerales ^d			11,09	0,002
Complicaciones de la herida quirúrgica ^d			4,09	0,002
Cualquier complicación renal	17,43	0,014 ^e		
Necesidad de diálisis aguda	58,29	< 0,001 ^e		
Dependencia de la diálisis tras el alta			7,56	< 0,001

CP: cociente de posibilidades; CR: cociente de riesgo; UCI: unidad de cuidados intensivos.

^aModelos de regresión de riesgos proporcionales de Cox.

^bLos CP fueron obtenidos a través de una regresión logística simple respecto a las variables continuas o mediante tablas de contingencia respecto a las variables categóricas.

^cPrueba χ^2 para la asociación, a menos que se señale otra cosa.

^dSegún las directrices de publicación SVS/ISCVS.

^ePrueba exacta de Fisher.

^fPrueba de Kruskal-Wallis.

que una proporción elevada de reparaciones de aneurismas realizadas mediante cirugía abierta tiene lugar sobre cuadros con una anatomía aórtica y renal compleja que no pueden ser abordados fácilmente con los dispositivos de endovasculares aprobados por la Food and Drug Administration estadounidense y existentes en la mayor parte de los centros. En concreto, este incremento de la complejidad anatómica conlleva a menudo la degeneración aneurismática de los segmentos yuxtarenal y suprarrenal de la aorta. En nuestro estudio se ha evaluado un grupo de 150 pacientes intervenidos mediante cirugía abierta para la reparación de AAYR y AASR intactos, a lo largo de los 10 últimos años. En este grupo, la mortalidad perioperatoria fue del 3% y la supervivencia a los 5 años del 69%. Se observó NTA en el 14% y fue necesaria la diálisis aguda en el 7% de los pacientes durante el período postoperatorio. Por otra parte, a los 18 meses de seguimiento el 75% del grupo mantenía su función renal sin modificaciones o presentaba una mejoría de dicha función. Estos resultados son con-

gruentes con los obtenidos en estudios publicados previamente acerca de reparación mediante cirugía abierta de aneurismas de la aorta yuxtarenal y suprarrenal, y demuestran la obtención de una supervivencia a largo plazo similar en las reparaciones aneurismáticas infrarrenales realizadas mediante cirugía abierta y mediante técnicas endovasculares^{14,15}.

Se han publicado otros estudios retrospectivos en los que se ha evaluado la reparación mediante cirugía abierta de los aneurismas intactos de la aorta yuxtarenal. Jean-Claude et al¹¹ revisaron la experiencia de su grupo en aneurismas aórticos pararenales y yuxtarenales, y observaron una mortalidad global del 5,8% en un grupo de 257 pacientes a los que se realizó el seguimiento durante más de 20 años. Mediante análisis con técnicas multivariantes, observaron que las complicaciones isquémicas viscerales y hemorrágicas intra y postoperatorias presentaban una relación independiente con la mortalidad perioperatoria. Sarac et al¹⁶ revisaron los resultados de su grupo con los

Tabla V. Asociaciones univariantes: variables relacionadas con las complicaciones renales

Variables	Necrosis tubular aguda		Diálisis aguda		Deterioro funcional tardío	
	CP ^a	<i>p</i> ^b	CP ^a	<i>p</i> ^b	CP ^a	<i>p</i> ^b
Edad	1,07	0,056 ^f				
Sexo masculino	4,26	0,043				
Clasificación IV de la ASA ^c	5,23	< 0,001	4,98	0,019 ^g		
Hiperlipemia ^d	0,45	0,097	0,08	0,005 ^g		
Insuficiencia renal preoperatoria ^d	3,12	0,016				
Reparación de AASR	3,63	0,042 ^g	7,64	0,011 ^g		
Intervención urgente			4,09	0,079 ^g		
Tiempo quirúrgico (estandarizado en 30 min)	1,26	0,003 ^h			1,23	0,001 ^h
Tiempo total del clampaje aórtico (min)	1,02	0,011 ^h			1,02	0,050 ^h
Tiempo de isquemia renal y visceral (min)	1,01	0,001 ^h	1,01	0,032 ^h	1,00	0,085 ^h
Localización del clampaje aórtico						
Suprarrenal frente a yuxtarenal	0,65	0,002 ^g	1,02	0,002 ^g		
Por encima de la arteria mesentérica superior frente a yuxtarenal	2,68		2,39			
Por encima del tronco celíaco frente a yuxtarenal	10,63		22,00			
Duración de la hospitalización (estandarizada en 7 días)	1,22	< 0,001 ^h	1,33	< 0,001 ^h	1,13	0,043 ^h
Duración de la hospitalización en la UCI (estandarizada en 3 días)	1,11	< 0,001 ^h	1,21	< 0,001 ^h	1,11	0,001 ^h
Duración de la ventilación mecánica (días)	1,06	< 0,001 ^h	1,11	< 0,001 ^h	1,03	0,017 ^h
Necesidad de realización de algún procedimiento subsiguiente	4,64	0,013	11,45	0,002 ^g		
Complicaciones cardíacas ^d			6,61	0,009 ^g		
Complicaciones pulmonares ^d	6,25	< 0,001 ^g	14,49	< 0,001 ^g	7,50	< 0,001 ^g
Complicaciones vasculares periféricas ^{d,e}		0,020 ^g		0,004 ^g		
Complicaciones sistémicas viscerales ^d			16,88	0,023 ^g		
Complicaciones de la herida quirúrgica ^d	2,97	0,071 ^g				
Necrosis tubular aguda					3,41	0,032 ^g
Diálisis					4,55	0,064 ^g

AASR: aneurismas aórticos suprarrenales; ASA: American Society of Anesthesiologists; CP: cociente de posibilidades.

^aLos CP fueron obtenidos a través de una regresión logística simple respecto a las variables continuas o mediante tablas de contingencia respecto a las variables categóricas.

^bPrueba χ^2 para la asociación, a menos que se señale de otro modo.

^cClasificación del nivel de estado físico de la American Society of Anesthesiologists.

^dSegún las directrices de publicación SVS/ISCVS.

^eCP no disponible debido a ausencia de uno o más datos.

^fPrueba *t* para muestras independientes.

^gPrueba exacta de Fisher.

^hPrueba de Kruskal-Wallis.

AAYR en un conjunto de 138 pacientes. Con una tasa de mortalidad observada del 5,1%, demostraron que la aplicación de un clampaje aórtico supravisceral para el control aórtico proximal se asoció a un incremento de seis veces en el riesgo de mortalidad perioperatoria. West et al⁹ revisaron la experiencia de su grupo con los AAYR y detectaron una mortalidad perioperatoria hospitalaria del 2,8% en un conjunto de 247 pacientes. Observaron que la insuficiencia renal preoperatoria (CrS > 1,5 mg/dl), la localización supravisceral del clampaje, el tiempo de isquemia mesentérica y la cantidad de sangre transfundida fueron todos ellos fac-

tores predictivos independientes de la mortalidad perioperatoria. Finalmente, Back et al⁸ revisaron los resultados de su grupo sobre 158 AAYR, AASR y aneurismas aórticos toracoabdominales, observando una mortalidad perioperatoria del 5,4%. El tiempo de isquemia visceral se asoció de manera independiente a un incremento de casi 11 veces en el riesgo de mortalidad, especialmente en los casos en los que este parámetro fue superior a 32 minutos. Back et al⁸ también evaluaron la supervivencia a largo plazo y observaron una supervivencia a los 5 años del 73% mediante un análisis con tablas de mortalidad. En estos y en otros estu-

dios, la mortalidad perioperatoria ha oscilado entre el 1,3% y el 7,5%. Nuestra tasa de mortalidad es congruente con la observada en estos estudios publicados, y similar a la tasa de mortalidad del 5,3% observada previamente por nuestro grupo en pacientes intervenidos mediante cirugía aórtica y renal combinada¹⁷. Por otra parte, la tasa de supervivencia a los 5 años del 69% es similar a la detectada en estudios publicados previamente sobre pacientes intervenidos mediante reparación con cirugía abierta y métodos endovasculares por aneurismas aórticos^{8,14,15}.

Si consideramos en conjunto los resultados obtenidos en todos estos estudios, la tasa de mortalidad por AAYR y AASR parece estar asociada a la duración de la isquemia visceral, al requerimiento de aplicación de un clampaje aórtico supravisceral o a ambos factores. Las complicaciones hemorrágicas también parecen constituir un factor predictivo independiente de la mortalidad perioperatoria. Aunque en nuestro estudio no se evaluaron la hemorragia y las necesidades de transfusión sanguínea, no se detectaron asociaciones independientes con el tiempo de isquemia visceral ni con la localización del clampaje. Las complicaciones de tipo sistémico, como las cardíacas, pulmonares y renales, presentaron asociaciones univariadas con la mortalidad perioperatoria, lo que también ocurrió con la duración de la hospitalización en la UCI y con la duración de la ventilación mecánica. Por otra parte, la necesidad de diálisis durante el postoperatorio se asoció a un riesgo univariado significativo de mortalidad perioperatoria (CP = 58,29; IC del 95%, 5,36-634,36; $p < 0,001$), dado que la tercera parte de los pacientes (3 de 10) que requirieron diálisis aguda falleció durante el período perioperatorio. La inexistencia en nuestro estudio de una asociación observada entre el tiempo de isquemia visceral y la mortalidad pudo ser, en parte, el resultado de la naturaleza retrospectiva del mismo, con la consiguiente falta de datos respecto a este criterio de valoración concreto (sólo hubo datos en 101 pacientes). Otra explicación posible de la falta de asociación en nuestro estudio entre el tiempo de isquemia visceral y la mortalidad pudo estar en relación con el hecho de que el limitado número de fallecimientos perioperatorios redujo la potencia estadística necesaria para demostrar dicha asociación. A pesar de los sesgos potenciales ya citados, se repitió la selección del modelo tomando en cuenta únicamente los pacientes en los que se habían registrado el tiempo total de clampaje aórtico y los tiempos de isquemia visceral, renal o ambos, a pesar de lo cual tampoco fue posible identificar una asociación independiente.

Por desgracia, las complicaciones renales constituyen una realidad de las intervenciones de reparación de los aneurismas de la aorta yuxtarenal y suprarrenal, así como también de la reconstrucción renal. Qvarfordt et al⁷ y Jean-Claude et al¹¹, de la University of California, San Francisco, han observado tasas de complicaciones renales que oscilaban entre el 23% y el 43%, junto a la necesidad de diálisis aguda con una frecuencia que oscila entre el 0% y 7% de los casos; por su parte, Sarac et al¹⁶ observaron una tasa de complicaciones renales del 27,5%. De la misma manera, West et al⁹ detectaron una tasa de complicaciones renales del 22% y una tasa de necesidad de diálisis aguda del 4%. En nuestro estudio se identificaron una tasa de complicaciones renales (NTA) del 14% en pacientes intervenidos mediante reparación del aneurisma, y una tasa de necesidad de diálisis aguda del 7%, incluyendo dos pacientes que desarrollaron insuficiencia renal aguda a consecuencia de una sepsis postoperatoria de origen pulmonar. El grupo de pacientes con AAYR mostró una tasa menor de NTA (12% frente a 33%; $p = 0,042$) y de necesidad de diálisis (5% frente a 27%; $p = 0,011$), en comparación con el grupo de pacientes con AASR. Posiblemente, estos resultados son atribuibles a los requerimientos anatómicos de la reparación de los aneurismas suprarrenales, que obligan a períodos mayores de isquemia visceral y renal (30 frente a 42 min; $p = 0,036$). Por otra parte, un porcentaje significativamente mayor de pacientes del grupo de AASR presentó una estenosis hemodinámica significativa concomitante de la arteria renal, lo que obligó a su corrección durante la intervención de reparación del aneurisma (AAYR, 18%; AASR, 50%; $p = 0,007$).

En la bibliografía también se han examinado los factores predictivos independientes respecto a las complicaciones renales postoperatorias⁸⁻¹⁰. Muchos autores han identificado la insuficiencia renal preoperatoria y el clampaje aórtico supravisceral, junto con la duración de la isquemia visceral, como factores independientes de la aparición de complicaciones renales agudas. La adición de un procedimiento de revascularización renal parece incrementar el riesgo de complicaciones renales. En nuestro grupo de pacientes no se observaron asociaciones multivariadas similares respecto a la NTA o a la diálisis aguda, tras la aplicación de las técnicas ya descritas. Sin embargo, al incluir en los modelos multivariantes el tiempo total de oclusión aórtica (ausencia de datos en 18 pacientes), tanto la insuficiencia renal preoperatoria (CP = 4,36; IC del 95%, 1,20-15,82; $p = 0,025$) como el tiempo total de oclusión aórtica (CP = 1,03; IC del 95%, 1,01-1,05; $p = 0,002$) fueron predictivos de la apa-

rición de NTA durante el postoperatorio. Sin embargo, esta relación no se mantuvo cuando el tiempo de oclusión total fue sustituido por el tiempo de isquemia renal o visceral (ausencia de datos en 49 pacientes). Finalmente, ninguno de estos modelos multivariantes alternativos permitió identificar factores predictivos adicionales respecto a la necesidad de diálisis. Afortunadamente, en el nuestro y en otros estudios se han observado tasas bajas de disfunción renal aguda, que a menudo se resuelve sin necesidad de tratamiento de sustitución renal.

La durabilidad a largo plazo de la revascularización renal en los pacientes intervenidos mediante reparación de aneurisma aórtico es prácticamente desconocida. Nuestro grupo ha observado previamente una tasa global de fracaso de la reparación de la arteria renal del 3,9% tras un período de seguimiento medio de 56 meses¹⁷. En nuestro hospital, lo habitual en todos los pacientes en los que se realiza una reparación de la arteria renal es el seguimiento mediante eco-Doppler renal. A pesar de ciertas limitaciones, en 30 de las 50 (60%) intervenciones de reconstrucción de la arteria renal se llevó a cabo un seguimiento adecuado mediante eco-Doppler, con ausencia de identificación de casos de trombosis de la arteria renal y con detección únicamente de los casos de estenosis unilateral.

La supervivencia a largo plazo y la ausencia de morbilidad relacionada con el aneurisma y con el riñón son los objetivos de la corrección quirúrgica de los aneurismas aórticos que afectan a los vasos renales. Es concebible que los pacientes con aneurismas en la aorta yuxtarenal o suprarrenal presentaran una enfermedad vascular arterioesclerótica de mayor severidad, lo que contribuyó a un incremento de la mortalidad perioperatoria y a una reducción de la supervivencia a largo plazo. En este sentido, parece que en nuestro hospital los pacientes intervenidos mediante reparación por AAYR y AASR muestran una tasa de mortalidad perioperatoria ligeramente mayor que los pacientes intervenidos mediante cirugía abierta para reparación infrarenal, y también que los controles históricos¹⁹. Sin embargo, la supervivencia a largo plazo de los pacientes con AAYR y AASR no parece estar afectada de manera negativa. En los estudios sobre cirugía abierta o reparación endovascular en pacientes con aneurismas infrarrenales, y también en los estudios sobre pacientes intervenidos mediante reparación de la arteria renal por cuadros de patología vásculo-renal, se han observado tasas de supervivencia similares a los 5 años, y en algunos de estos estudios se han detectado tasas inferiores a la del 69% observada en nuestro estudio^{14,15,17}.

Hay poca información acerca de los efectos a largo plazo de un período transitorio de isquemia renal caliente sobre la función renal. Veinte minutos de isquemia en caliente se han asociado a la recuperación de la función renal al cabo de varios minutos u horas, mientras que 30 min de isquemia pueden requerir 3-9 días para la recuperación de la función renal; sin embargo, los efectos a largo plazo de esta lesión isquémica son desconocidos¹⁹. Los resultados obtenidos en nuestro estudio indican que si la isquemia transitoria es bien tolerada durante el período perioperatorio (es decir, el incremento de la CrS es mínimo), los efectos a largo plazo parecen limitados. Sin embargo, si se produce una disfunción tubular renal intensa (NTA o necesidad de diálisis aguda), los efectos sobre la función renal parecen ser duraderos; así, el 40% de nuestros pacientes con disfunción tubular renal marcada (siete de los 17 pacientes que sobrevivieron al período perioperatorio y en los que se realizó el seguimiento de la TFG) mostraron un deterioro significativo y persistente de la función renal en las evaluaciones posteriores.

Actualmente, en un limitado número de centros hospitalarios se están empezando a utilizar nuevos diseños de endoprótesis que pueden acomodar los aneurismas aórticos que afectan a los vasos renales y viscerales. Dado que estos dispositivos están todavía en una fase de desarrollo y aplicación preliminar, sus resultados y su durabilidad a largo plazo son aún desconocidos. Los estudios preliminares han documentado tasas de mortalidad perioperatoria a los 30 días del 0,4-2,7%³. No obstante, estos dispositivos utilizan fenestraciones, ramificaciones prefabricadas o ambas, así como endoprótesis metálicas con o sin recubrimiento por medicamentos, con objeto de actuar sobre los ostium de las arterias renales y viscerales, consiguiendo de esta manera la exclusión del aneurisma. El uso de estos nuevos dispositivos ha suscitado dudas respecto a la permeabilidad a largo plazo de los vasos viscerales tratados. En un metaanálisis publicado recientemente en la bibliografía sobre endoprótesis fenestradas se observaron tasas de perfusión en la rama visceral del 97% y el 90% en los períodos perioperatorio y de seguimiento, respectivamente, así como una tasa perioperatoria de disfunción renal del 22%³. En un estudio reciente realizado en la Cleveland Clinic se detectaron 10 casos de estenosis de la arteria renal y cinco oclusiones en un conjunto de 142 arterias renales intervenidas⁴. Por otra parte, 17 de un grupo de 72 pacientes (24%) presentaron un deterioro significativo de la TFG (definido como una disminución > 30% respecto a los valores basales) durante el seguimiento temprano; de los que sólo cuatro requirieron diálisis permanente.

La función renal y la ausencia de dependencia de diálisis influyen significativamente en la supervivencia de los pacientes a largo plazo. La asociación entre nefropatía crónica e incremento de la mortalidad ha sido reconocida por muchos autores. En estudios realizados sobre población general se ha demostrado recientemente que la nefropatía crónica incrementa significativamente el riesgo de complicaciones cardiovasculares (tales como infarto de miocardio y accidente vascular cerebral) y de mortalidad por cualquier causa^{20,21}. Este aumento del riesgo puede ser proporcionalmente similar al de otros factores de riesgo cardiovascular bien conocidos y se ha observado en pacientes con disminución de la función renal de grado moderado²² (TFG < 60 ml/[min x 1,73 m²]). Estas asociaciones también están apoyadas por nuestra experiencia con la nefropatía isquémica. En un estudio realizado por nuestro grupo, aunque durante el período perioperatorio tras la reparación de la arteria renal sólo presentó deterioro de la función renal el 10% de los pacientes, este deterioro se asoció a un incremento significativo del riesgo de fallecimiento o de necesidad de diálisis durante el seguimiento¹⁷. La evaluación de estrategias adicionales para el tratamiento de los aneurismas de cualquier tipo debería tener en cuenta los resultados de la función renal tras el tratamiento, dado que éste puede ser un parámetro alternativo importante predictivo de buena evolución del paciente a largo plazo.

Nuestro estudio tiene varias limitaciones que deben ser comentadas. En primer lugar, es una revisión retrospectiva de la experiencia existente en un solo hospital, y los resultados obtenidos en el mismo están fundamentados en variables seleccionadas que fueron extraídas de las historias clínicas. En sí mismo, este diseño retrospectivo da lugar a una serie de sesgos potenciales de selección de los pacientes, evaluación preoperatoria y tratamiento perioperatorio, que se han manifestado a lo largo del período de estudio. Además, la documentación incompleta de variables, como el tiempo de isquemia visceral y el número limitado de complicaciones sistémicas y renales, ha limitado la posibilidad de identificar asociaciones independientes significativas con los criterios de valoración de interés. No obstante, a pesar de estas limitaciones, los resultados de los análisis de la función renal y de la supervivencia posiblemente no se han visto influidos negativamente debido a que estos parámetros se obtuvieron a través de una evaluación analítica objetiva en el caso de la función renal y fueron confirmados por los resultados de la búsqueda NDI en el caso de la supervivencia a largo plazo.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que las tasas de morbilidad y de complicaciones renales observadas en el mismo son congruentes con las detectadas en estudios efectuados sobre pacientes con características similares. La tasa de supervivencia del 69% a los 5 años y la tasa de pacientes sin modificación de la función renal o con mejoría de la misma del 75% indican que los pacientes que son intervenidos mediante reparación de aneurisma aórtico en la aorta yuxtarenal o suprarrenal, así como los pacientes en los que se lleva a cabo la reparación del aneurisma junto con la reconstrucción de la arteria renal, no muestran un aumento desproporcionado en el riesgo de mortalidad tardía ni de deterioro de la función renal. Estos resultados, junto con los obtenidos en otros estudios publicados sobre intervenciones de reparación de aneurismas con afectación de los vasos renales, indican que es necesaria una comparación de los futuros dispositivos de endoprótesis ramificadas y fenestradas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Greenhalgh RM, Brown LC, Kwong GP, et al. 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.
2. Greenhalgh R, Brown L, Epstein D, et al. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *Lancet* 2005;365:2179-2186.
3. Sun Z, Mwiapatayi BP, Semmens JB, Lawrence-Brown MM. Short to midterm outcomes of fenestrated endovascular grafts in the treatment of abdominal aortic aneurysms: a systematic review. *J Endovasc Ther* 2006;13:747-753.
4. Haddad F, Greenberg RK, Walker E, et al. Fenestrated endovascular grafting: the renal side of the story. *J Vasc Surg* 2005;41:181-190.
5. O'Neill S, Greenberg RK, Haddad F, et al. A prospective analysis of fenestrated endovascular grafting: intermediate-term outcomes. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32:115-123.
6. Muhs BE, Verhoeven EL, Zeebregts CJ, et al. Mid-term results of endovascular aneurysm repair with branched and fenestrated endografts. *J Vasc Surg* 2006;44:9-15.
7. Quarfordt PG, Stoney RJ, Reilly LM, et al. Management of pararenal aneurysms of the abdominal aorta. *J Vasc Surg* 1986;3:84-93.
8. Back MR, Bandyk M, Bradner M, et al. Critical analysis of outcome determinants affecting repair of intact aneurysms involving the visceral aorta. *Ann Vasc Surg* 2005;19:648-656.
9. West CA, Noel AA, Bower TC, et al. Factors affecting outcomes of open surgical repair of pararenal aortic aneurysms: a 10-year experience. *J Vasc Surg* 2006;43:921-928.
10. Sarac TP, Clair DG, Hertzner NR, et al. Contemporary results of juxtarenal aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002;36: 1104-1111.

11. Jean-Claude JM, Reilly LM, Stoney RJ, Messina LM. Pararenal aortic aneurysms: the future of open aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1999;29:902-912.
12. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997;26:517-538.
13. Hansen KJ, Tribble RW, Reavis SW, et al. Renal duplex sonography: evaluation of clinical utility. *J Vasc Surg* 1990;12: 227-236.
14. Zarins C, De Weese J, Abel D, et al. Lifeline registry of endovascular aneurysm repair: long-term primary outcome measures. *J Vasc Surg* 2005;42:1-10.
15. Cherr GS, Edwards MS, Craven TE, et al. Survival of young patients after abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002;35:94-99.
16. Benjamin ME, Hansen KJ, Craven TE, et al. Combined aortic and renal artery surgery. A contemporary experience. *Ann Surg* 1996;223:555-567.
17. Cherr GS, Hansen KJ, Craven TE, et al. Surgical management of atherosclerotic renovascular disease. *J Vasc Surg* 2002;35:236-245.
18. Ligush J, Jr, Pearce JD, Edwards MS, et al. Analysis of medical risk factors and outcomes in patients undergoing open versus endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002;36:492-499.
19. Novick AC. Renal hypothermia: in vivo and ex vivo. *Urol Clin North Am* 1983;10:637-644.
20. Weiner DE, Tabatabai S, Tighiouart H, et al. Cardiovascular outcomes and all-cause mortality: exploring the interaction between CKD and cardiovascular disease. *Am. J Kidney Dis* 2006;48:392-401.
21. Weiner DE, Tighiouart H, Amin MG, et al. Chronic kidney disease as a risk factor for cardiovascular disease and all-cause mortality: a pooled analysis of community-based studies. *J Am Soc Nephrol* 2004;15:1307-1315.
22. Meisinger C, Doring A, Lowel H. Chronic kidney disease and risk of incident myocardial infarction and all-cause and cardiovascular disease mortality in middle-aged men and women from the general population. *Eur Heart J* 2006;27:1245-1250.