

## Cirugía *ex vivo* y autotrasplante en el tratamiento de aneurismas de arteria renal

A.Y. Ysa-Figueras, A. Clará, N. de la Fuente-Sánchez,  
L.M. Roig-Santamaría, M. Miralles, A. Santiso-Fernández,  
R. Martínez-Cercos, F. Vidal-Barraquer Mayol

### EX VIVO SURGERY AND AUTOTRANSPLANT IN THE TREATMENT OF RENAL ARTERY ANEURYSMS

**Summary.** Introduction. The discovery of an underlying pathology affecting the renal artery, as a consequence of the development of non-invasive morphological explorations, may, in the future, lead to an increase in the incidence of extracorporeal renovascular surgery. Aims. The purpose of this study was to conduct a survey of our case mix of patients submitted to *ex vivo* surgery in renal artery aneurysms (RAA) and a detailed evaluation of the surgical system. Patients and methods. Between 1989 and 2001, 254 surgical interventions were conducted on the renal artery in our clinic, seven of which corresponded to RAA resections using extracorporeal surgery (one in the main trunk, one in the first bifurcation, three in the first branch and two in the second branch). The average age of patients was 56 years (three males, four females). Six were hypertensive (2.5 drugs) and they all maintained renal functioning. An *ex vivo* resection was performed under renal protection provided by local cold and Eurocollins solution, grafts being inserted from the hypogastric artery (four cases), the internal saphenous vein (two cases), or mixed (vein-PTFE, one case). Average time of the renal ischemia: 100 min. The renal graft was implanted in the primitive iliac artery (six cases) or in the aorta (one case). Results. Immediate patency and survival: 100%. Morbidity: one pleural effusion and two retroperitoneal haematomas with no clinical repercussions. Arterial tension became normalized in 4/6 patients, and the need for hypotensive drugs was reduced in the other two. Renal functioning remained stable in all cases. Mean follow-up time was 23 months (78-2 months), and only one occlusion was detected at 78 months. Conclusion. *Ex vivo* renal reconstruction constitutes an excellent therapeutic option for certain cases of renovascular disease, and is associated with a very satisfactory clinical response. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: 295-310]

**Key words.** Aneurysm. Autotransplant. *Ex vivo*. Renal.

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital del Mar. Barcelona, España.

Correspondencia:

Dr. August Ysa Figueras.  
Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital del Mar. Pg. Marítim, 25.  
E-08003 Barcelona. E-mail: aysa@hcr.u.osakidetza.net

© 2003, ANGIOLOGÍA

### Introducción

El autotrasplante renal fue descrito por primera vez por Hardy en 1963 [1], 10 años

después del primer trasplante renal, realizado en los gemelos Herrick. Desde entonces, la cirugía renal *ex vivo* se ha utilizado en el tratamiento de casos seleccionados

y complejos de enfermedades renovasculares (Fig. 1), alteraciones ureterales y tumores renales [2-4].

A lo largo de las dos últimas décadas, nuestro conocimiento sobre el diagnóstico y el tratamiento de la estenosis de la arteria renal ha experimentado un notorio avance. En este contexto, el desarrollo de métodos poco o nada invasivos, como la ecografía Doppler, la angiorresonancia magnética (angio-RM) o la angiotomografía computarizada (angio-TAC), ha permitido descubrir numerosos casos de patología vasculorrenal subyacente. Por otra parte, el desarrollo de técnicas de revascularización endovascular ha abierto la posibilidad de su indicación en lesiones distales al tronco principal de la arteria renal. Por cualquiera de ambas circunstancias (descubrimiento de patología subyacente compleja o corrección de tratamientos endovasculares complejos fallidos), es razonable pensar que a lo largo de los próximos años aumente el número de pacientes tributarios de cirugía *ex vivo* de arteria renal.

Esta perspectiva nos ha llevado a revisar nuestra casuística de cirugía *ex vivo* de la arteria renal y autotrasplante, y a evaluar, a la luz de nuestra experiencia y de la literatura, la sistemática quirúrgica de este tipo de intervenciones.

### Pacientes y métodos

Entre 1989 y 2001 se practicaron, en el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital del Mar, 254 procedimientos quirúrgicos sobre la arteria renal, de



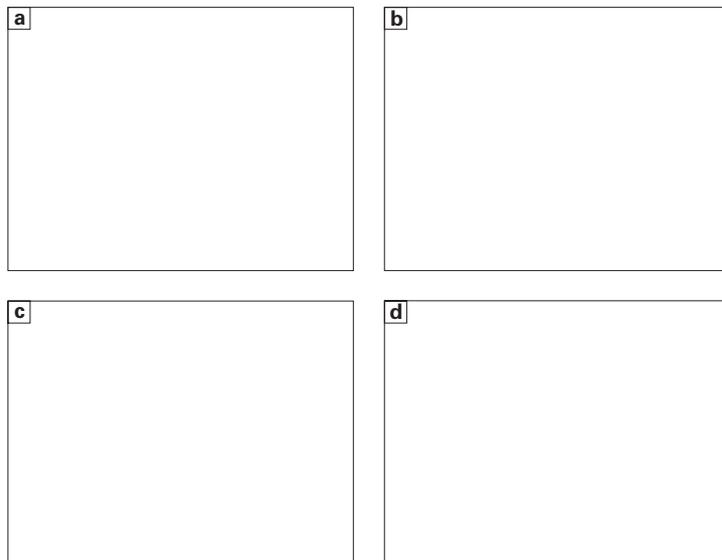
**Figura 1.** Aneurisma de la bifurcación de la arteria renal.

los cuales siete casos correspondieron a cirugía *ex vivo* y autotrasplante.

La edad media de los pacientes fue de 56 años (72-40), y de ellos tres eran varones y cuatro mujeres. Seis pacientes eran hipertensos, controlados con una media de 2,5 fármacos (1-5). La función renal estaba preservada en todos ellos (concentración de creatinina sérica menor de 1,3 mg/dL). Cinco pacientes presentaban factores de riesgo arterioscleróticos—tabaquismo (cuatro casos), dislipemia (un caso); no hubo ningún caso de diabetes mellitus— y sólo uno presentaba arteriopatía periférica en un grado moderado. Los siete casos pre-

**Tabla I.** Características clínicas de los pacientes intervenidos.

	Edad-sexo	Año	HTA	Creatinina (mg/dL)	Aneurisma	Lado	Diámetro (cm)	Localización
1	72-M	1989	Sí (1 F)	1,2	Sacular	Der.	2	2. <sup>a</sup> rama
2	66-F	1997	No	0,7	Sacular	Izq.	3,8	Pral./1. <sup>a</sup> rama
3	40-F	1999	Sí (2 F)	0,8	Fusiforme	Der.	Varios	Pral.
4	57-M	1999	Sí (5 F)	0,8	Sacular	Der.	2	1. <sup>a</sup> rama
5	62-M	1999	Sí (3 F)	1,3	Sacular	Der.	1,2	2. <sup>a</sup> rama
6	42-F	2000	Sí (2 F)	0,8	Sacular	Izq.	Varios	1. <sup>a</sup> rama
7	52-F	2001	Sí (2 F)	0,9	Sacular	Der.	1,6	1. <sup>a</sup> rama

**Figura 2.** Topografía de los aneurismas renales que se intervinieron mediante cirugía *ex vivo* y autotrasplante. a) 1 caso; b) 1 caso; c) 3 casos; d) 2 casos.

sentaban aneurismas de arteria renal (seis saculares y uno fusiforme), y uno de ellos presentaba, además, una estenosis con afectación de ramas (Tabla I).

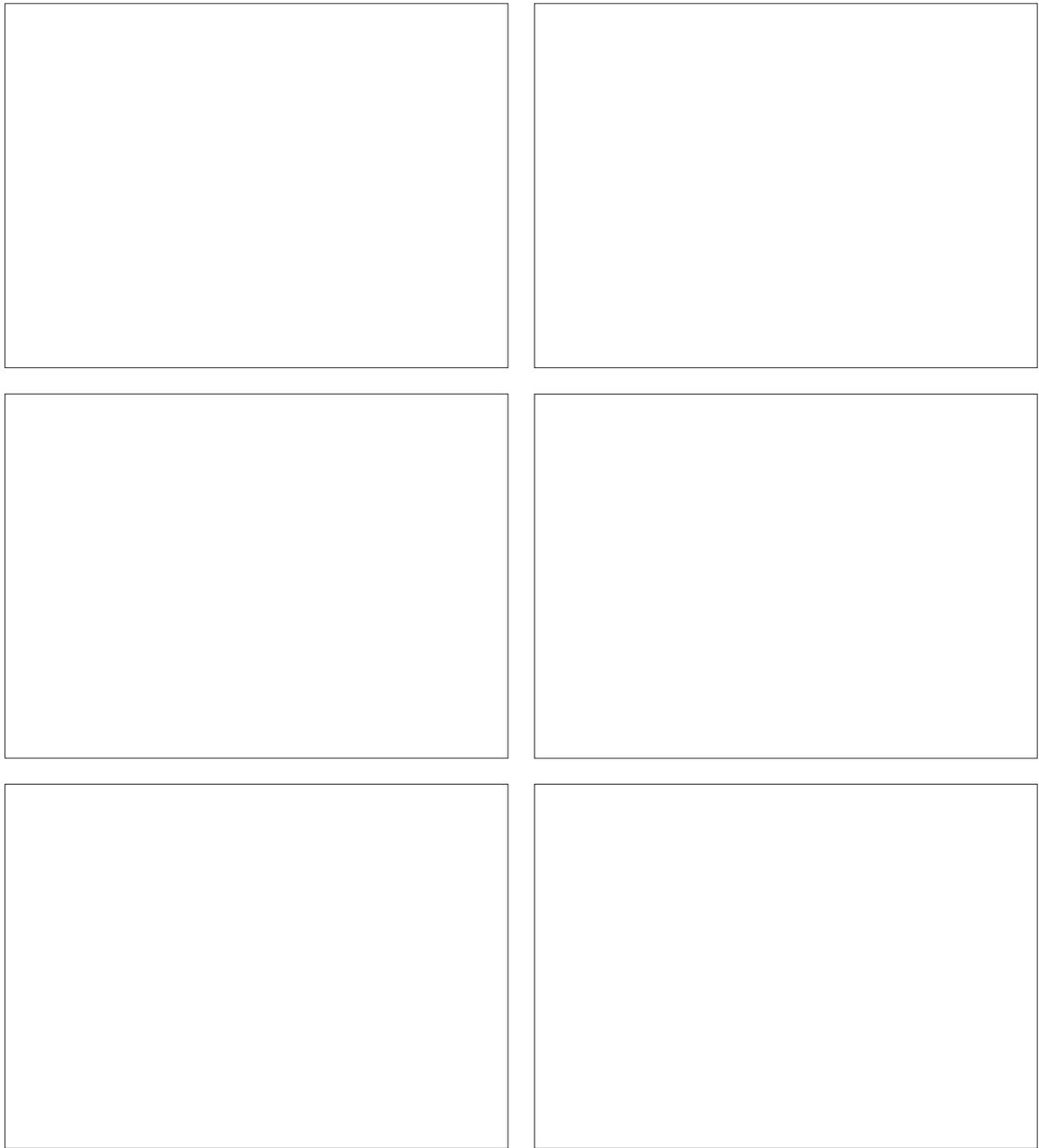
Los aneurismas se detectaron mediante ecografía Doppler (siete casos), TAC (seis casos) y angio-RM (un caso), como consecuencia de un estudio etiológico de hipertensión en seis casos o de forma accidental en un caso. En todos los pacientes se practicó una arteriografía comprobatoria, y se

localizó la lesión en el tronco principal de la arteria renal en un caso, en la primera bifurcación en otro, en una rama principal en tres y, finalmente, en una rama secundaria en dos casos (Fig. 2). En ningún caso se detectó una patología aneurismática en la arteria renal contralateral o en la zona aórtica.

La indicación de corrección quirúrgica se estableció basándose en:

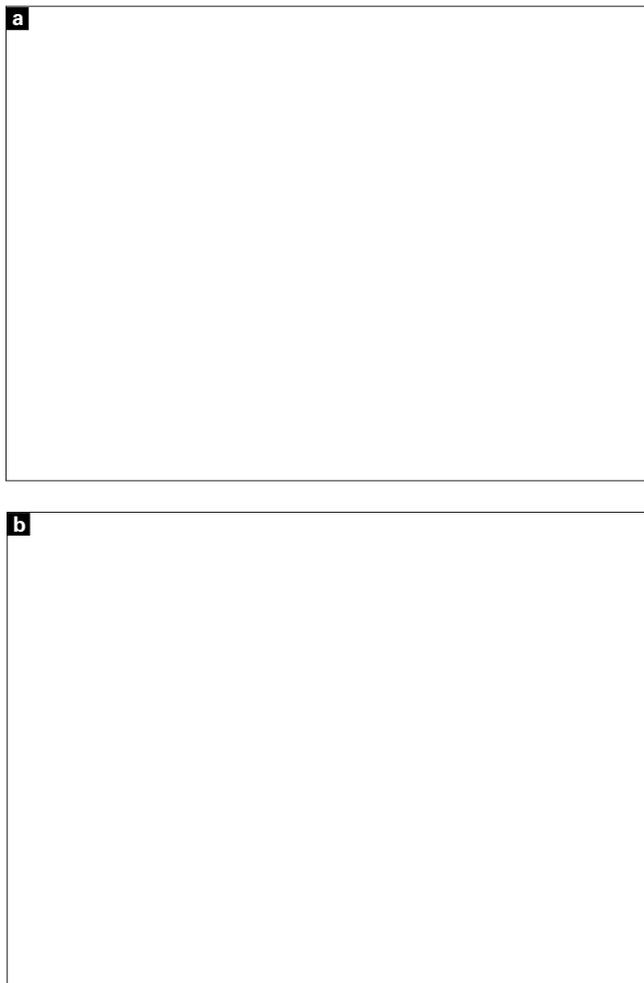
- Hipertensión arterial (HTA) con necesidad de dos o más hipotensores en un contexto de cociente entre el diámetro de la arteriarenal y el diámetro del aneurisma mayor de 2,5 en tres ocasiones (casos 4, 6, 7; véase la figura 3).
- HTA moderada (un fármaco) en presencia de un aneurisma de 2 cm (caso 1).
- Aneurismas múltiples con estenosis que afectaba a las ramas e HTA (caso 3).
- HTA grave más aneurisma con cociente menor de 2,5 (caso 5).
- Aneurisma de 3,8 cm en ausencia de HTA (caso 2).

La reconstrucción quirúrgica *ex vivo* fue electiva en todos los casos. Durante la intervención, el paciente se coloca en decú-



**Figura 3.** Arteriografía de los aneurismas renales que se intervinieron mediante cirugía *ex vivo* y autotrasplante.

bito supino, con una rotación contralateral de 45° de la cintura escapular y la cintura pélvica entre 0-10° sobre la mesa operatoria. Se practicó una incisión tipo Jackson (lumbotomía modificada con resección opcional de la 11.<sup>a</sup> costilla y prolongación pararrectal hacia la espina ilíaca anterosuperior). Se alcanza la celda renal mediante



**Figura 4.** a) Tomografía computarizada (TAC): doble lesión aneurismática en la arteria renal izquierda; b) Arteriografía: doble aneurisma renal (aneurisma verdadero y pseudoaneurisma por una ruptura intraparenquimatosa del primero).

un abordaje retroperitoneal, y, posteriormente, se disecan el pedículo renal y el uréter hasta la bifurcación ilíaca. Se secciona el pedículo vascular (incluyendo una pastilla amplia de la vena cava), antes de depositar el riñón en un recipiente con hielo picado. No se secciona el uréter, pero se mantiene pinzado para evitar el paso a la circulación sistémica de la solución preservante a través de los vasos ureterales.

Luego se procede a la impregnación del parénquima renal (por vía arterial) con

solución preservante Eurocollins (4 °C), hasta objetivar la salida de ésta por su extremo venoso. Llegado este punto, se introduce un catéter de oclusión-perfusión a través de la vena renal y se perfunde retrógradamente la solución de Eurocollins, mientras se procede a suturar el origen aórtico de la arteria renal y el defecto de cava con sutura longitudinal.

Tras una exposición adecuada en condición *ex vivo* de la lesión arterial, se procedió a la reparación del aneurisma mediante una interposición de la arteria hipogástrica homolateral en cuatro casos, la vena safena interna en dos casos y la vena safena interna más un injerto de 6 mm de PTFE en uno (reimplantación ortotópica + asociación de derivación aortorenal por dudas sobre la viabilidad de la técnica). La técnica de reconstrucción del caso 1 se resume en la tabla II.

El caso 2 constituye un caso singular de corrección quirúrgica. Se trataba de una paciente de 66 años a la que se le descubrió de forma accidental una doble lesión aneurismática en la arteria renal izquierda (Fig. 4). El examen arteriográfico confirmó la presencia de un doble aneurisma renal (uno de ellos aparentemente intraparenquimatoso). En la intervención se evidenció una doble ectasia, sin que se pudiera definir con claridad si la que se localizó distalmente era un aneurisma verdadero o un pseudoaneurisma por una rotura intraparenquimatosa del proximal. La solución técnica que se propuso fue la instilación de azul de metileno por la luz arterial verdadera (observando la ausencia de relleno distal), lo que confirmó el diagnóstico de pseudoaneurisma, tras lo que se procedió a su reparación (Fig. 5).

**Tabla II.** Descripción y esquematización de las diferentes correcciones.

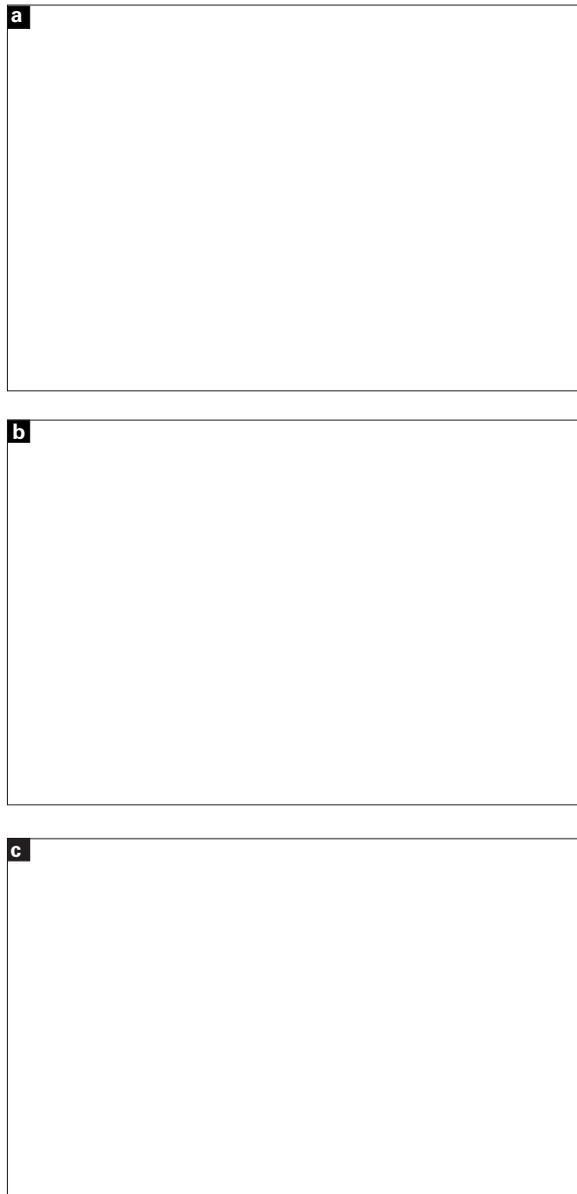
Caso	Corrección
1	Anastomosis temporotemporal con safena interna a pastilla de cara posterior de aneurisma que incluye cuatro colaterales
2	Resección falso aneurisma + reconstrucción seis ramas en dos grupos y anastomosis temporotemporal con hipogástrica
3	Sutura simple aneurisma distal + anastomosis temporotemporal con hipogástrica
4	Reconstrucción en embudo de tres ramas y anastomosis temporotemporal con safena interna
5	Anastomosis temporotemporal del tronco principal y laterotemporal de una rama
6	Tres anastomosis temporotemporales con tres colaterales hipogástrica
7	Anastomosis temporotemporal entre ramas y temporotemporal con hipogástrica

Todos los riñones se reimplantaron en la arteria ilíaca primitiva ipsilateral, excepto en un caso, por presencia de aterosclerosis en esa zona. El riñón se implantó en la fosa ilíaca y, en ocasiones, hubo que invertirlo de acuerdo a la disposición de los vasos (Fig. 6). En ningún caso se fijó el riñón a la fosa pélvica.

La sutura lateroterminal del pedículo se inició en el segmento venoso (sin anudar) y se continuó en el extremo arterial.

Posteriormente, se lavó a través de la anastomosis venosa la solución preservante remanente en el parénquima (para evitar su paso a la circulación sistémica tras la retirada del pinzamiento). El tiempo medio de isquemia renal fue de 100 min (50-150 min). No se practicó ningún examen angiográfico peroperatorio comprobatorio al finalizar el procedimiento.

El seguimiento clínico de los pacientes se realizó mediante visita ambulatoria



**Figura 5.** a) Pseudoaneurisma renal por una rotura intraparenquimatoso de un aneurisma renal verdadero; b) Ausencia de tinción del pseudoaneurisma tras instilar azul de metileno por la arteria nativa; c) Reconstrucción de un doble aneurisma renal (pseudoaneurisma y aneurisma verdadero) mediante la arteria hipogástrica.

o contacto telefónico con su centro de referencia en los sujetos que habitaban fuera de nuestra área de influencia. En todos los casos se valoró la funcionalidad del injerto mediante ecografía Doppler renal

(primer y sexto mes tras la cirugía y, posteriormente, anual) y con la práctica de arteriografía (dos casos) o angio-RM (un caso) si existían dudas sobre su permeabilidad o una mala ventana ecográfica. Respecto a la HTA, se consideró:

- *Resultado óptimo*: curación de la HTA (tensión arterial < 145/90 mmHg) sin precisar soporte farmacológico.
- *Buen resultado*: la disminución de 20 mmHg en la tensión arterial o disminución en el número de hipotensores.
- *Mal resultado*: el mantenimiento o deterioro del *status* de presión arterial del paciente comparado con el que se presentó previo a la intervención.

Finalmente, respecto a la función renal, se consideró un buen resultado el mantenimiento o mejora de las cifras de creatinina, y un mal resultado, el empeoramiento de ésta superior al 20%.

## Resultados

La permeabilidad y la supervivencia inmediatas fueron del 100% (Tabla III). Un paciente presentó un derrame pleural en el posoperatorio, que no requirió drenaje, y dos pacientes presentaron un hematoma retroperitoneal que no precisó ninguna reintervención, pero sí una transfusión de dos concentrados de hematíes. La estancia media hospitalaria de los pacientes fue de 10 días (8-16 días).

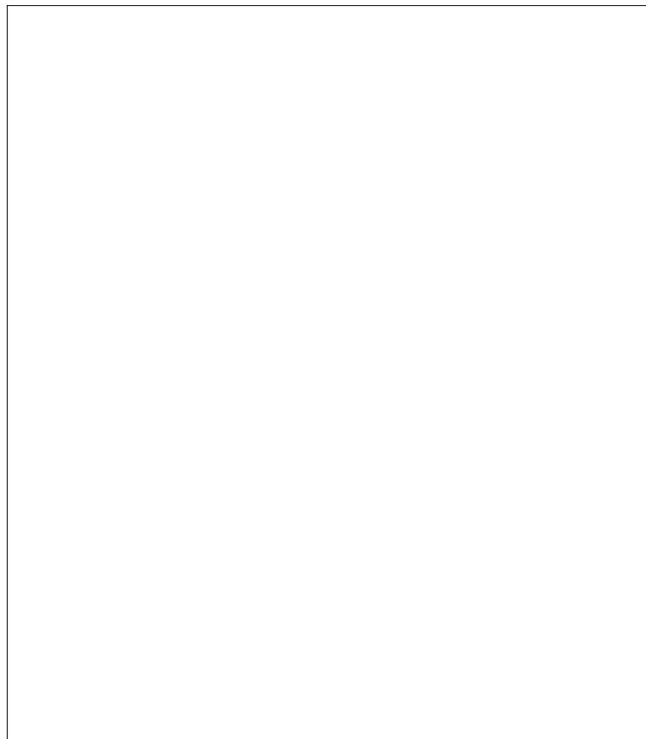
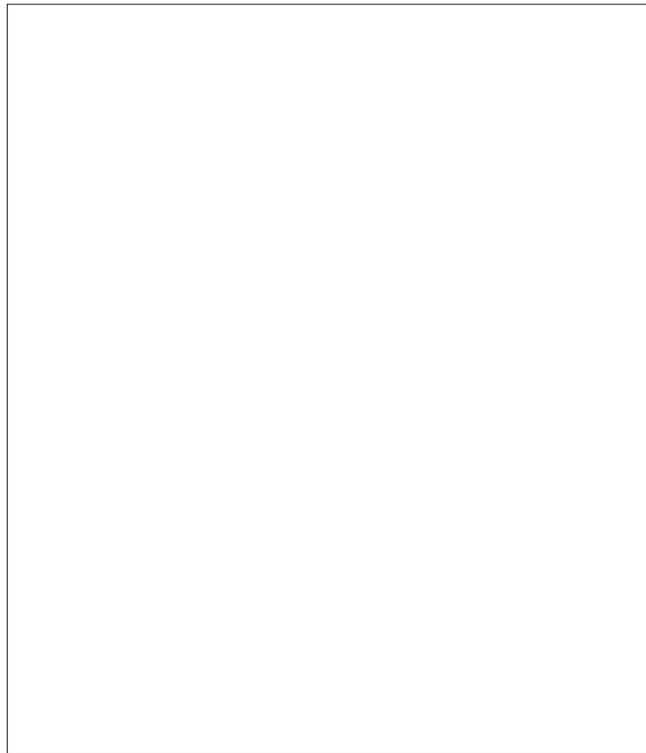
La tensión arterial se mantuvo dentro de la normalidad (sin soporte farmacológico) en cinco de siete pacientes. Los dos sujetos restantes disminuyeron las necesidades de tratamiento hipotensor hasta

dos fármacos (necesidades previas de cinco y tres fármacos, respectivamente). No se observó un empeoramiento de la tensión arterial en ningún caso. Todos los sujetos conservaron la función renal dentro de la normalidad (creatinina menor de 1,3 mg/dL), y no se objetivó una asociación de ésta con los tiempos de isquemia renal peroperatoria.

El seguimiento medio de los pacientes fue de 23 meses (2-78 meses); se detectó únicamente una oclusión tras 78 meses de permeabilidad (caso 1). Asimismo, el único *exitus* de la serie corresponde a este mismo paciente (cuatro años después de la oclusión del injerto), de forma secundaria a un accidente vascular cerebral.

## Discusión

La mayor parte de los aneurismas renales son asintomáticos, y el 35% se detectan en el estudio de HTA [5]. Se presenta hematuria en un 30% de los casos, y es probablemente secundaria a microinfartos (trombosis de pequeño vaso), hipertensión o ruptura parcial del aneurisma dentro del sistema pielocalicilar [6]. Otras complicaciones de esta entidad son la disección, el microembolismo, la hidronefrosis y la fístula arteriovenosa secundaria a erosión sobre la vena renal. Se produce ruptura aneurismática aproximadamente en el 5% de los casos; es más frecuente en aneurismas parcialmente calcificados o no calcificados, y en aquellos con un diámetro superior a 1,5 cm [7]. En este contexto, las indicaciones absolutas de corrección quirúr-



**Figura 6.** Inversión del injerto en la fosa pélvica en función de la disposición/adaptabilidad de los vasos.

**Tabla III.** Resultados y seguimiento de los pacientes intervenidos.

	Tiempo isq. (min)	Material	Morbilidad	Estancia (días)	Permeabilidad	Función renal	HTA
1	50	Safena interna + PTFE	Derrame pleural	16	Ocluido (78 meses)	N	N
2	150	Arteria hipogástrica		8	30 meses	N	N
3	70	Arteria hipogástrica		11	25 meses	N	N
4	130	Safena interna	Hematoma	11	12 meses	N	HTA (2 F)
5	90	Safena interna	Hematoma	12	5 meses	N	HTA (2 F)
6	90	Arteria hipogástrica		9	10 meses	N	N
7	120	Arteria hipogástrica		8	2 meses	N	N

gica parecen incluir un tamaño aneuris-mático mayor de 2 cm, un incremento reciente de su diámetro, HTA grave, dolor en el flanco o hematuria y finalmente evidencia de disección, embolismo, trombo o estenosis renal significativa concomitante [8-11].

La tendencia actual en el manejo de esta patología parece encaminarse hacia soluciones endoluminales; sin embargo, los resultados obtenidos en estudios previos [2,12-14], así como los que se reflejan en esta serie, avalan la reconstrucción *ex vivo* de lesiones complejas de arteria renal, difícilmente asumibles mediante cirugía convencional o endovascular (aneurismas intraparenquimatosos, displasias renales y lesiones extensas excesivamente periféricas para abordarlas mediante microcatéteres, o lesiones con alto riesgo de pérdida yatrogénica de parénquima renal en caso de embolización dificultosa) [15,32]. Además, merece la pena señalar que la cirugía de banco debe considerarse como un recurso técnico a tener en cuenta

ante cualquier adversidad durante el desarrollo de una intervención renal.

La cirugía renal *ex vivo* entraña el riesgo de la pérdida del riñón si no puede resolverse técnicamente la lesión arterial (aneurisma, estenosis difusas, etc.), por lo que debe informarse claramente al paciente sobre esta posibilidad. No siempre puede preverse claramente la eventual complejidad quirúrgica antes de la operación, a pesar de disponer de estudios diagnósticos exhaustivos. Por consiguiente, este tipo de procedimientos sólo debe practicarse en indicaciones quirúrgicas estrictas. En ocasiones, los hallazgos peroperatorios permiten una corrección adecuada de la lesión arterial sin precisar la cirugía *ex vivo*, como en los casos que se ilustran en la figura 7. En estos pacientes, se planteó la intervención con vistas a una reconstrucción *ex vivo* que, finalmente, no fue necesaria y pudo resolverse mediante cirugía convencional.

La cirugía renal *ex vivo* en aneurismas de arteria renal suele seguirse de una cu-

ración o mejoría de la hipertensión arterial [15-18], a pesar de que la relación entre ambas entidades es fisiopatológicamente compleja [19]. En nuestra serie, también hemos observado una clara mejoría de las cifras de tensión arterial después de la intervención. La función renal de nuestros pacientes permaneció estable durante el seguimiento. Obviamente, este hecho debe interpretarse con prudencia, ya que todos los sujetos presentaban lesiones unilaterales y el correcto funcionamiento del riñón contralateral podría enmascarar la disfunción del riñón intervenido. A pesar de ello, series con un seguimiento del injerto mediante renograma isotópico muestran resultados similares [15].

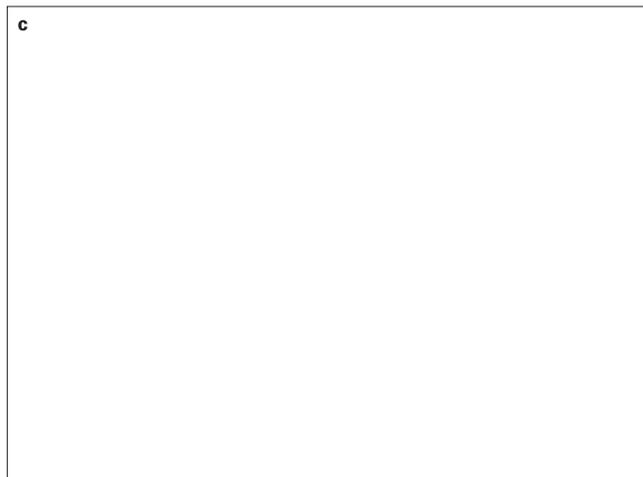
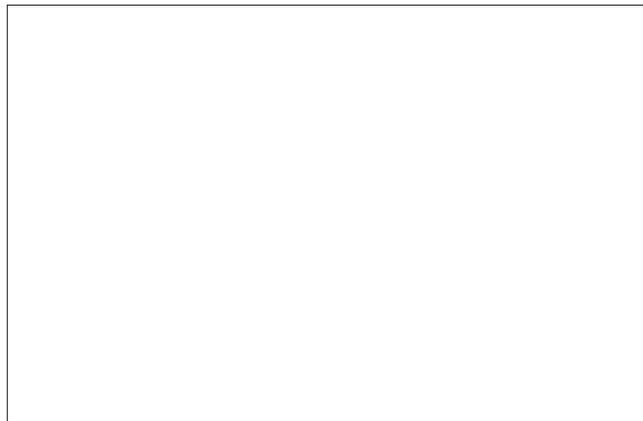
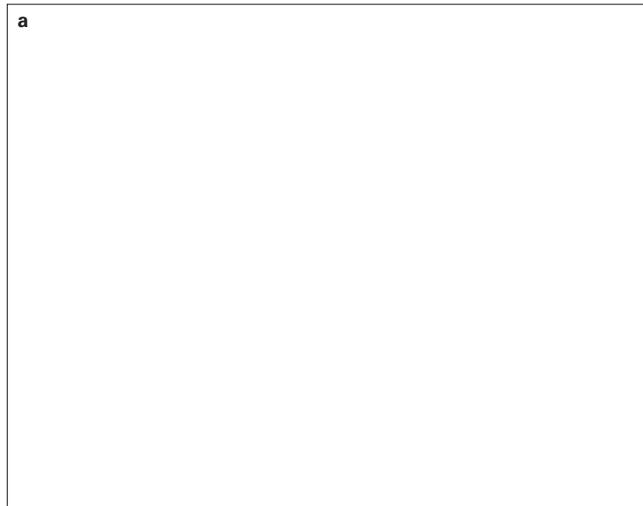
### Aspectos técnicos

#### *Lumbotomía modificada*

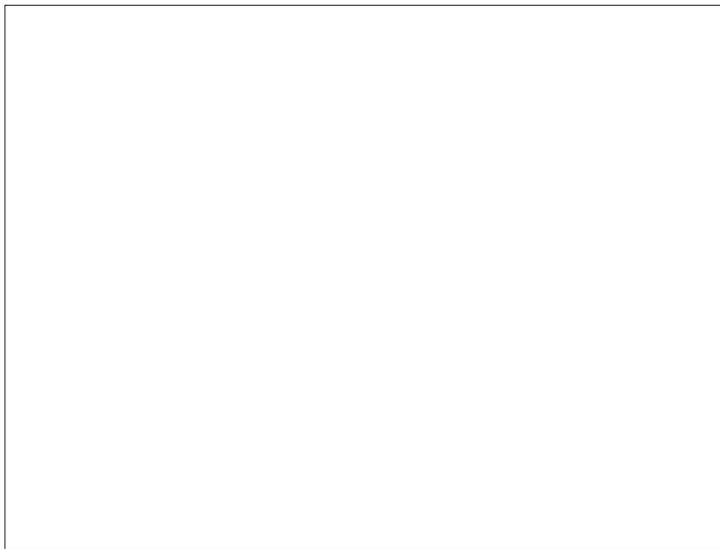
Las ventajas de la laparotomía media y el abordaje transperitoneal en la cirugía extracorpórea aparecen descritas por autores como Murray [20]. Sin embargo, nosotros preferimos, al igual que otros autores, la incisión pararrectal ampliada [15], ya que permite una excelente exposición retroperitoneal tanto de la fosa renal/uréter como de la fosa ilíaca/arteria ilíaca interna y sus colaterales, independientemente de la lateralidad del riñón intervenido (Fig. 8). La descripción de las ventajas/inconvenientes del abordaje retroperitoneal con respecto a la cirugía transperitoneal se han descrito ampliamente y no son el objetivo del presente estudio.

#### *Extracción renal*

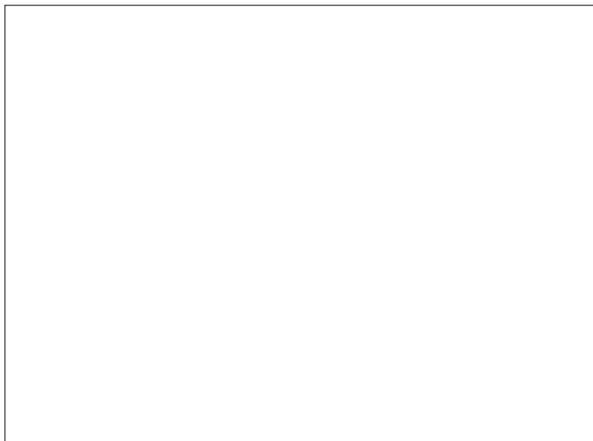
El abordaje del pedículo renal (Fig. 9) debe ser cuidadoso, rehuyendo la sobredisección para evitar la decorticación del riñón



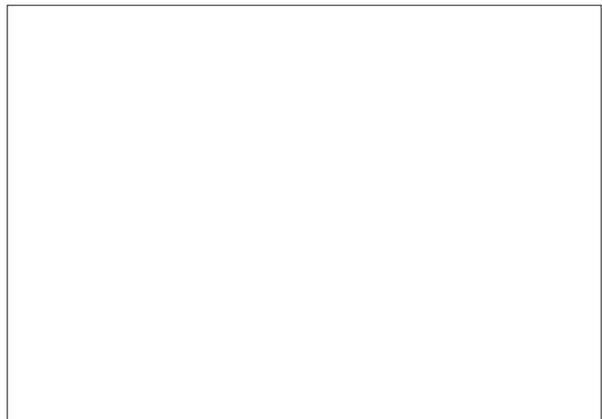
**Figura 7.** Ejemplos de pacientes en los que se previó la cirugía *ex vivo* y que pudieron resolverse mediante cirugía convencional. a) Caso 1: resección y sutura simple; b) Caso 2: resección más injerto temporotemporal; c) Caso 3: resección más plastia de arteria hipogástrica.



**Figura 8.** Lumbotomía pararrectal modificada.



**Figura 9.** Abordaje renal y de su pedículo por vía extraperitoneal.



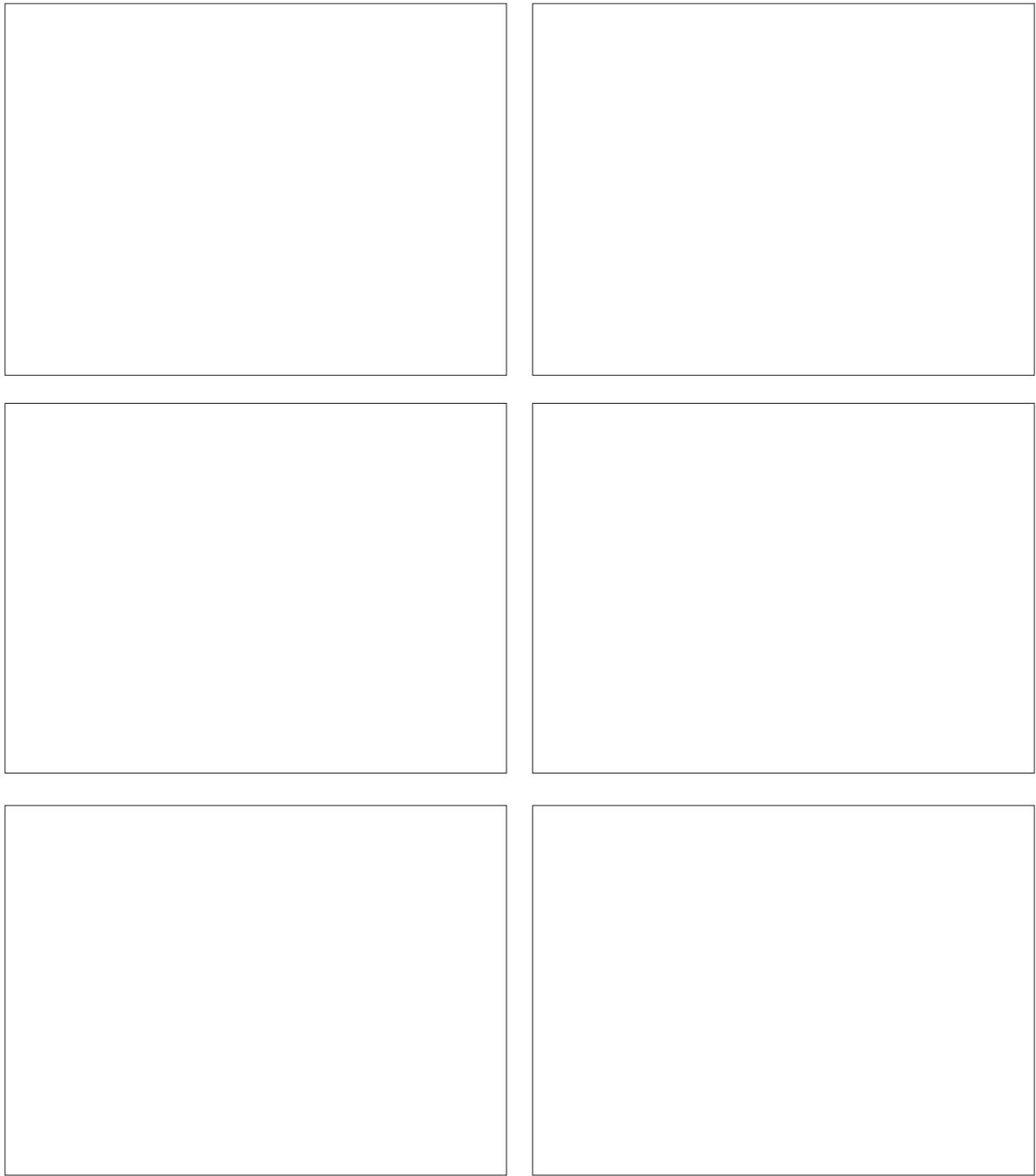
**Figura 10.** Perfusión del injerto renal con solución de Eurocollins mediante catéter de oclusión-perfusión.

y la devascularización del uréter. También presenta relevancia la inclusión de una pastilla amplia de vena cava (en particular para la vena renal derecha, dada su menor longitud) para hacer más asequible la posterior anastomosis en la vena ilíaca.

Algunos autores [21,22] recomiendan la sección ureteral para facilitar el manejo *ex vivo* del injerto y para soslayar redundancias/*kinkings* tras la reimplantación. Sin embargo, creemos que ésta no es estrictamente necesaria en la patología renovascular, y como señala Barral [15], la sección ureteral prolonga el tiempo quirúrgico y puede provocar posteriores fístulas, reflujo y estenosis.

#### *Perfusión renal*

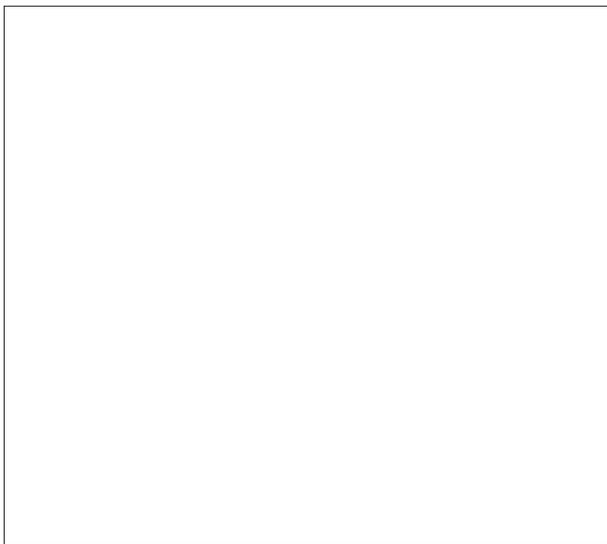
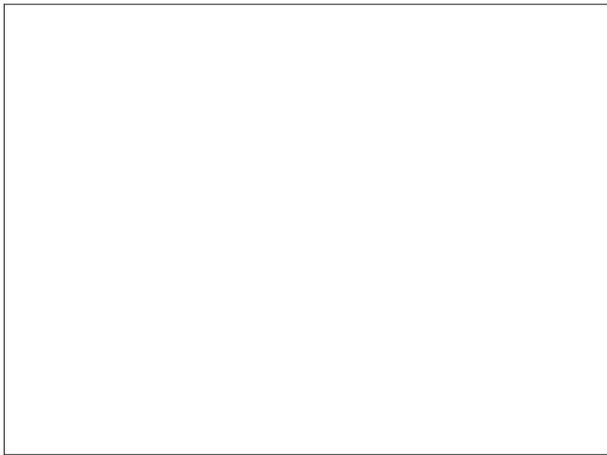
Las soluciones que se utilizan para preservar el parénquima renal en las diferentes series son múltiples: Ringer lactato [20], Ringer lactato-manitol [23], HTK-solución [24], BHCC-solución [25], entre otras. Nosotros utilizamos la solución de Eurocollins siguiendo la pauta y técnica de los grupos de trasplante renal de nuestro entorno con excelentes resultados.



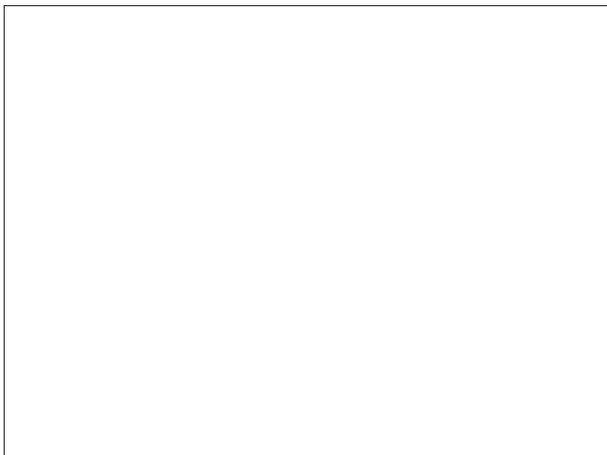
**Figura 11.** Reconstrucción *ex vivo* de la arteria renal mediante la interposición de la arteria hipogástrica.

Abouna [26], Brekke [27], Barral [15] o Novick [28] se decantan también por la utilización de este preparado. Esta solu-

ción se caracteriza por su condición hiperpotasiémica (10,45 g/100 mL de fosfato monopotásico y 37,75 g/100 mL de fosfa-



**Figura 12.** Anastomosis venosa (a) y arterial (b) del injerto renal en la arteria iliaca primitiva.



**Figura 13.** Reimplante renal ubicado en la fosa iliaca sin renopexia.

to dipotásico), y permite preservar la viabilidad del parénquima en condiciones de isquemia fría durante el tiempo suficiente para practicar la reconstrucción (Fig. 10).

### *Reconstrucción*

Tal como preconizan otros grupos [13, 15], coincidimos con el uso preferente de material autólogo para la reconstrucción renal *ex vivo*. La arteria hipogástrica se muestra, por sus características anatómicas (configuración/colaterales), como material de elección (Fig. 11); la vena safena interna o la arteria epigástrica [29] son alternativas que hay que considerar. A pesar de todo, existen argumentos a favor y en contra del uso de los diferentes materiales:

- Displasia o arteriosclerosis que afecte a la arteria hipogástrica [20].
- Dilatación de injertos de vena en pacientes jóvenes [30].
- Trombogenicidad y posibilidad de sobreinfección para los materiales protésicos.

### *Reimplante*

Existen discrepancias sobre el lugar idóneo de reimplantación del injerto renal. Así, diferentes autores recomiendan la ubicación en la aorta infrarrenal para evitar el eventual desarrollo de ateromatosis distal [31]. Sin embargo, coincidimos de nuevo con Barral [15] en que el posible desarrollo de esta patología en pacientes predominantemente displásicos es poco probable (sólo un paciente de nuestra serie presentaba arteriopatía periférica, y en grado moderado). La secuencia de anastomosis del injerto renal es semejante a la que se practica en el transplante renal (Fig. 12). En primer lugar, se practica la anastomosis

venosa, que se deja sin anudar. Posteriormente se practica la anastomosis arterial, se retira el pinzamiento del injerto y se aspira el contenido hemático a través de la anastomosis venosa para evitar el paso a la circulación sistémica de la solución de preservación. La fijación del injerto renal en la fosa pélvica también constituye un punto de controversia para algunos autores [15]; no se ha realizado en ningún paciente de nuestra serie y no se ha observado movilizaciones a lo largo del seguimiento (Fig. 13). Por último, algunos autores preconizan la conveniencia de efectuar un examen angiográfico comprobatorio durante la intervención [5,20]. En nuestra serie, no practicamos esta exploración a ningún paciente, pues estimamos los parámetros clínicos (coloración, turgencia del injerto, pulso distal, etc.) suficientes para valorar la viabilidad de la técnica.

En conclusión, la reconstrucción arterial renal *ex vivo* es una opción terapéutica excelente para casos seleccionados de enfermedad vasculorrenal, y se asocia a una respuesta clínica muy satisfactoria con escasa morbimortalidad. Aunque constituye un procedimiento demandante, su complejidad es a menudo inferior a la esperada por los exámenes preoperatorios, y está al alcance de cirujanos vasculares con experiencia en cirugía de arteria renal. El descubrimiento de una patología subyacente de arteria renal como consecuencia de la implantación de exploraciones morfológicas poco invasivas y la necesidad de afrontar mediante cirugía tratamientos endovasculares fallidos y progresivamente complejos pueden determinar un aumento de la incidencia de la cirugía renovascular *ex vivo* en el futuro.

### Bibliografía

1. Hardy JD. High ureteral injuries. Management by autotransplantation of the kidney. JAMA 1963; 184: 97-101.
2. Flatmark A, Albrechtsen F, Sodal G, Bondevik H, Jakobsen A, Brekke IB. Renal autotransplantation. World J Surg 1989; 13: 206-10.
3. Novick AC, Straffon RA, Stewart BH. Experience with extracorporeal renal operations and autotransplantation in the management of complicated urologic disorders. Surg Gyn Obst 1981; 153: 10-8.
4. Zincke H, Engen DE, Henning KM, McDonald MW. Treatment of renal cells carcinoma by *in situ* partial nephrectomy and extracorporeal operation with autotransplantation. Mayo Clin Proc 1983; 60: 651-62.
5. Gill I, Murphy D, Hsu T, Fergany A, Fettouh H, Meraney M. Laparoscopic repair of renal artery aneurysm. J Urol 2001; 166: 202-5.
6. Abud O, Chechile GE, Sole-Balcells F. Aneurysm and arteriovenous malformation. In Novick AC, Scoble J, Hamilton G, eds. Renal vascular disease. Philadelphia: WB Saunders; 1996.
7. Hidaï H, Kinoshita Y, Murayama T, Miyai K, Matsumoto A, Ide K, et al. Rupture of renal artery aneurysm. Eur Urol 1985; 11: 249.
8. Hageman JH, Smith RF, Szilagyi E, Elliott JP. Aneurysms of the renal artery: problems of prognosis and surgical management. Surgery 1978; 84: 563.
9. Hupp T, Allenberg JR, Post K, Roeren T, Meier M, Clorius JH. Renal artery aneurysm: surgical indications and results. Eur J Vasc Surg 1992; 6: 447.
10. Bulbul MA, Farrow GA. Renal artery aneurysms. Urology 1992; 40: 124.
11. Novick A. Experience with revascularizing renal artery aneurysm: is it feasible, safe and worth attempting? [editorial comment]. J Urol 1997; 158: 362.
12. Novick AC. Extracorporeal renal surgery and autotransplantation. In Novick AC, Straffon RA, eds. Vascular problems in urologic

- surgery. Philadelphia: WB Saunders; 1982. p. 305-28.
13. Dubernard JM, Martin X, Gelet A, Mngin D, Canton F, Tabib A. Renal autotransplantation versus bypass techniques for renovascular hypertension. *Surgery* 1985; 97: 529-34.
  14. Harris JP, Walker PJ, White GH, May J. Bench repair of complex renal artery lesions. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 139-42.
  15. Barral X, Gournier JP, Frering V, Favre JP, Berthoux F. Dysplastic lesions of renal artery branches: late results of ex vivo repair. *Ann Vasc Surg* 1992; 6: 225-31.
  16. Novick A. Management of intrarenal branch arterial lesions with extracorporeal microvascular reconstruction and autotransplantation. *J Urol* 1981; 126: 150-4.
  17. Dubernard JM, Martin X, Mongin D. Extracorporeal replacement of the renal artery: techniques, indications and long term results. *Urology* 1985; 133: 13-6.
  18. Kent CK, Salvatierra O, Reilly LM, Ehrenfeld WK, Goldstone J, Stoney RJ. Evolving strategies for repair of complex renovascular lesions. *Ann Surg* 1987; 206: 272-8.
  19. Clará A, Vidal-Barraquer F. Aneurismas de la arteria renal. In Estevan JM, ed. *Tratado de aneurismas*. Barcelona: Uriach; 1997.
  20. Murray S, Kent C, Salvatierra O, Stoney RJ. Complex branch renovascular disease: management options and late results. *J Vasc Surg* 1994; 20: 338-46.
  21. Harris JP, Walker PJ, White GH, May J. Bench repair of complex renal arterial lesions. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 138-42.
  22. Belzer F, Ashby B, Dunphy J. Twenty-four-hour and 72-hour preservation of canine kidneys. *Lancet* 1967; 2: 536-9.
  23. Henke PK, Cardneau JD, Welling TH, Upchurch GR, Wakefield TW, Jacobs LL, et al. Renal artery aneurysms. A 35-year clinical experience with 252 aneurysms in 168 patients. *Ann Vasc Surg* 2001; 4: 454-63.
  24. Plas E, Kretschmer G, Stackl W, Steininger R, Muhlbacher F, Pfluger H. Experience in renal autotransplantation: analysis of a clinical series. *Br J Urol* 1996; 77: 518-23.
  25. Anderson CA, Hansen KJ, Benjamin ME, Keith DR, Craven TE, Dean RH. Renal artery fibromuscular dysplasia: results of current surgical therapy. *J Vasc Surg* 1995; 22: 207-16.
  26. Abouna FM, Al-Tareif HI, Al-Tareif ML, Al-Arrayed AS, Al-Awadhi AH, Tantawi M. Renal autotransplantation in extracorporeal renal surgery for severe renal vascular hypertension. *Br J Surgery* 1998; 85: 29.
  27. Brekke IB, Sodal G, Jakobsen A, Bendtal O, Pfeffer P, Albrechtsen D, et al. Fibro-muscular renal artery disease treated by extracorporeal vascular reconstruction and renal autotransplantation: short-and-long-term results. *Eur J Vasc Surg* 1992; 6: 471-6.
  28. Campbell SC, Gill I, Novick A. Delayed allograft autotransplantation after excision of a large symptomatic renal artery pseudoaneurysm. *J Urol* 1993; 149: 361-3.
  29. Novick AC. Use of inferior epigastric artery for extracorporeal microvascular branch renal artery reconstruction. *Surgery* 1981; 89: 513.
  30. Stanley J, Ernst C, Fry W. Fate of 100 aortorenal bypass grafts: characteristics of late graft expansion, aneurysmal dilation and stenosis. *Surgery* 1973; 74: 931-44.
  31. Dean RH, Meacham PW, Weaver FA. *Ex vivo* renal artery reconstructions: indications and techniques. *J Vasc Surg* 1986; 4: 546-52.
  32. Chiche L, Kieffer E, Sabatier J, Colau A, Koskas F, Bahnini A. Renal autotransplantation for vascular disease: late outcome according to etiology. *J Vasc Surg* 2003; 37: 353-61.

*CIRUGÍA EX VIVO Y AUTOTRASPLANTE  
EN EL TRATAMIENTO DE ANEURISMAS  
DE ARTERIA RENAL*

**Resumen.** Introducción. *El descubrimiento de una patología subyacente de arteria renal, como consecuencia del desarrollo de exploraciones morfológicas poco invasivas, puede suponer en el futuro un incremento de la incidencia de la cirugía extracorpórea renovascular.* Objetivo. *Realizar una revisión de nuestra casuística en cirugía ex vivo en aneurismas de arteria renal (AAR) y una evaluación detallada*

*CIRURGIA EX-VIVO E AUTO-TRANSPLANTE  
NO TRATAMENTO DE ANEURISMAS  
DA ARTÉRIA RENAL*

**Resumo.** Introdução. *A descoberta de uma patologia subjacente da artéria renal, como consequência do desenvolvimento de explorações morfológicas pouco invasivas, pode supor no futuro um aumento da incidência da cirurgia extra-corpórea renovascular.* Objectivo. *Revisão da nossa casuística em cirurgia ex-vivo em aneurismas da artéria renal (AAR) e avaliação detalhada da siste-*

da de la sistemática quirúrgica. Pacientes y métodos. Entre 1989-2001 se practicaron en nuestro centro 254 procedimientos quirúrgicos sobre la arteria renal, siete de los cuales correspondieron a resecciones de AAR mediante cirugía extracorpórea (una en el tronco principal, una en la primera bifurcación, tres en la primera rama y dos en la segunda rama). La edad media de los pacientes (tres varones y cuatro mujeres) fue de 56 años. Seis eran hipertensos (2,5 fármacos) y la función renal se conservaba en todos ellos. Se practicó una resección ex vivo de los AAR bajo protección renal mediante frío local y solución de Eurocollins, interponiendo injertos de arteria hipogástrica (cuatro casos), vena safena interna (dos casos), o mixto (vena-PTFE, un caso). El tiempo medio de la isquemia renal fue de 100 minutos. El injerto renal se reimplantó en la arteria ilíaca primitiva (seis casos) o en la aorta (un caso). Resultados. La permeabilidad y la supervivencia inmediatas fueron del 100%, y como morbilidad se dieron un derrame pleural y dos hematomas retroperitoneales sin repercusión clínica. La tensión arterial se normalizó en cuatro de los seis pacientes, y en los dos restantes disminuyó la necesidad de hipotensores. La función renal permaneció estable en todos los casos. El seguimiento medio fue de 23 meses (78-2 meses), y se detectó únicamente una oclusión a los 78 meses. Conclusión. La reconstrucción renal ex vivo constituye una opción terapéutica excelente para casos seleccionados de enfermedad vascular renal, y se asocia a una respuesta clínica muy satisfactoria. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: 295-310]

**Palabras clave.** Aneurisma. Autotrasplante. Ex vivo. Renal.

mática cirúrgica. Doentes e métodos. Entre 1989 e 2001 praticaram-se no nosso centro 254 procedimentos cirúrgicos sobre a artéria renal, sete dos quais corresponderam a disseções de AAR por cirurgia extra-corpórea (uma no tronco principal, uma na primeira bifurcação, três no primeiro ramo e dois no segundo ramo). A idade média dos doentes foi de 56 anos (três homens e quatro mulheres). Seis eram hipertensos (2,5 fármacos) e a função renal conservava-se em todos os doentes. Praticou-se uma disseção ex-vivo dos AAR sob protecção renal através de frio local e solução de Eurocollins, interpondo enxertos da artéria hipogástrica (quatro casos), veia safena interna (dois casos), ou misto (veia-PTFE, um caso). Tempo médio da isquemia renal: 100 min. O enxerto renal foi reimplantado na artéria ilíaca primitiva (seis casos) ou na aorta (um caso). Resultados. Permeabilidade e sobrevivência imediatas: 100%. Morbilidade: um derrame pleural e dois hematomas retroperitoneais sem repercussão clínica. A tensão arterial normalizou em 4/6 doentes, e nos restantes diminuíram as necessidades de hipotensores. A função renal permaneceu estável em todos os casos. O seguimento médio foi de 23 meses (78-2 meses), e detectou-se unicamente uma oclusão aos 78 meses. Conclusão. A reconstrução renal ex-vivo constitui uma opção terapêutica excelente para casos seleccionados de doença renovascular, e associa-se a uma resposta clínica muito satisfatória. [ANGIOLOGÍA 2003; 55: 295-310]

**Palavras chave.** Aneurisma. Autotransplante. Ex-vivo. Renal.