

# Cirugía de revascularización tras angioplastia-stent renal en la nefropatía isquémica: a propósito de un caso y revisión de la literatura

M. García-Gimeno, S. Tagarro-Villalba,  
M.E. González-González, S.J. Rodríguez-Camarero

*REVASCULARISATION SURGERY FOLLOWING RENAL STENT-ANGIOPLASTY IN ISCHEMIC NEPHROPATHY: A CASE REPORT AND REVIEW OF THE LITERATURE*

**Summary.** Introduction. Angioplasty and/or stenting or revascularisation surgery of the renal artery can lower arterial hypertension and the need for antihypertensive medication. But at the present time this circumstance can play a secondary role in the therapeutic strategy of ischemic nephropathy when compared to the possible prevention of kidney failure. There is a substantial change in the main objective of the treatment of arteriosclerotic stenoses of the renal arteries that is oriented towards preventing the failure of kidney functioning. Case report. We present a case of renal revascularisation surgery due to restenosis following a renal stent-angioplasty in a single kidney that functioned normally. We also review the literature concerning ischemic nephropathy and the results of the different therapeutic procedures used. Conclusions. Renal revascularisation surgery appears as a good option, backed by its acceptable results as regards patency and survival. There is a need for a random prospective clinical study that compares medical treatment, angioplasty with and without a stent and renal artery surgery, to define the optimal method for operating on patients with arteriosclerosis of the renal artery. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 401-10]

**Key words.** Ischemic nephropathy. Renal restenosis. Renal stent. Single renal artery surgery.

Unidad de Angiología y Cirugía Vascular. Complejo Hospitalario San Millán-San Pedro. Logroño, La Rioja. España.

Correspondencia:  
Dr. Miguel García Gimeno. Unidad de Angiología y Cirugía Vascular. Complejo Hospitalario San Millán-San Pedro. Avda. Autonomía de La Rioja, 3. E-26004 Logroño, La Rioja. E-mail: mike170gagi@patagonmail.com

© 2004, ANGIOLOGÍA

## Introducción

La enfermedad arteriosclerótica de la arteria renal puede llevar a una nefropatía isquémica resultante de la estenosis arterial. La nefropatía isquémica implica una afectación grave bilateral o isquemia renal global [1]. Esta enfermedad renovascular puede causar, por una

parte, una hipertensión arterial frecuentemente rebelde al tratamiento farmacológico y que supone un riesgo incrementado de sufrir un evento neurológico o cardíaco agudo, y por otra, llevar a la atrofia renal y a la pérdida de nefronas, que en evolución puede conducir a una insuficiencia renal terminal [2].

La arteriosclerosis de la arteria renal

es una frecuente y casi siempre infravalorada causa de hipertensión e insuficiencia renal. En pacientes con arteriosclerosis de la arteria renal, la presión arterial sistémica y el riesgo de atrofia renal está bien correlacionada con el grado de estenosis de la arteria renal [3]. También el riesgo de progresión de la enfermedad resulta mayor entre los pacientes que presentan originalmente estenosis graves de la arteria renal [4].

La estenosis renal constituye la causa más común de hipertensión secundaria, con una prevalencia de alrededor del 3-5% en la población general de pacientes hipertensos. La angioplastia transluminal percutánea (ATP) de la arteria renal y la cirugía de revascularización, inicialmente, son las dos opciones técnicas para el tratamiento de las estenosis arterioscleróticas de la arteria renal [5].

La angioplastia y *stent* de la estenosis de la arteria renal arteriosclerótica se está postulando como tratamiento primario de la estenosis no ostial, e incluso de la estenosis ostial de la arteria renal en pacientes con hipertensión de difícil control farmacológico e insuficiencia renal progresiva [6]. La tasa de reestenosis que se ha observado en los *stents* renales es muy variable, sobre todo si incluimos los primeros trabajos que se publicaron; en los últimos, la tasa de reestenosis se encuentra entre el 0-38% [5-11].

Tras la reestenosis, la cirugía de revascularización se presenta como la mejor opción terapéutica, siendo ésta de mayor complejidad [12].

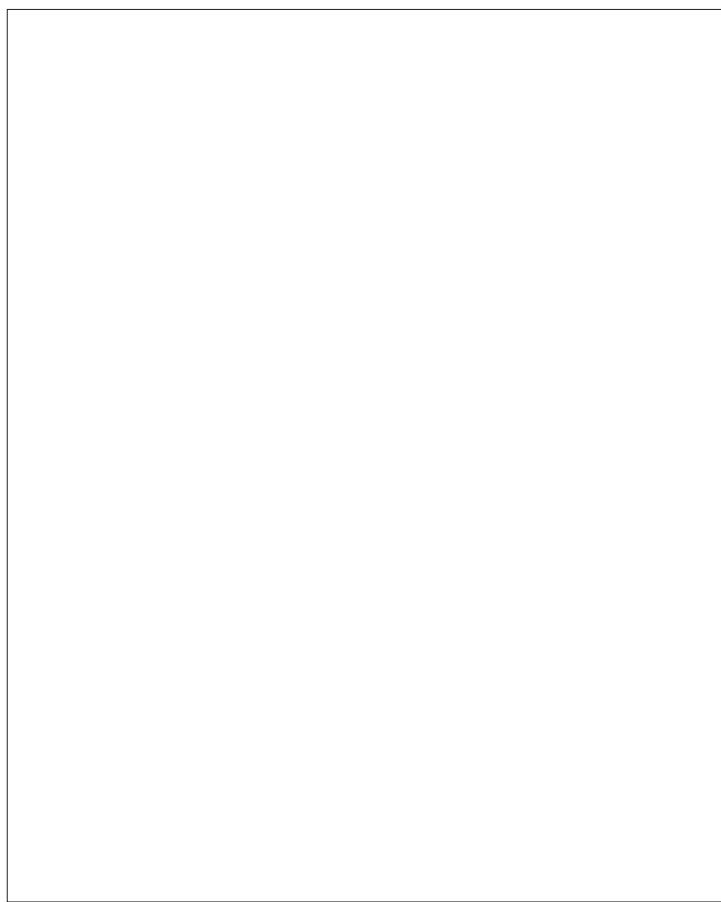
### Caso clínico

Mujer de 76 años con múltiples factores de riesgo: dislipemia, diabetes *mellitus* tipo II insulinodependiente, cardiopatía isquémica, fibrilación auricular, hipotiroidismo, hipoparatiroidismo secundario a tiroidectomía por bocio, patología arterial periférica, lumboartrosis y plexopatía diabética. Presentaba atrofia renal derecha secundaria a uropatía obstructiva desde 1995. El Servicio de Radiología Intervencionista de nuestro hospital realiza en noviembre del 2002 una angioplastia e implanta un *stent* no recubierto (5 mm × 18 mm) en una estenosis grave de la arteria renal izquierda localizada en el *ostium*, de 12 mm de longitud. Posteriormente, se envía a nuestro servicio por presentar angiográficamente una estenosis preoclusiva del primer tercio de la arteria renal izquierda, con *stent* preoclusivo asomado en la arteria aorta unos 5 mm (Fig. 1) y continuar con crisis de hipertensión no controlada con múltiples fármacos: inhibidores del enzima conversor de la angiotensina (IECA), diuréticos y bloqueadores de los adrenorreceptores alfa.

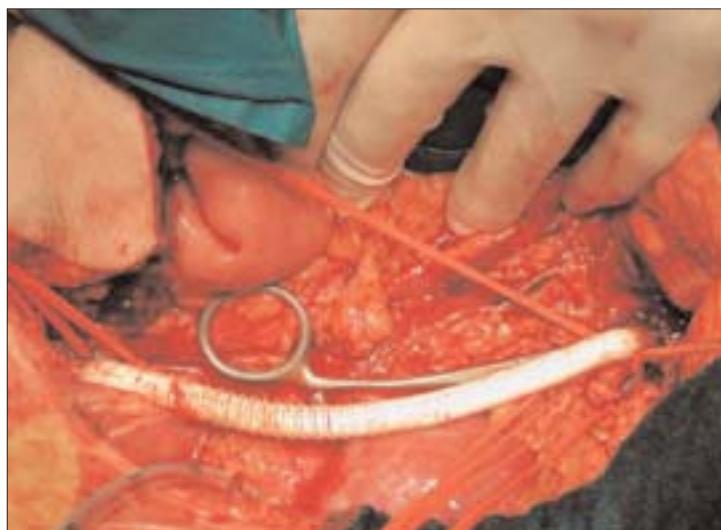
A la exploración vascular presentaba una obstrucción distal a poplítea bilateral y una lesión isquémica en el primer dedo del pie derecho.

En la analítica previa a la intervención, los parámetros se encontraban dentro de la normalidad; destacaba una creatinina sérica de 1 mg/dL (0,5-1,4).

Al ingreso mantenía una tensión arterial elevada (200/90 mmHg). La valoración anestésica según la escala de la



**Figura 1.** Arteriografía de la arteria aorta abdominal. Se aprecia la estenosis grave de la arteria renal izquierda en el *stent* renal y la dilatación posestenótica distal al *stent* en la arteria renal izquierda.



**Figura 2.** Imagen intraoperatoria del *by-pass* iliorrenal izquierdo con prótesis anillada de PTFE.

American Society of Anesthesiology fue de ASA III.

Como prueba de imagen preoperatoria sólo se realizó la arteriografía aportada por Radiología, en donde se observaba permeabilidad de las ramas del tronco celíaco, como también la lesión de arteria renal izquierda que se ha descrito (Fig. 1). No se realizaron, por no considerarse necesarias, más pruebas de imagen.

En marzo de 2003 se sometió a cirugía de revascularización renal izquierda.

Se realizó una incisión subcostal izquierda, ya que originalmente la estrategia quirúrgica era realizar un *by-pass* esplenorenal, pero en la disección se evidenció una gran calcificación de la arteria esplénica, no constatada previamente en la arteriografía preoperatoria, lo que obligó a realizar una incisión prolongada a fosa ilíaca izquierda, para realizar un *by-pass* iliorrenal izquierdo con PTFE de 6 mm anillado en el término lateral (Fig. 2). Se ligó proximalmente la arteria renal justo distal al *stent*. El tiempo de clampaje renal fue menor a 10 minutos. La aorta suprarrenal e infrarenal también presentaba una calcificación muy importante, por lo que se desestimó como arteria donante del *by-pass*.

Durante el procedimiento quirúrgico estuvo hemodinámicamente estable con una perfusión de nitroglicerina. Diuresis abundante con una perfusión de manitol durante toda la intervención, sin repercusión durante el clampaje renal. Ingresó en la Unidad de Cuidados Intensivos con una tensión arterial de 150/75 mmHg. Presentaba tendencia a la hipertensión arterial, que se trató con una perfusión endovenosa de solinitrina (50 mg en

500 mL de dextrosa al 5% a 4 mL/h) inicialmente.

Durante su estancia hospitalaria postoperatoria en la planta de cirugía vascular mantuvo una tensión arterial media de 170/55 con un solo fármaco (eprosartán mesilato: 600 mg al día). La analítica de control postoperatorio no presentó alteraciones reseñables.

El tratamiento médico al alta estaba constituido por eprosartán mesilato (600 mg/día) y clopidogrel (75 mg/día)

Seis meses después, en el seguimiento rutinario en el laboratorio vascular, se observó mediante eco-Doppler la permeabilidad del *by-pass* iliorrenal izquierdo. Mantenía la tensión arterial controlada con un único fármaco antihipertensivo (eprosartán mesilato: 600 mg al día).

## Discusión

La estrategia en el manejo terapéutico de la enfermedad arteriosclerótica renovascular ha sufrido cambios importantes en los últimos años. Originalmente, los procedimientos de revascularización renal se concibieron para el control de la tensión arterial rebelde al tratamiento farmacológico. La evidencia de que la progresión de las estenosis vasculares de las arterias renales puede llevar a la pérdida progresiva del parénquima renal y su función [2,13] modificó el enfoque del tratamiento de la enfermedad renovascular. Actualmente, el objetivo principal del tratamiento es proteger o mejorar la función renal, tanto por medio de la revascularización quirúrgica como percutánea.

Se desconoce la prevalencia de la nefropatía isquémica. En autopsias no selectivas, la prevalencia de estenosis graves de la arteria renal fue del 5% [14]. Según trabajos que valoraron estenosis de las arterias renales mayores al 50%, basándose en pruebas de imagen angiográficas, varió considerablemente (del 15% al 76%) y se relacionó con la edad del paciente y la existencia de lesiones vasculares arteriales en otras partes de cuerpo [15-17]. Un alto porcentaje de pacientes con enfermedades renovasculares tienen lesiones arterioscleróticas en otros vasos sanguíneos, especialmente, en el sector aortoilíaco, las carótidas y coronarias [18]. Alcazar et al presentaron una serie de 72 pacientes con nefropatía isquémica, de los cuales el 86,1% tenían arteriosclerosis extrarrenal –el 72,2% arteriopatía periférica, el 27,7% cardiopatía isquémica, el 16,6% accidentes cerebrovasculares, el 16,6% arteriosclerosis carotídea y un 9,7% aneurisma de aorta abdominal (AAA) [19]–. Recientemente, Edwards et al publicaron una prevalencia de la nefropatía isquémica del 6,8% en pacientes mayores de 65 años basándose en el eco-Doppler renal [20].

Entre el 6-22% de los pacientes que inician tratamiento de hemodiálisis, la enfermedad oclusiva renovascular puede estimarse como la causa del fracaso renal terminal [21]. La arteriosclerosis es la causa más común de enfermedad isquémica renal. Supone entre el 60-97% de las lesiones de la arteria renal [22] y típicamente afecta al *ostium* renal y al tercio proximal del vaso; las lesiones no ostiales suponen tan sólo el 20%

de las estenosis arterioscleróticas de las arterias renales.

Como la arteriosclerosis renal progresó lentamente, el riñón puede desarrollar una circulación colateral a expensas de las arterias lumbares, uretrales y suprarrenales. Así, el riñón puede de sobrevivir a pesar de una presión de filtración y tasa de filtración glomerular muy baja.

La historia natural de la estenosis arteriosclerótica de la arteria renal es progresiva hacia la oclusión, y entre el 9% y el 17% de las estenosis se ocluyen entre los 28 a 56 meses [13]. Durante un seguimiento de 56 meses a pacientes no tratados, Tollefson y Ernst encontraron una tasa de progresión de la estenosis renal de alrededor del 5% al año sin relación con el grado de estenosis inicial [13]. Caps et al observaron que el riesgo de progresión a una estenosis grave era mayor en pacientes con una lesión estenótica preexistente, de tal manera que los pacientes que presentaban previamente una estenosis menor al 60% mostraban una incidencia acumulada a tres años de progresión a estenosis mayor al 60%, del 56%, mientras que las arterias que se habían clasificado previamente como normales, la incidencia acumulada de progresión a estenosis mayor al 60% fue del 13%. Ninguna de las arterias que se habían clasificado como normales en el estudio preliminar progresaron a la oclusión [4]. Otros factores de progresión que se observaron son la diabetes, la presión sistólica elevada, la edad y el índice tobillo/brazo bajo [4]. Por lo tanto, el tratamiento agresivo de la presión arterial en pacientes con arte-

riosclerosis de las arterias renales podría ser un elemento crítico para interrumpir este círculo vicioso. Incluso la progresión rápida e impredecible también afecta al lado contralateral. El desarrollo *de novo* de estenosis contralateral se ha descrito en un 14% de los casos en 24 meses y un 10% de los casos en los primeros 12 meses [23].

La tasa de supervivencia de pacientes arterioscleróticos, hipertensos y de edad elevada que entran en diálisis es muy baja: menos del 50% a tres años y del 20% a cinco años, después de iniciar el tratamiento de diálisis [21,24]. La revascularización puede mejorar la supervivencia disminuyendo la progresión de la insuficiencia renal y/o por medio de un mejor control de la hipertensión [25].

La angioplastia transluminal percutánea es una atractiva opción por su relativa baja morbilidad y mortalidad, pero los resultados que se obtuvieron son poco favorables. La angioplastia de las lesiones ostiales es técnicamente exitosa en sólo un 50% de los casos y la mejora en la función renal se encuentra en torno del 20 al 53% [23,26]. Un elevado porcentaje de pacientes pierde su función renal (31% al 48%) [23,26,27]. Con respecto al control de la presión arterial, un reciente estudio concluye que la angioplastia tiene sólo una ventaja pequeña sobre el tratamiento farmacológico en la hipertensión y la estenosis de la arteria renal [28].

La angioplastia tiene una alta incidencia de fracasos técnicos. Por esta razón, se han realizado intentos para mejorar estos resultados con la implantación del *stent* en el tiempo de la angio-

plastia. Si bien las series que se han publicado son limitadas, los resultados preliminares parecen mejores [5,7-10, 29,30]. La tasa de éxito técnico inicial se encuentra entre el 94-100% en los últimos trabajos publicados, y la función renal en pacientes con una función renal previa deteriorada mejoró en un 30% y se estabilizó en un 38% [10,11]. No registraron mejora significativa de los niveles de creatinina tras la resolución exitosa de las lesiones arteriales renales [6]. Esto podría indicar que el efecto de la colocación del *stent* con respecto a la función renal podría ser más de estabilización de la función renal que una mejora estadísticamente significativa en ella. La tasa de reestenosis tras la colocación de un *stent* en la arteria renal dependiendo de la definición angiográfica fue del 17% para un seguimiento medio de 17 meses, y varió entre un 0% a un 38% [5-7,9-11]. Debido a que la reestenosis es bastante frecuente, la monitorización y el tratamiento de la reestenosis resultan esenciales.

Con respecto a la cirugía de revascularización, entre un 71 y un 92% de los pacientes presentan una mejora o estabilización de su función renal, considerando como mejora de la función renal una reducción del 20% o más en los niveles séricos de creatinina. Hansen et al publicaron que en los pacientes con una creatinina sérica mayor o igual a 2 mg/dL, la función renal se consideró que mejoró en un 49%, se estabilizó en un 36% y empeoró en un 15%. En pacientes con una insuficiencia renal grave, la respuesta beneficiosa de la función renal ocurría más frecuentemente tras la cirugía de revascularización.

En lesiones graves bilaterales o lesiones en riñones únicos que cuando sólo uno de los dos riñones tenía una lesión que debía corregirse [18]. La tasa de mortalidad para la cirugía de revascularización renal se encuentra entre el 3 al 13% [18,31,32]. La hipertensión arterial se curó en un 12%, mejoró en un 73% y no cambió en un 15%. La función renal mejoró un 43%, sin cambios en el 47% y empeoró en un 10%. Los pacientes en que la hipertensión arterial se curó o la función renal mejoró mostraron un incremento en supervivencia libre de diálisis comparado con el resto de pacientes que se sometieron a cirugía.

La supervivencia tras la cirugía se estima a cinco años del 69% y a 10 años del 33,6%. Los factores que favorecen la recuperación de la función renal tras la cirugía incluyen una hipertensión grave, una arteriosclerosis renal bilateral o global como resultado de una estenosis grave (mayor del 95%) u oclusión de arteria renal y un rápido deterioro de la función renal. Van Rooden et al publicaron una mortalidad quirúrgica del 13 % y afirman que la cirugía de revascularización en pacientes seleccionados con enfermedades renovasculares y nefropatía isquémica restaura la función renal, y hace que la tasa media a largo plazo de la declinación de la función renal sea equivalente a la de la población general [25]. Se desconocen los parámetros predictivos del éxito postoperatorio tras la cirugía en la nefropatía isquémica. En este trabajo sólo la edad en la operación se correlacionó inversamente con los resultados de la función renal. La enfermedad aórtica concomitante, frecuente-

mente muy grave que determina también su revascularización con un injerto, es más la regla que la excepción en estos pacientes, de tal manera que se ha publicado entre un 20-60% de *by-pass* simultáneo aórtico y renal en pacientes tratados arteriosclerosis de la arteria renal [31,33]. Muchos autores, para evitar la aorta enferma por consideraciones técnicas y limitar el campo quirúrgico total, han enfatizado en la utilización de rutas extraanatómicas para la reconstrucción renovascular, particularmente utilizando como *inflow* las arterias hepáticas y esplénicas. Sin embargo, Cherr et al defienden el *by-pass* aortorenal, porque piensan que los injertos más cortos con flujo altos tienen mejor tasa de permeabilidad (97% a cinco años en su institución) [34]. Sus pacientes tenían un 40% de enfermedad aórtica que requería reparación y el 50% presentaban enfermedad del tronco celíaco asociada. Por eso no consideraban el *by-pass* plenorenal como el procedimiento de elección. En nuestro caso, la enfermedad arteriosclerótica tan avanzada y grave de los vasos viscerales y de la aorta determinaron que se desestimaran como arterias donantes del *by-pass*, y se optó por el *by-pass* iliorrenal como la mejor opción. Cambria et al presentaron una serie a largo plazo con ambas técnicas, *by-pass* aortorenal y extraanatómico, y concluyeron que la cirugía extranatómica puede proveer una permeabilidad a largo plazo equivalente al *by-pass* aortorenal en pacientes con arteriosclerosis difusa, y que los factores más importantes para obtener buenos resultados a largo plazo es evitar problemas técnicos

precoz y analizar cuidadosamente la anatomía del paciente [35]. Debido a la elevada mortalidad (3 a 12%) de la cirugía combinada de la aorta y de la revascularización de la arteria renal [36,37], Cambria evita el reemplazo de la aorta con el solo propósito de proveer un sitio de *inflow* para un *by-pass* aortorenal. Su estrategia consiste en una apropiada aplicación de un *by-pass* extraanatómico.

Bax et al demostraron en un grupo de 15 pacientes con reestenosis tras la colocación de un *stent* renal que podrían tratarse exitosamente con ATP o colocando un segundo *stent*; la tasa de éxito técnico tras una media de 11 meses de seguimiento fue del 75% [38]. La cirugía de revascularización abierta de la estenosis de la arteria renal como procedimiento de rescate tras el fracaso de la angioplastia y *stenting* renal supone técnicamente un gran desafío, debido a la fibrosis arterial local que produce la angioplastia, que requiere siempre la reconstrucción de la rama arterial renal [39]. Pocos trabajos se han publicado describiendo los resultados de la cirugía de revascularización tras el fracaso de los procedimientos endovasculares. Como opciones quirúrgicas de revascularización, la tromboendarterectomía renal parecería *a priori* descartada, en los casos de ATP-*stent* renal previo, pero recientemente, Pak et al publicaron el primer caso de tromboendarterectomía renal transaórtica bilateral tras el fracaso de la angioplastia-*stent* [12]. No obstante, el *by-pass* renal con injerto protésico o autólogo ha mostrado conferir una permeabilidad a largo plazo y una eficacia

terapéutica comparable con la endarterectomía, y evita la necesidad de disección de gran parte de la intensa fibrosis que se localiza en la porción arterial que alberga el *stent*. Por esta razón, en nues-

tra opinión, el *by-pass* al segmento distal de la arteria renal es el procedimiento más adecuado en esta situación y la opción más segura en muchos casos de reestenosis precoz tras *stenting*.

## Bibliografía

1. Alcázar J, Rodicio J. Ischemic nephropathy: clinical characteristics and treatment. *Am J Kidney Dis* 2000; 36: 883-93.
2. Baboola K, Evans C, Moore RH. Incidence of end-stage renal disease in medically treated patients with severe bilateral atherosclerotic renovascular disease. *Am J Kidney Dis* 1998; 31: 971-7.
3. Caps M, Zierler E, Polissar N, Bergelin R, Beach K, Cantwell-Gab K, et al. Risk of atrophy in kidneys with atherosclerotic renal artery stenosis. *Kidney Int* 1998; 53: 735-42.
4. Caps M, Perissinotto C, Zierler E, Polissar N, Bergelin R, Tullis M, et al. Prospective study of atherosclerotic disease progression in the renal artery. *Circulation* 1998; 98: 2866-72.
5. Blum U, Krumme B, Flügel P, Gabelmann A, Lehnert T, Buitrago-Tellez C, et al. Treatment of ostial renal-artery stenoses with vascular endoprostheses after unsuccessful balloon angioplasty. *N Engl J Med* 1997; 336: 459-65.
6. Rodríguez-López J, Werner A, Ray L, Verikokos C, Torruella L, Martínez E. Renal artery stenosis treated with stent deployment: Indications, technique, and outcome for 108 patients. *J Vasc Surg* 1999; 29: 617-24.
7. Lederman R, Mendelsohn F, Santos R, Phillips H, Stack R, Crowley J. Primary renal artery stenting: Characteristics and outcomes after 363 procedures. *Am Heart J* 2001; 142: 314-23.
8. Rees CR, Palmay JC, Becker GJ, Ehrman KO, Richter GM, Noedlge G, et al. Palmaz stent in atherosclerotic stenoses involving the ostia of the renal arteries: preliminary reports of a multicenter study. *Radiology* 1991; 181: 507-14.
9. Leertouwer T, Gussenoven E, Bosch J, Van Jaarsveld B, Van Dijk L, Deinum J, et al. Stent placement for renal arterial stenosis: where do we stand? A meta-analysis. *Radiology* 2000; 216: 78-85.
10. Isles CG, Robertson S, Hill D. Management of renovascular disease: a review of renal artery stenting in ten studies. *Q J Med* 1999; 92: 159-67.
11. Beutler J, Van Ampting J, Van de Ven P, Koomans H, Beek F, Woittiez AJ, et al. Long-term effects of arterial stenting on kidney function for patients with ostial atherosclerotic renal artery stenosis and renal insufficiency. *J Am Soc Nephrol* 2001; 12: 1475-81.
12. Pak L, Kerlan R, Mully T. Successful bilateral transortic renal endarterectomy after failed renal artery angioplasty and stenting: a case report. *J Vasc Surg* 2002; 35: 808-10.
13. Tollefson DF, Ernst CB. Natural history of atherosclerotic renal artery stenosis associated with aortic disease. *J Vasc Surg* 1991; 14: 327-31.
14. Schwartz CJ, White TA. Stenosis of renal artery: an unselected necropsy study. *Br Med J* 1964; 2: 1415-21.
15. Choudri AH, Cleland JGF, Rowlands PC, Tran TL, McCathy M, Al-Kutoubi MA. Unsuspected renal artery stenosis in peripheral vascular disease. *Br Med J* 1990; 301: 1197-8.
16. Loin JW, Melia M, Young Jr R, Graor RA, Risius B. Prevalence of atherosclerotic renal artery stenosis in patients with atherosclerosis elsewhere. *Am J Med* 1990; 88: 146N-51.
17. Wilm G, Marchal G, Peene P, Baert AL. The angiography incidence of renal artery stenosis in the arteriosclerotic population. *Eur J Radiol* 1990; 10: 195-7.
18. Hansen KJ, Susan MS, Sands RE, Burkart J, Plonk G, Dean R. Contemporary surgical management of renovascular disease. *J Vasc Surg* 1992; 16: 319-31.
19. Alcázar J, Hernández E, Praga M, Segura J, Campo C, Rodicio J. Acute renal failure as clinical presentation of ischemic nephropathy. *Nefrología* 1999; 19 (Suppl 2): 100A [abstract].
20. Edwards M, Hansen KJ, Craven T, Cherr G, Bleyer A, Burke G, et al. Relationships between renovascular disease, blood pressure, and renal function in the elderly: a population-based study. *Am J Kidney Dis* 2003; 41: 990-6.
21. Mailloux LM, Napolitano B, Bellucci AG, Vernace M, Wilkes M, Mossey RT. Renal

- vascular disease causing end-stage renal disease, incidence, clinical correlates, and outcomes: a 20-year clinical experience. *Am J Kidney Dis* 1994; 24: 622-9.
22. Greco BA, Breyer JA. Atherosclerotic ischaemic renal disease. *Am J Kidney Dis* 1997; 29: 167-87.
23. Weibull H, Bergqvist D, Bergentz S.E, Jansson K, Hulthén L, Manhem P. Percutaneous transluminal renal angioplasty versus surgical reconstruction of atherosclerotic renal artery stenosis: a prospective randomized study. *J Vasc Surg* 1993; 18: 841-52.
24. Albers FJ. Clinical characteristics of atherosclerotic renovascular disease. *Am J Kidney Dis* 1994; 24: 636-41.
25. Van Rooden C, Van Bockel H, De Backer G, Hermans J, Chang P. Long-term outcome of surgical revascularization in ischemic nephropathy: normalization of average decline in renal function. *J Vasc Surg* 1999; 29: 1037-49.
26. Pattison JM, Reidy JF, Rafferty MJ, Ogg CS, Cameron JS, Sacks SH, et al. Percutaneous transluminal renal angioplasty in patients with renal failure. *Q J Med* 1992; 308: 883-8.
27. Bird R, Warwick R, Hilson A, Sweeney P, Platts A, Hamilton G. Renal artery angioplasty in severe atherosclerotic renovascular disease. *Br J Surg* 1995; 82: 561-6.
28. Van Jaarsveld B, Krijnem P, Pieterman H, Derkx F, Deinum J, Postma C, et al. The effect of balloon angioplasty on hypertension in atherosclerotic renal-artery stenosis. *N Engl J Med* 2000; 342: 1007-74.
29. Dorros G, Jaff MR, Mathiak L, Dorros II, Lowe A, Murphy K, et al. Four-year follow-up of Palmaz-Schatz stent revascularization as treatment for atherosclerotic renal artery stenosis. *Circulation* 1998; 98: 642-7.
30. Tuttle KR, Chouinard RF, Webber JT, Dahlstrom LR, Short RA, Henneberry KJ, et al. Treatment of atherosclerotic ostial renal artery stenosis with the intravascular stent. *Am J Kidney Dis* 1998; 32: 611-22.
31. Hansen KJ, Thomason RB, Craven TE, Fuller SB, Keith DR, Appel RG. Surgical management dialysis-dependent ischaemic nephropathy. *J Vasc Surg* 1995; 21: 197-211.
32. Crinnion JN, Gough MJ. Bilateral renal artery atherosclerosis. The results of surgical treatment. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996; 11: 353-8.
33. Bredenberg CE, Sampson LN, Ray FS, Cormier RA, Heintz S, Eldrup-Jorgensen J. Changing patterns in surgery for renal artery occlusive diseases. *J Vasc Surg* 1992; 15: 1018-23.
34. Cherr G, Kimberley H, Craven T, Matthew E, Ligush J, Levy P, et al. Surgical management of atherosclerotic renovascular disease. *J Vasc Surg* 2002; 35: 236-45.
35. Cambria R, Brewster D, L'Italien G, Moncure A, Darling R, Gertler J, et al. The durability of different reconstructive techniques for atherosclerotic renal artery disease. *J Vasc Surg* 1994; 20: 76-87.
36. Steward MT, Smith RB, Fulenwider JT, Perdue GD, Wells JO. Concomitant renal revascularization in patients undergoing aortic surgery. *J Vasc Surg* 1985; 2: 400-5.
37. Tarazi RY, Hertz NR, Beven EG, O'Hara PJ, Anton GE, Krajewski LP. Simultaneous aortic reconstruction and renal revascularization: Risk factors and late results in eighty-nine patients. *J Vasc Surg* 1987; 5: 707-14.
38. Bax L, Mali W, Van de Ven P, Beek F, Vos J, Beutler J. Repeated intervention for in-stent restenosis of the renal arteries. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13:1219-24.
39. Wong J, Hansen KJ, Oskin T, Craven T, Plonk G, Ligush J, et al. Surgery after failed percutaneous renal artery angioplasty. *J Vasc Surg* 1999; 30: 468-83.

**CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN  
TRAS ANGIOPLASTIA-STENT RENAL  
EN LA NEFROPATÍA ISQUÉMICA:  
A PROPÓSITO DE UN CASO  
Y REVISIÓN DE LA LITERATURA**

**Resumen.** Introducción. La angioplastia y/o stent o la cirugía de revascularización de la arteria renal puede disminuir la hipertensión arterial y la necesidad de fármacos antihipertensivos, pero esta circunstancia puede desempeñar, actualmente, un papel se-

**CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO  
APÓS ANGIOPLASTIA-PRÓTESE RENAL  
NA NEFROPATIA ISQUÉMICA:  
A PROPÓSITO DE UM CASO  
E REVISÃO DA LITERATURA**

**Resumo.** Introdução. A angioplastia e/ou prótese ou a cirurgia de revascularização da artéria renal pode diminuir a hipertensão arterial e a necessidade de fármacos anti-hipertensivos, mas esta circunstância pode desempenhar, actualmente, um papel secundá-

cundario en la estrategia terapéutica de la nefropatía isquémica, comparado con la posible prevención del fracaso renal. Existe un cambio sustancial en el objetivo principal del tratamiento de las estenosis arterioscleróticas de las arterias renales que van encaminadas a la prevención del fracaso de la función renal. Caso clínico. Presentamos un caso de cirugía de revascularización renal por reestenosis tras angioplastia-stent renal en un riñón único normofuncionante y se revisa la literatura relacionada con la nefropatía isquémica así como los resultados de los distintos procedimientos terapéuticos. Conclusiones. La cirugía de revascularización renal se presenta como una buena opción, avalada por sus aceptables resultados de permeabilidad y supervivencia. Se necesita un estudio clínico aleatorizado y prospectivo que compare el tratamiento médico, la angioplastia con y sin stent, y la cirugía de la arteria renal para definir el método más óptimo de intervención de los pacientes con arteriosclerosis de la arteria renal. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 401-10]

**Palabras clave.** Cirugía de arteria renal única. Nefropatía isquémica. Reestenosis renal. Stent renal.

rio na estratégia terapêutica da nefropatia isquémica, comparado com a possível prevenção da insuficiência renal. Existe uma alteração substancial no objectivo principal do tratamento das estenoses arterioscleróticas das artérias renais que vão encaminhadas para a prevenção da insuficiência da função renal. Caso clínico. Apresentamos um caso de cirurgia de revascularização renal por re-estenose após angioplastia-prótese renal num rim único normofuncionante e revê-se a literatura relacionada com a nefropatia isquémica assim como os resultados dos distintos procedimentos terapêuticos. Conclusões. A cirurgia de revascularização renal apresenta-se como uma boa opção, avalizada pelos seus resultados aceitáveis de permeabilidade e sobrevivência. É necessário um estudo clínico aleatório e prospectivo que compare o tratamento médico, a angioplastia com e sem prótese e a cirurgia da artéria renal para definir o método óptimo para a intervenção em doentes com arteriosclerose da artéria renal. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 401-10]

**Palavras chave.** Cirurgia da artéria renal única. Nefropatia isquémica. Prótese renal. Re-estenose renal.