

## Seguimiento de la cirugía endovascular de las arterias viscerales y renales

M.P. Martorell-Lossius

### Introducción

La evolución progresiva en el tratamiento de las estenosis de las arterias viscerales desde la cirugía convencional hasta la endovascular, plantea diversas incógnitas relacionadas con su seguimiento y control, y los problemas que éstos pueden presentar.

### Control y seguimiento

No existe acuerdo sobre cual es la mejor pauta de seguimiento en la cirugía endovascular de las arterias viscerales. Algunos autores realizan un control en el posprocedimiento inmediato, (entendiendo como tal en el transcurso del primer mes), al tercer mes, al sexto mes, a los 12 meses y posteriormente anual [1-3]. Otros, no realizan el control del tercer mes [4,5], y algunos únicamente llevan a cabo seguimiento al sexto mes, al año y posteriormente anual [6].

El primer control en el posprocedimiento inmediato es importante porque al realizarse –presumiblemente– de forma previa a la aparición de cualquier reestenosis, servirá de punto de referencia a las exploraciones posteriores.

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

Correspondencia: Dra. M.P. Martorell Lossius. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitari del Mar. Pg. Marítim, 26-29. E-08003 Barcelona. E-mail: MMartorellL@imas.imim.es

© 2007, ANGIOLOGÍA

En cuanto a los siguientes controles, debemos tener en cuenta que, sobre una reestenosis global al año que oscila entre el 9% y el 39%, sólo un pequeño número de éstas se producen antes del tercer mes, y de ellas, pocas serán de un grado que precise tratamiento.

En nuestro servicio, desde enero del 2000 hasta marzo del 2007, se han realizado 120 intervenciones endovasculares de arterias viscerales. Si excluimos las realizadas en arterias de riñón trasplantado, en arterias digestivas y por displasias fibromusculares, y sólo consideramos las llevadas a cabo por patología arteriolerosa, quedan 17 angioplastias transluminales percutáneas (ATP) simples y 85 ATP + stent. Se produjeron cuatro reestenosis de las ATP simples y cinco de los stents, y de ellas, sólo una reestenosis tuvo lugar antes del tercer mes.

Basándonos en nuestra experiencia, sería una pauta suficiente y correcta realizar los controles al primer mes, al sexto, al año y después anualmente.

### Método de exploración

#### Clínica

Si revisamos la bibliografía, comprobamos que numerosos autores consideran la desaparición de la clínica como un signo de éxito de la técnica y su persistencia o reaparición, como fracaso [1,7-10]. Este tipo de seguimiento resulta especialmente significativo en las arterias digestivas, y en menor grado, en arterias renales.

Sin embargo no tiene en cuenta que, en las arterias renales, la oclusión de la arteria estenosada se comporta como una nefrectomía funcional, lo que puede dar lugar a la desaparición de la clínica, ya que, de hecho, la nefrectomía se utiliza como tratamiento de las HTA graves, ni tampoco considera las reestenosis asintomáticas.

## Pruebas invasivas

### Angiografía

Algunos autores realizan una angiografía comprobatoria a los 6 y 12 meses de la intervención [1,6]. Aunque se trata del único método de exploración que nos permite una imagen correcta de lo que está ocurriendo dentro de un *stent*, es una prueba invasiva, con todo lo que ello comporta.

### Angio-TAC

Sólo nos proporcionará información útil sobre el estado de la técnica si disponemos de una TAC de alta resolución, de 16 a 64 coronas.

Ambas pruebas utilizan contraste, potencialmente nefrotóxico, en pacientes que, además, en muchas ocasiones presentan patología renal, por lo que son poco adecuadas para utilizarlas como primera opción en el seguimiento y deben reservarse para los casos que requieran la confirmación de una sospecha de estenosis detectada por una prueba no invasiva.

## Pruebas no invasivas

### Angiorresonancia magnética

Es una buena prueba de imagen pero presenta problemas importantes con la mayoría de los materiales de los *stents*. Recientemente, se ha descrito la aparición de fibrosis sistémica nefrogénica en pacientes con insuficiencia renal grave, relacionada con el contraste de gadolinio [11-13].

### Eco-Doppler

Utiliza la misma técnica que en una exploración diag-

nóstica, excepto en los *stents*. No permite una imagen correcta del interior del *stent*, pero disponemos de parámetros indirectos que pueden proporcionarnos información: tiempo de aceleración, índice de resistencia, ‘tardus/parvus’, etc. [4,5,14] y también podemos registrar velocidades de flujo [3,15-17].

Además, es una exploración de bajo coste y alta disponibilidad, ya que podemos realizarlo en el laboratorio vascular de nuestro propio servicio. Por ello, vamos a considerarlo como primera opción y a analizar los problemas que esta exploración comporta y cómo podemos solucionarlos.

### Angioplastia simple

Los problemas que puede presentar el seguimiento de la angioplastia simple son los mismos que en el seguimiento de una cirugía convencional y también en una exploración diagnóstica.

### Problemas inherentes a la exploración

- *Obesidad*: abdomen voluminoso y poco depreensible. En las arterias digestivas este problema se minimiza puesto que son más superficiales y los pacientes, debido a la propia patología, suelen ser delgados, contrariamente a lo que ocurre con los pacientes con patología renal, que suelen ser obesos.
- *Meteorismo*: satura la pantalla de color y el Doppler de ruido de fondo.
- *Tipo de respiración*: insuficiencia respiratoria, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfisema, patología cardíaca, etc. Con movimientos respiratorios sincopados y profundos.
- *Poca ecogenicidad*: es común a cualquier exploración ecográfica, pero en este sector es particularmente conflictiva.
- *Falta de colaboración del paciente*: que no es capaz de seguir nuestras instrucciones, por su patología concomitante o porque no las entiende.



**Figura 1.** Stents carotídeos.



### Angioplastia + stent

El seguimiento de los *stents* de las arterias viscerales plantea mayor dificultad y problemática que la angioplastia simple.

Si consultamos la bibliografía encontramos un gran número de trabajos sobre los *stents* renales y, en menor grado, de arterias digestivas pero en su mayoría se refieren al resultado de la técnica, mencionando sólo marginalmente el tipo de seguimiento.

Un pequeño número detalla la técnica de exploración, y entre los que realizan los controles con ultrasonidos, un porcentaje no despreciable utiliza los parámetros indirectos mencionados [4,5,14], y sólo algunos analizan lo que sucede dentro del *stent* con registro de velocidades [3,15-17].

¿Cuál es el motivo por el que usualmente vemos bien los *stents* en el territorio carotídeo, por ejemplo, y tan mal en las arterias renales? (Figs. 1 y 2). La respuesta obvia es que se trata de zonas diferentes pero es importante analizar de qué manera influye este

hecho. Se platearán algunos problemas que analizaremos a continuación.

### **Problemas inherentes a la exploración**

Serán los mismos que en la angioplastia simple:

- Obesidad.
- Meteorismo.
- Tipo de respiración.
- Falta de ecogenicidad.
- Falta de colaboración del paciente.

### **Problemas derivados de los materiales**

- Los metales provocan una gran reverberación de los ultrasonidos que no permite una correcta formación de la imagen por debajo de ella, y esta reverberación es mayor cuanto mayor es la profundidad [18,19].
- La incidencia oblicua de los ultrasonidos en esta zona disminuye, de hecho, la superficie que no provoca reverberación (orificios de la malla del *stent*).

- Teniendo en cuenta que la amplitud de onda es variable en función de los pacientes, de los materiales, de la profundidad y de la potencia de trabajo del ecógrafo [20], si la amplitud de onda es mayor que los orificios de la malla del *stent* ningún ultrasonido conseguirá atravesarlo.

Dado que no sólo los pacientes son diferentes, sino que los materiales también lo son (nitinol para TSA y, en la actualidad, generalmente en arterias femorales, y acero y cromo-cobalto para arterias viscerales), en muchos casos van a sumarse todos y cada uno de los problemas mencionados.

### Velocidad de flujo

¿Debemos utilizar la misma velocidad de corte para diagnosticar una estenosis que en una exploración en la arteria nativa o debe modificarse? Tampoco existe acuerdo entre los autores sobre este punto.

House et al realizan un estudio al respecto concluyendo que no es necesario modificar la velocidad de 180 cm/s que se considera estándar para una exploración diagnóstica [15].

Bakker et al realizan un estudio comparativo utilizando dos velocidades, la estándar de 180 cm/s y otra algo más alta, de 226 cm/s, con la que obtienen una mayor sensibilidad y especificidad [16].

Kramer et al concluyen en su estudio que deben esperarse velocidades sistólicas más altas (226 cm/s) en el interior de los *stents*, sin que ello signifique la presencia de una estenosis residual, debido probablemente a una disminución de la complianza en la zona del *stent* [17].

En nuestro servicio hemos estado utilizando la misma velocidad de flujo que en una exploración diagnóstica de arteria nativa (según la velocidad de 198 cm/s obtenida cuando validamos los parámetros del laboratorio vascular) con resultados poco satisfactorios debido al número de falsos positivos resultante.

Como no existen velocidades absolutas ni consensuadas, este factor es un problema complejo.



Figura 2. *Stent* renal D.

La tendencia actual propugna realizar una exploración postintervención, antes de que se produzca alguna reestenosis, que sirva de parámetro de referencia para las exploraciones subsiguientes.

Ello implica una posterior validación del incremento de velocidad que deberemos considerar indicativo de reestenosis significativa.

Watson et al consideran reestenosis el aumento de velocidad sistólica de > 100 cm/s en el interior del *stent*, asociado a una ratio de 3,5 [3].

Actualmente, en nuestro servicio estamos validando de nuevo estos parámetros en relación con los *stents*.

Y aquí radica el punto más importante: cada laboratorio vascular debe validar sus propios parámetros.

¿Cómo podemos resolver estos problemas? De hecho, no existe una solución definitiva, sino sólo algunas posibilidades de minimizarlos.

### Minimizar los problemas

Respecto a los inherentes a la exploración, es importante una adecuada preparación del paciente:

- Ingesta de un fármaco antiflatulento, tipo dimeticona, después de cada comida desde 48 horas antes de la exploración.

- Dieta sin residuos desde 48 horas antes de la exploración.
- De 4 a 6 horas de ayuno antes de la exploración.

Respecto a los relacionados con los materiales se puede intentar optimizar al máximo las posibilidades del eco-Doppler:

- Trabajar con armónico de contraste y un contraste de última generación. La mayoría de los ecógrafos no disponen de armónico de contraste pero, si la máquina lo permite, la casa comercial

puede instalar el programa, y, por otra parte, hay un contraste de última generación comercializado en nuestro país.

- Dado que la amplitud de onda va ligada a la potencia del ecógrafo, se debe trabajar con la mínima potencia posible que nos permita la exploración.

Debido a la constante evolución tanto de las máquinas ecográficas como de los materiales de los *stents*, debemos esperar que en un futuro próximo vayan solventándose estos problemas.

## Bibliografía

1. Bax L, Mali WP, Van de Ven PJG, Beek FJA, Beutler JJ. Repeated Intervention for in-stent restenosis of the renal arteries. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 1219-24.
2. Henry M, Amor M, Henry I, Ethevenot G, Tzvetenov K. Stents in the treatment of renal artery stenosis: long-term follow-up. *J Endovasc Surg* 1999; 6: 42-51.
3. Watson PS, Hadjipetrou P, Cox SV, Piemonte TC, Eisenhauer AC. Effect of renal artery stenting on renal function and size in patients with atherosclerotic renovascular disease. *Circulation* 2000; 102: 1671-8.
4. Morvay Z, Nagy E, Bagi R, Abraham G, Sipka R, Palkó A. Sonographic follow-up after visceral artery stenting. *J Ultrasound Med* 2004; 23: 1057-64.
5. Zeller Z, Frank U, Muller C, Burgelin K, Schwarzwälder U, Horn B, et al. Duplex ultrasound for follow-up examination after stent-angioplasty of ostial renal artery stenoses. *Ultraschall Med* 2002; 23: 215-9.
6. Plouin PF, Rossignol P, Bobrie G. Atherosclerotic renal artery stenosis: to treat conservatively, to dilate, to stent, or to operate? *J Am Soc Nephrol* 2001; 12: 2190-6.
7. Hamdan N, Castro P, Calderón L, Gómez G, Estrada G, Hurtado E, et al. Angioplastia e implante de stent en pacientes con estenosis de la arteria renal. *Medicrit* 2005; 2: 1-8.
8. Dorros G, Jaff M, 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; 99: 642-7.
9. Landis MS, Rajan DK, Simons ME, Hayeems EB, Kachura JR, Sniderman KW. Percutaneous management of chronic mesenteric ischemia: outcomes after intervention. *J Vasc Interv Radiol* 2005; 16: 1319-25.
10. Schaan A, Sarmento R, Vasquez C, Yordi LM. Stent implantation in critical stenosis of the celiac trunk: enlarging the frontiers of percutaneous vascular intervention. *Arq Bras Cardiol* 2004; 83: 45-7.
11. Grobner T. Gadolinium –a specific trigger for the development of nephrogenic fibrosing dermopathy and nephrogenic systemic fibrosis. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21: 1104-8.
12. Marckmann P, Skov L, Rossen K, Dupont A. Nephrogenic systemic fibrosis: suspected causative role of gadodiamide used contrast-enhanced magnetic resonance imaging. *J Am Soc Nephrol* 2006; 17: 2359-62.
13. Information on gadolinium-containing contrast agents. FDA. Center for Drug Evaluation and Research-Drug Information. URL: <http://www.fda.gov/cder/drug/infopage/gcca/default.htm> [08.02.2007].
14. Sharafuddin MJA, Raboi CA, Abu-Yousef M, Lawton WJ, Gordon JA. Renal artery stenosis: duplex US after angioplasty and stent placement. *Radiology* 2001; 220: 168-73.
15. House MK, Dowling RJ, Kinkg P, Bourke JL, Jardine C, Thomson KE, et al. Doppler ultrasound (pre-and post-contrast enhancement) for detection of recurrent stenosis in stented renal arteries: preliminary results. *Australas Radiol* 2000; 44: 36-40.
16. Bakker J, Beutler JJ, Elgersma OEH, De Lange EE, De Kort GAP, Beek FJA. Duplex ultrasonography in assessing restenosis of renal artery stents. *Cardiovasc Interv Radiol* 1999; 22: 475-80.
17. Kramer B, Siskin GP, Kupinski AM, Shah A, Clement Darling R III, Mehta M, et al. Hemodynamics of renal arteries after angioplasty and stent placement. PVSS Meetings. Baltimore, USA, 2003.
18. Boyse TD, Fessell DP, Jacobson JA, Lin J, Van Holsbeeck MT, Hayes CW. US of soft-tissue foreign bodies and associated complications with surgical correlation. *RadioGraphics* 2001; 21: 1251-6.
19. Sato M, Ishida H, Konno K, Komatsuda T, Furukawa K, Yamada M, et al. Analysis of posterior echoes using reconstructed vertical ultrasound images. *Journal of Medical Ultrasonics* 2006; 33: 85-90.
20. Banik NC, Overhauser AW. Position-dependent amplitude of electromagnetically generated ultrasound in metals. *Phys Rev B* 1978; 18: 3838-46.