

Tratamiento endovascular de estenosis venosas del acceso vascular para hemodiálisis

J.E. Mata-Campos^a, F.J. Martínez-Gámez^a, M. Galán-Zafra^a, M.L. Sánchez-Maestre^a, R. Arias-Muñoz^a, G. Viedma-Chamorro^b, N. Muffak-Granero^c

TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ESTENOSIS VENOSAS DEL ACCESO VASCULAR PARA HEMODIÁLISIS

Resumen. *Objetivo.* Evaluar los resultados obtenidos en la terapéutica endovascular de estenosis venosas del miembro del acceso vascular para hemodiálisis. *Pacientes y métodos.* Entre noviembre de 2001 y noviembre de 2005 se han realizado 13 procedimientos endovasculares en 11 pacientes, 46% hombres y 54% mujeres, con una edad media de 51,38 años. Las indicaciones fueron trombosis previa (38,5%), disfunción (23,1%) y primoimplante (38,5%), con clínica de edema del miembro en dos pacientes. La fístula problemática más frecuente fue humerocefálica (53,8%), y el sector tratado predominante, la vena subclavia (53,8%), seguido de la iliaca (3) el tronco innominado (1), la humeral (1) y sólo una vena superficial (cefálica). *Resultados.* El éxito técnico fue del 92,3%, y el éxito funcional, del 76,9%, con una ganancia media de flujo de 112,5 mL/min en global (48,5 mL/min excluyendo primoimplantes) y un flujo medio postratamiento de 220 mL/min. Se colocó un stent en el 90,9% de las lesiones del sistema venoso central de 10 mm de diámetro medio (rango: 8-12 mm). A fecha de corte permanecen permeables el 25% de las fístulas arteriovenosas (485 días de supervivencia media postratamiento) y el 66,7% de los procedimientos endovasculares (tres fueron exitus estando permeables), con 877 días de permeabilidad media. *Conclusiones.* Tal como recomienda la bibliografía consultada, el tratamiento endovascular de las lesiones venosas es eficaz para aumentar la supervivencia de los accesos vasculares para hemodiálisis con una indicación adecuada. El uso de endoprótesis está indicado en grandes troncos venosos centrales, con una permeabilidad superior respecto a la angioplastia transluminal percutánea. [ANGIOLOGÍA 2006; 58: 451-8] **Palabras clave.** Estenosis venosa. Fístula arteriovenosa. Hemodiálisis. Hiperflujo. Hipertensión venosa. Stent venoso.

Introducción

La incidencia de pacientes con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) en el mundo desarrollado continúa aumentando y alcanza altas cifras de prevalencia, como sucede en Estados Unidos, donde en el año 2002 afectó a 371.813 pacientes, de los cuales

unos 83.000 precisarán algún tipo de tratamiento renal sustitutivo [1]; en nuestro medio, la Sociedad Española de Nefrología ha publicado que un 13% de la población padece alguna afección renal, una parte de la cual necesitará ulteriormente diálisis ya sea peritoneal o hemodiálisis [2]. El aumento de la incidencia, unido a la mayor supervivencia de los pacientes en IRCT por la mejora de los tratamientos en hemodiálisis, hace que estos pacientes precisen un acceso vascular permanente durante más tiempo y que aparezcan complicaciones de éste.

La disfunción del acceso vascular es una de las causas de mayor morbilidad en pacientes con IRCT

Aceptado tras revisión externa: 02.11.06.

^a Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. ^b Servicio de Nefrología. ^c DUE Nefrología. Complejo Hospitalario de Jaén. Jaén, España.

Correspondencia: Dr. José Enrique Mata Campos. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Complejo Hospitalario de Jaén. Avda. Ejército Español, 10. E-23007 Jaén. E-mail: jematacampos@hotmail.com

© 2006, ANGIOLOGÍA

y supone su primera causa de ingreso hospitalario. Suele manifestarse como disminución o alteración de *thrill*, asociado o no a edema de la extremidad, que sugeriría una estasis venosa secundaria a una estenosis venosa proximal a la fístula. Esto se confirma en las sesiones de hemodiálisis mediante una serie de parámetros, como el aumento de la recirculación, la disminución del flujo (< 500-600 mL/min o descenso del 25% respecto a una medición mensual previa) [3], el aumento de las presiones venosas estáticas y dinámicas, etc. El estadio avanzado de la estenosis venosa proximal al acceso vascular es el síndrome de hiperaflujo o hipertensión venosa, descrito en 1949 por Hughes, que se debe en general a una estenosis significativa u oclusión venosa central secundaria normalmente al uso de catéteres venosos previos colocados en dichos vasos para hemodiálisis.

Una detección precoz de las estenosis del acceso vascular permitirá su tratamiento con vistas a conseguir una mejor sesión de hemodiálisis, una mejoría de los síntomas de hiperaflujo en su caso y una prevención de la trombosis de éste, que obligaría a posibles actuaciones urgentes y posibilitaría la pérdida del acceso vascular.

El tratamiento de las lesiones estenótico-oclusivas del sistema venoso central comprende el tratamiento quirúrgico –mediante la realización de *bypasses* extraanatómicos generalmente– o su tratamiento endovascular –angioplastia simple o asociada a *stent*–, con la posibilidad del uso local de trombolíticos.

Realizamos un estudio retrospectivo de los resultados obtenidos en el tratamiento endovascular de lesiones en el sistema venoso central de pacientes portadores de un acceso vascular para hemodiálisis.

Pacientes y métodos

Se trata de un estudio retrospectivo de los procedimientos endovasculares realizados en el sistema

venoso central en pacientes con IRCT en la extremidad portadora de un acceso vascular para hemodiálisis. Entre noviembre de 2001 y noviembre de 2005 se practicaron 12 procedimientos endovasculares en el sistema venoso central, 6 hombres y 6 mujeres, con una edad media de 49,25 años. Además, se realizó la angioplastia de una vena cefálica de una fístula arteriovenosa (FAV) humerocefálica, pero se trataba de un solo caso en el sistema venoso superficial. Generalmente eran pacientes en hemodiálisis de larga evolución, 73 meses de media (rango: 0-228 meses).

La indicación del tratamiento en estos pacientes era lograr mejorar la permeabilidad del acceso vascular cuando habían fracasado previamente otros en la misma extremidad, cuando se encontraban trombados o cuando no se conseguía un correcto funcionamiento, y en los cuales no se hallaba otra causa evidente que lo provocara, como estenosis de alguna de las anastomosis.

La indicación más frecuente fue la actuación primaria (es decir, en el mismo acto de la realización del acceso vascular se trataba el sistema venoso central) en cinco pacientes (41,7%), los cuales contaban con varios accesos vasculares fallidos en el postoperatorio inmediato y con un estudio de imagen, realizado por tal razón, que revelaba una situación de estenosis venosa posiblemente causante del fracaso de la técnica quirúrgica previa. El resto de los pacientes se trataron por trombosis del acceso vascular (33,3%) o disfunción de éste (25%). Dos de los pacientes con disfunción del acceso vascular presentaban además edema de la extremidad superior.

La fístula problemática más frecuente fue la humerocefálica (50%), seguido de dos prótesis humeroaxilares, dos autólogas popliteosafenas, un *loop* protésico humerohumeral y otro femorofemoral.

El estudio preoperatorio incluyó flebofistulografía realizada en la sala de Radiología Intervencionista en todos los pacientes programados, mientras que cuando la indicación fue la trombosis del acceso vas-

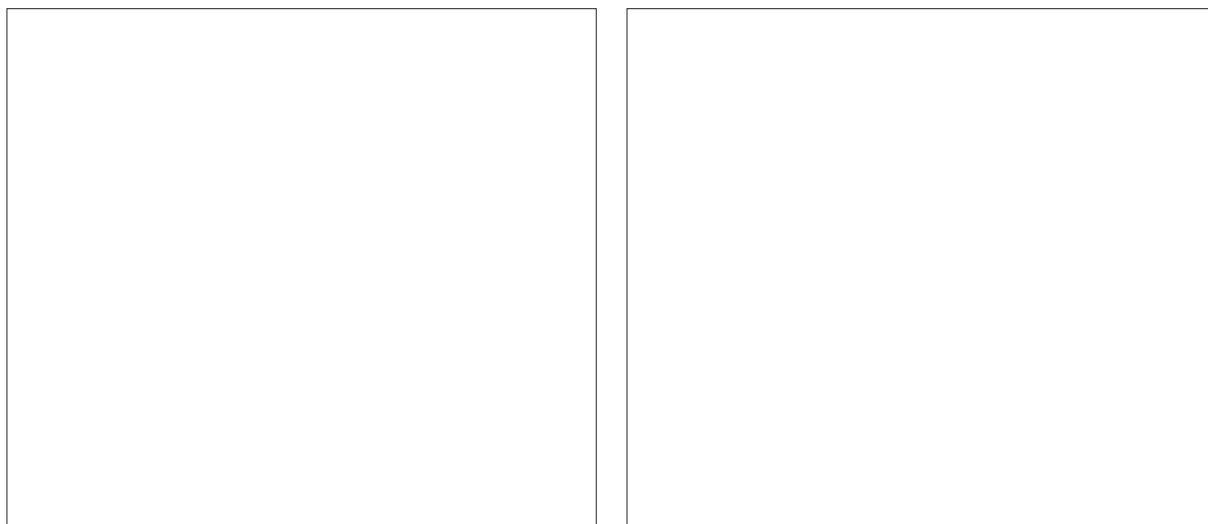


Figura 1. a) Estenosis de la vena ilíaca, FAV protésica femorofemoral; b) Resultado final.

cular, se realizó en la mesa de quirófano de forma intraoperatoria. Toda la terapéutica endovascular se llevó a cabo en quirófano con arco de escopia digital Philips Pulsera[®]. Se efectuó un abordaje quirúrgico de la fístula o vena profunda con anestesia local, punción anterógrada de esta vena y colocación de un introductor de 7F, seguido de heparinización sistémica endovenosa. A continuación se practicó una nueva flebofistulografía y, una vez localizada la lesión, se negoció con guía hidrofílica de 0,035 pulgadas y se realizó el procedimiento: un paciente presentaba la lesión en la vena humeral, y otro, en la cefálica, por lo que en ambos se efectuó angioplastia de las venas sin *stent*, con buen resultado morfológico; en el resto se colocó un *stent* de nitinol (Luminex[®]) de 4 cm de longitud y de 8-12 mm de diámetro, en función del vaso, en todas ellos con la siguiente distribución: siete en la vena subclavia, tres en la vena ilíaca externa (Fig. 1) y uno en el tronco innominado venoso (Tabla). A continuación, todos los pacientes permanecieron anticoagulados con heparinas de bajo peso molecular durante 30 días y, después, con antiagregación o anticoagulación indefinida, en función de su patología asociada previa.

Resultados

Si definimos el éxito técnico o anatómico como la consecución de realización de la técnica con una estenosis residual inferior al 30% [4], en nuestra serie fue del 91,3%. Tan sólo en un caso no se consiguió un resultado satisfactorio (paciente 9 de la tabla): se trataba de una FAV humerocefálica multi-puncionada en la cual, tras trombectomizar, se observó una lesión estenoticooclusiva del confluente subclaviocefálico que se consiguió angioplastiar, pero se produjo una nueva trombosis intraoperatoria de toda la vena y ante la mala calidad del vaso se desestimó una nueva actuación sobre ella.

Nos parece más interesante la definición de éxito funcional como la mejoría de los parámetros hemodinámicos del acceso vascular durante la diálisis posterior a la intervención [4], que en nuestra serie fue del 75%; es decir, hubo dos pacientes (pacientes 3 y 7 de la tabla) en los que, pese a conseguirse un buen resultado morfológico, no se logró la permeabilidad o el correcto funcionamiento del acceso vascular en condiciones de utilización en las sesiones de hemodiálisis.

Tabla. Descripción de los pacientes tratados.

Paciente	Indicación	Vena tratada	Diámetro <i>stent</i> (mm)	Permeabilidad FAV (días)	Permeabilidad <i>stent</i> (días)	Flujo postratamiento
1	Trombosis	Cefálica	6 (ATP)	235	235	240
2	Trombosis	Humeral	8 (ATP)	1.090	1.228	220
3	Primaria	Subclavia	12	40	448	0
4	Disfunción	Subclavia	10	648	545	270
5	Primaria	Subclavia	8	105	630	250
6	Trombosis	Subclavia	8	972	1.049	300
7	Disfunción	Subclavia	8	745	1.093	0
8	Trombosis	Subclavia	8	253	1.380	300
9	Trombosis	Subclavia				0
10	Disfunción	Tronco innominado	12	652	678	300
11	Primaria	Ilíaca	10	103	705	260
12	Primaria	Ilíaca	12	761	761	280
13	Primaria	Ilíaca	12	344	1.095	220

FAV: fístula arteriovenosa; ATP: angioplastia transluminal percutánea.

Realizamos un análisis estadístico de los datos recogidos, tomando como muestra los 11 casos en los que se consiguió realizar el procedimiento. El flujo que daba el acceso vascular en las sesiones antes de la intervención era de 99,09 mL/min (rango: 0-250 mL/min), y tras ella ascendió a 218 mL/min (rango: 0-300 mL/min), por lo que en global observamos una ganancia del flujo durante la hemodiálisis de 119,09 mL/min de media (rango: 0-280 mL/min). Abundando sobre estos datos eliminamos los casos de primoimplante, puesto que el flujo inicial se valoraba en cero y se trataría de un error estadístico. Seleccionando por tanto los casos de trombosis preoperatoria y los de disfunción, y tomando como referencia el flujo detectado en la última sesión previa a la intervención, observamos una ganancia media de 50 mL/min (rango: 0-80 mL/min), pasando de 181 a

231 mL/min. Este es un dato estadísticamente más correcto pero observamos una ganancia menor, debido a que sí se contabilizan los dos casos en que se obtiene el éxito anatómico pero no el funcional, y cuya diferencia de flujo es, por lo tanto, de cero.

A fecha de corte efectuamos un estudio de la permeabilidad del procedimiento. Para ello se realizó un eco-Doppler del sistema venoso profundo tratado y de la fístula por la que se indicó el procedimiento. En cuanto al primer análisis, se hallaron permeables ocho *stents*, con 873 días de media (rango: 448-1.380) días, uno estaba ocluido y dos pacientes habían fallecido (según la historia, sin signos clínicos de trombosis de los *stents*). Uno de los permeables presentaba una reestenosis del 50%, pero no se indicó tratamiento al permanecer la paciente asintomática, al estar el acceso vascular trombosado meses antes, y

al ser portadora de un catéter permanente en miembro contralateral. En cuanto a la permeabilidad del acceso vascular, que es lo realmente importante, a fecha de corte se encontraban permeables sólo dos, con una vida media de 519 días (rango: 40-1.090 días), aunque dada la escasa muestra con la que contamos sólo se alcanza la significación estadística a los 40 días. Se ha establecido como indicador de los resultados de esta técnica una permeabilidad primaria del tratamiento a los 6 meses igual o superior al 50% [3]; en nuestra serie, a 105 y 253 días se alcanza una permeabilidad del 72,73 y 63,64%, respectivamente, si bien con un error estándar elevado.

Respecto a los dos pacientes con edema previo al tratamiento, en uno de ellos (paciente 7) no se consiguió mejoría ni funcionamiento del procedimiento por lo que se procedió a ligadura de la FAV en un segundo tiempo. En el paciente 10 sí se logró mejoría, aunque no la desaparición del edema al completo.

No se observó ninguna complicación reseñable, salvo una paciente que durante un mes presentó dolor en la región clavicular donde se implantó el *stent*, en una zona multipuncionada para catéteres previos, lo que se adujo a compresión por fibrosis previa.

Discusión

El aumento de la incidencia de la enfermedad renal terminal, sumado al incremento de la esperanza de vida de estos pacientes, hace que la prevalencia de enfermos en situación de hemodiálisis en el mundo civilizado haya aumentado y precisen un acceso vascular permanente durante más tiempo, con el consiguiente desarrollo de las complicaciones por el prolongado uso de éstos [1,2,5]. La estenosis venosa proximal y la hipertensión venosa como significación clínica son una causa frecuente de disfunción del acceso vascular y su posible trombosis. La hipertensión venosa sintomática tras la inserción de catéteres centrales en pacientes sin acceso vascular

es baja (3,6%), siendo más frecuentes los asintomáticos [6,7], y su tratamiento se basa generalmente en medidas posturales y anticoagulación. La inserción de catéteres centrales para hemodiálisis provoca trombosis o estenosis venosas significativas, que según las series varía entre el 11% [6], 19% [8] y 40% [7] de estos enfermos, lo que puede llevar a la pérdida del acceso vascular realizado distalmente. Algunos autores recomiendan el estudio de imagen de la vena central de drenaje antes de la realización del acceso vascular en el caso de antecedente de catéter central previo a dicho nivel [7]. Además, la clínica es más florida con edema y el dolor llega hasta la ulceración de la extremidad, debido al aumento del flujo venoso previo a la estenosis, que se agrava si la fístula se realizó laterolateral, ya que si la red colateral no es capaz de aceptar todo el flujo, se produce una insuficiencia valvular y un desarrollo de la red venosa distal arterializada que agravará la clínica [9].

Según consenso entre diversas sociedades nacionales de Nefrología y de Angiología y Cirugía Vascular, deben tratarse, en ausencia de contraindicación, todas las estenosis $\geq 50\%$ del vaso y que se hayan detectado mediante la alteración de los parámetros de vigilancia y monitorización del acceso vascular [4]. El desarrollo, por parte de equipos multidisciplinarios, de protocolos de vigilancia del correcto funcionamiento del acceso vascular lleva a la detección de estenosis venosas subsidiarias de su tratamiento precoz [5]. Para ello disponemos de varias técnicas. La más simple sería la ligadura de la fístula, que en principio sólo se indicaría en pacientes trasplantados que no la precisaran, o tras fracaso de cualquiera otra de las alternativas, pues en los pacientes en hemodiálisis obligaría a realizar otro acceso vascular posterior.

En cuanto al tratamiento quirúrgico por cirugía abierta, éste se basa en la realización de *bypass*, extraanatómico generalmente. Así, las técnicas más utilizadas son la reimplantación de la yugular interna

en la subclavia distal a la lesión [10] y el *bypass* con PTFE subclavioyugular [11,13], aunque existen otros como *bypass* a safena, femoral, tronco innominado, yugular contralateral, orejuela, etc. Se trata de técnicas agresivas, por lo que en principio la mayoría de autores las reservan para pacientes jóvenes, aunque tienen buenos resultados y se alcanzan permeabilidades del 60-80% a 12-24 meses [14]. En principio, y según distintos autores, la mejor técnica quirúrgica sería el *bypass* de PTFE subclavioyugular, indicado tras el fallo del tratamiento endovascular o en pacientes de bajo riesgo o con lesiones no subsidiarias de éste [15].

Las técnicas endovasculares ofrecen otra alternativa menos agresiva para el tratamiento de estos pacientes. Se comenzó utilizando la angioplastia simple de las lesiones estenóticas del sistema venoso central, con buenas tasas de éxito inicial (80-90%) pero con un alto grado de reestenosis, según las series, aproximadamente del 75% a 6 meses, que condicionaban una permeabilidad del procedimiento entre el 10 y el 45% y ello obligaba a realizar angioplastias de forma repetida, con alta recurrencia de los síntomas [15, 16]. El uso de *stents* ha mejorado los resultados de la angioplastia transluminal percutánea (ATP) simple tanto de éxito inicial como de permeabilidad primaria, al dar un soporte que evita la reestenosis elástica, venciendo la hiperplasia y las lesiones fibrosas externas que causan frecuentemente estas lesiones. Tienen sus limitaciones, como por ejemplo estenosis largas, cuando afectan a una anastomosis o en la unión de la subclavia a la yugular, por la dificultad de colocación de catéteres vía yugular, y en caso de trombosis, al verse afectados dos vasos centrales. Además, suelen ser necesarias intervenciones repetidas para aumentar la permeabilidad. Así, Verstanding et al, en su serie, obtienen una permeabilidad primaria a 6, 12 y 24 meses del 66, 25 y 0%, y asistida del 100, 75 y 57%, respectivamente [17]. Gray et al alcanzan una permeabilidad primaria a 6 y 12 meses del 46 y 20%, y secundaria, del 76 y 33%, respectivamente [18]. En



Figura 2. Estenosis del *stent* en la vena subclavia.

nuestra serie a 253 días se alcanza una permeabilidad primaria del 63,64%, si bien con un error estándar elevado debido a la escasa muestra. En nuestra serie no se han realizado actuaciones secundarias sobre los *stents*; la razón es que en los 11 colocados se estudia el sistema venoso tratado y se encuentran siete permeables sin estenosis significativas, a pesar de haberse trombosado el acceso vascular en todos salvo en el paciente 12; dos habían fallecido sin signos clínicos de estenosis del procedimiento: uno trombosado y uno con estenosis del 50% (Fig. 2). La paciente con el *stent* trombosado rechazó cualquier tipo de actitud quirúrgica sobre éste por su edad y su patología previa; la que presentó la estenosis asintomática (paciente 4), en la que la FAV apenas funcionó un mes y no llegó a utilizarse, también rechazó otra actitud quirúrgica. A ambas pacientes se les colocó un catéter permanente contralateral.

Algunos autores optan por no tratar lesiones de estenosis asintomáticas incluso superiores al 50% [19], pues han observado una progresión más rápida de la estenosis en el tratamiento mediante ATP/*stent* que si se tratan de manera conservadora. En nuestra serie, aunque salvo dos casos todos los pacientes son clínicamente asintomáticos, sí se observa una relación entre el fracaso o disfunción del acceso vascular

y una lesión venosa central, sin otra causa objetiva que pudiera ser su causa; su tratamiento lo consideramos eficaz, ya que hemos observado una mejoría en la función del acceso vascular y un bajo índice de complicaciones. Además, en nuestra serie sólo se hemos observado una trombosis y una reestenosis, ambas asintomáticas.

En cuanto al tipo de *stent*, algunas series no encuentran diferencias significativas ya sean autoexpandibles o balonexpandibles [11]; otros autores, sin embargo, como Shoenfeld et al, recomiendan el uso de los autoexpandibles que se amoldan mejor a las curvaturas de la vena o en lesiones largas [20]. La composición también parece importante; así, Versanding et al [17] informaron de una tasa de acortamiento del Wallstent del 70% de los casos y dos migraciones, y Gray et al [18], otras dos migraciones y un pseudoaneurisma relacionado con el mismo Wallstent. Nosotros hemos utilizado un *stent* autoexpandible de nitinol (Luminex) de 40 mm de longitud en todos los casos, y diámetros de 8-12 mm en función del vaso, y hemos realizado una angioplastia posterior para impactar el *stent*, con buen resultado morfológico y funcional. Al igual que los autores

consultados, no hemos tenido ninguna fractura del *stent*, como puede suceder en el tratamiento con esta técnica del síndrome de Paget-Schroetter [21]. Creemos que la causa es la distinta etiología de la trombosis venosa, pues en nuestra serie estamos tratando una lesión venosa provocada por multifunción de catéteres colocados para hemodiálisis, y no la compresión externa.

En conclusión, y basándonos en la experiencia propia y en lo publicado por distintos autores, creemos que es necesario un seguimiento de los accesos vasculares para la detección de signos y síntomas que puedan indicar la presencia de estenosis venosas centrales para su tratamiento precoz, con la finalidad de mantener la permeabilidad del acceso vascular. Creemos de primera indicación las técnicas endovasculares por su baja morbilidad y agresividad respecto a la cirugía abierta, mediante el uso de *stents* por los mejores resultados que la ATP simple, y reservar el tratamiento quirúrgico para el fallo de éstos —pues en general no se pierde el árbol vascular que pueda impedir la cirugía abierta convencional— o donde no esté indicado el tratamiento endovascular.

Bibliografía

1. US Renal Data System. USRDS 2002 Annual Data Report: atlas of end-stage renal disease in the United States. Bethesda, MD: National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2002.
2. López-Revuelta K, Saracho R, García-López F, Gentil MA, Castro P, Castilla J, et al. Informe de diálisis y trasplante del año 2001 de la Sociedad Española de Nefrología y registros autonómicos. Nefrología 2004; 24: 21-33.
3. III NFK-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access: update 2000. Am J Dis 2001; 37 (Suppl 1): S137-81.
4. Rodríguez-Hernández JA, González-Parra E, Gutiérrez-Julián JM, Segarra-Medrano A, Almirante-Gragera B, Martínez de Merlo MT, et al. Guía de acceso vascular en hemodiálisis. Angiología 2005; 57: 119-207.
5. Murphy GJ, White SA, Nicholson ML. Vascular access for haemodialysis. Br J Surg 2000; 87: 1300-15.
6. Clark DD, Albina JE, Chazan JA. Subclavian vein stenosis and thrombosis: a potential serious complication in chronic hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 1990; 15: 265-8.
7. Surratt RS, Picus D, Hicks ME, Darcy MD, Kleinhoffer M, Jendrisak M. The importance of preoperative evaluation of the subclavian vein in dialysis access planning. AJR Am J Roentgenol 1991; 156: 623-5.
8. Vanherweghem JL, Yassine T, Goldman M, Vandenbosch G, Delcour C, Struyven J, et al. Subclavian vein thrombosis: a frequent complication of subclavian vein cannulation for hemodialysis. Clin Nephrol 1986; 26: 235-8.
9. Rutherford RB. Vascular surgery. 5 ed. Philadelphia: Saunders; 2000.
10. Puskas JD, Gertler JP. Internal jugular to axillary vein bypass for subclavian vein thrombosis in the setting of brachial arteriovenous fistula. J Vasc Surg 1994; 19: 939-42.
11. Bhatia DS, Money SR, Ochsner JL, Crockett DE, Chatman D, Dharamsey SA, et al. Comparison of surgical bypass and percutaneous balloon dilation with primary stent placement in the treatment of central venous obstruction in dialysis patient: one-year follow-up. Ann Vasc Surg 1996; 10: 452-5.
12. Brown L, McLaren JT. Subclavian to jugular by pass for re-

- lief of intractable venous hypertension and salvage of hemodialysis access. *J Vasc Surg* 1993; 18: 537.
13. Currier CB, Wider S, Ali A, Kuusisto E, Sidawy A. Surgical management of subclavian and axillary thrombosis in patients with a functioning arteriovenous fistula. *Surgery* 1986; 100: 25-8.
 14. Chandler NM, Mistry BM, Garbin PJ. Surgical by pass for subclavian vein occlusion in hemodialysis patients. *J Am Coll Surg* 2002; 194: 416-21.
 15. Neville RF, Abularrage CJ, White PW, Sidawy AN. Venous hypertension associated with arteriovenous hemodialysis access. *Semin Vasc Surg* 2004; 17: 50-6.
 16. Wisselink W, Money SR, Becker MO, Rice KL, Ramee SR, White CJ, et al. Comparison of operative reconstruction and percutaneous balloon dilatation for central venous obstruction. *Am J Surg* 1993; 166: 200-4.
 17. Verstanding AG, Bloom AI, Sasson T, Haviv YS, Rubinger D. Shortening and migration Wallstents after stenting of central venous stenosis in hemodialysis patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2003; 26: 58-64.
 18. Gray RJ, Horton KM, Dolmact BL, Rundback JH, Anaise D, Aquino AO, et al. Use of Wallstents for hemodialysis access-related venous stenosis and occlusions untreatable with balloon angioplasty. *Radiology* 1995; 195: 479-84.
 19. Levit RD, Cohen RM, Kwak A, Shlansky-Goldberg RD, Clark TW, Patel AA et al. Asymptomatic central venous stenosis in hemodialysis patients. *Radiology* 2006; 238: 1051-6.
 20. Shoenfeld R, Hermans H, Novick A, Brenner B, Cordero P, Eisenbud P, et al. Stenting of proximal venous obstructions to maintain hemodialysis access. *J Vasc Surg* 1994; 19: 532-8.
 21. Urschel HC Jr, Patel AN. Paget-Schroetter syndrome therapy: failure of intravenous stents. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 1693-6.

ENDOVASCULAR TREATMENT OF VENOUS STENOSES IN VASCULAR ACCESSES FOR HAEMODIALYSIS

Summary. Aim. To evaluate the results obtained in endovascular therapy of venous stenoses of the limb used for vascular access in dialysis. Patients and methods. Between November 2001 and November 2005, a total of 13 endovascular procedures were performed in 11 patients, 46% males and 54% females, with a mean age of 51.38 years. Indications were previous thrombosis (38.5%), dysfunction (23.1%) and first implant (38.5%), and two of the patients had a clinical picture of oedema in the limb. The most frequent problematic fistula was brachicephalic (53.8%) and the predominant sector treated was the subclavian vein (53.8%), followed by the iliac (3), the innominate artery (1), brachial (1) and only one superficial vein (cephalic). Results. Technical success rate was 92.3% and functional success was 76.9%, with a mean flow gain of 112.5 mL/min overall (48.5 mL/min excluding first implants) and a mean post-treatment flow of 220 mL/min. In 90.9% of the lesions in the central venous system a stent with a mean diameter of 10 mm was placed (range: 8-12 mm). At the cutoff date, 25% of the arteriovenous fistulas remained patent (average of 485 days' survival after treatment) and 66.7% of the endovascular procedures (three died while being patent), with 877 days of average patency. Conclusions. As recommended in the literature that was consulted, the endovascular treatment of venous lesions is effective in increasing survival of vascular accesses for haemodialysis with an appropriate indication. The use of stents is indicated in large central venous trunks, with a patency that is higher than that of percutaneous transluminal angioplasty. [*ANGIOLOGÍA* 2006; 58: 451-8]

Key words. Arteriovenous fistula. Haemodialysis. High outflow. Venous hypertension. Venous stenosis. Venous stent.