

Prótesis de PTFE húmero-axilares para diálisis

J. R. Polo *, J. Sanabia *, A. Serantes * y C. Fiuza *, C. Menárguez **, F. Gómez **, M. Goicoechea **

*Servicios de Cirugía III y **Nefrología. Hospital Gregorio Marañón. Madrid.

RESUMEN

Se revisan retrospectivamente 156 fistulas húmero-axilares con PTFE (Gore-Tex 8 mm, pared gruesa), realizadas en 147 pacientes en programa de hemodiálisis en los últimos diez años. Se ha encontrado fallo precoz en cuatro casos (2,5 %). Se han observado un total de 164 complicaciones (0,4 complicaciones fistula/año): malfunción por hiperpresión venosa (n = 18), trombosis (n = 89), infección periprotésica tardía (n = 27), pseudoaneurismas (n = 9), hemorragia en zonas de punción (n = 10), síndrome de robo con isquemia distal (n = 6), e hipertensión venosa distal (n = 5). La malfunción se ha manifestado por presiones de retorno de más de 200 mmHg durante diálisis con flujos de 300 ml/min. La fistulografía ha mostrado siempre estenosis venosas proximales. Se ha tratado fundamentalmente con bypass a venas proximales no estenóticas. Las trombosis han sido tratadas con trombectomía y valoración de posible estenosis venosa, que se corrigió siempre intraoperatoriamente. En los episodios de infección asociados a bacteriemia se ha extirpado siempre la prótesis. Los episodios de infección local, pseudoaneurisma o hemorragia han sido tratados con bypass del segmento afecto y escisión de éste.

El seguimiento ha sido hecho en un 91 % de los pacientes. La probabilidad de función primaria (hasta la primera complicación) ha sido del 83, 75, 60 y 49 % para uno, dos, tres y cuatro años, respectivamente. La probabilidad de función secundaria (considerando funcionantes las fistulas cuyas complicaciones han sido tratadas con éxito mediante cirugía de rescate) ha sido del 89, 83, 78 y 69 % para los mismos periodos. La diferencia entre las dos curvas de probabilidad de función es significativa ($p < 0,01$). Pensamos que las prótesis húmero-axilares de PTFE son un acceso vascular con durabilidad comparable a la de las fistulas autógenas si se tratan precoz y adecuadamente sus múltiples complicaciones.

Palabras clave: **Accesos vasculares. Prótesis PTFE para diálisis. Complicaciones accesos vasculares.**

PTFE BRACHIO-AXILLARY GRAFTS FOR HEMODIALYSIS

SUMMARY

156 brachio-axillary PTFE fistulas for dialysis (Gore-Tex 8 mm, large wall), made in 147 patients during the last ten years, were retrospectively analyzed. Early failure was found in 4 cases (2.5 %). Late complications were observed on 164 occasions. The incidence of complications being on the average 0.4 per graft-year of follow-up. The complications were: 18 episodes of malfunction; 89 episodes of late thrombosis; 27 episodes of late

Recibido: 2-XII-1991.
En revisión definitiva: 21-II-1992.
Aceptado: 21-II-1992.

Correspondencia: José R. Polo.
Avda. Dr. García Tapia, 70, 3.º C.
28030 Madrid.

local infection; 9 pseudoaneurysms; 10 cases of acute bleeding in the puncture sites; 6 cases of distal ischemia due to steal syndrome; and 5 cases of massive limb edema due to venous hypertension.

Venous pressures more than 200 mmHg during dialysis flow of 300 ml/min was defined as malfunction, and the patients were studied by fistulography. In all cases, a proximal venous stenosis, affecting the axillary or subclavian vein was found. These cases were treated electively by surgically created by pass to the more proximal veins including two cases of by pass to the jugular veins. The late thrombosis episodes were treated with surgical thrombectomy and intraoperative evaluation of a possible venous stenosis, found in 47% of the cases. This venous stenosis was treated at the same time by surgical angioplasty, or proximal venous by-pass with additional segments of PTFE. In four of these cases a by-pass to the jugular vein was constructed.

Periprothestic infection associated to systemic sepsis, was treated with total graft excision.

In cases of local sepsis, pseudoaneurysms or puncture sites bleeding, a bypass with PTFE segments and local graft excision was made. The early rescue rates were: thrombosis, 83%; malfunction 93%; infection, 30%; pseudoaneurysms and bleeding, 100%; steal syndrome, 66%; venous hypertension syndrome, 80%. Mortality attributed to fistula complication has occurred in two patients with systemic sepsis, in spite of total graft excision. Mortality rate for periprothestic sepsis was 18%. There was no limb loose due to fistula complication.

Follow-up has been made in 91% of the patients. The primary cumulative patency rates (first complication being considered as a failure) were 83%, 75%, 60% and 49% at 1, 2, 3 and 4 years. The secondary cumulative patency rates (including fistulas recovered after successful rescue procedures) were: 89%, 83%, 78% and 69% at 1, 2, 3 and 4 years. The difference between the two curves has been statistically significant ($p < 0,01$). The PTFE brachio-axillary graft 8 mm diameter tapered to 6 mm in the arterial limb has been, in our hands, a vascular access with a patency rate similar to other autogenous fistula if the multiple late complications are early and properly treated.

Key words: *PTFE graft for dialysis. Vascular access for dialysis. Complication of vascular access.*

Introducción

Como se ha venido expresando por todos los grupos quirúrgicos al cuidado de los accesos vasculares para diálisis, la fístula radiocefálica, descrita hace más de veinte años¹, es el procedimiento más seguro, de mayor durabilidad y con menos complicaciones. Si estas fístulas son seguidas en sus rendimientos hemodinámicos y dialíticos, tratándose precozmente las malfunciones por estenosis vascular o las trombosis, su durabilidad aumenta notablemente²⁻⁴.

En el caso de no existir en el antebrazo una adecuada vena cefálica pueden seguir usándose las venas del propio paciente para acceso vascular, mediante anastomosis, en el pliegue del codo, entre la arteria humeral y las venas cefálica o basilíca⁵⁻⁷. De este modo es posible reducir a un mínimo el uso de prótesis vasculares para diálisis. No obstante, el progresivo aumento del tiempo en que los pacientes permanecen en hemodiálisis, con el consiguiente agotamiento de las venas autógenas, y la inclusión en programas de hemodiálisis de pacientes de edad avanzada con múltiples ingresos hospitalarios que han

agotado por venoclasia repetidas las venas en el antebrazo, hace que se haga inevitable en algunos casos el uso de prótesis en un variable porcentaje de pacientes.

Estudios comparativos entre diferentes tipos de bioprótesis y prótesis sintéticas han mostrado que las prótesis de politetrafluoroetileno expandido (PTFE) han sido las de mayor durabilidad⁸, por lo que este material es el empleado por la mayoría de los cirujanos. La durabilidad de estas prótesis ha sido diferente en las series publicadas, y en las curvas actuariales de permeabilidad de la fístula no se consigna en muchos estudios el error estadístico estándar en cada período del estudio, por lo que los resultados descritos a largo plazo, con escaso número de pacientes, pueden carecer de significación estadística. Todos los autores han comunicado un mayor número de complicaciones con este tipo de fístulas, incluida la pérdida de miembros, habiéndose llegado a la conclusión de la necesidad de búsqueda de algún tipo alternativo de acceso vascular para pacientes que necesitan estos accesos secundarios⁹. Un denominador común en muchas publicaciones es analizar en conjunto diferentes tipos de prótesis, con diferentes calibres y en distintas posiciones

anatómicas, lo que puede dar lugar a confusiones debido a la heterogeneidad de las variables. El objetivo de este trabajo es el análisis retrospectivo de 156 prótesis de PTFE húmero-axilares de 8 mm de diámetro, realizadas en 147 pacientes, con especial énfasis en el estudio de todas las complicaciones encontradas, los métodos diagnósticos y terapéuticos seguidos para su corrección y su repercusión en la durabilidad a largo plazo.

Material y métodos

Entre enero de 1981 y junio de 1991 se han realizado 1.576 intervenciones quirúrgicas para acceso vascular en nuestros pacientes. Novecientos sesenta y tres (61 %) para creación de nuevas fistulas en pacientes sin acceso vascular o con fistula fallida no recuperable y 613 (39 %) para tratamiento de complicaciones. Se construyeron 232 fistulas protésicas, cuyas características se expresan en la tabla I y que fueron el 24 % de todas las nuevas fistulas.

Con el fin de analizar un grupo homogéneo de fistulas protésicas hemos reducido nuestro estudio a las prótesis humero-axilares, por ser las más numerosas y con mayor tiempo de seguimiento en nuestra serie. Todos los procedimientos se han realizado con anestesia local y en régimen ambulatorio estricto, a menos que el paciente estuviera hospitalizado por otras causas. Se ha empleado como agente anestésico bupivacaína 0,25 % con alcalinización por bicarbonato sódico 1 M (0,5 cc/10 cc de anestésico). Se ha empleado en todos los casos PTFE expandido reforzado (Gore-Tex, W. L. Gore & Associates Inc, Elkton MD, USA), de 8 mm y pared de 0,75 mm sin anillar, con acortamiento en el extremo arterial de la prótesis a 6 mm de modo manual. La técnica quirúrgica seguida ha sido descrita en otro lugar¹⁰. Se ha utilizado cefazolina i.v. como profilaxis antibiótica, una sola dosis preoperatoria.

Si el paciente se encontraba en diálisis por catéter venoso, se administró cloxacilina por vía oral durante siete días, tiempo aproximado en que se colageniza la prótesis. Se prescribió antiagregación plaquetaria, que los pacientes siguieron muy irregularmente.

Desde 1986, todos los pacientes con fistulas protésicas y flujos de menos de 250 ml/min, presiones de retorno

de más de 200 mmHg durante diálisis con flujos de 300 ml/min y Kt/V menores de 0,8 han sido considerados como fistulas malfuncionantes y sometidos a fistulografía. En caso de estenosis vascular periprotésica, el acceso vascular ha sido reparado de un modo electivo. Se han analizado todas las complicaciones encontradas y los métodos terapéuticos empleados. Se han perdido para el seguimiento 14 pacientes (seguimiento del 91 %).

Para el trazado de las curvas de función de las fistulas se ha seguido el método de Kaplan y Meier. Para la comparación de dos curvas se ha empleado el método de Mantel-Haenzel (*log-rank*). Para el cálculo de estos parámetros estadísticos se ha usado la base de datos bioestadística RSIGMA (Madrid, Horus, 1990).

Se han estudiado dos tipos de curva de función: uno de *función primaria*, en el que se ha considerado fistula funcionante hasta la aparición de la primera complicación, y otro de *función secundaria*, en que se ha considerado fistula funcionante aquella cuyas complicaciones han podido ser tratadas con éxito mediante procedimientos quirúrgicos de rescate, y el acceso vascular ha seguido siendo usado para diálisis.

Resultados

Población de pacientes

Han sido realizadas 156 fistulas en 147 pacientes desde enero de 1981 a junio de 1991. El tiempo total de seguimiento ha sido de 937,6 años-fistula. En 138 (93 %) pacientes se habían realizado previamente otras fistulas en ambos antebrazos.

Morbimortalidad quirúrgica

No ha habido mortalidad operatoria. Un caso de infección precoz periprotésica (0,6 %) precisó escisión total del injerto. Hubo otros tres fallos precoces uno por robo con isquemia aguda, que precisó ligadura de la fistula; otro con trombosis precoz, que no se revisó por inestabilidad hemodinámica de la paciente, y otro por anastomosis sobre arteria humeral accesoria de pequeño calibre con trombosis precoz, que se rescató con reanastomosis en arteria humeral principal. El fallo precoz fue, pues, del 2,5 %.

Complicaciones tardías

Las complicaciones tardías para 397,6 años-fistula de seguimiento han sido 164, y se expresan en la tabla II. La tasa de complicación global ha sido de 0,4 episodios por fistula y año de diálisis.

Tabla I. Características de 232 prótesis PTFE en pacientes sin acceso vascular o con fistula fallida no recuperable (24 % de todas las nuevas fistulas)

Prótesis	N.º
Húmero-axilares.....	156
Rectas antebrazo.....	32
Húmero-yugulares.....	25
Curvas antebrazo.....	14
Fémoro-femorales.....	5

Tabla II. Complicaciones en 156 prótesis de Gore-Tex húmero-axilares

Complicación	N.º de pacientes	N.º de prótesis	N.º de episodios
Trombosis.....	36	40	89
Infección.....	11	17	27
Malfunción.....	14	17	18
Pseudoaneurisma.....	10	10	10
Hemorragia.....	9	10	9
Robo.....	6	6	6
Hipertensión venosa.....	5	5	5
Totales.....	91	105	164

Trombosis

Se detectaron 89 episodios en 36 pacientes y 40 fistulas. Cinco de los pacientes fueron responsables de más de la tercera parte de los episodios tratados. El único factor común en estos pacientes fue la hipotensión mantenida por debajo de 90 mmHg. La mayoría de los pacientes fueron tratados dentro de las veinticuatro horas después de detectarse la trombosis, pero se han rescatado prótesis más de una semana después de la trombosis. Los procedimientos empleados para su tratamiento son descritos en la tabla III. Sólo seis de los 36 pacientes han necesitado bien otro acceso vascular o paso a CAPD como consecuencia de trombosis no rescatable. El resto de los pacientes (83 %) ha continuado usando hasta la actualidad —su muerte por otras causas o el trasplante renal— su acceso vascular protésico.

Infección periprotésica tardía

Se trataron 27 episodios en 17 prótesis y 11 pacientes. La infección ha ocurrido, pues, en el 7 % de los pacientes con prótesis húmero-axilar. En 15 ocasiones, previo control de la sepsis con drenaje local y antibióticos, se realizó bypass por zona no séptica y escisión del segmento de prótesis afecto.

Tabla III. Métodos empleados en el tratamiento de 89 episodios de trombosis tardía en prótesis de Gore-Tex húmero-axilares

Método	Número
Resolución quirúrgica.....	83
Trombectomía simple.....	47
Angioplastia intraoperatoria.....	18
By-pass a vena proximal.....	14
By-pass a vena yugular.....	4
Abandono.....	6
Otra prótesis.....	3
Paso a CAPD.....	3

En 12 fistulas hubo de realizarse escisión total del injerto para tratar episodios de sepsis severa controlable.

Dos de estos pacientes murieron de fallo multiorgánico persistente por embolismo pulmonar séptico. La mortalidad en pacientes con sepsis periprotésica ha sido del 18 %.

Los gérmenes cultivados han sido *Estafilococo* (dorado o epidermididis) en todos los casos, excepto en dos, en los que se cultivó *Pseudomona aureginosa*. Los hemocultivos han sido uniformemente positivos al germen cultivado localmente.

Sólo cinco de las 17 fistulas infectadas han sido rescatadas definitivamente con procedimientos de bypass.

El resto sufrieron nuevos episodios de sepsis en las zonas anastomóticas, probablemente por haberse elegido para el bypass una zona no lo suficientemente alejada del foco séptico, debido a la intención de dejar un suficiente segmento de prótesis para seguir realizando la diálisis por este acceso vascular.

La tasa de rescate de fistula infectada ha sido del 30 %. Ningún paciente sometido a bypass ha presentado infección fatal.

Tres de los pacientes con múltiples episodios sépticos por *Estafilococo* están sometidos a una dosis de 250 mg de vancomicina posdiálisis semanal indefinidamente, sin recurrencia de la sepsis.

Malfunción

Se encontraron 18 episodios de malfunción en 17 prótesis y 14 pacientes. Todos ellos fueron detectados por presiones elevadas en el retorno venoso, entre 240 y 280 mmHg durante diálisis, con flujos de 300 ml/min. La fistulografía mostró en todos los casos estenosis venosa periprotésica de diferente calibre y longitud (fig. 1). Sólo en un caso se consideró el acceso no recuperable y se realizó una fistula húmero-axilar contralateral con PTFE.

En el resto de los casos se recuperó el acceso vascular con los procedimientos descritos en la tabla IV. La tasa de rescate por malfunción ha sido, pues, del 92 %.

Hemorragia y pseudoaneurismas

Nueve episodios de hemorragia en zonas de punción y 10 aneurismas de más de 2 cm de diámetro han sido

Tabla IV. Métodos empleados en el tratamiento de 18 episodios de malfunción en prótesis de Gore-Tex húmero-axilares

Método	Número
Bypass a vena proximal.....	11
Angioplastia intraoperatoria.....	4
Bypass a vena yugular.....	2
Abandono y otra prótesis.....	1



Fig. 1.—Fistulografías en casos de malfunción por aumento en las presiones de retorno. Flecha grande = Gore-tex húmero-axilar. Flecha pequeña = estenosis vena axilar.

tratados con éxito mediante bypass alejado y escisión de la prótesis afecta. La sutura del orificio de punción, realizada ocasionalmente como medida temporal de control de la hemorragia, ha conducido sistemáticamente a rehemorragia al retirar la sutura cutánea.

Complicaciones hemodinámicas

En ningún paciente ha podido demostrarse insuficiencia cardíaca de alto gasto atribuible a la fístula. En seis pacientes se ha encontrado isquemia distal por síndrome de robo. Dos han necesitado ligadura de la fístula y otros cuatro se han rescatado con estrechamiento de la prótesis en las proximidades de la anastomosis arterial, quedando el paciente con grados de isquemia tolerable, sin dolor, pero no totalmente asintomáticos. En cinco pacientes se ha encontrado hipertensión venosa (fig. 2), demostrándose en cuatro diversos grados de obstrucción venosa de las venas axilar o subclavia, rescatándose el acceso vascular por bypass a las venas yugulares externa o interna.

En uno de los pacientes no pudo demostrarse estenosis venosa alguna intra o extratorácica, encontrando por eco-doppler flujos de más de 3.000 ml/min. La hipertensión venosa mejoró sólo parcialmente con acortamiento de la fístula, por lo que se decidió su ligadura y paso del

paciente a CAPD. Este paciente es el único en el que hemos podido constatar hiperflujo sintomático en forma de hipertensión venosa distal y en ausencia de clínica de insuficiencia cardíaca. La hipertensión venosa sucedió tres años después del uso de una prótesis húmero-axilar iz-

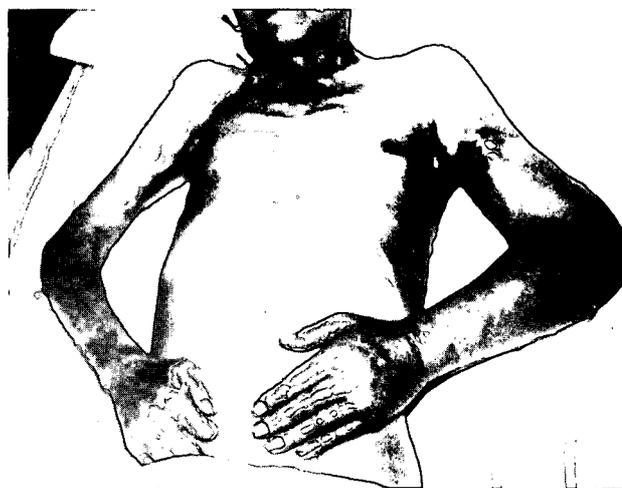


Fig. 2.—Paciente con Gore-tex húmero-axilar e hipertensión venosa del brazo por estenosis de vena subclavia.

quiera que se ligó, y sucedió de nuevo en otra prótesis en el lado derecho. No se pudo demostrar por ecocardiografía ninguna patología pericárdica o cardíaca y se desconoce la causa de hipertensión venosa distal en este paciente.

En ninguno de los pacientes se ha necesitado realizar amputaciones menores o mayores como resultado de isquemia por complicaciones.

Resultados globales a largo plazo

De las 156 prótesis analizadas, 74 han permanecido funcionantes desde su construcción hasta la actualidad y 35 han funcionado hasta la muerte del paciente por otras causas; 51 fistulas no han tenido ninguna complicación.

Ha habido cuatro fallos precoces y 29 tardíos (prótesis con complicaciones no recuperables mediante procedimientos de rescate). Catorce prótesis han sido perdidas para el seguimiento.

Las curvas de función primaria y secundaria se presentan en la figura 3, representándose los resultados sólo hasta los cuatro años, punto de máxima significación estadística (error estándar, <0,05). La diferencia entre las dos curvas (long-rank) ha sido significativa (p < 0,01).

Discusión

El material protésico más usado como acceso vascular secundario para hemodiálisis es el politetrafluoroetileno (PTFE). A pesar de algunos informes aislados favorables para alguna bioprótesis¹¹, los resultados a largo plazo con

PTFE han sido mejores en varios estudios comparativos^{8, 12, 13}.

El número de complicaciones durante su uso es mayor en las prótesis que en las fistulas autógenas. En un reciente estudio se ha estimado una tasa de complicaciones para fistulas protésicas de 0,5 complicaciones fistula-año⁸, similar a la encontrado en este trabajo.

La curva de función secundaria de las prótesis muestra en nuestro estudio, para el punto de máxima significación estadística (error estándar, < 0,05), un 70 % de probabilidad de función a los cuatro años, que es superior a la media de la revisión multicéntrica antes mencionada (48 % a los cuatro años)⁸.

Analizadas las publicaciones en que las curvas actuariales de función tienen un nivel por encima del 60 % a los cuatro años¹³⁻¹⁵, observamos un punto de coincidencia: todos estos grupos realizan un exhaustivo y precoz tratamiento de las complicaciones sufridas por las prótesis.

La diferencia significativa en nuestro estudio entre las dos curvas de función de las prótesis, primaria y secundaria, viene a demostrar la eficacia de un exhaustivo programa de cirugía de rescate para prolongar la supervivencia de las prótesis, que puede ser comparable al de las fistulas de vena autógena, como ya ha sido señalado¹⁶.

La complicación tardía más frecuente en las prótesis, como en el resto de los accesos vasculares, es la trombosis de la fistula¹⁷. A diferencia de las fistulas autógenas, en que casi siempre se encuentra una estenosis vascular subyacente^{18, 19}, en las prótesis puede no encontrarse ningún defecto anatómico y ser suficiente una simple trombectomía. Una posible causa de las trombosis en estos casos es el exceso de compresión para hemostasia después de la diálisis, que debe ser evitado.

Sin embargo, en un importante número de casos (47 % en nuestra serie) puede encontrarse una estenosis vascular que generalmente asienta en la última porción de la prótesis y/o los primeros centímetros de la vena, y ocasionalmente en la propia prótesis por exceso de formación de neointima en las zonas de punción. Es imprescindible la detección y el tratamiento de estas estenosis vasculares en el mismo momento de la trombectomía. Salvo si la estenosis es moderada y puede ensayarse algún método de angioplastia, somos partidarios de establecer un bypass con un nuevo segmento de prótesis a una vena proximal de calibre normal: vena axilar proximal o venas yugulares^{10, 20}.

En caso de simple trombectomía, asociada o no a angioplastia, aconsejamos la práctica electiva de fistulografía postoperatoria, para descartar posibles estenosis vasculares no detectadas durante la cirugía. La totalidad de estas intervenciones ha sido realizada en nuestra serie con anestesia local y en régimen ambulatorio, pudiendo ser utilizada la prótesis para diálisis inmediatamente. Este ahorro de recursos y la simplicidad del proceder hace que no seamos partidarios, al igual que algunos grupos²¹, del uso de agentes fibrinolíticos^{22, 23}, que obligan a hospitalización, aumentan el riesgo y la necesidad de vigilancia.

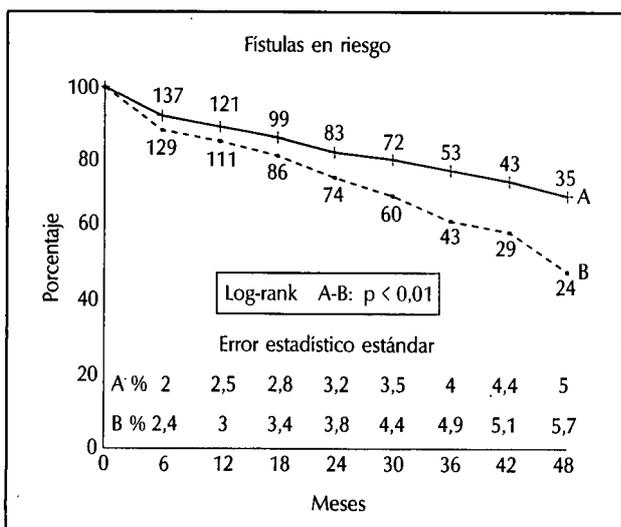


Fig. 3.—Curvas acumulativas (Kaplan-Meier) de permeabilidad en 156 prótesis húmero-axilares (147 pacientes). A. Curva de función secundaria (incluidos procedimientos de rescate). B. Curva de función primaria (hasta la primera complicación).

Es posible la prevención de trombosis de una prótesis, como en el caso de las fistulas autólogas, mediante el estudio de las fistulas malfuncionantes por fistulografía y tratamiento electivo de la estenosis por formación de pseudo-intima, que es la causa más frecuente de las mismas^{3,4}. Estas estenosis suelen asentar, cuando ocurren en fistulas protésicas, en la vena en la proximidad del injerto, lo que suele producir aumento progresivo de las presiones de retorno durante la diálisis, que es la forma de malfunción más frecuentemente encontrada²⁴. La cifra límite tolerable de presión venosa de retorno como indicador de estenosis venosa está por demostrar.

En prótesis húmero-axilares de 8 mm hemos utilizado convencionalmente los 200 mmHg durante diálisis con 300 ml/min, y siempre hemos observado para estas cifras, estenosis vasculares más o menos significativas.

Quizás un estudio rutinario y secuencial con eco-doppler de las fistulas, inocuo, rápido y poco costoso²⁵, pudiera ser otra respuesta para la detección precoz de este problema. El tratamiento de estas estenosis puede realizarse mediante angioplastia percutánea, por radiología intervencionista, con o sin adición de dispositivos metálicos intraluminales²⁶⁻²⁸, pero nosotros, como otros autores, preferimos la reparación quirúrgica, que puede ser realizada con anestesia local y con mínimas molestias para el paciente²⁸. Al menos en un estudio prospectivo y aleatorio se ha demostrado la superioridad de la cirugía sobre la angioplastia endoluminal en el tratamiento de la estenosis periprotésica en fistulas para diálisis³⁰.

La infección periprotésica tardía es la segunda complicación observada en nuestra serie, siendo la causa directa de la muerte en dos pacientes a pesar de la escisión precoz de la prótesis. Al contrario que otros autores, no hemos podido rescatar ninguna prótesis infectada con el simple drenaje y la administración de antibióticos³¹. La tasa de rescate por bypass del segmento de injerto infectado ha sido en nuestra serie del 30 %, similar a la de otros estudios³².

En algunos pacientes con sepsis recurrente, especialmente por estafilococo dorado, hemos optado por la administración indefinida de vancomicina, como han recomendado algunos grupos^{33,34}.

A pesar de haber acertado la prótesis en el lado arterial a 6 mm, como se ha aconsejado³⁵, hemos observado en seis casos, isquemia de la mano por síndrome agudo de robo, dos de los cuales necesitaron ligadura de la fistula. Ambos pacientes tenían arteriosclerosis severa y múltiples fistulas previas en los antebrazos, con obstrucción de la arteria radial. En este tipo de pacientes se ha sugerido como fuente arterial para la prótesis el uso de alguna rama de la arteria axilar³⁶, método que hemos utilizado en un caso con éxito.

La hipertensión venosa en este tipo de prótesis es casi siempre producida por una estenosis u obstrucción venosa proximal, muchas veces debida al uso previo de catéteres de diálisis en las venas yugular interna o subclavia²⁴. Parece obligado, en pacientes con este tipo de acceso vas-

cular previo, la práctica de una flebografía antes de construir una fistula definitiva.

En nuestra serie, la permeabilidad secundaria acumulativa del 70 % a los cuatro años compara favorablemente con la publicada para fistulas radiocefálicas, que en un reciente análisis de la literatura se sitúa en un 55 % a los tres años para 1.476 fistulas³⁷. El precio de obtener una función tan favorable a largo plazo para las prótesis húmero-axilares ha sido el realizar 164 procedimientos quirúrgicos de rescate.

Creemos que las prótesis de PTFE húmero-axilares son una buena alternativa para acceso vascular cuando se han agotado las venas del paciente en otros lugares y si se tratan prontamente los episodios de trombosis, infección, malfunción y otras complicaciones.

Bibliografía

1. Brescia MJ, Cimino JE, Apple K y Hurwich BJ: Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med*, 275:1089-1093, 1966.
2. Romero A, Polo JR, García Morato E, García Sabrido JL, Quintáns A y Ferreira JP: Salvage of angioaccess after late thrombosis of radiocephalic fistulas for hemodialysis. *Int Surg*, 71:122-124, 1986.
3. Polo JR, Luño J, Sanabia J, Menárguez MC, García de Vinuesa MS y Echenagusia A: Malfunción de fistulas radiocefálicas para hemodiálisis. *Nefrología*, 10:248-254, 1990.
4. Schwab SJ, Raymond JR, Saeed M, Newman GE, Dennis PA y Bollinger RR: Prevention of hemodialysis fistula thrombosis. Early detection of venous stenosis. *Kidney Int*, 36:707-711, 1989.
5. Someya S, Bergan JJ, Kahan BD, Yao ST e Ivanovich P: An upper arm A-V fistula for hemodialysis patients with distal access failures. *Trans Amer Soc Artif Int Organs*, 22:398-403, 1976.
6. Cantelmo NI, LoGerfo FW y Menzoian JO: Brachio basilic and brachiocephalic fistulas as secondary angioaccess routes. *Surg Gynecol Obstet*, 155:545-548, 1982.
7. Polo JR y Romero A: Brachiocephalic fistulas for vascular access. *Nephron*, 52:105-106, 1989.
8. Metha S: Statistical summary of clinical results of vascular access procedures for hemodialysis. In Sommer BG y Henry ML. *Vascular access for hemodialysis II*, p. 145. WL Gore & Associates, and Precept Press Inc., 1991.
9. Zibari GB, Rohr MS, Landreneau MD, Bridges RM, De Vault GA, Petty FH, Costley KJ, Brown ST y Donald JC: Complication from permanent hemodialysis vascular access. *Surgery*, 104:681-686, 1988.
10. Polo JR y Romero A: Accesos vasculares para hemodiálisis. En Llach F y Valderrábano F (eds.). *Insuficiencia renal crónica. Diálisis y trasplante renal*, p. 595. Norma Ed., Madrid, 1990.
11. Andersen RC, Ney AL, Madden MC y LaCombe MJ: Biologic conduits for vascular access: safenous veins, umbilical veins, bovine carotid arteries. In Sommer BG y Henry ML. *Vascular access for hemodialysis*, p. 65. WL Gore & Associates Inc. Pluribus Press Inc., 1989.
12. Haimov M, Burrows L, Schanzer H, Neff M, Baez A, Kwun K y Slifkin R: Experience with arterial substitutes in the construction of vascular access for hemodialysis. *J Cardiovas Surg*, 21:149-154, 1980.
13. Anderson CB, Sicard GA y Etheredge EE: Bovine carotid artery and expanded polytetrafluoroethylene grafts for hemodialysis vascular access. *J Surg Res*, 29:184-188, 1980.
14. Raju S: PTFE grafts for hemodialysis access. Techniques for insertion and management of complications. *Ann Surg*, 206:666-673, 1987.
15. Sterioff S: Salvage of the failing vascular access. In Sommer BG, Henry ML. *Vascular access for hemodialysis*, p. 153. WL Gore & Associates Inc., Pluribus Press Inc., 1989.

16. Padler SB, Kirkman RL, WHitemore AD, Hakim RM, Lazarus JM y Tinley NL: Vascular access for hemodialysis. Patency rates and results of revision. *Ann Surg*, 202:235-239, 1985.
17. Porter JA, Sharp WW y Walsh EJ: Complications of vascular access in a dialysis population. *Curr Surg*, 42:298-300, 1985.
18. Bone GE y Pomajzl MJ: Management of dialysis fistula thrombosis. *Am J Surg*, 138:901-906, 1979.
19. Erasmi H, Horchs S, Schmidt R y Pichelmaier H: Complications of arteriovenous fistulas. In Koostra G y Jöming PJG (eds.). *Access Surgery*, pp. 163-166. Lancaster (England). MTP Medical Publishers, 1983.
20. Polo JR, Sanabia J, García JL, Luño J, Menárguez MC y Echenagusia A: Barchial-jugular polytetrafluoroethylene fistulas for hemodialysis. *Am J Kidney Dis*, 16:465-468, 1990.
21. Young AT, Hunter DW, Castañeda-Zúñiga WR, So SKS, Mercado S, Cardella JF y Amplatz K: Thrombosed synthetic hemodialysis fistulas: failure of fibrinolytic therapy. *Radiology*, 154:639-642, 1985.
22. Docci D, Turci F y Baldrati L: Successful declotting of arteriovenous grafts with local infusion of urokinase in hemodialyzed patients. *Artif Organs*, 10:494-496, 1986.
23. Mangiaritti G, Vavanese C, Thea A, Segoloni GP, Stratta P, Salomone M y Vercellone A: Urokinase treatment for arteriovenous fistulae declotting in dialyzed patients. *Nephron*, 36:60-64, 1984.
24. Davis D, Petersen J, Feldman R y Cho C: Subclavian venous stenosis. A complication of subclavian dialysis. *JAMA*, 252:3404-3406, 1984.
25. Forsberg L, Holm T y Lindstedt E: Quantitative doppler and ultrasound measurements in surgically performed arteriovenous fistulas of the arm. *Acta Radiol Diagn*, 21:769-772, 1980.
26. Rodríguez Pérez JC, Maynar M, Ramos A, Plaza C, Vega N, Alamo R, Fernández A y Palop L: Percutaneous transluminal angioplasty as best treatment in stenosis of vascular access for hemodialysis. *Nephron*, 51:192-196, 1989.
27. Gmelin E, Winterhoff R y Rinast E: Insufficient hemodialysis access fistulas: late results of treatment with percutaneous balloon angioplasty. *Radiology*, 171:657-660, 1989.
28. Günter RW, Vorwerk D, Bohndorf, Klose KC, Kistler, Mann H, Sieberth HG y El-Din A: Venous stenoses in dialysis shunts: treatment with self-expanding metallic stents. *Radiology*, 170:401-405, 1989.
29. Tortolani EC, Tan AHS y Butchart S: Percutaneous transluminal angioplasty. An ineffective approach to the failing vascular access. *Arch Surg*, 119:221-223, 1984.
30. Brooks JL, Sigley RD, May KJ y Mack RM: Transluminal angioplasty versus surgical repair for stenosis of hemodialysis graft. A randomized study. *Am J Surg*, 153:530-531, 1987.
31. Bhat DJ, Tellis VA, Kholberg WI, Driscoll B y Veith FJ: Management of sepsis involving expanded polytetrafluoroethylene grafts for hemodialysis access. *Surgery*, 87:445-450, 1980.
32. Melzer JS: Vascular access infections: etiology and treatment. In Somner BG y Henry ML (eds.). *Vascular access for hemodialysis*, p. 131. WL Gore & Associates Inc., and Pluribus Press Inc., 1989.
33. Fivush BA, Bock GH y Guzzetta PC: Vancomycin prevents polytetrafluoroethylene graft infections in pediatric patients receiving chronic hemodialysis. *Am J Kidney Dis*, 5:120-123, 1985.
34. Morris AJ y Bilinsky RT: Prevention of staphylococcal shunt infections by continuous vancomycin prophylaxis. *Am J Med Sci*, 262:87-89, 1971.
35. Rosental JJ, Bell DD, Gaspar MR, Movius HJ y Lemire GG: Prevention of high flow problems of arteriovenous grafts. *Am J Surg*, 140:231-233, 1980.
36. Jendrisak MD y Anderson CB: Vascular access in patients with arterial insufficiency. Construction of proximal bridge fistulae based on inflow from axillary branch arteries. *Ann Surg*, 212:187-193, 1989.
37. Marx AB, Landmann J y Harder FH: Surgery for vascular access. *Curr Probl Surg*, 27:29-31, 1990.