

Disfunción del acceso vascular por estenosis

R.J. Segura-Iglesias, I. Hernández-La Hoz Ortiz, J.C. Fernández-Fernández

DISFUNCIÓN DEL ACCESO VASCULAR POR ESTENOSIS

Resumen. Objetivo. Estudiar la disfunción del acceso vascular, tanto autólogo como protésico, por estenosis desde su vertiente diagnóstica y terapéutica, reconociendo que el retraso en la detección de tal complicación es motivo de conductas urgentes y agresivas con los pacientes en hemodiálisis, consumiendo recursos y alterando las posibilidades de realización de nuevos accesos vasculares en la misma extremidad. Desarrollo. Se ha efectuado una búsqueda sistemática de la literatura publicada y clasificada en Medline sobre disfunción del acceso vascular para hemodiálisis por estenosis, y se ha consultado la guía elaborada por la Sociedad Española de Nefrología en consenso con las sociedades españolas de Enfermería Nefrológica, Enfermedades Infecciosas, Radiología Vascular y Angiología y Cirugía Vascular; y también las guías DOQUI de la National Kidney Foundation, sobre el punto de este capítulo centrado en la estenosis tanto del acceso autólogo como protésico. Conclusiones. Aunque el uso de técnicas endovasculares para la reparación de una estenosis de las venas de salida de una fistula arteriovenosa se han propuesto por algunos autores, precisan más reintervenciones para su funcionalidad a medio y largo plazo, y la reparación quirúrgica en el antebrazo es la técnica que más durabilidad ha demostrado y menos reintervenciones ha precisado a posteriori. Cuando se trata de estenosis en la vena de salida de una prótesis, la angioplastia con stent parece una solución menos agresiva, no exenta de complicaciones, y puede considerarse en algunos casos, sobre todo de afectación venosa central, como la opción terapéutica de primera elección. Los procedimientos reparadores sobre los accesos vasculares contemplan alternativas varias, tanto quirúrgicas como endovasculares, y se necesita una estrecha colaboración multidisciplinar para aplicar en cada momento el procedimiento más oportuno. [ANGIOLOGÍA 2005; 57 (Supl 2): S93-101]

Palabras clave. Accesos vasculares. Estenosis. Estenosis autóloga. Estenosis protésica. Fístulas arteriovenosas. Hemodiálisis.

Introducción

La necesidad de un acceso vascular (AV) adecuado para los pacientes en hemodiálisis (HD) es condición indispensable para la calidad de la misma y, por consiguiente, para el paciente con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT).

Por ello, es imprescindible disponer de este AV conforme a criterios de eficacia y eficiencia, tanto

desde el punto de vista de su creación en tiempo adecuado, evitando la implantación de catéteres centrales al comienzo de la HD, como del control clínico, con el fin de detectar disfunciones que puedan llevar a la pérdida de un acceso funcional y desarrollado, y de la pérdida secundaria de gran parte de la red venosa arterializada, que supone la pérdida de los vasos de esta extremidad para sucesivos accesos.

Disfunción por estenosis de fístulas arteriovenosas autólogas

La disfunción del AV es uno de los mayores problemas de morbilidad en pacientes con IRCT y supone

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo. A Coruña, España.

Correspondencia: Dr. R.J. Segura Iglesias. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo. Xubias de Arriba, s/n. E-15006 A Coruña. E-mail: rsegurai@meditex.es

© 2005, ANGIOLOGÍA

la primera causa de ingreso hospitalario de estos pacientes; de esta manera, se encarece el tratamiento de los pacientes en HD periódica.

La deficiencia en la detección de disfunción del AV es motivo de conductas urgentes y agresivas con los pacientes en HD, consumiendo recursos y alterando las posibilidades de realización de nuevos AV en la misma extremidad, afectado por una trombosis de las venas arterializadas, que, de haberse previsto, podrían servir para mantener la HD a través de las mismas.

El objetivo de este apartado es el estudio de la disfunción por estenosis del AV autólogo desde su vertiente diagnóstica y terapéutica.

Criterios clínicos

Cambios en la vibración o en el soplo

El flujo del acceso es un buen indicador de su permeabilidad futura y podría explorarse por el propio paciente a diario, y valorarse pulsatilidad y características y extensión de la vibración.

El soplo debe valorarse conforme a su carácter continuo y a su componente diastólico. El acortamiento de este último, la intensificación del soplo, puede indicar una estenosis. Una disminución del soplo tras la elevación del brazo puede revelar una estenosis en el segmento arterial, si bien puede ser un hallazgo normal debido a la hipotensión. Un soplo piante localizado sobre una depresión de la vena de salida evidencia una estenosis crítica, que se debe corregir.

Edema

Puede indicar una estenosis venosa. Según sus características y del tipo de colaterales venosas que se desarrolle, puede detectar la localización de la estenosis. El edema aislado del antebrazo en las fístulas arteriovenosas (FAV) radiocefálicas indica una estenosis de la principal vena de drenaje del antebrazo. El edema de todo el miembro superior es una señal de estenosis venosa central; la obstrucción de la vena

innominada o de la vena cava superior puede causar edema en la cara y en la mama, así como cefaleas por hipertensión intracraneal benigna.

Cualquier tipo de edema tras la construcción de una FAV requiere cuidadosa exploración clínica, complementada en la mayoría de las ocasiones por ecografía y otras pruebas de imagen.

Alteraciones en la exploración de la FAV

Cuando el pulso arterial en la anastomosis arteriovenosa se reduce o ausente, resulta mandatario el estudio ecográfico, angiográfico o con resonancia magnética (RM).

Cuando existe una estenosis en un segmento venoso puncionado, puede palparse un pulso fuerte en la parte más periférica de la vena con ausencia de murmullo, mientras que en su parte más proximal se palpará una vibración de alta frecuencia y se auscultará un débil murmullo.

Las estenosis venosas localizadas en la unión entre el sistema venoso profundo y superficial causan dilatación y pulsatilidad en la red venosa superficial, llegando a generarse excesivas colaterales, que no se colapsarán con la elevación del brazo.

Criterios hemodinámicos

Insuficiencia de recambio en la diálisis

Puede indicar una disminución del flujo en la FAV o una alta recirculación, posiblemente debido a una estenosis, pese a ser este último un parámetro muy poco sensible para la detección de la misma.

Bajo flujo en el acceso

Se ha sugerido el uso de una *ratio* de flujo obtenido a partir de la FAV (Q_a) menor de 500 mL/min para detectar estenosis subclínicas, y son más recomendables las mediciones seriadas que las aisladas [1]. Las guías DOQI consideran un valor absoluto Q_a menor de 600 mL/min o un descenso de Q_a de más del 25% entre dos mediciones mensuales como un criterio indicativo de AV en riesgo elevado de trombosis [2].

Mediciones indirectas

La valoración de la presión arterial negativa en la línea arterial de la FAV, de las presiones venosas estáticas y dinámicas, y del tiempo de sangrado post-punción, tienen mayor valor en el estudio de estenosis en accesos protésicos que en el de FAV.

Pruebas de imagen

Ecografía

Permite localizar y cuantificar las estenosis, y el dúplex-color permite sustituir a la angiografía, excepto para el estudio de arterias de la mano, de venas centrales y de oclusiones.

Es particularmente útil en aquellos pacientes que todavía no realizan diálisis, ya que se evita el uso de contraste nefrotóxico.

Debe evitarse la exploración ecográfica cuando clínicamente puede diagnosticarse la estenosis, ya que, como prueba adicional, supone una demora para el tratamiento.

Angiografía

Tiene su principal indicación en el tratamiento endovascular de las estenosis; como prueba diagnóstica, acompañando al procedimiento y como comprobación del resultado del mismo. También cuando la revisión quirúrgica es la opción de tratamiento, puede resultar útil, y debe limitarse su uso únicamente diagnóstico.

Angio-RM

Ha demostrado su utilidad para el estudio de estenosis y oclusiones de las venas centrales en el mediastino, mostrándose incluso superior a la venografía; pero todavía no son posibles los procedimientos de recanalización guiados por esta técnica.

Opciones terapéuticas

Tras la publicación en 1997 de las guías de práctica clínica NFK-DOQI (*National Kidney Fundation-Dialysis Outcome Quality Initiative*), el uso de mate-

rial autólogo para la creación de fistulas arteriovenosas (FAV) se ha incrementado en algunos grupos hasta más de un 95% de los casos. Esto se debe a una combinación del empleo agresivo de las venas del brazo, a la evaluación liberal preoperatoria con ecografía y a la apreciación de la necesidad de revisar las FAV disfuncionantes con técnicas similares a las de salvamento de *bypass* periféricos.

Como consecuencia de la política de uso extensivo de material autólogo, se incrementa el número de FAV disfuncionantes y se requiere por parte del cirujano el conocimiento de variadas técnicas para el tratamiento de las mismas [3]. Se ha descrito la existencia de estenosis subyacentes en el 97% de las FAV con maduración retardada, pudiendo alcanzarse con su tratamiento una permeabilidad primaria cercana al 40% y una permeabilidad secundaria del 75% en el primer año [2].

Una combinación de procedimientos tales como *bypass* a la vena axilar contralateral, transposición de vena yugular interna y angioplastia/stent de venas subclavia e innominada, añadiéndose a las técnicas simples de angioplastia con parche e interposición de segmento venoso, pueden permitir la maduración de las FAV o continuar su uso como accesos para la HD.

Concepto de estenosis significativa

La estenosis de las FAV debe tratarse cuando la reducción del diámetro supera el 50% y se asocia tal reducción a hallazgos físicos anormales, disminución del flujo y la FAV, trombosis previa de la FAV o problemas en la diálisis. Una lesión estenótica en el segmento venoso de la FAV o la hiperplasia intimal en la anastomosis arteriovenosa son las causas más frecuentes de la disminución de flujo en el AV.

En las FAV radiocefálicas, el 55-75% de las estenosis se localizan en la anastomosis arteriovenosa y el 25% en el tracto de salida [4]. En las FAV braquiocefálicas y en las braquiobasílicas la localización típica de la estenosis es en la unión entre la vena



Figura 1. Estenosis de la vena de salida, próxima a la anastomosis arteriovenosa.

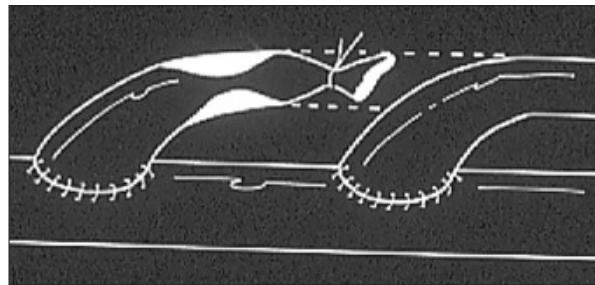


Figura 2. Esquema de la técnica de reanastomosis para solucionar estenosis de las venas de salida (cortesía del Dr. M. Miralles).

cefálica y la subclavia y de la vena basílica con la axilar, respectivamente [5].

La estenosis en el segmento arterial a más de 2 cm de la anastomosis es rara, pero puede poner en peligro el flujo en la FAV.

Estenosis de la anastomosis

Según la localización de la FAV, el tratamiento de la estenosis en el área anastomótica varía entre la cirugía y los procedimientos endovasculares. El tratamiento quirúrgico se prefiere para las estenosis de las anastomosis arteriovenosas localizadas en el tercio distal del antebrazo (Figs. 1 y 2) o en estenosis cortas, mientras que en la flexura del codo y en el brazo la reparación intervencionista podría considerarse la primera indicación de reparación [6].

Estenosis en el segmento venoso de la FAV

La colocación de *stent* suele ser rutinaria en venas profundas de gran calibre como la subclavia, y se debe evitar la obstrucción de colaterales venosas que puedan requerirse para la creación de futuros accesos [3]. La corrección quirúrgica puede requerirse tras una angioplastia fallida, con o sin colocación de *stent*.

Es motivo de controversia si las estenosis largas del tracto de salida deben repararse radiológicamente o con cirugía. Mientras que algunos autores recomiendan la cirugía para estenosis que superan los 6 cm de longitud, bien interponiendo un injerto sintético o mediante la transposición de una vena, otros emplean abordajes endovasculares también en las estenosis lar-

gas (mayores de 5 cm). No hay estudios disponibles que avalen la superioridad de uno u otro tratamiento, pero recientemente algunas series radiológicas han confirmado que las estenosis largas (mayores de 2 cm) tienen un peor resultado en cuanto a permeabilidad y al número de reintervenciones ulteriores [7].

Estenosis persistente

Una alternativa intervencionista en el tratamiento de las estenosis ‘duras’ que no permiten la apertura total del balón de angioplastia es los dispositivos de atelectomía o *cutting balloons*.

Los resultados de la aplicación de esta técnica se estudian recientemente en el Cutting Edge Trial [8].

Estenosis recurrente

Las estenosis recurrentes pueden tratarse radiológicamente, con o sin *stent*, o quirúrgicamente. La decisión se tomará considerando la comorbilidad del paciente y los probables efectos adversos de un procedimiento quirúrgico invasivo.

Las estenosis que vuelven a aparecer tras la retirada del balón de angioplastia suelen deberse a un retroceso elástico de la vena tratada y pueden requerir la implantación de un *stent*, especialmente en venas centrales, y se debe evitar su ubicación sobre los *ostium* de las principales colaterales venosas.

La única indicación para la colocación de un *stent* en las zonas de punción del antebrazo podría ser las rupturas inducidas por angioplastia que no se controlan mediante ATP prolongada.

Conclusiones

Existen estudios aleatorizados y controlados, recientemente publicados, que proporcionan evidencia de que el tratamiento profiláctico de las estenosis subclínicas reduce la tasa de trombosis de las FAV, prolonga el período funcional de las mismas y disminuye el costo por mantenimiento del acceso [9].

Todavía no se dispone de información suficiente para conocer que tipo de procedimiento, quirúrgico o endovascular, es el más apropiado para el salvamento de las FAV disfuncionantes [10].

Las técnicas endovasculares, no exentas de complicaciones, son menos invasivas y facilitan la preservación de la red venosa, pareciendo más útiles en las estenosis localizadas lejos de la anastomosis, tanto en la arteria como en la vena [4].

Los resultados que ofrecen, al menos son comparables con la cirugía, pese a ser en muchas de las series muy variables y dependientes de operador.

La reparación quirúrgica de las FAV disfuncionantes resalta por su durabilidad, y su principal ventaja frente a las técnicas percutáneas es la reducción del número de procedimientos posteriores [3].

Disfunción por estenosis de las prótesis para hemodiálisis

Los AV protésicos siempre son un recurso cuando las nativas se han agotado [2].

La detección temprana de la disfunción del AV protésico debe hacerse en las unidades de diálisis, a fin de no demorar el diagnóstico y tratamiento endovascular o quirúrgico y evitar la oclusión del injerto [10-12].

Son signos clínicos de disfunción: el edema de la extremidad –que señala incompetencia venosa–, el sangrado prolongado por el orificio de punción posdiálisis –que en ausencia de anticoagulación excesiva indica aumento de la resistencia al flujo de salida– y los cambios en el pulso, soplo o vibración en la

prótesis –ya que la disminución del flujo reduce la vibración y la estenosis aumenta el soplo– [2].

La disfunción del AV protésico se produce sobre todo a la entrada del flujo en el sector venoso. Se debe a una estenosis por hiperplasia intimal en la pared venosa de la anastomosis. El seguimiento del AV facilita su continuidad funcional y evita la oclusión. Para el tratamiento de la disfunción por estenosis se utilizan procedimientos endovasculares –angioplastia transluminal percutánea (ATP), con o sin *stent*– y quirúrgicos (plastias o extensiones del injerto) [10,13].

Metodología diagnóstica

Hay varios métodos de medida de la disfunción del AV protésico, en las unidades de diálisis, que suelen realizarse de manera periódica (mensual al menos). La medición del flujo del AV durante la diálisis es una buena técnica para predecir la estenosis. Se obtiene la cifra de la media de tres determinaciones, en las primeras horas de la sesión, para eliminar los errores producidos por disminución del gasto cardíaco al final de la diálisis. Flujos inferiores a 600 mL/min, o menores de 1.000 mL/min, pero con disminución del 25% en los últimos cuatro meses, se consideran precursores de trombosis. En estos casos se debe hacer un estudio de imagen para confirmar la estenosis [2].

La fistulografía es la técnica de elección para identificar las lesiones estenóticas [2,13]. La punción se puede realizar en la arteria humeral o realizar un cateterismo según la técnica de Seldinger, que nos permitirá visualizar la arteria donante de la fistula, la prótesis en todo su recorrido y la salida venosa. La decisión terapéutica se indicará frente a los hallazgos de la fistulografía contando con los recursos disponibles en cada centro (Fig. 3).

Entre las técnicas de imagen no invasivas, el eco-Doppler permite la localización y cuantificación de las estenosis, aunque es operador dependiente y no tiene fácil acceso para visualizar las venas centrales.

En cambio, la angiorresonancia proporciona una buena definición de la vena subclavia y las venas intratorácicas, a expensas de un equipamiento más costoso. Ambas técnicas no cuentan con la ventaja de la angiografía para hacer tratamientos endovasculares durante el mismo procedimiento [2,14].

Las lesiones se localizan a lo largo de los sectores que componen el AV con diferente frecuencia: 62-85% en la anastomosis venosa (por hiperplasia intimal), 6-15% en venas periféricas, 3-11% en la prótesis (retracciones por punciones repetidas), 2-8% en venas centrales (en proporción al empleo de catéteres centrales), y 2-4% en la anastomosis arterial. Hasta un tercio de los casos presentan más de un tipo de lesión. Las estenosis mayores del 50% se consideran hemodinámicamente relevantes para tratarse [5,13,15].

Metodología terapéutica

El tratamiento de la estenosis del AV protésico tiene como objetivo prolongar la duración del injerto. Se recomienda un tratamiento escalonado, empezando con técnicas menos invasivas (endovasculares) que no afecten tratamientos quirúrgicos ulteriores. Las técnicas endovasculares tienen la ventaja de poder hacerse de manera ambulatoria y generar pocas complicaciones y menor incomodidad para el paciente [13].

Anastomosis venosa y venas periféricas

Las lesiones más frecuentes asientan en la anastomosis venosa y venas periféricas. Los procedimientos reparadores para tratar la estenosis incluyen:

- **ATP.** Es la técnica indicada de primera elección para la anastomosis venosas. Bajo anestesia local, se hacen dilataciones usando balones de 8 mm de calibre. La presión de dilatación requerida es al menos de 10 atmósferas. Se considera la angioplastia efectiva si la estenosis residual es menor del 30%, se restablece al menos el 20% del flujo previo y si hay una buena vibración en el



Figura 3. Estenosis por punciones repetidas en una prótesis de PTFE, implantada en el antebrazo en forma de U.

injerto. La angioplastia de la estenosis del AV protésico tiene un éxito inicial en el 94-98% de los casos [13].

Las complicaciones aparecen entre el 2-15%, y son fundamentalmente las roturas venosas, infecciones y trombosis del injerto. La rotura venosa, secundaria a dilatación forzada, se identifica por la extravasación del contraste en el control angiográfico. Hay varios grados. Cuando la extravasación es pequeña y no afecta al flujo, puede controlarse con medidas locales y analgésicas. Si se forma un hematoma, que permanece estable y,

aunque reducido, se conserva el flujo, puede recurrirse a la inserción de un *stent* recubierto. Pero si el hematoma se expande rápidamente, debe ocluirse el injerto lo antes posible y el paciente necesitará un nuevo injerto [13,16].

Los AV protésicos se reestenosan a pesar de la angioplastia y frecuentemente en los primeros meses. Las angioplastias de repetición se indican cuando el AV protésico vuelve a tener criterios de disfunción y vuelven a ser útiles para aumentar la permeabilidad. Se calcula un promedio de una angioplastia cada seis meses para mantener el acceso protésico a unos niveles aceptables.

La permeabilidad primaria se define como el mantenimiento del flujo desde la primera ATP hasta que se repite la disfunción del AV o se reinterviene por esta causa. Se estima que al año se conservan permeables el 17-43% de los AV protésicos y a los dos años sólo el 13%. Se desconocen los factores causales de la reestenosis. Se ha observado que si tras la ATP la resolución es incompleta, se reduce la permeabilidad primaria. Ésta era de 6,9 meses de media tras una resolución completa y de 4,6 meses si quedaba estenosis residual [13,16,17].

La permeabilidad secundaria se refiere al mantenimiento del flujo desde el segundo procedimiento reparador hasta que finaliza el injerto, cualesquiera sean los procedimientos intermedios aplicados (ATP de repetición, *stent*, aspiración o fibrinólisis de los coágulos). La permeabilidad secundaria en el primer año oscila el 64-92% y a los dos años, el 56-81% [13,16].

– *Stents*. El implante de *stents* de manera primaria no mejora los resultados de la ATP. Un cierto número de autores están a favor de asociarlos en las reestenosis repetidas, sin que haya unanimidad, porque también se estenosan. Los *stents* no deben ubicarse en la confluencia de otras venas, con el fin de no afectar futuros accesos quirúrgicos [16,18].

– *Cirugía de las estenosis venosas*. Se recomienda cuando se han agotado los procedimientos endovasculares o las reestenosis son cada vez más frecuentes (más de dos ATP en un período de tres meses). Las estenosis de gran longitud o en puntos múltiples se tratan mejor con cirugía.

Tratando de utilizar procedimientos que salven las venas periféricas, se puede reparar la estenosis con un parche que amplíe la anastomosis venosa, suturado al injerto y a la vena. Se reservan así para ulteriores tiempos las extensiones del injerto a segmentos venosos más proximales.

Los resultados del tratamiento quirúrgico son semejantes a los de la reparación endovascular: permeabilidad primaria del 36% en el primer año y secundaria del 60% en el mismo tiempo [13,14,19].

Estenosis del injerto

Las estenosis del injerto son secundarias a las punciones repetidas y aparecen al cabo de unos meses. Se pueden tratar con ATP o mediante recambio del segmento estenótico por otro injerto de politetrafluoroetileno (PTFE), reanudando su uso sin necesidad de un catéter central temporal [14].

Estenosis u oclusión de vena subclavia e intratorácicas

La estenosis u oclusión de vena subclavia e intratorácicas se debe fundamentalmente a la colocación previa de catéteres centrales. La angioplastia de la estenosis es el procedimiento reparador menos agresivo, aunque la reestenosis es frecuente y obliga a dilataciones repetidas. La permeabilidad primaria es del 23-29% a los 6 meses. La colocación de *stents* endoluminales no previene la reestenosis y los resultados varían de unos a otros autores, con una permeabilidad primaria al año de 25-70% [16].

Como alternativa para preservar el acceso están las derivaciones quirúrgicas, que son más duraderas. Las braquioyugulares pueden hacerse con anestesia local y tienen pocas complicaciones. La permeabili-

dad primaria es del 57 y 43% al primero y segundo años, respectivamente, y la permeabilidad secundaria es del 74 y 63% en el mismo período de tiempo. Hay otras derivaciones más complejas, como las intratorácicas y axilofemorales, que se reservan si no hay otras opciones [20].

Estenosis de la anastomosis arterial

La estenosis de la anastomosis arterial se trata en primer lugar con ATP. La dilatación de la anastomosis arterial puede hacerse sin problemas sólo si se afectan el injerto y la arteria aferente, pero no la arteria eferente. Si se estrecha también la arteria eferente por placas ateromatosas, la dilatación robaría flujo hacia el injerto y el sector venoso, con riesgo de isquemia periférica por disminución de la perfusión arterial distal. En estos casos, hay que extender la ATP a la arteria eferente o hacer una revisión quirúrgica de todo el sector afectado [14].

Hay en desarrollo nuevas técnicas para prolongar la durabilidad de los AV. Se basan en la prevención y tratamiento de la hiperplasia neointimal de la pared venosa, la causa más frecuente de las estenosis. Entre los fármacos estudiados retrospectivamente con algún efecto favorable están los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) y hay en curso varios ensayos prospectivos con medicamentos que actúan sobre la pared vascular o la co-

gulación. En modelos animales la radioterapia externa vascular e intravascular ha demostrado reducción de la hiperplasia neointimal arterial y venosa, a través de la inducción de apoptosis endotelial. En esta línea se han iniciado estudios clínicos con radioterapia intravascular en AV protésicos con disfunción. También hay laboratorios que estudian el efecto de la terapia génica sobre la hiperplasia neointimal y la angiogénesis. El uso de *stents* recubiertos de medicamentos inmunosupresores o antiproliferativos, que se liberan gradualmente, aplicado a arterias coronarias, ha demostrado interesantes porcentajes de prevención de reestenosis. Todavía no existe esa evidencia aplicada a AV protésicos [21].

Conclusiones

Un número importante de pacientes con insuficiencia renal terminal precisa de un AV permanente para su tratamiento mediante HD periódica. Las unidades de diálisis desempeñan un papel importante en la conservación de los AV protésicos y en la prevención de las complicaciones. Un correcto seguimiento puede detectar precozmente la disfunción del AV y aplicar tratamientos que aseguren su mayor durabilidad con la menor morbilidad posible. Los procedimientos reparativos son varios y se necesita una estrecha colaboración pluridisciplinar para aplicar en cada momento el más oportuno.

Bibliografía

1. Tonelli M, Jindal K, Hirsch D, Taylor S, Kane C, Henbrey S. Screening for subclinical stenosis of arteriovenous fistulae. *J Am Soc Nephrol* 2001; 12: 1729-33.
2. III NFK-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access: update 2000. *Am J Kidney Dis* 2001; 37 (Suppl 1): S137-81.
3. Hingorani A, Ascher E, Kallakuri S, Greenberg S, Khanimov Y. Impact of reintervention for failing upper-extremity arteriovenous autogenous access for hemodialysis. *J Vasc Surg* 2001; 34: 1004-9.
4. Turmel-Rodrigues L, Mouton A, Birmele B, Billaux L, Ammar N, Grezard O, et al. Salvage of forearm fistulas for hemodialysis by interventional radiology. *Nephrol Dial Transplant* 2001; 16: 2365-71.
5. Turmel-Rodrigues L, Pengloan J, Baudin S, Testou D, Abaza M, Dahdah G, et al. Treatment of stenosis and thrombosis in hemodialysis fistulas and grafts by interventional radiology. *Nephrol Dial Transplant* 2000; 15: 2029-36.
6. Segura R. Tratamiento quirúrgico de las complicaciones por bajo débito de las FAV para hemodiálisis. Estudio prospectivo a cinco años. *Nefrología* 1986; 6: 49-52.
7. Clark TW, Hirsch DA, Jindal KJ, Veugelers PJ, Leblanc J. Outcome and prognostic factors of restenosis in percutaneous treatment of native hemodialysis fistulas. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 51-9.
8. Webb MG. Use of cutting balloon to treat venous stenoses in failing dialysis access procedures. The Cutting Edge Trial. New York: 31st Veith Symposium; 2004.

9. Tessitore N, Lipari G, Poli A, Bedogna V, Baggio E, Loschiavo C, et al. Can blood flow surveillance and pre-emptive repair of subclinical stenosis prolong the useful life of arteriovenous fistulae? A randomized controlled study. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19: 2325-33.
10. Rodríguez JA, González E, Gutiérrez JM, Segarra A, Almirante B, Segura RJ, et al. Guías de acceso vascular en hemodiálisis. *Nefrología* 2005; 25 (Supl 1): 1-97.
11. Schwab SJ, Raymond JR, Saeed M, Newman GE, Dennis PA, Bollinger RR. Prevention of hemodialysis fistula thrombosis. Early detection of venous stenosis. *Kidney Int* 1989; 36: 707-11.
12. Sands JJ, Miranda CL. Prolongation of hemodialysis access survival with elective revision. *Clin Nephrol* 1995; 44: 329-33.
13. Beathard GA. Angioplasty for arteriovenous grafts and fistulae. *Semin Nephrol* 2002; 22: 202-10.
14. Vascular Access Society. Management of renal patients: clinical algorithms on vascular access for hemodialysis. URL: <http://www.vascularaccesssociety.com>. Fecha última consulta: 15.01.2005.
15. Maya ID, Oser R, Saddekni S, Barker J, Allon M. Vascular access stenosis: comparison of arteriovenous grafts and fistulas. *Am J Kidney Dis* 2004; 44: 859-65.
16. Turmel-Rodrigues L, Pengloan J, Bourquelot P. Interventional radiology in hemodialysis fistulae and grafts: a multidisciplinary approach. *Cardiovasc Interv Radiol* 2002; 25: 3-16.
17. Cinat ME, Hopkins J, Wilson SE. A prospective evaluation of PTFE graft patency and surveillance techniques in hemodialysis access. *Ann Vasc Surg* 1999; 13: 191-8.
18. Hoffer EK, Sultan S, Herskowitz MM, Daniels ID, Sclafani SJ. Prospective randomized trial of a metallic intravascular stent in hemodialysis graft maintenance. *J Vasc Interv Radiol* 1997; 8: 965-73.
19. Hodges TC, Fillinger MF, Zwolak RM, Walsh DB, Bech F, Cronenwett JL. Longitudinal comparison of dialysis access methods: Risk factors for failure. *J Vasc Surg* 1997; 26: 1009-19.
20. Vega D, Polo JR, Polo J, López-Baena JA, Pacheco D, García-Pajares R. Braquial-jugular expanded PTFE grafts for dialysis. *Ann Vasc Surg* 2001; 15: 553-6.
21. Roy-Chaudhury P, Kelly BS, Zhang J, Narayana A, Desai P, Melhem M, et al. Hemodialysis vascular access dysfunction: from pathophysiology to novel therapies. *Blood Purif* 2003; 21: 99-110.

DYSFUNCTION OF VASCULAR ACCESSES DUE TO STENOSIS

Summary. Aims. The aim of this work was to study dysfunction of both autologous and prosthetic vascular accesses due to stenosis from the diagnostic and therapeutic points of view. It is acknowledged that a delay in the detection of such a complication leads to urgent aggressive behaviour with patients in haemodialysis, thus unnecessarily using up resources and altering the chances of carrying out new vascular accesses in the same extremity. Development. We conducted a systematic search of the literature published and classified in Medline dealing with the dysfunction of vascular accesses for haemodialysis due to stenosis. We also consulted the guide drawn up by the Spanish Nephrology Society in agreement with the Spanish Societies of Nephrology Nursing, Infectious Diseases, Vascular Radiology and Angiology and Vascular Surgery, and the National Kidney Foundation's DOQUI guidelines, with regard to stenosis in both autologous and prosthetic accesses. Conclusions. Although the use of endovascular techniques to repair stenosis of the outflow veins of an arteriovenous fistula has been suggested by some authors, they require more reinterventions for their medium and long term functionality, and surgical repair in the forearm is the technique that has proved to be the longest lasting and which has needed fewer a posteriori reinterventions. When dealing with stenosis in the outflow vein of a prosthesis, angioplasty with stent seems to be the least aggressive solution, although not free from complications, and in some cases –above all those with central venous involvement– can be considered to be the preferred therapeutic option. Repair procedures for vascular accesses include several different alternatives, both surgical and endovascular, and close multidisciplinary collaboration is required to apply the best suited procedure at each moment. [ANGIOLOGÍA 2005; 57 (Supl 2): S93-101]

Key words. Arteriovenous fistulas. Autologous stenosis. Graft stenosis. Haemodialysis. Stenosis. Vascular accesses.