

Accesos vasculares para hemodiálisis trombosados: rescate mediante técnicas de radiología vascular intervencionista

J. García Medina¹, N. Lacasa Pérez¹, S. Muray Cases², I. Pérez Garrido³, V. García Medina¹

¹Servicio de Radiología. Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia. Murcia. ²Servicio de Nefrología. Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia. Murcia. ³Servicio de Nefrología. Hospital Virgen de la Arrixaca de Murcia. Murcia

Nefrología 2009;29(3):249-255.

RESUMEN

Introducción: el objetivo de este trabajo es comunicar nuestra experiencia en el rescate o salvación de los accesos vasculares para hemodiálisis trombosados (fístulas autólogas e injertos protésicos) mediante técnicas de radiología vascular intervencionista. **Material y métodos:** en los últimos cuatro años hemos tratado radiológicamente 101 accesos vasculares para hemodiálisis trombosados, 44 fístulas autólogas (43,56%) y 57 injertos protésicos (56,44%). La distribución por sexos fue de 69 hombres (68,3%) y 32 mujeres (31,7%), con una edad media de 67,63 años (r: 33-84). La antigüedad media del acceso desde su realización quirúrgica fue de 23,79 meses (r: 1-132). La técnica de rescate fue la tromboaspiración manual con catéter con presión negativa. En ningún caso se han fragmentado, triturado o empujado los trombos hacia la circulación. **Resultados:** en total, se rescataron con éxito 78 accesos (77,2%). El porcentaje de éxito en las fístulas nativas fue del 84,44%, y el de injertos protésicos, del 71,42%. En todos los accesos, menos en seis (5,9%), se hizo angioplastia en una o en más lesiones tras la trombectomía. En 14 accesos (13,9%), se implantaron una o más endoprótesis metálicas (*stent*). El seguimiento medio fue de nueve meses (rango: 0-44). La permeabilidad primaria global fue de 42,3% ± 5 a los seis meses, y de 32% ± 4 al año. Por grupos, en las fístulas nativas las permeabilidades primarias fueron mejores que en los injertos protésicos ($p \leq 0,05$). **Conclusiones:** en nuestra opinión, y basándonos en nuestra experiencia, los resultados de rescate de accesos vasculares trombosados son mejores en las fístulas autólogas que en los injertos protésicos. Los buenos resultados obtenidos justifican el rescate mediante técnicas de radiología intervencionista, independientemente del tiempo transcurrido de la trombosis.

Palabras clave: Acceso vascular. Hemodiálisis. Trombectomía. Angioplastia. Endoprótesis.

ABSTRACT

Background: The purpose of this paper is to communicate our experience in the salvage of thrombosed haemodialysis vascular accesses using interventional radiology techniques. **Methods:** In the last four years, we have treated, by radiological means, 101 thrombosed haemodialysis vascular accesses. There were 44 autologous arteriovenous fistulas (43.56%) and 57 PTFE grafts (56.44%). There were 69 men (68.3%) and 32 women (31.7%). The mean age was 67.73 years (range 33-84). The mean vascular access age was 23.79 months (range 1-132). Manual catheter-directed aspiration was used. Fragmented, triturated or pushed the thrombus against the pulmonary circulation was avoided in all cases. **Results:** 78 accesses were salvaged (77.2%). Autologous fistulas average and PTFE grafts success rate were 84.44% and 71.42% respectively. Angioplasty in one or more lesions after thromboaspiration was performed in all accesses, except six (5.9%). Metallic endoprotheses were implanted in 14 accesses (13.9%). Mean follow-up was 9 months (range 0-44). Primary patency was 42.3% ± 5 at 6 months and 32% ± 4 at one year. Autologous fistulas patency was better than PTFE grafts patency ($p \leq 0,05$). **Conclusions:** Our results suggest thrombosed autologous arteriovenous fistulas salvage is better than PTFE grafts. This justifies interventional radiology techniques in these situations.

Key words: Vascular access. Haemodialysis. Thrombectomy. Angioplasty. Endoprotheses.

INTRODUCCIÓN

La trombosis de los accesos vasculares para hemodiálisis es una complicación que puede conducir a la pérdida de los mismos. En más del 85% de los episodios de trombosis la causa

Correspondencia: José García Medina
Servicio de Radiología.
Hospital Universitario Reina Sofía de Murcia. Murcia.
josegmedina@seram.org

es la formación de estenosis localizadas, sobre todo en el segmento más proximal a la anastomosis arteriovenosa, en el caso de fístulas autólogas, y en la anastomosis venosa, en el caso de injertos de PTFE.¹⁻³ Las estenosis de las arterias de los accesos también pueden ser la causa de la trombosis.⁴ En un pequeño porcentaje de casos, la trombosis está causada por hipotensiones, presiones extrínsecas, traumas, infecciones o situaciones de hipercoagulabilidad.^{5,6}

Clínicamente, algunos hallazgos pueden sugerir estenosis del acceso, tales como la presencia de segmentos dilatados a lo largo de la vena, o edema de la extremidad o la presencia de pulsatilidad sin *thrill*. Otros indicadores se detectan durante las sesiones de hemodiálisis, tales como ineficacia durante la diálisis, déficit de flujo, aumento de la presión venosa, prolongación del tiempo de hemostasia tras la retirada de las agujas de la diálisis, y signos de recirculación. Cuando se diagnostican estos sucesos, se justifica una intervención, con el fin de mantener la permeabilidad del acceso y reducir, por lo tanto, la incidencia de fracaso de la hemodiálisis debido a la pérdida del mismo.^{7,8}

El rescate de los accesos vasculares trombosados se puede realizar por cirugía o por radiología vascular intervencionista. La ventaja de la radiología es que es menos invasiva y que no consume la reserva venosa del paciente.⁸ Las técnicas radiológicas que se han descrito para la desobstrucción de los accesos vasculares trombosados son variadas. En este artículo, comunicamos nuestra experiencia durante los últimos cuatro años con la técnica de Tromboaspiración Manual con Catéter (TAMC), asociada o no a dilatación con balón de angioplastia y a implantación de *stent*.

MATERIAL Y MÉTODOS

La Unidad de Radiología Vascular Intervencionista del Hospital Reina Sofía de Murcia es la Unidad de referencia del acceso vascular para hemodiálisis de nuestra región, exceptuando un área. Abarca tres hospitales de referencia, con sus Unidades de Hemodiálisis correspondientes, y siete centros de diálisis periféricos.⁹ A partir de octubre de 2003 hemos

empezado a utilizar la técnica de TAMC para los accesos vasculares trombosados. Hasta entonces, habíamos empleado distintos métodos de desobstrucción, incluyendo los farmacológicos con trombolíticos.

Población

Con la técnica de TAMC, hemos tratado 101 trombosis en 91 accesos vasculares trombosados, 45 fístulas autólogas (44,55%) y 56 injertos protésicos (55,44%) (tabla 1). La distribución por sexo fue de 69 hombres (68,3%) y 32 mujeres (31,7%), con una edad media de 67,63 años (r: 33-84). La antigüedad media del acceso desde su realización quirúrgica fue de 23,79 meses (r: 1-132) (tabla 2). De los 101 episodios de trombosis, dos injertos de PTFE presentaron tres episodios de trombosis y ocho accesos (seis injertos, dos FAV) sufrieron dos episodios de trombosis. En los otros 81 accesos sólo se observó un episodio de trombosis. El intervalo de tiempo acaecido desde el episodio de trombosis a la trombectomía osciló entre 0 y 34 días (media: 4,96 días) (tabla 3). La mayoría de los accesos (66,4%) se localizó en la extremidad superior izquierda. El factor de riesgo cardiovascular más frecuente fue la hipertensión arterial (52,5%). La mayoría de los accesos (66,4%) se ha localizado en la extremidad superior izquierda.

Preparación de los pacientes

El manejo de los accesos vasculares trombosados está protocolizado según consenso entre Nefrología y nuestra Unidad de la siguiente forma: siempre que se pueda, el ac-

Tabla 1. Tipo de acceso vascular trombosado

Acceso	Frecuencia	Porcentaje (%)
FAV radiocefálica	24	23,8
FAV humerocefálica	17	16,8
FAV humerobasílica	3	3,0
FAV humerobasílico-cefálica	1	1,0
Injerto brazo	47	46,5
Injerto antebrazo	7	6,9
Injerto femorofemoral	2	2,0
Total	101	100,0

Tabla 2. Antigüedad de los accesos trombosados

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Entre 0 y 6 meses	24	23,8
Entre 6 y 12 meses	25	24,7
Entre 12 y 24 meses	15	14,9
Más de 24 meses	37	36,6
Total	101	100,0

Tabla 3. Intervalo trombosis-tratamiento

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Primeras 24 horas	38	37,6
Primeras 24 horas-7 días	44	43,6
Una semana-dos semanas	11	10,9
Más de dos semanas	8	7,9
Total	101	100,0

Tabla 4. Intervalo trombosis-tratamiento

Tipo de lesión	Brazo	Antebrazo	Femoral	Total
Estenosis anastomosis venosa	39	4	1	44
Estenosis anastomosis arterial	-	2	-	2
Estenosis ambas anastomosis	1	-	-	1
Estenosis intrainjerto	1	-	-	1
Problema mecánico en la anastomosis	4	-	-	4
Estenosis venosa distal	1	-	-	1
Trombosis sin lesiones	1	1	-	2
Pseudoaneurisma en injerto	-	-	1	1
Total	47	7	2	56

ceso se intenta rescatar el mismo día de la trombosis. Si no es posible, se implanta un catéter femoral temporal por parte del Servicio de Nefrología y se espera a que la Unidad de Radiología vascular pueda atender al paciente. El tiempo de espera no supone obstáculo para intentar rescatar el acceso.

Una vez en nuestra Unidad, se realiza una exploración física del acceso y de la extremidad en la que está implantado, descartando la existencia de procesos inflamatorios, considerados como contraindicación absoluta para la trombectomía. También se estudia ecográficamente todo el acceso, valorando la red arterial y la venosa, la existencia de aneurismas, la extensión de la trombosis y la existencia o no de colaterales. Una vez planificado el tratamiento, se prepara al paciente de una manera totalmente estéril, de la misma forma que si se tratara de un quirófano. Antes de comenzar la punción del acceso, se requiere tener un estudio de coagulación y un hemograma lo más reciente posible. Al paciente se le coge una vía (una vena del dorso de la mano contralateral) o se utiliza el catéter si lo lleva, empleando la máxima asepsia. Al terminar el procedimiento, si precisa una diálisis inmediata, se traslada con los dos introductores, los cuales sirven para dializar al paciente. Si no precisa ese mismo día la diálisis, se retiran los introductores y se hace hemostasia con un sistema de punto-torniquete, el cual se retira al día siguiente por la enfermería de su Centro. Recomendamos heparina de bajo peso molecular en días alternos a la diálisis, y si el riesgo de trombosis es alto o ya ha sufrido más de un episodio de trombosis no justificado, se le pauta anticoagulación oral. A todos los pacientes se les cita para controles ecográficos.

Técnica de la tromboaspiración manual con catéter

El acceso se punciona en primer lugar, y con control ecográfico, en sentido contrario a la anastomosis arterial. Con guía y catéter se recanaliza el segmento obstruido hasta

conectar con la zona venosa libre de trombo. En el caso de injertos de PTFE, generalmente esta zona es la distal a la anastomosis venosa. Se deja una guía de seguridad y se comienza a aspirar los trombos con un catéter grueso del 7 al 9 French (figuras 1 y 2). Una vez limpio de trombos el segmento, se punciona hacia la anastomosis arterial y se realiza la misma operación. Cuando todo el acceso ha quedado limpio de trombos, se procede a dilatar con balón de angioplastia las estenosis subyacentes, responsables de la trombosis (figuras 3 y 4). Como medicación durante el procedimiento se seda con midazolam, se administra un antibiótico (una cefalosporina de tercera generación) y se hepariniza en bolus con 3.000-5.000 UI de heparina sódica. Si el paciente necesita ser dializado inmediatamente, se dejan los dos introductores y se dializa a través de los mismos. Se recomienda HBPM en los días alternos a la diálisis.

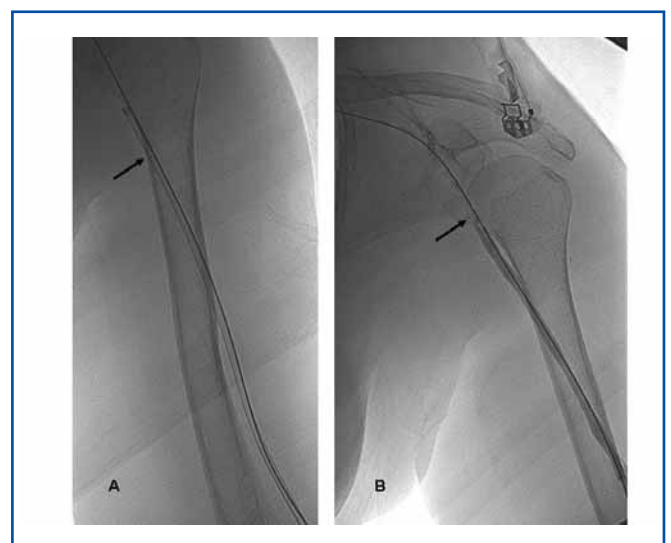


Figura 1. Tromboaspiración manual con catéter. A: catéter de aspiración (flecha). B: inyección de contraste yodado que demuestra ausencia de trombo tras la tromboaspiración y una estenosis en la vena cefálica (flecha).

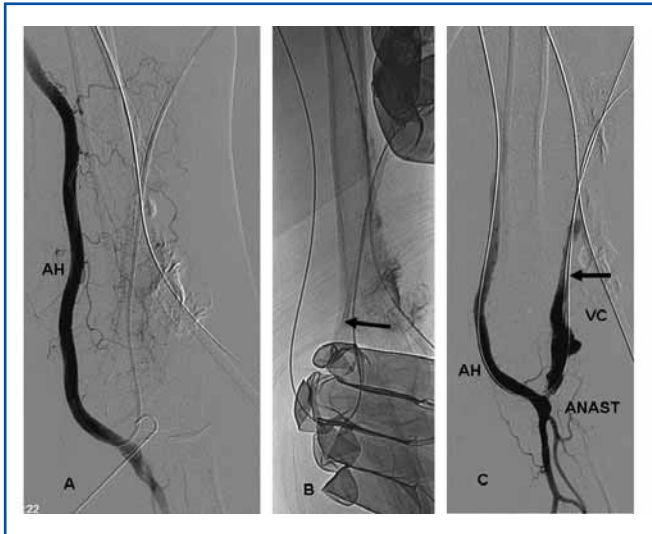


Figura 2. Tromboaspiración hacia la anastomosis arterial. A: inyección de contraste iodado en Arteria Humeral (AH), sin paso hacia vena cefálica. B: tromboaspiración manual hacia la anastomosis arterial (ANAST) (flecha). C: ausencia de trombos tras la aspiración y estenosis en Vena Cefálica (VC) (flecha).

Definiciones

De acuerdo a los estándares de la Sociedad Americana de Radiología Intervencionista,¹⁰ hemos establecido las definiciones siguientes: un acceso arteriovenoso es autólogo si se crea una conexión entre una arteria y una vena. Un acceso arteriovenoso es no autólogo si la unión entre una arteria y una vena se realiza interponiendo un tubo de PTFE o Dacron o material biológico (vena bovina o umbilical humana). Éxito anatómico del acceso trombosado en el que se ha hecho tromboaspiración manual es aquel en el que se restablece el flujo y tras la angioplastia se consigue una estenosis residual menor del 30%. Éxito hemodinámico es cuando el flujo del acceso se recupera a los niveles recomendados por los estándares. Éxito clínico después de la tromboaspiración es cuando se consigue, al menos, una sesión de diálisis y en la exploración clínica se palpa *thrill* (no pulsatilidad) en todo el acceso desde la anastomosis arterial. Permeabilidad primaria posintervención es el intervalo desde el rescate del acceso trombosado hasta una nueva trombosis o una nueva intervención. La permeabilidad secundaria comprende el intervalo entre el rescate del acceso trombosado y su pérdida debida a imposibilidad de seguir manteniéndolo, ya sea por paso a trasplante renal, cirugía o pérdida para el seguimiento.

Estadísticas

Como programa estadístico, hemos utilizado el SPSS para Windows versión 11.0. Para las medias, hemos empleado la

desviación estándar. Para el cálculo de las permeabilidades, hemos utilizado el método de Kaplan Meier. Como test de significación estadístico, hemos utilizado la t de Student. Y para las correlaciones, el Log rank Test.

RESULTADOS

De los 101 accesos vasculares trombosados, se rescataron 78, lo que supone un éxito clínico del 77,2%. En las fístulas autólogas el rescate fue de 38 de 45 (éxito clínico del 84,44%), y en los injertos protésicos se rescataron 40 de los 56 (éxito

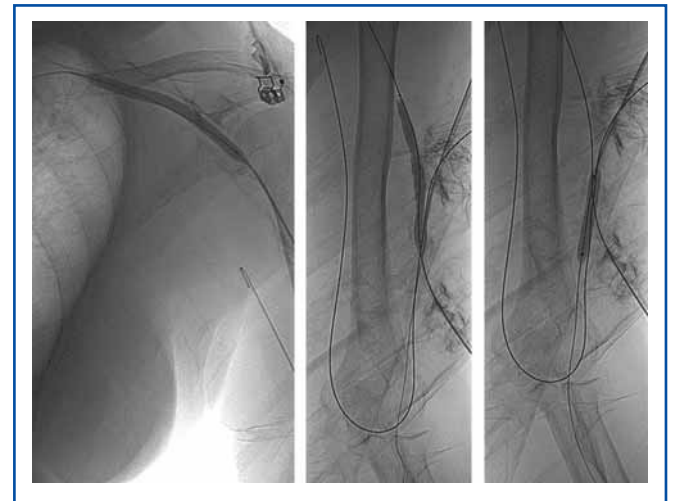


Figura 3. Dilatación con balón de angioplastia de las estenosis en vena cefálica.

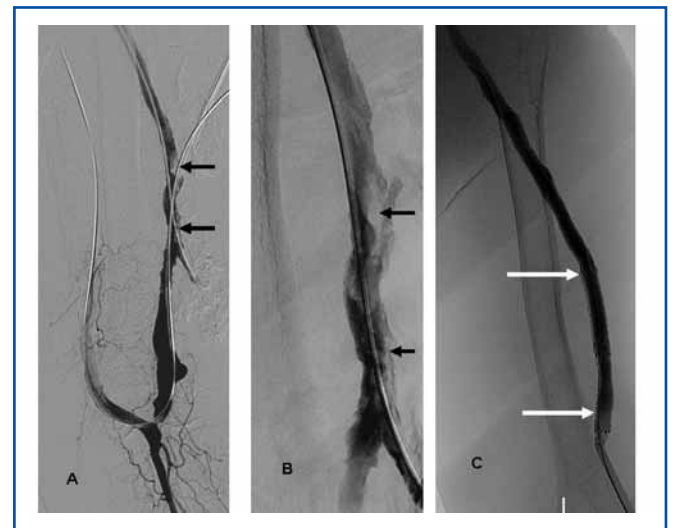


Figura 4. Trombos residuales adheridos a la pared (A y B: flechas). Stents comprimiendo los trombos contra la pared y flujo restaurado en el acceso (C: flechas).

Tabla 5. Tipo de lesiones tratadas (FAV)

Tipo de lesión	Radiocefálica	Humeral	Total
Estenosis venosa yuxtaanastomosis	12	-	12
Estenosis anastomosis	1	-	1
Estenosis venosa distal	1	4	5
Oclusión venosa	9	8	17
Trombosis sin lesiones	1	5	6
Pseudoaneurisma trombosado	-	4	4
Total	24	21	45

clínico del 71,42%). No hubo diferencias en el éxito del rescate en función del tiempo transcurrido entre la trombosis del acceso y su salvación mediante la TAMC (no significativo estadísticamente). Conforme la curva de aprendizaje fue ascendiendo con la técnica de TAMC, nuestros resultados fueron mejorando. Así, en el último año, el porcentaje de salvación ha sido del 96,52% (figura 1).

Tras la extracción de los trombos, la lesión residual causante de la trombosis que con mayor frecuencia ha aparecido ha sido la estenosis venosa posanastomótica en el caso de las fístulas radiocefálicas, y la estenosis en la anastomosis venosa en los injertos de PTFE. En seis casos de fístulas autólogas (13,63%) y en dos de injertos de PTFE (3,57%) no ha habido lesión subyacente (tablas 4 y 5).

En 81 casos (80,2%), la trombectomía se acompañó de angioplastia de la o las lesiones subyacentes; en 14 casos (13,9%), además de la trombectomía y la angioplastia, se implantó uno o más *stents*; y en seis casos (5,9%) sólo se realizó trombectomía.

No hemos tenido ningún tromboembolismo pulmonar documentado. En dos casos (6%) se desprendieron trombos a la circulación arterial, los cuales se aspiraron con éxito. En un caso (3%) se desarrolló un hematoma en la zona de punción de la arteria humeral, que se resolvió espontáneamente. En cuatro casos (12%) se precisó transfusión por caída del hematocrito.

El seguimiento de los accesos ha oscilado entre 0 y 56 meses (media de 13 meses). Las permeabilidades primaria y secundaria a los 12 meses en las fístulas radiales y humerales han sido, respectivamente, de $56,5\% \pm 10$ y $65\% \pm 10$ en las radiales, y $37,5\% \pm 12$ y $60,9\% \pm 12$ en las humerales ($p \leq 0,05$) (figuras 1 y 2). En los injertos de PTFE, las permeabilidades primaria y secundaria a los 12 meses han sido de $18,15\% \pm 5$ y $37,4\% \pm 14$ ($p \leq 0,05$). Las permeabilidades primarias no variaron dependiendo del tiempo transcurrido entre la trombosis y el rescate ($42\% \pm 7$ al año, en el grupo de los que se rescataron antes de los siete días de la trombosis, y $41\% \pm 8$ al año, en el grupo de los que se rescataron a partir de los siete días) ($p = 0,873$).

Al finalizar el seguimiento, de los accesos rescatados con éxito, el 48% de las fístulas autólogas y el 35% de los injertos de PTFE están dializándose sin problemas.

DISCUSIÓN

La trombosis del acceso vascular para hemodiálisis es la complicación más temida para los que trabajan en su cuidado y mantenimiento. La trombosis inutiliza la funcionalidad del acceso y obliga a cateterizar al paciente en el caso de que necesite una diálisis urgente. Es deseable que el acceso trombosado se pueda rescatar y salvar lo antes posible con carácter de urgencia para poder hacer la diálisis a través del mismo. Pero esto no siempre es posible. En nuestra experiencia, hemos llegado a rescatar con varias semanas transcurridas desde la trombosis del acceso, sin que esto haya influido ni en el éxito inmediato obtenido (tabla 3) ni en las permeabilidades. Es decir, el tiempo que pasa desde el episodio de trombosis a la trombectomía no tiene por qué ser determinante a la hora de intentar rescatar un acceso trombosado. Por lo tanto, lo fundamental, a nuestro entender, es salvar el acceso, independientemente del tiempo transcurrido desde su trombosis.

La técnica de tromboaspiración manual con catéter ha sido ampliamente desarrollada con éxito por Turmel-Rodrigues en Francia desde hace varios años.¹¹ En España, en el acceso vascular, desde nuestra información, hemos sido los primeros en utilizarla.¹² Es una técnica poco costosa si la comparamos con otras técnicas de desobstrucción. Sin embargo, es laboriosa y exige esfuerzo y dedicación, y una curva de aprendizaje. La evolución de nuestros resultados, cada vez más cercanos al éxito del 100%, confirma esta opinión.¹³

Debido a la sistemática de su técnica, en donde se comienza a aspirar los trombos distalmente a la anastomosis arterial, la posibilidad de tromboembolismo pulmonar es prácticamente nula. Con la experiencia de los autores que han publicado sus series hasta ahora,¹⁴ están totalmente injustificadas las maniobras deliberadas que supongan la fragmentación y empuje hacia la circulación pulmonar de material trombótico, ya que se han descrito muertes por tromboembolismo pulmonar.^{15,16} Por otro lado, los tromboembolismos pulmonares repetidos, en

estos pacientes, aunque sean subclínicos, pueden provocar una hipertensión venosa.

Una de las principales ventajas de la técnica de tromboaspiración manual con catéter con respecto a otras técnicas de desobstrucción, fundamentalmente las que emplean catéteres prediseñados, es que es más factible su empleo en fístulas autólogas. A diferencia de los injertos de PTFE, que son tubos rígidos, las fístulas autólogas están hechas a venas en las que el paso de dispositivos poco flexibles puede dañar su endotelio.¹⁷ Además, estas venas pueden ser tortuosas, aneurismáticas y con colaterales, todo lo cual dificulta el avance de esos dispositivos de trombectomía existentes. Con la técnica de TAMC, la colocación de una guía de seguridad dibuja y deja abierto el camino más fácilmente. La ayuda complementaria de la ecografía a la fluoroscopia mejora la visión interna y externa del acceso durante el procedimiento. De ahí que podamos considerar nuestros resultados como buenos, tanto en el caso de las fístulas autólogas (84,44% de éxitos) como en el caso de injertos de PTFE (71,42% de éxitos).

La trombolisis farmacológica, ya sea con uroquinasa o con rt-PA, aunque hay series publicadas con efectividad terapéutica,¹⁸ nosotros no la hemos utilizado, ya que consideramos que, en la mayoría de los casos, sobre todo en las fístulas autólogas, el fibrinolítico es incapaz de lisar todo el material trombótico y, en ocasiones, la aparición de sangrado durante la perfusión obliga a la suspensión del tratamiento.

El empleo de *stents* está poco documentado en los casos de trombosis de fístulas arteriovenosas de diálisis.¹⁹⁻²¹ Nosotros los hemos implantado en dilataciones aneurismáticas en donde la TAMC no ha podido extraer todo el material, debido a la existencia de trombos adheridos a la pared venosa. Estos trombos, por sí mismos, son trombogénicos, además del riesgo que presentan de desprenderse y ser embolizados al pulmón. Por ello, en estos casos, los *stents* son útiles ya que los comprimen contra la pared venosa y, además, rectifican los aneurismas, reducen sus tamaños y evitan los riesgos de embolia. Estos *stents* o endoprótesis metálicas pueden estar o no recubiertos de material sintético, ya sea PTFE o Dacron. Aun estando en zonas de punción de las agujas de diálisis, no son un obstáculo para las mismas. En la medida de lo posible, se recomienda no puncionar sobre el *stent* hasta pasadas al menos dos semanas.²² Sin embargo, si no hay mucho tracto libre en la piel, se pueden puncionar desde el momento de su implantación. La sensación que tiene la enfermería al puncionar un *stent* es parecida a la que tiene cuando lo hace sobre un injerto protésico de PTFE. Los *stents* pueden hacer hiperplasias en los extremos o en su interior, y comportarse como estenosis, las cuales, en los controles, si se detectan, pueden dilatarse con balón de angioplastia, mejorando la permeabilidad del acceso.

Es importante controlar hematológicamente a los pacientes a los que se les realiza la técnica de la TAMC, ya que muchas

veces, junto con la extracción de trombos, también se extrae sangre. Esto puede hacer que baje el hematocrito dos o tres puntos, obligando a una transfusión.

En cuanto a la prevención farmacológica de la posible retrombosis, nosotros aconsejamos heparinas de bajo peso molecular en los días alternos a la diálisis. El empleo de antiagregantes, aunque hay numerosos estudios que defienden este tipo de prevención,²³ en nuestra experiencia, no podemos afirmar que sea útil. Por otro lado, en aquellos casos en los que sospechamos una retrombosis precoz, o en aquellos otros en los que ocurre esta retrombosis frecuente, empleamos los dicumarínicos.

Un aspecto prioritario es el seguimiento.²⁴ Todos los accesos trombosados y rescatados con éxito se citan en nuestra Unidad de Radiología Intervencionista con cierta periodicidad y se les realiza estudio ecográfico con medición de flujos. En los casos en los que sospechamos reestenosis, lo confirmamos en la sala de angiografía, mediante fistulografía y nueva medición del flujo del acceso con un catéter endovascular.²⁵ Si se confirma la reestenosis y la disminución del flujo del acceso, realizamos angioplastia con balón en las lesiones. Esto ha supuesto que nuestra tasa de retrombosis²⁶ haya sido de 0,05 episodios de trombosis por año en las fístulas autólogas (0,25 por año recomiendan SEN y DOQI) y del 0,35 por año en los injertos de PTFE (0,5 por año recomiendan SEN y DOQI).^{8,27}

En conclusión, el rescate de accesos vasculares trombosados, ya sean fístulas autólogas o injertos protésicos, es, en manos de radiólogos vasculares experimentados, una posibilidad de alargar la vida útil de dichos accesos. Nuestros resultados demuestran que todos los accesos vasculares trombosados se pueden rescatar. Aunque está ampliamente aceptado que el rescate del acceso debe ser un procedimiento de urgencia, nosotros creemos que lo importante es rescatarlo. Conseguir centros hiperespecializados con amplia experiencia, que asuman estas técnicas, y con una infraestructura adecuada, puede ser el siguiente paso para conseguir una mayor rapidez en la salvación de los accesos trombosados. La TAMC se presenta como una técnica atractiva y poco costosa, con menos riesgos y más efectiva que otras técnicas radiológicas, sobre todo en las fístulas autólogas. La complementariedad de la TAMC con la angioplastia y los *stents* confirman la necesidad de centros de radiología vascular intervencionista experimentados y comprometidos con el acceso vascular.

BIBLIOGRAFÍA

1. Turmel-Rodrigues L, Pengloan J, Baudin S, Testou D, Abaza M, Dahdah G, Mouton A, Blanchard D: Treatment of stenosis and thrombosis in haemodialysis fistulas and grafts by interventional radiology. *Nephrol Dial Transplant* 2000;15:2029-36.

2. 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.
3. May RE, Himmelfarb J, Yenicesu M, et al. Predictive measures of vascular access thrombosis: a prospective study. *Kidney Int* 1997;52:1656-62.
4. Turmel-Rodrigues L. Stenosis and thrombosis in haemodialysis fistulae and grafts: the radiologist's point of view. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19(2):306-8.
5. Brunet P, Aillaud MF, San Marco M, et al. Antiphospholipids in hemodialysis patients: relationship between lupus anticoagulant and thrombosis. *Kidney Int* 1995;48:794-800.
6. Górriz JL, Manzanera MJ, Pérez Hoyos S, Sancho A, Molina P, Ávila A, et al. Ritmo estacional en la trombosis del acceso vascular para hemodiálisis. *Nefrología* 2007;27(1):62-7.
7. Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Vascular Access, Update 2006 *American Journal of Kidney Diseases*, July 2006 supplement.
8. Rodríguez Hernández JA, González Parra E, Julián Gutiérrez JM, et al. Vascular access guidelines for hemodialysis. *Nefrología* 2005;25(1):3-97.
9. García-Medina J, Muray S, Andreu S, Rost S, Pérez I, García-Medina V. Evolución de la Radiología Intervencionista para hemodiálisis en la Región de Murcia. La eficacia de convertirse en una Unidad de Referencia. Comunicación aceptada en el XXXVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nefrología. Cádiz, 2007.
10. Richard J. Gray, David Sacks, Louis G. Martin, Scott O. Trerotola. Members of the Society of Interventional Radiology Technology Assessment Committee Subcommittee Chair, Committee Chair. Reporting Standards for Percutaneous Interventions in Dialysis Access. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2003;14:S433-S442.
11. Turmel-Rodrigues LA. Dec clotting a thrombosed Brescia-Cimino fistula by manual catheter-directed aspiration of the thrombus. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2005;28(1):10-6.
12. García-Medina J, Basile A, Saura-Luján I, Andreu A, Alvarez G. Percutaneous trans-jugular mechanical thrombectomy for the treatment of thrombosed upper arm fistulas. *Nephrol Dial Transplant* 2005;20(12):2872-3.
13. García Medina J. Radiologic restoration of patency in arteriovenous fistulas and grafts for vascular access in hemodialysis: the learning curve. *Radiología* 2006;48(1):27-32.
14. Trerotola S, Vesely T, Lund G, Soulen M, Ehrman K, Cardella J. Treatment of thrombosed hemodialysis access grafts: Arrow-Trerotola percutaneous thrombolytic device versus pulsespray thrombolysis. *Radiology* 1998;206:403-14.
15. Swan TL, Smyth SH, Ruffenach SJ, Berman SS, Pond GD. Pulmonary embolism following hemodialysis access thrombolysis/thrombectomy. *J Vasc Interv Radiol* 1995;6:683-6.
16. Owens C, Yaghamai B, Aletich V, Benedetti E, Ecanow J, Warner D. Fatal paradoxical embolism during percutaneous thrombolysis of a hemodialysis graft. *Am J Radiol* 1998;170:742-4.
17. Turmel-Rodrigues L. Hemodialysis access dec clotting: a native fistula is not a prosthetic graft (letter). *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:135-6.
18. Zaleski G, Funaki B, Kenney S, Lorenz J, Garofalo R. Angioplasty and bolus urokinase infusion for the restoration of function in thrombosed Brescia-Cimino dialysis fistulas. *J Vasc Interv Radiol* 1999;10:129-36.
19. Ryan MJ, Dumbleton SA, JDoherty J, Smith TP. Using a covered stent (wallgraft) to treat pseudoaneurysms of dialysis grafts and fistulas. *Am J Radiol* 2003;180:1067-71 0361-803X/03/1804-1067.
20. Zaleski GX, Funaki B, Rosenblum J, JTheoharis J, Leef J. Metallic stents deployed in synthetic arteriovenous hemodialysis grafts. *Am J Radiol* 2001;176:1515-9.
21. Vesely TM, Amin MZ, Pilgram T. Use of stents and stent grafts to salvage angioplasty failures in patients with hemodialysis grafts. *Semin Dial* 2008;21(1):100-4.
22. Rhodes ES, Silas AM. Dialysis needle puncture of wallgrafts placed in polytetrafluoroethylene hemodialysis grafts. *J Vasc Interv Radiol* 2005;16:1129-34.
23. Harter HR, Burch JW, Majerus PW, et al. Prevention of thrombosis in patients on hemodialysis by low-dose aspirin. *N Engl J Med* 1979;301:577-9.
24. Roca-Tey R, Rivas A, Samón R, Ibrik O, Martínez Cercós R, Viladoms J. Exploración vascular no invasiva del antebrazo mediante ecografía Doppler color antes y después de la construcción de la fístula radiocefálica. *Nefrología* 2007;27(4):489-95.
25. García Medina J, Muray S, Rost S, Andreu A, Pérez I, V García-Medina V. Utilización de un catéter de medidor de flujos en los accesos vasculares para hemodiálisis durante los procedimientos de radiología intervencionista. Comunicación aceptada en el XXXVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nefrología. Cádiz, 2007.
26. Muray S, García-Medina J, Andreu A, Pérez I, Giráldez D. Abordaje multidisciplinar del acceso vascular de hemodiálisis. Experiencia de un centro de hemodiálisis. 5th International Congress of the Vascular Access Society (VAS). Niza, 2007.
27. http://www.kidney.org/Professionals/kdoqi/guideline_upHD_PD_VA/index.htm.