

Accesos vasculares para hemodiálisis. Complicaciones: aneurismas verdaderos y falsos, hemorragias y roturas del acceso vascular

J.C. Bohórquez-Sierra, E. Doiz-Artázcoz, F. Arribas-Aguilar, C. Bohórquez-Sierra

ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS. COMPLICACIONES: ANEURISMAS
VERDADEROS Y FALSOS, HEMORRAGIAS Y ROTURAS DEL ACCESO VASCULAR

Resumen. Introducción. Los aneurismas, la hemorragia y la rotura de los accesos vasculares para hemodiálisis son complicaciones que ponen en peligro no sólo la viabilidad del acceso vascular, sino también la vida del paciente, por lo que es de vital importancia su correcto diagnóstico y tratamiento. Desarrollo. Se ha realizado una revisión sistemática de los trabajos publicados en la base de datos Medline sobre aneurismas verdaderos y falsos, hemorragias y roturas de las fístulas para hemodiálisis, y de las recomendaciones de la guía de práctica clínica K/DOQI de la National Kidney Foundation. Se desarrollan aneurismas en el 5-8% de los angioaccesos para hemodiálisis. Los aneurismas verdaderos se localizan con mayor frecuencia en la vena de fístulas autólogas, mientras que en las fístulas protésicas son más frecuentes los pseudoaneurismas sobre los puntos de punción de la hemodiálisis. El diagnóstico suele hacerse por la exploración física; la eco-Doppler es útil para confirmar el mismo y planificar la estrategia terapéutica. El tratamiento de los aneurismas es quirúrgico, con resección o exclusión de los mismos e interposición de un injerto o prótesis, aunque en ocasiones se tratan mediante técnicas endovasculares. Las hemorragias y roturas de los accesos vasculares para hemodiálisis son muchas veces emergencias, en las que además de salvar la vida del paciente se debe intentar preservar o reconstruir dicho acceso vascular. Conclusiones. El cirujano vascular debe coordinar e individualizar en cada caso la técnica que se ha de realizar, para lo que se ha de tener en cuenta la prioridad del tratamiento de estas patologías por el elevado riesgo de complicaciones locales, y en ocasiones vitales, que conllevan. [ANGIOLOGÍA 2005; 57 (Supl 2): S117-27]

Palabras clave. Accesos vasculares para hemodiálisis. Aneurismas. Complicaciones. Eco-Doppler. Hemorragias. Roturas.

Introducción

La introducción de la hemodiálisis como tratamiento de elección en los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) constituye uno de los principales avances de la medicina en la segunda mitad del siglo pasado. En la actualidad se estima que aproximadamente

el 60% de los pacientes con IRC terminal sigue tratamiento con hemodiálisis [1], cifra que se prevé irá en aumento debido al incremento de la esperanza de vida de la población y, sobre todo, al deficiente número de donantes para trasplante renal.

Este incremento de la prevalencia de pacientes en hemodiálisis crónica, estimada en aproximadamente un millón en el mundo y más de 200.000 en Europa, pone a prueba el ingenio de los cirujanos vasculares para la creación y el mantenimiento de la funcionalidad de los accesos vasculares para hemodiálisis, puesto que sus complicaciones llegan a ser muchas veces complejas en cuanto a su tratamiento [2] y son

Unidad de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz, España.

Correspondencia: Dr. Juan Carlos Bohórquez Sierra. Unidad de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario Puerta del Mar. Avda. Ana de Viya, 21. E-11009 Cádiz. Fax: +34 956 002 491. E-mail: jcbsierra@terra.es

© 2005, ANGIOLOGÍA

además la principal causa de hospitalización en este grupo de enfermos [3].

Las características demográficas de los pacientes en hemodiálisis están cambiando; la mayor longevidad de la población y la pluripatología concomitante conllevan una mayor morbilidad y mortalidad perioperatoria, lo que obliga a un correcto cuidado y una atención continua y constante de los mismos para mantener la permeabilidad del acceso vascular. La edad avanzada, la diabetes mellitus y la hemodiálisis de larga evolución (en ocasiones más de 20 años) agravan y empeoran el pronóstico vital de estos pacientes [3].

El acceso vascular ideal debe proporcionar un flujo adecuado a las necesidades de diálisis, debe ser de larga duración y además tener una baja tasa de complicaciones. La realización de una fístula autóloga se considera de primera elección como acceso vascular para la hemodiálisis, reservándose la utilización de materiales protésicos (politetrafluoroetileno –PTFE– como mejor alternativa) para los casos en que se ha agotado el patrimonio venoso, ya que las fístulas protésicas presentan un número de complicaciones hasta cuatro veces superior al de las autólogas.

Las causas más frecuentes de disfunción de los accesos vasculares son la trombosis aguda y la estenosis de los mismos. Otras, como la infección, la formación de aneurismas y pseudoaneurismas, la infiltración del tejido celular subcutáneo por hematoma o, con menor frecuencia, la rotura del acceso vascular, constituyen a veces situaciones que ponen en peligro no sólo la viabilidad del acceso vascular, sino también la vida del paciente.

Aneurismas verdaderos y pseudoaneurismas

Se desarrollan aneurismas en aproximadamente el 5 a 8% de las fístulas arteriovenosas (FAV) para hemodiálisis [1]. Estos aneurismas desempeñan un papel

importante como potencial fuente de embolización y trombosis. Además, estas dilataciones pueden llegar a adelgazar y erosionar la piel subyacente, dando lugar a infección y hemorragia local e incluso llegar a desfigurar la extremidad afecta y demorar, en ocasiones, el comienzo de la hemodiálisis [1].

Etiopatogenia

En la aparición y desarrollo de la degeneración aneurismática de las fístulas se han implicado principalmente dos factores: por una parte, el material utilizado y la manipulación durante su realización y, por otra, la técnica de canulación repetida en las sesiones de hemodiálisis [4].

Los aneurismas, entendidos como una dilatación de un territorio de la fístula que mantiene íntegra la estructura de la pared venosa o arterial, se producen por la degeneración de la matriz de colágeno de la pared vascular y afectan principalmente a los homo y heteroinjertos, tanto arteriales como venosos, de las FAV protésicas y autólogas. Los más frecuentes son los venosos. Su etiopatogenia es desconocida; se implican factores como traumatismos, inflamación, alteraciones congénitas y cambios degenerativos de la pared vascular, sobre todo esclerosis. El incremento de la presión venosa sobre una pared debilitada y las lesiones traumáticas podrían desempeñar un papel importante en su etiopatogenia. Otro factor a tener en cuenta en su desarrollo es la posibilidad de lesionar la vena durante la implantación quirúrgica de la prótesis. Así, el pinzamiento, el estiramiento y la manipulación excesivas de la vena y la dilatación intraluminal agresiva de la misma, pueden ocasionar un traumatismo del vaso que predispone o conduce a la formación de un aneurisma posteriormente.

La presencia de pseudoaneurismas, dilataciones pulsátiles y expansibles provocadas por el sangrado subcutáneo persistente a través de una pérdida de continuidad de la pared de la fístula o de la prótesis, es frecuente como consecuencia de una inadecuada técnica de hemodiálisis. Aparecen tanto en las fístu-



Figura 1. Múltiples aneurismas venosos en el trayecto de una fístula humerocefálica.



Figura 2. Gran elongación de una fístula arteriovenosa humerobasílica que simula un aneurisma anastomótico.

las protésicas como en las autólogas, aunque también los podemos encontrar en el lugar de las anastomosis arteriovenosas. En estos casos se puede demostrar o evitar su aparición y rápido desarrollo mediante una adecuada rotación de los lugares de punción y una cuidadosa técnica quirúrgica a la hora de la realización del angioacceso [1].

Clasificación

Los aneurismas verdaderos se localizan con mayor frecuencia en la vena de las fístulas autólogas debido a la hiperpresión proximal producida por la estenosis secundaria a las punciones repetidas. En las fístulas protésicas son más frecuentes los pseudoaneurismas o falsos aneurismas sobre los puntos de punción, salvo en aquellas realizadas con injertos bovinos o de vena umbilical, donde en ocasiones nos podemos encontrar también aneurismas verdaderos.

En el caso de los aneurismas verdaderos, las dilataciones se pueden producir en el trayecto de los vasos aferente y eferente de la FAV. Se estima que éstos aparecen en el 4% de los pacientes con fístulas autólogas, principalmente en el segmento venoso de aquellos accesos de más de 5 años de evolución [5].

De forma esporádica se han descrito aneurismas arteriales verdaderos en el territorio de la fístula, a veces de gran tamaño. Éstos ocurren principalmente

en la arteria axilar o humeral, sobre todo después de la ligadura de fístulas en el codo, y, casi siempre, después de un trasplante renal. El incremento del flujo arterial y la vibración parietal parecen participar en la patogénesis de esta enfermedad.

A diferencia de lo que ocurre con los aneurismas arteriales, la dilatación aneurismática de la vena es frecuente en las FAV autólogas de larga duración, y se produce generalmente asociada a una estenosis venosa. En la literatura los aneurismas venosos aparecen principalmente relacionados con fístulas de Cimino-Brescia [6], aunque también pueden desarrollarse tras FAV en el codo (Fig. 1). La hiperpresión intraluminal asociada a una pared venosa debilitada por repetidas punciones parece ser la responsable de esta anomalía. También podemos encontrar aneurismas venosos en las anastomosis arteriovenosas como consecuencia del hiperaflujo sanguíneo (Fig. 2).

Los aneurismas venosos son complicaciones poco habituales de los accesos vasculares protésicos. En 1989, Moosa et al [7] publicaron el caso de un paciente con un aneurisma venoso fusiforme que se originaba en la anastomosis entre la vena y la prótesis de PTFE de un angioacceso para hemodiálisis. En la revisión que realizaron estos autores de 25 trabajos publicados sobre complicaciones de FAV protésicas, sólo hallaron cuatro casos de aneurismas venosos

entre 3.583 prótesis revisadas. El tratamiento del aneurisma fusiforme consistió en estos casos en la escisión del mismo y anastomosis primaria o interposición de un segmento protésico. Por otra parte, en la bibliografía consultada hemos encontrado únicamente dos publicaciones que recogen tres casos de aneurismas saculares relacionados con prótesis de PTFE para hemodiálisis [8,9].

Con la punciones repetidas, la pared de las FAV autólogas o protésicas puede debilitarse, con la consiguiente formación de pseudoaneurismas. A pesar de que la mayoría de los pacientes se dializan entre dos y tres veces por semana, la formación de pseudoaneurismas ocurre sólo en el 2-10% de las FAV protésicas. Se piensa que el crecimiento de tejido en el interior de la prótesis limita su desarrollo. Esta incidencia es aún menor cuando se trata de pseudoaneurismas en FAV autólogas. Las prótesis insuficientemente integradas y las laceraciones como consecuencia de las punciones repetidas en zonas contiguas, son susceptibles de desarrollar hematomas periprotésicos y de formar, por consiguiente, pseudoaneurismas. Por otra parte, la canulación repetida favorece la rotura y el sangrado de las dilataciones aneurismáticas, la embolización distal y la infección local o protésica.

Además de en los sitios de punción para la hemodiálisis, las anastomosis de la arteria con la vena y de la vena con la prótesis son lugares frecuentes de formación de pseudoaneurismas. Clínicamente se manifiestan de forma similar a los anteriores, como una masa pulsátil generalmente no dolorosa y que suele verse bien delimitada en la ecografía y la fistulografía.

Diagnóstico

El diagnóstico de los aneurismas verdaderos y de los pseudoaneurismas suele ser clínico (Figs. 1 y 2). La presencia de una masa pulsátil expansible de crecimiento progresivo en el trayecto del acceso vascular nos debe hacer sospecharlo, ya que está presente en el 67-100% de los casos [10,11]. En ocasiones, los

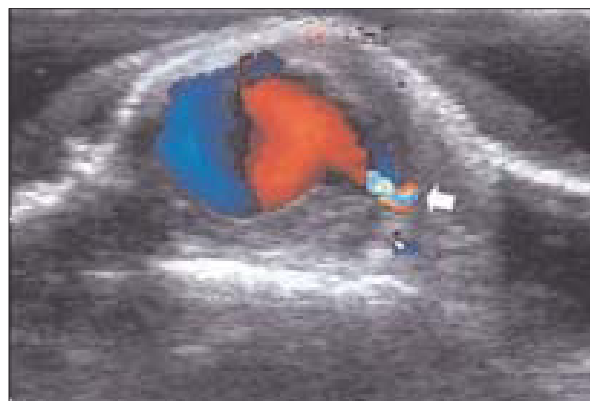


Figura 3. Imagen de eco-Doppler en la que se aprecia flujo de entrada y salida a través del cuello (flecha) de un pseudoaneurisma de un acceso vascular para hemodiálisis.

pacientes pueden referir dolor o hinchazón local y suele palparse frémito y auscultarse soplo en el lugar de la masa si el aneurisma está permeable.

Aunque la mayoría de veces la historia clínica y la exploración física sugieren el diagnóstico, en ocasiones es necesaria la realización de exploraciones complementarias para confirmar su presencia y establecer el diagnóstico diferencial con otras tumoraciones.

La eco-Doppler, como exploración no invasiva, aporta suficiente información, ya que posee una elevada sensibilidad y especificidad diagnósticas. Esta técnica no sólo muestra la sangre que rellena el interior de la cavidad del pseudoaneurisma, sino que también muestra el flujo de entrada y salida en el mismo a través del defecto de la pared vascular (Fig. 3). La imagen del flujo Doppler color permite además distinguir los aneurismas y pseudoaneurismas de los hematomas al mostrar el signo *to and fro*, una forma de onda típica, caracterizada por la salida de la sangre desde el saco aneurismático hacia el vaso sanguíneo durante la diástole [12]. Además, la eco-Doppler es particularmente útil para determinar la extensión del aneurisma y para visualizar material trombótico en el interior del saco aneurismático, los cuales son datos importantes a la hora de decidir si es necesaria o no su corrección quirúrgica y la técnica que se ha de emplear, cirugía convencional o endovascular [12].

A pesar de que la fistulografía se ha considerado clásicamente el patrón de referencia para el diagnóstico de las disfunciones y anomalías de los accesos vasculares, su elevado coste y la necesidad de utilizar contraste la han relegado a un segundo lugar y tan sólo está indicada cuando la eco-Doppler no aporta suficiente información sobre la etiología y morfología de la lesión, previa al tratamiento endovascular o cuando la perfusión distal de la extremidad estuviera comprometida [11,13]. Otras exploraciones, como la resonancia magnética, se emplean de forma ocasional para el diagnóstico de estos aneurismas [11,14].

Tratamiento

El tratamiento de los aneurismas y pseudoaneurismas debe realizarse de forma preferente debido al elevado riesgo de complicaciones locales y sistémicas que éstos conllevan. El dolor por compresión local, la trombosis de la fístula o del injerto, la presencia de un gran trombo en el interior del aneurisma y la erosión de la piel son síntomas y signos de alerta ante la presencia de una dilatación aneurismática.

No existe unanimidad a la hora de establecer el tratamiento de elección en cada caso; algunos autores abogan por el tratamiento quirúrgico tradicional [1] para la reparación de las dilataciones aneurismáticas, mientras que otros defienden la opción endovascular mediante la implantación de endoprótesis [15-17], la embolización [18], o los procedimientos guiados por eco-Doppler: compresión local [19] o inyección de trombina [20].

Indicaciones

Independientemente de la opción terapéutica que se emplee, las indicaciones de cuándo debe realizarse el tratamiento sí que están consensuadas. Según la guía de práctica clínica *K/DOQI (Kidney Diseases Outcomes Quality Initiative)* para accesos vasculares para hemodiálisis de la National Kidney Foundation publicada en el año 2001 [21], ante la degeneración de la prótesis y la formación de un aneurisma sobre una

FAV autóloga, se aconseja la revisión de la fístula cuando:

- Esté afectada la piel sobre la fístula (opinión).
- Exista riesgo de rotura de la fístula (opinión).
- Sean limitados los puntos disponibles para la punción (opinión).
- Cuando el aneurisma englobe la anastomosis arterial (opinión).

En estos casos debe evitarse la venopunción en el lugar del aneurisma por el elevado riesgo de crecimiento, rotura y sangrado del mismo. La dilatación del trayecto venoso no deja de ser en la mayoría de ocasiones un problema estético, por lo que en estos casos suele aconsejarse la abstención terapéutica.

Cuando se desarrolla un pseudoaneurisma sobre una FAV protésica, éste debe tratarse cuando:

- Exista afectación o cambios degenerativos graves del injerto o de la piel subyacente (opinión).
- Haya riesgo de rotura del injerto debido a la formación de una escara cutánea o exista evidencia de hemorragia espontánea (opinión).
- Sea escasa la disponibilidad de sitios para la punción del angioacceso debido a la existencia de uno o más pseudoaneurismas (opinión).
- El pseudoaneurisma presente una rápida expansión (evidencia/opinión) o duplique el diámetro de la prótesis (opinión).
- Existan signos de infección del pseudoaneurisma (evidencia).

En todos estos casos, siempre y como primera actitud, debe evitarse la punción del pseudoaneurisma por el elevado riesgo de rotura y sangrado. En el caso de pseudoaneurismas anastomóticos de FAV protésicas o autólogas, las indicaciones para actuar terapéuticamente serían las mismas que en el caso de las dilataciones pospunción.

Tratamiento de los aneurismas

La resección o exclusión del aneurisma e interposi-

ción de un injerto o prótesis son la base del tratamiento quirúrgico convencional de los aneurismas verdaderos. En la dilatación aneurismática venosa hay que descartar mediante eco-Doppler o fistulografía la presencia de un hiperaflujo o de una estenosis venosa asociados. En tal caso, el tratamiento irá encaminado a la exclusión o resección del aneurisma y a la corrección de la estenosis mediante dilatación endoluminal o mediante la realización de un *bypass* quirúrgico o angioplastia con parche. En la bibliografía consultada sólo existen publicados casos aislados o mención de estos aneurismas en series de revisión de complicaciones globales sin ningún valor de evidencia científica probada. Si aparece necrosis cutánea o riesgo de rotura del aneurisma, es precisa la revisión quirúrgica del acceso vascular para evitar las consecuencias tan graves que ocasionaría esta última.

El manejo quirúrgico de los aneurismas venosos verdaderos asociados con los accesos vasculares protésicos incluye la resección del aneurisma y venorrafia, para conservar la permeabilidad y funcionalidad del acceso vascular.

En el caso de que la dilatación afecte a la anastomosis arteriovenosa o a la arteria se podría realizar una plicatura o resección del aneurisma e interposición venosa. La plicatura aislada frecuentemente acaba en una recurrencia precoz del aneurisma ya que la vena continúa debilitándose y dilatándose con el tiempo. Es preferible la interposición de un pequeño fragmento de vena, puesto que el nuevo segmento venoso llegará a arterializarse y podrá resistir la canulación repetida [1].

La reparación endovascular de los aneurismas verdaderos que se asientan sobre segmentos venosos de las fístulas también puede ser aplicable en estas circunstancias, aunque la historia natural de las endoprótesis recubiertas sobre una vena arterializada no ha sido aún bien definida.

Tratamiento de los pseudoaneurismas

El pilar fundamental del tratamiento de los pseudo-

aneurismas es la revisión quirúrgica con resección o exclusión de los mismos y *bypass* del segmento afectado. En contadas ocasiones es suficiente con realizar hemostasia del orificio protésico con un punto de monofilamento. Cuando se trata de reparar un pseudoaneurisma pospunción sobre una fístula protésica el procedimiento es más complicado porque la prótesis suele deteriorarse y necesita ser reemplazada. En estos casos la retirada completa de la prótesis pocas veces es necesaria y además no es aconsejable, puesto que el resto del trayecto suele estar íntimamente adherido a la dermis y por tanto requiere una escisión amplia de los tejidos con la consiguiente pérdida sanguínea, además de producir una cicatriz antiestética. En la mayoría de las ocasiones, el nuevo segmento protésico puede implantarse adyacente al antiguo injerto y con un buen funcionamiento [1].

Cuando la piel subyacente al pseudoaneurisma presenta signos de necrosis es necesario cubrir la pérdida de piel mediante una plastia cutánea tras la reparación del punto de fuga. Si la pérdida de sustancia es muy importante o existe infección sobreañadida, nos vemos obligados a veces a la ligadura o exclusión del angioacceso.

Algunos pseudoaneurismas venosos sobre puntos de punción se han tratado mediante compresión digital durante un período más o menos prolongado (30-45 min) hasta la trombosis del mismo. La compresión ha de hacerse bajo control ecográfico del flujo de la fístula, de manera que ésta se mantenga permeable durante la compresión [19].

Con la intención de mejorar la duración de las prótesis y mantener futuras opciones de salvamento de los accesos vasculares, se está investigando la utilidad de las endoprótesis recubiertas para el tratamiento de los pseudoaneurismas en las FAV protésicas [2,15,17,22]. La angioplastia y la colocación de *stent* son técnicas endovasculares que se han empleado para el tratamiento de las estenosis de las fístulas para hemodiálisis [15,17]. Además, la reparación de los pseudoaneurismas de los accesos vasculares me-

dante la utilización de endoprótesis recubiertas es técnicamente factible y ofrece varias ventajas frente al tratamiento convencional. Para las prótesis no infectadas, la terapéutica endovascular permite la exclusión quirúrgica del pseudoaneurisma sin necesidad de escisión parcial o revisión quirúrgica; preserva así la funcionalidad y prolonga la supervivencia del angioacceso actual. La zona reparada se ve así reforzada tanto por el PTFE del *stent* como por su propia estructura metálica, aunque en algunos casos el pequeño diámetro de los intersticios de la malla del *stent* hace que este segmento protésico no sea apto para la canulación en la diálisis. Si se tiene cuidado de proteger la zona tratada, el resto de la prótesis permanece indemne, bien integrada, y lista para su uso inmediato. La disfunción precoz o tardía del acceso vascular tras la implantación de una endoprótesis cubierta puede tratarse de forma sencilla con revisiones periódicas de la prótesis [4,23]. La inducción de la trombosis del pseudoaneurisma mediante balones oclusivos introducidos por vía percutánea es otra técnica que ha sido empleada por algunos autores con resultados aceptables [18].

Con todo este arsenal terapéutico a disposición del cirujano vascular, debe ser éste quien coordine e individualice en cada caso la técnica que se ha realizar, para lo que se ha de tener en cuenta la prioridad del tratamiento de estas lesiones por el elevado riesgo de complicaciones locales, y en ocasiones vitales, que conllevan.

Las siguientes pautas de actuación nos pueden servir de ayuda:

- Los aneurismas arteriales verdaderos deben ser tratados con resección quirúrgica del aneurisma y reconstrucción arterial, generalmente mediante interposición de injerto autólogo o protésico [24-26]. Como alternativa puede utilizarse la reparación con endoprótesis implantadas por vía percutánea [27] (nivel de evidencia C).
- Los aneurismas venosos no precisan tratamiento a menos que se asocien a estenosis grave, necro-

sis o trastornos cutáneos con riesgo de rotura del aneurisma. Las estenosis graves se tratarán mediante ATP o resección y *bypass* quirúrgicos del aneurisma. Si aparece necrosis o riesgo de rotura del aneurisma es precisa la revisión quirúrgica [21] (nivel de evidencia C).

- Los pseudoaneurismas de las prótesis de PTFE han de ser tratados con métodos percutáneos o mediante cirugía [21] (nivel de evidencia C).

Hemorragia

Las hemorragias perioperatorias son relativamente frecuentes, tanto en las fístulas autólogas como en las protésicas, y pueden ser desde triviales hasta amenazantes para la vida. El éxito del tratamiento de un paciente con una hemorragia perioperatoria grave dependerá de la rápida identificación del tipo de problema y de su causa. Las hemorragias perioperatorias se deben fundamentalmente a errores técnicos, patología vascular y alteraciones de la hemostasia, y las estrategias de tratamiento variarán dependiendo de los factores responsables del problema.

Estudio preoperatorio

Los principales instrumentos para la valoración preoperatoria del riesgo de hemorragia perioperatoria son la anamnesis y la exploración física. Las preguntas dirigidas a obtener una historia personal o familiar de sangrado pueden alertar sobre posibles complicaciones hemorrágicas y ofrecer la oportunidad de corregir defectos subyacentes o posponer un procedimiento quirúrgico determinado.

La insuficiencia renal crónica *per se* se acompaña de un defecto de la hemostasia que involucra anomalías e inhibidores plaquetarios intrínsecos, por lo que el tratamiento irá dirigido hacia ambos factores. En pacientes con anemia, la simple transfusión de hemáties hasta obtener un hematocrito del 30% puede mejorar la hemostasia a través de efectos hemodiná-

micos, al aumentar el flujo plaquetario marginal y potenciar el contacto y la interacción plaqueta-endothelio. La eritropoyetina posee un efecto similar al de la transfusión de hematíes, aunque más tardío. La diálisis es también, de alguna forma, efectiva a la hora de eliminar inhibidores de la función plaquetaria circulantes, aunque raras veces es eficaz para restablecer la hemostasia completamente.

La disfunción plaquetaria puede ser corregida temporalmente mediante la administración de desmopresina (DDAVP), análogo sintético de la vasopresina. Además de sus efectos que incrementan los niveles séricos de los factores VIII y von Willebrand, la DDAVP eleva los niveles circulantes de norepinefrina durante 1 a 4 horas tras su infusión. De este modo mejora la adhesividad plaquetaria al endotelio lesionado, probablemente mediante sensibilización o activación de los receptores α -adrenérgicos plaquetarios. El efecto de la infusión de la DDAVP es inmediato, con una corrección de la hemostasia casi completa que dura entre 4 y 12 h. Algunos autores recomiendan su empleo sistemático en pacientes urémicos a los que se vaya a realizar cirugía mayor [1].

Hemorragia intraoperatoria

A pesar de la corrección preoperatoria de las alteraciones de la hemostasia, es inevitable que ocasionalmente pueda producirse un sangrado intraoperatorio. Ante esta situación, lo primero que hay que hacer es identificar la causa y después tratarla adecuadamente. Una cuidadosa y meticulosa técnica quirúrgica con una hemostasia minuciosa, y en ocasiones con microcirugía, son la base de la prevención primaria de esta complicación [28].

La causa más común de hemorragia intraoperatoria durante la realización de un acceso vascular para hemodiálisis es el sangrado mecánico, bien en las anastomosis o a través de un punto de punción previo de la vena empleada para la fístula. Después de la realización de las anastomosis, haya o no sangrado

activo, han de revisarse cuidadosamente las líneas de sutura. Habitualmente, si existe una fuga sanguínea por la anastomosis suele solucionarse de forma sencilla mediante la aplicación de un punto hemostático en 'X' sobre la línea de sutura. De igual forma se procederá ante un sangrado de la vena eferente, teniendo especial precaución en aplicar el punto hemostático en el eje longitudinal para evitar así una estenosis venosa yatrógena.

También puede encontrarse un sangrado a través de los orificios producidos por la aguja de sutura en una prótesis (habitualmente de PTFE). En estos casos, si la función hemostática es normal, el sangrado suele ceder en pocos minutos con un poco de paciencia o tras la aplicación de gasas hemostáticas tipo Surgicel® o Lyostypt®. Lo que no se debe hacer en estos casos es dar más puntos de sutura ya que aumentaría el número de orificios en la prótesis con el consiguiente incremento del sangrado [28,29].

Hemorragia postoperatoria

El sangrado postoperatorio de los accesos vasculares para hemodiálisis puede ser precoz o tardío. En el caso de los sangrados precoces la extravasación sanguínea puede producirse, aunque de forma poco habitual, a través de la anastomosis arteriovenosa o protésica. Generalmente éste tiene lugar durante las sesiones de diálisis debido al efecto de los agentes anticoagulantes administrados en las mismas, o bien por causas técnicas; se requiere en ocasiones un tratamiento quirúrgico precoz para controlar la hemorragia y evitar la trombosis de la fístula por compresión extrínseca de la misma [28,29].

Con una frecuencia algo mayor puede aparecer un sangrado tardío prolongado de las zonas de punción durante la diálisis. Ante esta circunstancia, y una vez comprobada la normalidad de los parámetros de la coagulación sanguínea, lo primero es descartar la existencia de estenosis del vaso eferente, bien en otros lugares de punción (vena o prótesis), en la anastomosis venosa de una prótesis o en el territorio venoso pro-

ximal. La estenosis u oclusión del trayecto de drenaje de una fístula es, debido a la hipertensión retrógrada que ocasiona en el AV, el principal factor responsable del sangrado prolongado por los puntos de punción de la diálisis. Esta complicación se puede prevenir mediante un seguimiento adecuado de los flujos y presiones durante las sesiones de diálisis y mediante la realización de una eco-Doppler ante la sospecha de alteración de las mismas, fundamentalmente hiperflujo o estenosis al flujo de salida de la fístula. El tratamiento dependerá de la etiología del proceso hemorrágico e incluirá la cirugía convencional y las técnicas endovasculares. En raras ocasiones es necesaria la evacuación quirúrgica del hematoma formado, con cierre del orificio vascular sangrante [29].

Rotura del acceso vascular

La rotura de un acceso vascular para hemodiálisis, ya sea traumática o espontánea, es una emergencia quirúrgica que requiere una intervención inmediata. Es una complicación infrecuente cuando aparece de forma espontánea y apenas existen en la literatura trabajos referidos a ella. Por el contrario, la rotura secundaria a traumatismos la encontramos de forma más habitual en la práctica clínica, sobre todo asociada a pseudoaneurismas o infecciones de los accesos vasculares. Las punciones repetidas de las fístulas autólogas y protésicas provocan la degeneración de la pared con la formación de pseudoaneurismas. La canulación continuada de estas dilataciones conlleva un compromiso y cambio degenerativo de la piel subyacente que puede provocar su ruptura acompañada de una hemorragia aguda. Del mismo modo, la infección del acceso puede afectar a la anastomosis arteriovenosa con el consiguiente riesgo de dehiscencia de la sutura. Ésta puede ser autolimitada, y formar un pseudoaneurisma, o puede provocar un sangrado agudo que requiera una intervención urgente.

Más raramente un traumatismo directo sobre la fístula puede ser la causa de una ruptura de la misma. En las contusiones, la sintomatología suele ser más localizada, a diferencia de los traumatismos abiertos, en los que el sangrado arterial de la fístula puede poner en peligro la vida del paciente.

Independientemente de la etiopatogenia del cuadro, se produce un sangrado arterial agudo que obliga a una actuación terapéutica urgente. Las manifestaciones suelen ser locales como consecuencia de la formación de un hematoma secundario a la hemorragia. El paciente refiere un dolor brusco en la zona de la fístula con tumefacción y aumento de volumen. Cuando se produce la infiltración del músculo por el hematoma y afectación nerviosa, pueden aparecer alteraciones motoras y sensitivas en la extremidad afecta [30]. Si el sangrado es profuso, bien en forma de hematoma extenso o de hemorragia externa, suele existir afectación sistémica con hipotensión, taquicardia y palidez cutánea secundaria al *shock* hipovolémico. Éste es más frecuente en los traumatismos abiertos y en los pacientes con afectación previa de la piel que cubre la fístula.

El diagnóstico de la rotura de un acceso vascular se basa habitualmente en la historia actual del paciente y en la exploración física, donde se objetiva la presencia de dilataciones, infección local, úlcera, escara o una herida en el trayecto de la fístula (Fig. 4). Dada la urgencia del cuadro, es excepcional la realización de exploraciones complementarias para confirmar el diagnóstico. La eco-Doppler sería la prueba diagnóstica de elección salvo en los casos en que se opte por técnicas endovasculares, en las que la realización de una fistulografía sería imprescindible.

La rotura de una fístula arteriovenosa constituye una emergencia para el cirujano vascular. El tratamiento quirúrgico convencional, mediante la ligadura del angioacceso y/o resección del aneurisma o pseudoaneurisma si lo hubiera (Fig. 5), sigue siendo la técnica de elección para muchos grupos dada la facilidad del abordaje y rápido control de la he-



Figura 4. Rotura de un aneurisma venoso de una fístula arteriovenosa autóloga, con necrosis cutánea y signos de sangrado reciente.



Figura 5. Reparación quirúrgica bajo isquemia del aneurisma venoso de la figura 4.

morragia. La reconstrucción del acceso con vena autóloga, heteroinjertos o material protésico suele realizarse en el mismo acto quirúrgico. Otros autores abogan por el tratamiento endovascular mediante la colocación de una prótesis recubierta en la

zona de la hemorragia para mantener así la permeabilidad del acceso [27]. Cuando no es posible preservar la funcionalidad de la fístula se puede optar por la trombosis de la misma por medio de técnicas percutáneas.

Bibliografía

1. Gelabert HA, Freischlag JA. Haemodialysis access. In Rutherford RB, ed. Vascular surgery. 5 ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p. 1466-77.
2. Hood DB, Yellin AE, Richman MF, Weaver FA, Katz MD. Haemodialysis graft salvage with endoluminal stents. Am Surg 1994; 60: 733-7.
3. Sullivan KL, Besarab A, Bonn J, Shapiro MJ, Gardiner GA Jr, Moritz MJ. Hemodynamics of failing dialysis grafts. Radiology 1993; 186: 867-72.
4. Criado E, Marston W, Ligush J, Mauro MA, Keagy BA. Endovascular repair of peripheral aneurysms, pseudoaneurysms, and arteriovenous fistulas. Ann Vasc Surg 1997; 11: 256-63.
5. Anastassov V. Arteriovenous aneurysms in patients on haemodialysis. Folia Med (Plovdiv) 1992; 34: 49-52.
6. Patel KR, Chan FA, Batista RJ, Clauss RH. True venous aneurysms and arterial 'steal' secondary to arteriovenous fistulae for dialysis. J Cardiovasc Surg 1992; 33: 185-8.
7. Moosa HH, Johnson RR, Julian TB. Venous aneurysm after polytetrafluoroethylene arteriovenous dialysis fistula. J Vasc Surg 1989; 9: 825-7.
8. Rappaport A, Noon GP, McCollum CH. Polytetrafluoroethylene (PTFE) grafts for haemodialysis in chronic renal failure: assessment of durability and function at three years. Aust N Z J Surg 1981; 51: 562-7.
9. Bhama JK, Guinn G, Fisher WE. Venous aneurysm following construction of a polytetrafluoroethylene arteriovenous dialysis graft. Ann Vasc Surg 2002; 16: 239-41.
10. Gray RJ, Stone WM, Fowl RJ, Cherry KJ, Bower TC. Management of true aneurysms distal to the axillary artery. J Vasc Surg 1998; 28: 606-10.
11. Karabay O, Yetkin U, Silistreli E, Uskent H, Onol H, Acikel U. Surgical management of giant aneurysms complicating arteriovenous fistulae. J Int Med Res 2004; 32: 214-7.
12. Wiese P, Nonnast-Daniel B. Colour Doppler ultrasound in dialysis access. Nephrol Dial Transplant 2004; 19: 1956-63.
13. Romano M, Lo Monte A, Buscemi G. Complications of vascular accesses in haemodialysis. Ann Ital Chir 1995; 66: 27-35.
14. Paksoy Y, Gormus N, Tercan MA. Three-dimensional contrast-enhanced magnetic resonance angiography (3-D CE-MRA) in the evaluation of haemodialysis access complications, and the condition of central veins in patients who are candidates for haemodialysis access. J Nephrol 2004; 17: 57-65.
15. Hausegger KA, Tiessenhausen K, Klimpfinger M, Raith J, Hauser H, Tauss J. Aneurysms of haemodialysis access grafts: treatment with covered stents: a report of three cases. Cardiovasc Intervent Radiol 1998; 21: 334-7.
16. Ryan JM, Dumbleton SA, Doherty J, Smith TP. Using a covered stent (Wallgraft) to treat pseudoaneurysms of dialysis grafts and fistulas. AJR Am J Roentgenol 2003; 180: 1067-71.
17. Najibi S, Bus RL, Terramani TT, Chaikof EL, Gunnoud AB, Lumsden AB, et al. Covered stent exclusion of dialysis access pseudoaneurysms. J Surg Res 2002; 106: 15-9.
18. Selby JB Jr, Pruett TL, Westervelt FB Jr, Tegtmeier CJ, Poole

- CL. Treatment of haemodialysis fistula pseudoaneurysms with detachable balloons: technique and preliminary results. *J Vasc Interv Radiol* 1992; 3: 505-10.
19. Witz M, Werner M, Bernheim J, Shnaker A, Lehmann J, Korzets Z. Ultrasound guided compression repair of pseudoaneurysms complicating a forearm dialysis arteriovenous fistula. *Nephrol Dial Transplant* 2000; 15: 1453-4.
20. Clark TW, Abraham RJ. Thrombin injection for treatment of brachial artery pseudoaneurysm at the site of a haemodialysis fistula: report of two patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000; 23: 396-400.
21. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access. *Am J Kidney Dis* 2001; 37 (Suppl 1): S137-81.
22. Beathard GA. Management of complications of endovascular dialysis access procedures. *Semin Dial* 2003; 16: 309-13.
23. Ombrellaro MP, Stevens SL, Freeman MB, Goldman MH. Stented graft treatment of haemodialysis graft pseudoaneurysm. In Henry ML, ed. *Vascular access for haemodialysis*. Tucson, AZ: Precept Press; 1997. p. 77-81.
24. López-Baena JA, Vega D, Polo J, García-Pajares R, Eche-nagusia A. Aneurisma verdadero de la arteria braquial relacionado con acceso vascular en el pliegue del codo. *Patología Vascular* 2000; 7: 489-92.
25. Hale PC, Linsell J, Taylor PR. Axillary aneurysm: an unusual complication of haemodialysis. *Eur J Vasc Surg* 1994; 8: 101-3.
26. Eugster T, Wigger P, Bölter S, Bock A, Hodel K, Stierli P. Brachial artery dilatation after arteriovenous fistulae in patients after renal transplantation. A ten-year follow-up with ultrasound scan. *J Vasc Surg* 2003; 37: 564-7.
27. Maynar M, Sánchez-Álvarez E, Quian Z, López-Benítez R, Long D, Zerolo I. Percutaneous endovascular treatment of brachial artery aneurysm. *EJVES* 2003; 6:15-9.
28. Ballard JL, Bunt TJ, Malone JM. Major complications of angioaccess surgery. *Am J Surg* 1992; 164: 229-32.
29. Rutherford RB. The value of noninvasive testing before and after haemodialysis access in the prevention and management of complications. *Semin Vasc Surg* 1997; 10: 157-61.
30. Ergungor MF, Kars HZ, Yalin R. Median neuralgia caused by brachial pseudoaneurysm. *Neurosurgery* 1989; 24: 924-5.

VASCULAR ACCESSES FOR HAEMODIALYSIS. COMPLICATIONS: TRUE AND FALSE ANEURYSMS, HAEMORRHAGES AND RUPTURED VASCULAR ACCESS

Summary. Introduction. Aneurysms, haemorrhage and rupture of vascular accesses for haemodialysis are complications that endanger not only the viability of the vascular access site itself but also the patient's life. Correct diagnosis and treatment of such events is therefore of vital importance. Development. We conducted a systematic review of the research published in the Medline database concerning true and false aneurysms, haemorrhages and rupture of haemodialysis fistulas, and also the K/DOQI clinical practice guidelines drawn up by the National Kidney Foundation. Aneurysms appear in 5-8% of haemodialysis vascular accesses. True aneurysms are more frequently located in the vein in autologous fistulas, whereas in the case of prosthetic fistulas pseudoaneurysms on the haemodialysis puncture site are more common. Diagnosis is usually performed by means of a physical examination and Doppler ultrasound is useful for confirming it and for planning the therapeutic strategy. The aneurysms are treated surgically, by resection or exclusion and placement of a graft or prosthesis, although sometimes they are treated by endovascular techniques. Haemorrhages and ruptures of vascular accesses for haemodialysis are very often emergencies in which, as well as saving the patient's life, attempts must also be made to preserve or reconstruct the vascular access. Conclusions. The vascular surgeon must coordinate and tailor the technique used to meet the needs of each case, but must take into account the priority of the treatment of these conditions due to the high risk of the local, sometimes fatal, complications they entail. [*ANGIOLOGÍA* 2005; 57 (Supl 2): S117-27]

Key words. Aneurysms. Bleeding. Complications. Doppler ultrasound. Haemodialysis access. Rupture.