

## Estudios por imagen en las fistulas arteriovenosas

Sara Beltrán-de-Otalora-García, Koldo Hurtado-Uriñabarrenetxea,  
 Ainara Gamarra-Cabrero, Agustín Azpiazu-Alonso-Urquijo,  
 Eva Pampín-Alvárez e Itziar Neve-Lete

Unidad de Radiología Vascular Intervencionista. Servicio de Radiodiagnóstico. Osakidetza Hospital Txagorritxu Ospitalea.  
 Vitoria-Gasteiz. Álava. España.

Todos los criterios sobre el estudio de las fistulas arteriovenosas (FAV) con anastomosis directa o antológicas son aplicables a los *shunts* arteriovenosos mediante interposición de prótesis. Los estudios por imagen pueden emplearse para la evaluación preoperatoria de los vasos en que se va a realizar la FAV o principalmente en el seguimiento de estos accesos, facilitando un diagnóstico y tratamiento precoz de su disfunción.

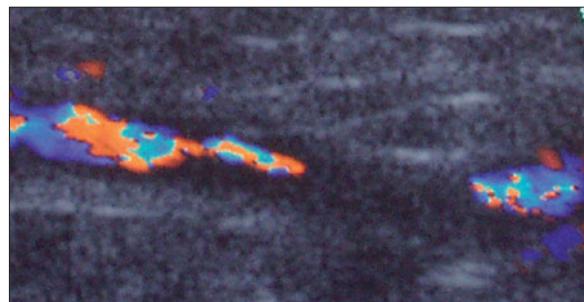
### Estudios preoperatorios

Son poco utilizados, ya que la exploración clínica suele bastar cuando se trata del primer acceso en ese territorio.

Sin embargo, están estrictamente indicados para descartar estenosis venosas —muchas veces, asintomáticas— en pacientes con historia de catéteres venosos centrales, punciones venosas múltiples, traumatismos, cirugía local, etc. Estos antecedentes deben ser siempre valorados cuidadosamente.

El uso de la **ecografía** en la evaluación preoperatoria no está generalizado. Además de que su interpreta-

ción depender del operador, tiene una tasa relativamente alta de falsos negativos en el territorio subclavio medial y en el tronco innomado y cava superior. Sin embargo, es una técnica fiable en el estudio de los vasos periféricos (figs. 1 y 2). Los cambios de



**Figura 1.** Ecografía Doppler. Ausencia de color en estenosis-obs-trucción de la vena cefálica.



**Figura 2.** La flebografía confirma la estenosis en el caso de la figura 1.

Correspondencia: Dra. S. Beltrán-de-Otalora-García.  
 Gabriel Celaya, 28, 11º C. 01010 Vitoria-Gasteiz. Álava. España.  
 Correo electrónico: sara.beltraneotoraloragarcia@osakidetza.net



**Figura 3.** Flebografía de la extremidad superior izquierda. Estenosis del tronco braquiocefálico en paciente portador de catéter venoso central.



**Figura 4.** Fistulografía de fistula arteriovenosa radiocefálica poco desarrollada, con estenosis larga del segmento venoso yuxtaanastomótico.

mográficos y el aumento de los factores de comorbilidad en la población de pacientes en diálisis han llevado a distintos autores a recomendar su utilización cuando la evaluación clínica de los vasos implicados no es concluyente. Se pretende de esa forma mejorar la selección de pacientes y la del territorio en

el que realizar el acceso. Se estima que, entre otros parámetros, diámetros internos de más de 1,5 y 2 mm para la arteria radial y la vena cefálica, respectivamente, predicen una posibilidad alta de éxito quirúrgico en las fistulas radiocefálicas.

La **flebografía** proporciona un mapa vascular amplio y sin zonas “oscuras”, y la mayoría de los equipos la consideran la técnica de elección para valorar los segmentos venosos intratorácicos (fig. 3). La punción para la prueba se realizará en una vena no implicada en el territorio de la futura FAV.

### Valoración temprana postoperatoria de las FAV autólogas

En los últimos años, diversos trabajos preconizan que las fistulas primarias deben ser evaluadas a las pocas semanas de la cirugía y antes de su utilización, con objeto de detectar problemas en la maduración de la fistula, que tienen una alta prevalencia según esos autores. Las causas habituales de falta de maduración (estenosis yuxtaanastomótica y la existencia de venas accesorias) son corregibles en muchas ocasiones y, por otra parte, si se confirma que la FAV está bien desarrollada, podemos indicar su utilización precoz (fig. 4).

En esta fase, en la que no disponemos de las pruebas funcionales de los sistemas de diálisis, además de la exploración física, el estudio sistemático con **ecografía dúplex** es útil para valorar:

- Calibre y flujo de la vena anastomosada, así como el aumento progresivo de estos parámetros. Unos valores de 4 mm y 500 ml/min, respectivamente, indican un desarrollo satisfactorio.
- Estenosis yuxtaanastomóticas o en territorios más centrales. Se manifiestan con un índice de velocidad sistólica (SVR)  $> 3$  y 2, respectivamente (figs. 5 y 6).
- Dirección de la primera canulación si se precisa una fistulografía.

## Estudios por imagen en el seguimiento de las FAV

Las unidades de hemodiálisis disponen de programas de vigilancia muy fiables, que incluyen, además de la exploración física, una serie de parámetros o tests (medición de flujos, presión venosa, recirculación de urea, etc.) para detectar de forma precoz la disfunción de las FAV. Una vez establecida la sospecha de disfunción, los estudios de imagen deben confirmar el diagnóstico, detectando la lesión y posibilitando su tratamiento.

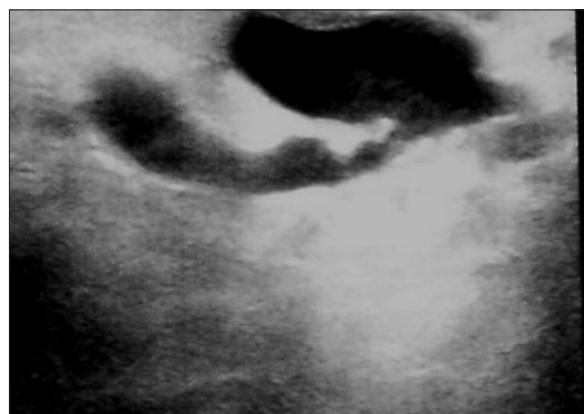
### Ecografía

Es una prueba no invasiva. La ultrasonografía es la primera técnica de imagen a utilizar en las complicaciones que cursan con aumento de partes blandas o aparición de bultomas en la vecindad del acceso vascular, en cuyo diagnóstico diferencial se incluyen los hematomas, abscesos y seudoaneurismas (las anomalías extraluminariales no se identifican en la fistulografía) (figs. 7 y 8).

La estenosis venosa es la causa habitual de trombosis en el acceso vascular y también la complicación tardía prevalente. La ecografía dúplex tiene una sensibilidad alta en el diagnóstico de estenosis en las FAV, según algunos trabajos, superior a los tests de monitorización clínica. En nuestra experiencia y en la de otros autores, los programas de vigilancia tienen una gran fiabilidad y el diagnóstico ecográfico en pocos casos evita la realización de una fistulografía. En la práctica, casi siempre realizamos la fistulografía a partir de la sospecha clínica, sin ecografía previa.

### Fistulografía

Es la prueba de imagen de referencia (fig. 9). Se realiza mediante punción directa de la vena de la FAV o

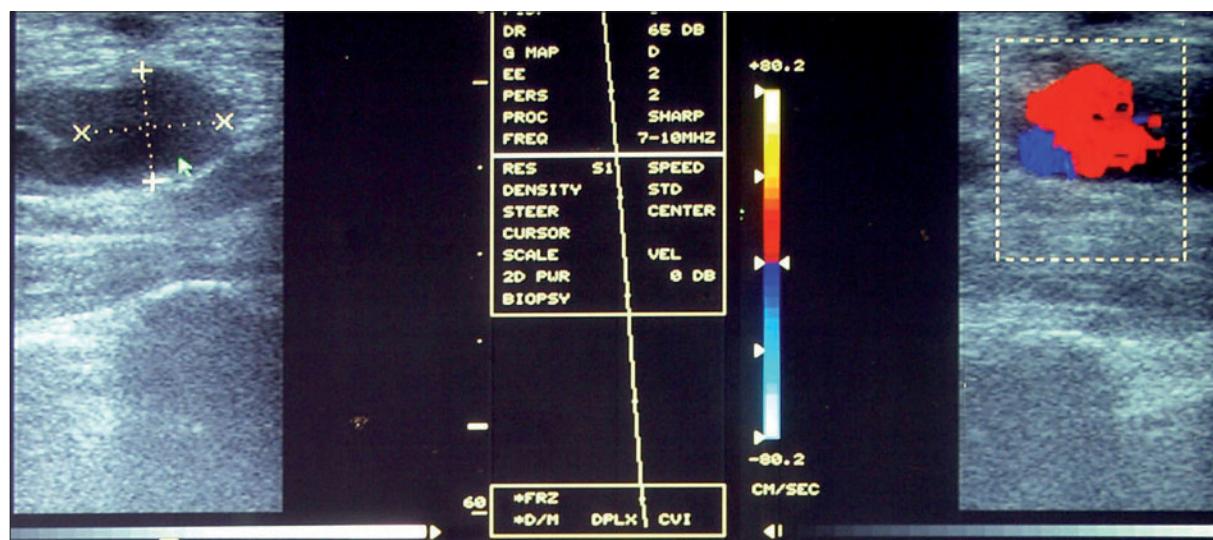


**Figura 5.** Ecografía en modo B de fistula arteriovenosa radiocefálica. Imagen de estenosis en la anastomosis arteriovenosa.



**Figura 6.** Fistulografía en el caso de la figura 5. Buena correlación con los hallazgos ecográficos.

de la prótesis. Siempre que sea posible, se deben aprovechar las punciones de acceso para diálisis, minimizando el carácter invasivo de la exploración. Se debe incluir el estudio de la vertiente venosa, de la anastomosis y del segmento arterial yuxtaanastomótico, mediante el uso de un manguito de presión que



**Figura 7.** Estudio ecográfico de bultoma en la proximidad del acceso a una fistula arteriovenosa. La imagen con Doppler color demuestra flujo en el interior de la lesión (seudoaneurisma).



**Figura 8.** Fistulografía en el caso de la figura 7. Seudoaneurisma.



**Figura 9.** Fistulografía de una fistula arteriovenosa radiocefálica normal.

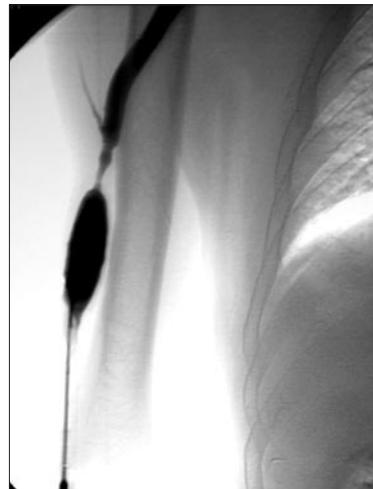
bloquea el flujo arterial (técnica de reflujo). También es importante procurar que el tratamiento percutáneo se realice en el mismo acto que la fistulografía, por lo que utilizaremos en el diagnóstico el acceso y la orientación que convenga según el territorio de sospecha (figs. 10-12).

### Fistulografía con contrastes no yodados

Se utiliza en caso de alergia a contrastes yodados. Los estudios resultan de menor calidad diagnóstica. Se debe usar con precaución el CO<sub>2</sub> en el estudio arterial mediante la técnica de reflujo, sobre todo por



**Figura 10.** Fistulografía. Estenosis de la anastomosis arteriovenosa.



**Figura 12.** Disfunción de fistula arteriovenosa con aumento de presiones venosas. Estenosis en el segmento braquial de la vena cefálica.



**Figura 11.** Fistulografía en fistula arteriovenosa radiocefálica. Estenosis venosa distal y pequeño defecto redondeado que corresponde a trombo.

encima del codo, ya que se han descrito casos de neurotoxicidad secundaria.

### Estudios mediante resonancia magnética

Se emplean sustituyendo a la angiografía por punción arterial en los casos en los que no es posible canalizar la fistula, cuando haya signos de isquemia, etc. No es invasiva y no utiliza radiaciones ionizan-

tes, pero no permite el tratamiento de la disfunción en el mismo tiempo que el estudio diagnóstico.

### Algunas conclusiones

La flebografía es la técnica prequirúrgica de elección para descartar estenosis venosas centrales.

El uso de los ultrasonidos no está generalizado. Sin embargo, numerosas publicaciones avalan la utilidad de la ecografía dúplex como estudio preoperatorio, para una mejor selección de los pacientes y del territorio vascular en el que se va a realizar el acceso. También se propone su uso en el seguimiento postoperatorio temprano de las FAV y como prueba no invasiva en el estudio de la disfunción tardía.

La fistulografía es el estudio por imagen de referencia en el diagnóstico y tratamiento de las complicaciones tardías en las FAV.

### Bibliografía general

Dousset V, Grenier N, Douws C, et al. Hemodialysis grafts: color Doppler flow imaging correlated with digital subtraction angiography and functional status. Radiology. 1991;181:89-94.

- Dumars M, Thompson W, Bluth E, Lindberg J, Yoselevitz M, Merritt C. Management of suspected hemodialysis graft dysfunction: usefulness of diagnostic US. *Radiology*. 2002;222:103-7.
- Gallego JJ, Hernández A, Herrero J, Moreno R. Early detection and treatment of hemodialysis access dysfunction. *Cardiovasc Interv Radiol*. 2000;23:40-6.
- Grogan J, Castilla M, Lozanski L, Griffin A, Loth F, Bassiouny H. Frequency of critical stenosis in primary arteriovenous fistulae before hemodialysis access: Should duplex ultrasound surveillance be the standard of care? From the Society for Vascular Surgery. *2005;41:1000-6.*
- Kian K, Vassalotti. The new arteriovenous fistula: The need for earlier evaluation and intervention. *Semin Dial*. 2005;18:3-7.
- Middleton W, Picus D, Marx M, Melson G. Color Doppler sonography of hemodialysis vascular access: comparison with angiography. *Am J Radiol*. 1989;152:633-9.
- Older R, Gizienski T, Wilkowski M, Angle J, Cote D. Hemodialysis access stenosis: Early detection with color Doppler US. *Radiology*. 1998;207:161-4.
- Polo JR, Echenagusia A. Accesos vasculares para hemodiálisis. En: Jofré R, López Gómez JM, Lucio J, Pérez García R, Rodríguez Benítez P, editores. *Tratado de hemodiálisis*. Barcelona: Editorial Médica JIMS; 2006. p. 213-41.
- Rodríguez Hernández JA, Gutiérrez Julián JM, coordinadores. Acceso vascular en hemodiálisis. Guías SEN. Disponible en: <http://www.senefro.org>
- Scott BK, Rabbat Christian G, Schiff D, Ingram AJ. The clinical utility of Doppler ultrasound prior to arteriovenous fistula creation. *Semin Dial*. 2001;15:314-7.
- Shaw D, Kessel D. The current status of the use of carbon dioxide in diagnostic and interventional angiographic procedures. *Cardiovasc Interv Radiol*. 2006;29:323-31.
- Surlan M, Popovic P. The role of interventional radiology in management of patients with end-stage renal disease. *Eur J Radiol*. 2003; 46:96-114.
- Vesely T, Pilgram T. Angioplasty balloon inflation pressures during treatment of hemodialysis graft-related stenoses. *J Vasc Interv Radiol*. 2006;17:623-8.
- Vesely T. Use of stent grafts to repair hemodialysis graft-related pseudoaneurysms. *J Vasc Interv Radiol*. 2005;16:1301-7.
- Wells AC, Fernando B, Butler A, Huguet E, Bradley JA, Pettigrew GJ. Selective use of ultrasonographic vascular mapping in the assessment of patients before haemodialysis access surgery. *Br J Surg*. 2005;92:1439-43.
- Wiese P, Nonast-Daniel B. Colour Doppler ultrasound in dialysis access. *Nephrol Dial Transpl*. 2004;19:1956-63.