

Revista Cubana de Urología

Embolización selectiva de arterias renales como tratamiento alternativo de la fístula arteriovenosa posnefrolitotomía percutánea

Selective renal artery embolization as alternative treatment of arteriovenous fistula after percutaneous nephrolithotomy

Juan Emilio Rodríguez Linares, Boris Luis Torres Cuevas, Diego Alejandro Tole Trujillo

Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, La Habana. Cuba.

RESUMEN

Introducción: las fístulas arterio-venosas renales constituyen una entidad poco común en la práctica urológica. Pueden clasificarse, según su origen, en adquiridas y no adquiridas, y son las primeras la variedad más frecuente. **Objetivo:** exponer el tratamiento embolizante en las fístulas arterio-venosas renales como alternativa al tratamiento quirúrgico convencional. **Método:** mediante cateterismo selectivo de las arterias renales se embolizan los vasos que intervienen en la fístula arteriovenosa. **Resultados:** se logra ocluir la fístula, desapareciendo así la sintomatología del paciente, con preservación del riñón afectado. **Conclusiones:** la embolización selectiva de las arterias renales resulta una alternativa efectiva en los pacientes con fístulas arterio-venosas traumáticas y las complicaciones post-embolización son muy raras.

Palabras clave: fístula arteriovenosa, nefrolitotomía percutánea, embolización, arteria renal.

Introduction: The arteriovenous fistulas constitute an uncommon entity in the urological practice. They can be classified according to their origin, in acquire and not acquired, and they are the first one, the variety must frequent. **Objective:** To expose the embolization treatment of arteriovenous fistula as a viable alternative to conventional surgical treatment. **Method:** Doing selective catheterization of the renal artery, total occlusion of the vessels which participates in the fistula is made. **Results:** Total occlusion of the fistula, disappearance of the symptoms referred by the patient and damage kidney preservation. **Conclusions:** Selective renal artery embolization results a viable alternative in patients with traumatic arterio-venous fistula and complications are rare.

Key words: arteriovenous fistula, percutaneous nephrolithotomy, embolization, renal artery.

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la medicina moderna no solo exige el uso de los medios imagenológicos con fines diagnósticos, sino además, con objetivos terapéuticos.

Los procedimientos imagenológicos han experimentado un desarrollo vertiginoso en los últimos años y de modo paralelo las técnicas de intervencionismo, tanto invasivas como mínimamente invasivas, que se realizan conjuntamente con los mismos.^{1,2}

El desarrollo de técnicas endovasculares ha permitido el tratamiento de fístulas arterio-venosas renales (FAVR) de forma conservadora y exitosa mediante embolización transcáteter.³ El propósito, en el manejo de pacientes sintomáticos, es la oclusión completa de la FAVR, con la preservación del tejido renal, y las técnicas de embolización endovasculares hacen posible el tratamiento eficaz de las mismas con una mínima pérdida del parénquima renal.⁴

Factores tales como el desarrollo de nuevos materiales embolizantes, los avances técnicos radiológicos y el incremento de la experiencia adquirida y acumulada, hacen que los procedimientos endovasculares constituyan, aunque jóvenes aun, un procedimiento seguro y efectivo dentro del arsenal terapéutico de lo que en la actualidad se conoce como cirugía mínimamente invasiva. Tal es el caso del uso del intervencionismo vascular en el tratamiento de la FAVR como complicación urológica de la nefrolitotomía percutánea, mediante la embolización transcáteter a nivel del sitio del trauma vascular.⁵

Epidemiología

Desde el punto de vista epidemiológico, la FAVR constituye una entidad nosológica poco frecuente

en la práctica urológica. Puede clasificarse, según su origen, en congénita o no adquiridas y adquirida, esta última constituye el tipo más frecuente y explica 70 a 75 % de los casos. Respecto de la edad de aparición de esta afección, el promedio se encuentra en la cuarta década de la vida, con un rango que va desde los 21 hasta los 68 años. El sexo predominante es el femenino, con 75 %. La afección ocurre en 60 % de los casos en el riñón derecho, localizándose en el polo superior en 40 a 45 % de los casos, en la porción media en 25 a 30 % y en el polo inferior en 20 a 25 %.^{6,7}

En dependencia de los factores etiológicos, las fístulas adquiridas pueden ser traumáticas, iatrogénicas, espontáneas o inflamatorias. Los traumatismos, tanto cerrados como penetrantes por arma blanca o de fuego, pueden ser causa de FAVR si involucran al riñón. Su incidencia, en el contexto de FAVR, es de 10 a 15 %. Las secundarias a heridas penetrantes son las más frecuentes.^{8,9}

Las características clínicas de la FAVR dependerán de:

- Tamaño (magnitud de la comunicación).
- Localización (proximidad a la vía urinaria).
- Tiempo de evolución y etiología.

Se manifiestan por hematuria, soplo intrabdominal, insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal.¹⁰ El tiempo de aparición de los síntomas de la fístula, a partir del momento de su inicio, es variable, particularmente en el caso de fístulas adquiridas. La hematuria se presenta en aproximadamente un tercio de los casos, llegando a producir en ocasiones anemia.¹¹

Los episodios de hematuria masiva pueden dar origen a cuadros de dolor tipo cólico, que son

consecuencia del paso o enclavamiento de coágulos en el uréter, estos pueden ser causa también de taponamiento vesical.¹²

El diagnóstico se sospecha basado en los síntomas, tanto urológicos como cardiovasculares, así como por los antecedentes y hallazgos de la exploración física, y se confirma con los estudios de imagen.⁶

Estudios Imagenológicos

La pielografía intravenosa puede revelar hallazgos en casi la mitad de los casos con FAVR. Una disminución o ausencia de la función en un segmento renal, incluso una ausencia de la función renal, un defecto de repleción pélvico o en cálices renales, por coágulos o por la propia fístula, o una deformación calicial distal al lugar de la fístula, constituyen algunos de los signos radiológicos más frecuentemente observados.^{7,13,14}

En el estudio ecográfico convencional, las fístulas pseudoaneurismáticas pueden aparecer como imágenes de aspecto quístico y requieren de la técnica Doppler para poder confirmar la presencia de lesiones sospechosas.¹⁶ La ecografía Doppler es de gran ayuda en la investigación, cuando se sospecha la presencia de una FAVR.

También ha demostrado su utilidad en los controles evolutivos de fístulas ya diagnosticadas. Servirá para localizar las fístulas y para determinar su tamaño y los fenómenos hemodinámicos que las acompañan. La exploración puede optimizarse si se realiza auxiliada con el Doppler color, ya que este mostrará, de manera más fidedigna, áreas de flujo aumentado o anómalo; esto puede demostrarse gráficamente como áreas de flujo de alta velocidad, siempre que se disminuya la sensibilidad global del color y se aumente el límite de velocidad máxima, de esta forma se eliminarán los vasos renales no patológicos y aparecen los vasos renales patológicos.¹⁵ Cuando existe un flujo muy desorganizado en el interior de la fístula se crean turbulencias y pueden observarse señales de color

en el tejido circundante a la misma. Este sería el equivalente ecográfico al soplo abdominal audible.¹⁶

El ultrasonido con dúplex Doppler puede identificar una onda arterializada en la vena de drenaje, ondas arteriales de baja pulsatilidad, con velocidad de flujo aumentada en diástole (disminución de resistencias periféricas), un aumento en los índices de flujo global de la arteria aferente a la fístula (por la baja resistencia en esta) o un flujo pulsátil en zonas anecoicas en caso de dilataciones aneurismáticas.¹⁶

La tomografía computarizada (TC) dinámica con inyección de contraste en bolo, permite visualizar con nitidez las principales arterias y ramas de las FAVR, así como los cambios del flujo sanguíneo, que pueden sugerir el diagnóstico.¹⁷

La arteriografía por sustracción digital (ASD) renal selectiva es el método más preciso para esclarecer los diferentes tipos de FAVR y constituye un medio eficaz e insustituible frente a las diferentes opciones diagnósticas y terapéuticas. Ella confirma la presencia de una fístula, la ubica, muestra su tamaño, su composición y el estado del sistema arterial aferente y el venoso eferente. También informa acerca de la morfología aórtica y sobre la función y vascularización del riñón contralateral.¹⁸

La ASD realiza procedimientos con menor volumen de contraste, y permite la realización de estudios de perfusión (menos riesgo) por vía venosa y la posibilidad de realizar procedimientos terapéuticos en el transcurso de la exploración.¹⁸

Los criterios angiográficos sirven para distinguir las lesiones congénitas de las adquiridas. Las FAVR congénitas se reconocen por su configuración cirsoide, semejante a varices (canales vasculares tortuosos, espiroideos y agrupados en cúmulos), y las comunicaciones múltiples entre la arteria renal principal o segmentaria y las venas renales. Esta configuración coincide con la de fístulas

arteriovenosas congénitas, en otros territorios anatómicos. Entre las lesiones no adquiridas existen algunas con morfología angiográfica diferente, comunicaciones únicas y cavernosas o pseudoaneurismáticas, las llamadas fístulas no adquiridas idiopáticas (o no congénitas) ya comentadas anteriormente.¹⁸

Las lesiones adquiridas suelen ser comunicaciones únicas entre una arteria y una vena, generalmente aumentadas de tamaño, observándose un rápido paso de contraste y aspecto cavernoso o pseudoaneurismático. La visualización precoz de la vena renal es un signo patognomónico y la de la vena cava inferior es un signo adicional, por lo general en fístulas de alto flujo. La vascularización del parénquima vecino a las fístulas de gran tamaño, suele hallarse disminuida.¹⁸

En ocasiones puede resultar difícil distinguir, en la angiografía, entre una malformación arteriovenosa múltiple y un carcinoma renal muy vascularizado, ya que en ambos pueden apreciarse vasos anchos y tortuosos con cortocircuitos hacia el sistema venoso.¹⁸

- Los criterios para realizar una embolización incluyen:¹⁸
- Hematuria masiva con rápida disminución del hematocrito, es decir, que requiera transfusión de dos concentrados globulares.
- Sangrado persistente de una arteria segmentaria, con o sin laceración del parénquima.
- Paciente hemodinámicamente inestable.
- Lesión renal traumática grado tres a cuatro.
- FAV o pseudoaneurisma.

La modalidad de tratamiento a seguir con las FAVR depende de la severidad de los síntomas y de su etiología. Así pues, en los casos de corto tiempo de duración y pequeño tamaño, asintomáticas u oligosintomáticas, el mejor tratamiento inicial es el conservador y expectante, con controles periódicos. La actitud expectante es recomendada por la

experiencia clínica que existe al respecto. Se ha demostrado que, un gran número de estas fístulas (alrededor 90 %), se resuelven de forma espontánea, entre dos y 24 meses. El seguimiento se puede llevar a cabo con eco-Doppler.^{6,7,11,19}

La intervención terapéutica está indicada en:

- Fístulas que originan hematuria refractaria
- Descompensación cardiaca.
- Insuficiencia renal progresiva.
- Dolor intenso.
- Hipertensión arterial, particularmente si esta no es controlable.
- En las que al inicio existe una clara indicación en las fístulas secundarias a tumores.
- En las que inicialmente se adoptó una actitud expectante pero que posteriormente ocurre un aumento de tamaño o se vuelven sintomáticas.

TRATAMIENTO

Existen dos opciones de tratamiento: el quirúrgico (nefrectomía parcial o total) y el de mínima invasión, en la forma de embolización de la fístula mediante cateterismo arterial.⁶

El primer reporte de embolización arterial para el control de una hemorragia en una fístula renal se realizó en 1973.

Las técnicas de radiología intervencionista, como embolización súperselectiva, han emergido como un recurso eficaz para el tratamiento de algunas lesiones renales.¹⁸

Mediante el cateterismo selectivo de la arteria segmentaria que nutre la fístula, se inyectan agentes que consiguen una oclusión permanente de la comunicación arteriovenosa.¹⁹

Existen múltiples agentes embolizantes:²⁰⁻²³

- Para ocluir las arterias de grueso calibre se pueden usar espirales de metal (en inglés coils) hechos de acero inoxidable o platino, que se

colocan de forma muy precisa para detener el sangrado en una arteria lesionada o impedir el flujo de sangre a un aneurisma. Dichos dispositivos se presentan en varios tamaños, lo que le permite al radiólogo elegir el adecuado para la arteria que se debe ocluir.

- Las partículas permanentes, como el alcohol polivinílico (PVA) y las microesferas de polímero de acrílico impregnados con gelatina, se suspenden en un líquido y se inyectan en el vaso afectado, después de lo cual logran alcanzar el torrente sanguíneo para obstruir vasos pequeños. Estas sustancias se usan para ocluir los vasos sanguíneos de forma permanente, así detienen el sangrado o bloquean las arterias de un tumor. Estos son los materiales más usados para embolizar los miomas uterinos.
- Esponja de gelatina (en inglés gelfoam). Es un material esponjoso y gelatinoso, se corta en pequeños trozos que se inyectan en una arteria y flotan en el torrente sanguíneo hasta donde se detengan, y ahí permanecen, de esta forma la arteria se bloquea por unos días o hasta dos semanas.
- Trombina. Cataliza la conversión del fibrinógeno a fibrina. Se usa para tratamiento de pseudoaneurismas por punción percutánea y para fugas tipo II en aneurismas aórticos abdominales reparados mediante endoprótesis.
- Pegamentos tisulares. Al principio están en estado líquido para entrar en los vasos pequeños y luego polimerizan y se endurecen. Constituyen el material embólico más eficaz para las malformaciones arteriovenosas del cerebro.
- Ónix: es un agente embolizante líquido, compuesto por un polímero biocompatible, Ethylene-Vinyl Alcohol Copolímero (EVOH), disuelto en dimethylsulfoxide (DMSO). A dicha disolución se le añaden polvos de tántalo para permitir una correcta visualización bajo fluoroscopia. El Ónix se convierte en un polímero esponjoso, no adhesivo, con alta

capacidad de penetración cuando entra en contacto con la sangre o cualquier otro fluido corporal, de más fácil manejo que el pegamento. Está indicado en malformaciones vasculares y tumores hipervasculares.

En dependencia al diagnóstico del caso, se utilizan unos u otros, ya que algunos son reabsorbibles y otros permanentes.⁶

El éxito del tratamiento endovascular depende de la técnica de cateterismo y del material empleado. La elección del material embolizante es importante para lograr un buen resultado y su elección dependerá del estado y características de cada paciente.²⁴

La embolización arterial está dirigida al tratamiento de las FAVR sintomáticas, cuyo tamaño no sea excesivo, es decir, con un débito moderado y que afecte a vasos pequeños y de mediano calibre. En tales circunstancias se considera la embolización como el tratamiento de elección.^{6,7,11,18,19}

Entre las complicaciones de la embolización, propias del procedimiento, se citan:

1. Hipertensión arterial, que suele ser transitoria en la mayoría de los casos.
2. Embolismo pulmonar, siempre que las FAV sean muy grandes y no se emplee el material y/o la técnica correcta.
3. Infarto renal, como consecuencia de la lesión de la pared arterial o el deslizamiento del material embolizante.
4. Síndrome postembolización, que consiste en dolor lumbar, fiebre, hipertensión arterial transitoria y sepsis. El riesgo de que este ocurra es reducido y podría decirse que la sepsis está en relación directa con la magnitud del territorio embolizado.^{6,11,18,19}

La técnica de embolización tiene las ventajas de evitar la agresión que supone la cirugía y minimiza el daño parenquimatoso renal, con un bajo riesgo de complicaciones. Además, el poder limitar la

Fig. 1. Angiografía por sustracción digital. Cateterismo selectivo de arteria renal derecha, con presencia de fístula arteriovenosa de alto flujo (cabeza flecha azul) con rápido drenaje a la vena renal (flecha roja).

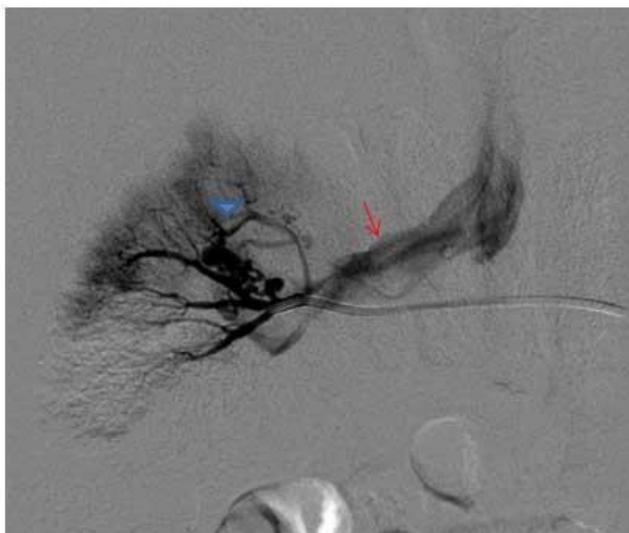


Fig. 2. Angiografía por sustracción digital. Mismo paciente liberándose partículas embolizantes selectivamente en vaso fistuloso. Nótese desaparición de fuga a vena renal.



isquemia del parénquima renal a la zona vascularizada por la arteria afectada por la FAV, gracias al cateterismo superselectivo, adquiere una especial significación en aquellos casos en los que la misma se asocia a insuficiencia renal, como sucede en la mayoría de los pacientes sometidos a biopsia renal percutánea, o a un riñón único funcionando, como es el caso del riñón trasplantado que se biopsia, en estos es necesario conservar la mayor cantidad posible de parénquima renal funcionando. Estudios realizados mediante arteriografías selectivas postembolización han demostrado que la pérdida de volumen renal es menor de 30 %.²⁵

Frente a la nefrectomía total o parcial, la técnica de intervención con embolización endovascular cada vez gana más adeptos, debido a su efectividad y rapidez, a la preservación de tejido que proporciona y al impacto positivo que tiene en la morbilidad y mortalidad. Incluso pacientes con lesiones renovasculares severas y gran destrucción renal pueden ser tratados sin cirugía con técnica de embolización, con una excelente oportunidad de conservar una máxima cantidad de parénquima renal funcionando.²⁵

BIBLIOGRAFÍA

1. Mansueto G, D'Onofrio M, Minniti S, Ferrara RM, Procacci C. Therapeutic embolization of idiopathic renal arteriovenous fistula using the "stop-flow" technique. *J Endovasc Ther.* 2001;8:210-5.
2. Dönmez FY, Coşkun M, Uyuşur A, Hunca C, Tutar NU, Başaran C, et-al. Noninvasive imaging findings of idiopathic renal arteriovenous fistula. *Diagn Interv Radiol.* 2009;14:103-5.
3. Giavroglou CE, Farmakis TM, Kiskinis D. Idiopathic renal arteriovenous fistula treated by transcatheter embolization. *Acta Radiol.* 2005;46:368-70.
4. Jinga B, Dorobat S, Youssef G.B, Radavoi B, Braticević, F. Filipoiu, et-al. Transarterial embolization of renal vascular lesion after percutaneous, Nephrolithotomy. *Balgradean Chirurgia.* 2013;108:521-29.
5. Neave Sánchez EA, Castellanos Hernández H, Hernández Fraga H, Bernal García R, Xochipiltecatl Muñoz DJ, Castillo-de Lira HH. Fístula arteriovenosa renal postraumática. *RevMexUrol.* 2010;70(2):127-30.

6. Calahorra FL, Díaz GR, Vázquez BS. Fístulas arteriovenosas renales. *ClínUrol de la Complutense*. 1992;1:577-96.
7. Saladie RJ, Areal CJ. Concepto, clínica y diagnóstico de las fístulas renales arteriovenosas congénitas y adquiridas. *ClínUrol de la Complutense*. 1998;6:121-130.
8. Somani BK, Nabi G, Thorpe P, McClinton S. Endovascular control of haemorrhagic urological emergencies: an observational study. *BMC Urol*. 2006;6:27.
9. Summerton D, Kitrey N, Lumen N, Serafetinidis E, Djakovic N. EAU guidelines on iatrogenic trauma. *EurUrol*. 2012; 62(4):628-39.
10. Mavili E, Dönmez H, Özcan N, Demirtaş A. Transarterial embolization for renal arterial bleeding. *DiagnIntervRadiol*. 2009;15:143-47.
11. Gómez PA, Chicharro MA, Bonilla PR. Fístula arteriovenosa renal postraumática. Tratamiento conservador con embolización supraselectiva. *ArchEspUrol*. 2002;55(8):949-52.
12. Sarria OL, Ariño GI, Ibáñez MM. Fístulas arteriovenosas postraumáticas: a propósito de 4 casos. *Angiolog*. 1992;4(2):52-55.
13. Bauer SB, Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ. Anomalías del tracto urinario superior. *Urología de Campbell, 8ª edición, Ed Médica Panamericana, Buenos Aires, 2004, pp 2090-91*.
14. Fulgham PF, Bishoff JT. Urinary tract imaging: Basic principles. In: Wein AJ, ed. *Campbell-Walsh Urology*. 10th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2011:chap 4.
15. Sullivan RR, Johnson MB, Lee KP, Ralls PW. Color Doppler sonographic findings in renal vascular lesions. *J Ultrasound Med*. 1991;10:161-65.
16. Yang CY, Lai MY, Lu CL, Tseng HS, Chiou HJ, Yang WC, et al. Timing of Doppler examination for the detection of arteriovenous fistula after percutaneous renal biopsy. *J Clin Ultrasound*. 2009;36:377-80.
17. Honda H, Onitsuka H, Naitou S, Hasuo K, Kamoi I, Hanada K, et al. Renal arteriovenous malformations: CT features. *J Comput Assist Tomogr*. 1991;15(2):261-4.
18. Breyer NB, McAninch JW, Elliot SP. Minimally invasive endovascular techniques to treat acute renal hemorrhage. *J Urol* 2009;179(6):2248-53.
19. Paradero BV. Tratamiento quirúrgico de las fístulas arteriovenosas renales. *ClínUrolComplut* 1998;6:145-55.
20. Huppert PE, Duda SH, Erley CM, Roth M, Lauchart W, Ditz K, et al. Embolization of renal vascular lesions: clinical experience with microcoils and tracker catheters. *CardiovasIntervRadiol* 1993;16(6):361-7.
21. Sauk S, Zuckerman DA. Renal Artery Embolization. *SeminIntervRadiol*. 2011;28(4):396-406.
22. Ginat DT, Saad WE, Turba UC. Transcatheter renal artery embolization: clinical applications and techniques. *Tech VasIntervRadiol*. 2009;12(4):224-39.
23. Altit R, Brown DB, Gardiner GA. Renal artery aneurysm and arteriovenous fistula associated with fibromuscular dysplasia: Successful treatment with detachable coils. *J VasIntervRadiol*. 2009;20:1083-6.
24. Beaujeaux R, Saussine C, al-Fakir A. Superselective endovascular treatment of renal vascular lesions. *J Urol* 1995;153(1):14-7

25. Dinkel HP, Danuser H, Triller J. Blunt Renal Trauma: Minimally Invasive Management with Microcatheter Embolization: Experience in Nine Patients. Radiol. 2002;223:723-30.

Recibido: 12-03-2015

Aprobado: 03-06-2015

Correspondencia: *Juan Emilio Rodríguez Linares* Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, La Habana. Cuba. Correo electrónico: emilio.rodriguez@infomed.sld.cu