

## Investigación clínica

# Embolización arterial transcatéter de aneurismas y pseudoaneurismas de la arteria esplénica: resultados a corto y largo plazo

Romaric Loffroy<sup>1</sup>, Boris Guiu<sup>1</sup>, Jean-Pierre Cercueil<sup>1</sup>, Côme Lepage<sup>2</sup>, Nicolas Cheynel<sup>3</sup>, Eric Steinmetz<sup>3</sup>, Frédéric Ricolfi<sup>1</sup> y Denis Krausé<sup>1</sup>, Dijon, Francia

Evalúamos los resultados del tratamiento endovascular de aneurismas y pseudoaneurismas de la arteria esplénica. Desde abril de 2002 a mayo de 2007, 17 pacientes (edad media 55,2 años, límites 17-82) con aneurismas ( $n = 7$ ) o pseudoaneurismas ( $n = 10$ ) de la arteria esplénica fueron tratados mediante técnica endovascular. Seis pacientes se encontraban asintomáticos, tres presentaban aneurismas sintomáticos sin rotura, y ocho, aneurismas rotos. Las lesiones se localizaban en el segmento proximal de la arteria esplénica ( $n = 5$ ), en el segmento intermedio ( $n = 3$ ), hilio esplénico ( $n = 6$ ) o parénquima ( $n = 3$ ). La embolización se realizó mediante empaquetado del saco con *microcoils* ( $n = 8$ ), oclusión de la arteria esplénica principal de tipo sándwich ( $n = 4$ ) u oclusión de la arteria nutricia con pegamento de cianoacrilato ( $n = 4$ ). Se realizó un estudio de angiotomografía computarizada al cabo de un mes, y de angiografía por resonancia magnética después de 6 y 12 meses y, posteriormente, con carácter anual. El seguimiento medio fue de 29 meses (rango 1-62). La exclusión del aneurisma se obtuvo en 16 (94,1%) pacientes. Se realizó una esplenectomía en un paciente con un pseudoaneurisma intraparenquimatoso después de una cateterización distal fallida. No se produjeron complicaciones mayores. En cuatro pacientes se desarrolló un síndrome postembolización, con prueba radiológica de microinfartos esplénicos. La embolización transcatéter de los aneurismas/pseudoaneurismas de la arteria esplénica es un procedimiento sin riesgos y eficaz y puede entrañar menos morbilidad que la cirugía abierta, en particular al preservar el bazo. Los artefactos de los *coils* hacen que la angiografía por resonancia magnética sea preferible a la tomografía computarizada para el seguimiento.

## INTRODUCCIÓN

Los aneurismas y pseudoaneurismas de la arteria esplénica (AAE y PAE) son infrecuentes aunque clínicamente importantes debido al riesgo de rotura y de hemorragia con compromiso vital. El uso creciente de la angiografía visceral, del eco-Doppler, de la tomografía computarizada (TC) y de la resonancia magnética (RM) se ha acompañado de un aumento del número de casos diagnosticados. Tradicionalmente, se ha realizado el tratamiento quirúrgico abierto o la resección laparoscópica<sup>1</sup>. Los datos disponibles sobre la embolización arterial transcatéter como tratamiento de primera línea de los AAE y de los PAE proceden únicamente de casos clínicos y pequeñas series<sup>2-5</sup>. Además, apenas se

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2008.02.018.

<sup>1</sup>Department of Vascular and Interventional Radiology, University of Dijon School of Medicine, Bocage Teaching Hospital, Dijon, Francia.

<sup>2</sup>Department of Gastroenterology and Hepatology, University of Dijon School of Medicine, Bocage Teaching Hospital, Dijon, Francia.

<sup>3</sup>Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, University of Dijon School of Medicine, Bocage Teaching Hospital, Dijon, Francia.

Correspondencia: Romaric Loffroy, MD, Department of Vascular and Interventional Radiology, University of Dijon School of Medicine, Bocage Teaching Hospital, 2 bd Maréchal de Lattre de Tassigny, BP 77908, 21079 Dijon cedex, Francia. Correo electrónico: loffroy.romaric@neuf.fr

Ann Vasc Surg 2008; 22: 618-626

DOI: 10.1016/j.avsp.2008.10.020

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Publicado en la red: 27 de mayo de 2008

conocen los resultados a largo plazo. El objetivo del presente estudio fue describir nuestra experiencia con la embolización selectiva en 17 pacientes consecutivos y evaluar retrospectivamente la eficacia, las ventajas inmediatas, y los resultados a corto y largo plazo de este procedimiento. Se describen, además, los papeles respectivos de la TC y de la RM durante el seguimiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Pacientes

Entre abril de 2002 y mayo de 2007 ingresaron 17 pacientes consecutivos en nuestro departamento para el tratamiento endovascular de un AAE (n = 7) o de un PAE (n = 10). Diez pacientes eran hombres y siete mujeres con una edad media de 55,2 años (límites 17-82). El origen de los siete AAE era muy probablemente ateromatoso. De ellos, cinco estaban calcificados. Los factores predisponentes de los PAE eran pancreatitis crónica (n = 1), pancreatitis aguda (n = 3), infección micótica (n = 1), y traumatismo (n = 4), incluidos dos pacientes con un traumatismo abdominal cerrado y dos sometidos a cirugía pancreática. En un caso de PAE no se identificó ningún factor predisponente. En todos los pacientes el diagnóstico de AAE o PAE se estableció mediante TC con inyección de contraste y reconstrucciones multiplanares. En seis pacientes las lesiones eran asintomáticas y se descubrieron casualmente: en dos pacientes hipertensos y en dos pacientes diabéticos en un estudio con eco-Doppler para investigar una estenosis de la arteria renal y en otros dos en una TC abdominal de control después de un traumatismo abdominal cerrado y de una pancreatitis aguda, respectivamente. Tres pacientes presentaron dolor abdominal aislado. Los ocho pacientes restantes experimentaron rotura de sus lesiones: dos presentaron un shock hemorrágico debido a hemorragia gastrointestinal masiva y seis se presentaron con dolor abdominal agudo, prueba de hemorragia intraperitoneal y colapso cardiovascular. El diámetro de las lesiones varió ampliamente, sin una correlación evidente con la presentación clínica: 1-5 cm en las lesiones con rotura, 3-6 cm en las sintomáticas sin rotura y 2-5,5 cm en las asintomáticas. Cinco de las lesiones eran proximales (cuatro AAE y un PAE); tres (dos AAE y un PAE) se localizaban en el segmento intermedio de la arteria esplénica, dos (ambos PAE) se localizaban en la rama prehililar de la arteria esplénica principal, cuatro (un AAE y tres PAE) se localizaban distalmente cerca del hilio, y tres (todas PAE) eran intraparenquimatosas. En la tabla I se describen los datos

clínicos principales. El presente estudio retrospectivo se llevó a cabo de acuerdo con los requisitos del comité ético de nuestro hospital y no se requirió el consentimiento informado.

### Técnica

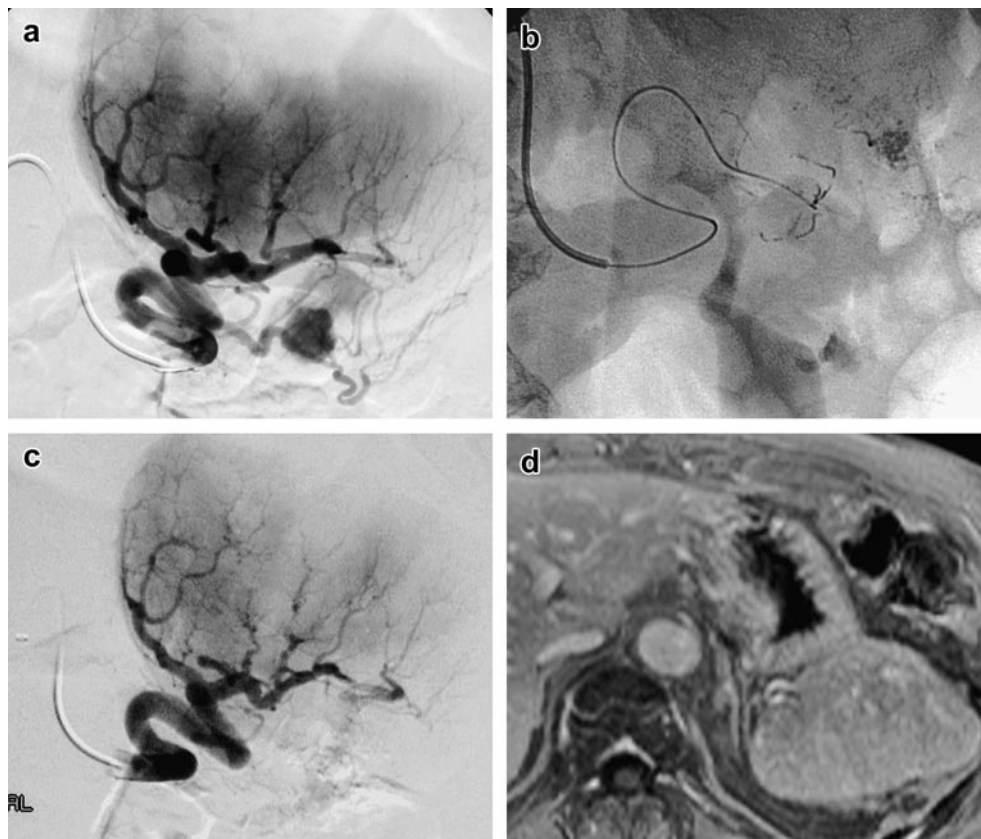
Se realizó una angiografía diagnóstica, urgente o electiva, en los 17 pacientes y se trataron 16 mediante embolización arterial transcatéter durante el mismo procedimiento. Se realizó una esplenectomía en un paciente que presentó una lesión después de un traumatismo, y en el que fracasó la cateterización distal selectiva de la arteria esplénica, lo que impidió la embolización. En pacientes con hemorragia gastrointestinal activa se practicó una endoscopia para descartar lesiones gastroduodenales. La angiografía selectiva del tronco celíaco, arteria esplénica y arteria mesentérica superior se efectuó sistemáticamente utilizando un catéter de 5F de tipo Simmons (Cordis Johnson & Johnson, Roden, Holanda) insertado a través de un introductor de 6F por vía femoral común. En todos los casos se consiguió la embolización mediante una técnica coaxial supraseductiva con un microcatéter de tipo Tracker-18 (Target Therapeutics, Fremont, CA) o un microcatéter de 2,9F (Progreat®; Terumo, Lovaina, Bélgica). En cuatro pacientes se embolizó selectiva y distalmente la rama de la arteria esplénica que irrigaba el aneurisma o el pseudoaneurisma con una mezcla del pegamento quirúrgico N-butilo-2-cianoacrilato (NBCA) (Histoacryl®; B/Braun, Tuttlingen, Alemania) y lipiodol (Therapex®; E-Z-EM, Montreal, Canadá) en una proporción de 1:3 (fig. 1). En los otros 12 pacientes, la embolización se realizó con *microcoils* desprendibles (DCS, Standart o Soft Detach-18 Embolization Coil System; Cook, Bjæverskov, Dinamarca), *microcoils* de fibra de platino helicoidales complejos, de 0,018 pulgadas (Botan Scientific, Target, Fremont, CA) o *microcoils* de platino blando, de múltiples espirales, de 0,018 pulgadas (Cook) de diversas longitudes y diámetros. En cinco pacientes se pudo excluir selectivamente la lesión arterial liberando los *microcoils* a través del cuello en el saco aneurismático o pseudoaneurismático (técnica del empaquetamiento) (fig. 2). En los siete pacientes restantes, se ocluyó la arteria esplénica en ambos lados del aneurisma ("técnica de sándwich") para prevenir el llenado retrógrado (fig. 3). Todos los procedimientos de embolización fueron practicados por dos radiólogos intervencionistas con experiencia. No se administró sistemáticamente profilaxis antibiótica preoperatoria. La cantidad media de contraste empleada fue de 185 ml por

**Tabla I.** Datos clínicos y técnicos, hallazgos angiográficos, y resultados de la embolización en 17 pacientes con aneurismas (AAE) o pseudoaneurismas (PAE) de la arteria esplénica

N.º de paciente/ sexo/edad (años)	Síntomas de presentación	Etiología de las lesiones	Lesión: tipo/tamaño, localización	Agente embólico, tipo de oclusión	Exclusión angiográfica, interrupción hemorragia	SPE: sí/no <sup>a</sup> infarto esplénico <sup>b</sup>	Resultado, seguimiento (meses)
1/M/54	Rotura	Aterosclerosis	A/30 mm, proximal	Microcoil, sándwich	Completa, sí	No, < 5%	Excluida, 62
2/M/82	Rotura	Aterosclerosis	A/25 mm, proximal	Microcoil, sándwich	Completa, sí	Sí: dolor, < 10%	Fallecida, 35
3/M/58	Asintomática	Aterosclerosis	A/30 mm, medio	Microcoil, sándwich	Completa, /	Sí: fiebre, < 10%	Excluida, 52
4/M/56	Asintomática	Aterosclerosis	A/20 mm, hilio distal	Microcoil, empaquetamiento	Completa, /	No, 0%	Excluida, 51
5/M/74	Rotura	Cirugía	PA/15 mm, rama	Pegamento, selectivo	Completa, sí	No, 0%	Excluida, 49
6/H/17	Rotura	Traumatismo contuso	PA/15 mm, parénquima	Cirugía	Completa, sí	No, /	Perdido para seguimiento
7/M/48	Dolor	Pancreatitis crónica	PA/40 mm, medio	Microcoil, empaquetamiento	Completa, /	Sí: dolor, < 10%	Excluida, 48
8/H/71	Asintomático	Aterosclerosis	A/30 mm, proximal	Microcoil, sándwich	Completa, /	No, 0%	Excluido, 43
9/H/34	Dolor	Pancreatitis aguda	PA/60 mm, hilio distal	Microcoil, empaquetamiento	Completa, /	No, 0%	Excluido, 43
10/H/71	Hematemesis	Aterosclerosis	A/50 mm, proximal	Microcoil, sándwich	Completa, sí	No, 0%	Excluido, 37
11/H/71	Asintomático	Aterosclerosis	A/15 mm, medio	Microcoil, sándwich	Completa, /	No, 0%	Excluido, 27
12/H/37	Hematemesis	Desconocido	PA/10 mm, rama	Pegamento, selectivo	Completa, sí	No, 0%	Excluido, 17
13/H/78	Rotura	Infección micótica	PA/10 mm, parénquima	Pegamento, selectivo	Completa, sí	No, 0%	Fallecido, 4
14/M/26	Asintomática	Traumatismo contuso	PA/20 mm, parénquima	Pegamento, selectivo	Completa, /	Sí: dolor, < 10%	Excluida, 6
15/H/48	Asintomático	Pancreatitis aguda	PA/28 mm, hilio distal	Microcoil, empaquetamiento	Completa, /	No, < 5%	Excluido, 6
16/H/70	Rotura	Cirugía	PA/20 mm, proximal	Microcoil, sándwich	Completa, sí	No, 0%	Excluido, 6
17/H/47	Dolor	Pancreatitis aguda	PA/30 mm, hilio distal	Microcoil, empaquetamiento	Completa, /	No, 0%	Excluido, 6

H: hombre; M: mujer.

<sup>a</sup>SPE: síndrome postembolización.<sup>b</sup>Porcentaje del parénquima total en la TC o RM de control: A: aneurisma; PA: pseudoaneurisma.



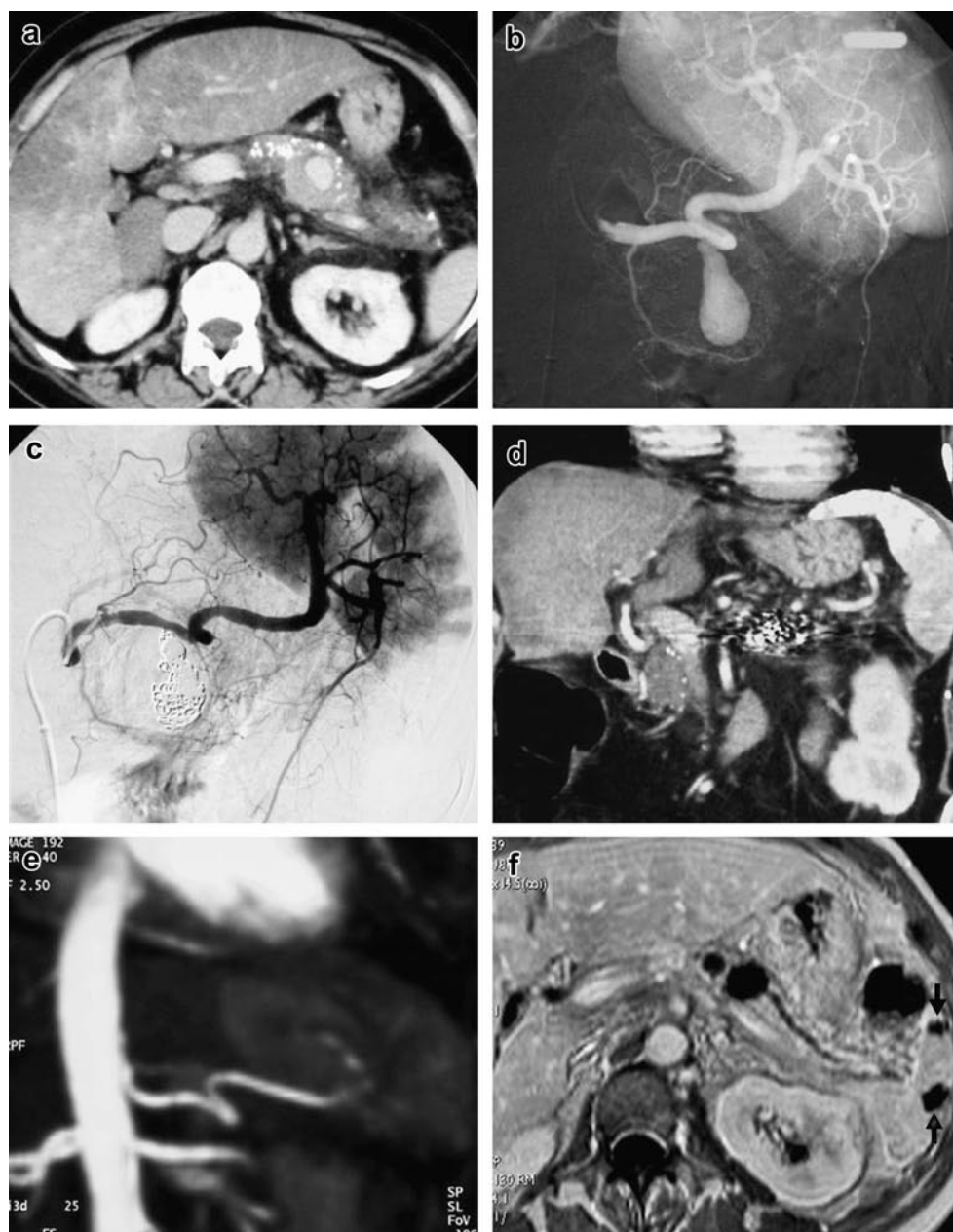
**Fig. 1.** Paciente 5: mujer de 74 años de edad con antecedentes de pancreatomectomía caudal y un diagnóstico de rotura de PAE. **a** La arteriografía esplénica mostró un pseudoaneurisma que se originaba en una rama del polo distal inferior. **b** Después de microcateterización de la rama que irrigaba el pseudoaneurisma, la embolización selectiva con pegamento controló la hemorragia. **c** La angiografía postembolización muestra la oclusión completa y supraselectiva del segmento arterial intermedio sin llenado del pseudoaneurisma. **d** RM con inyección de gadolinio, efectuada 6 meses más tarde: realce normal del parénquima esplénico sin infartos.

paciente y el tiempo operatorio medio total del procedimiento fue de 80 min. Los principales datos técnicos se describen en la tabla I.

### Seguimiento

Se dispuso de la información del seguimiento de todos los pacientes. El seguimiento clínico se complementó mediante la revisión de las historias clínicas procedentes de consultas externas o del médico de cabecera. El *éxito del procedimiento* se definió como la exclusión completa del aneurisma o del pseudoaneurisma en la arteriografía realizada después de la embolización. El *éxito clínico* se definió como la interrupción del sangrado y la estabilización de los parámetros hemodinámicos. El *síndrome postembolización* se definió como la aparición de fiebre, dolor abdominal o elevación de las enzimas pancreáticas respecto a los valores previos al procedimiento después del infarto esplénico. Se realizó en

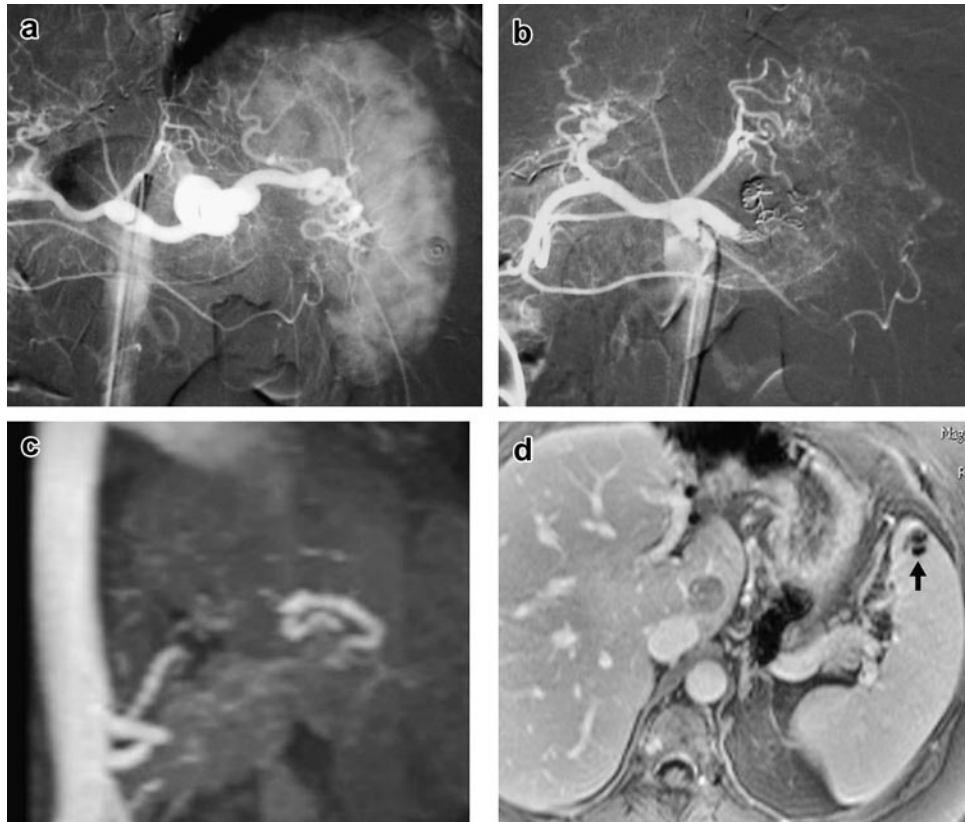
todos los pacientes una TC de seguimiento al cabo de un mes del procedimiento para evaluar los resultados y las complicaciones a corto plazo. Las imágenes de TC se obtuvieron utilizando un tomógrafo multicorte GE Pro Speed (General Electric Medical System, Milwaukee, WI) e incluyeron imágenes sin realce y con realce (fase arterial, fase parenquimatosa) con reconstrucción tridimensional multiplanar. Para evaluar la exclusión a largo plazo de las lesiones arteriales y para el realce del parénquima esplénico en pacientes tratados con embolización se prefirió el estudio con RM. Ésta se realizó a los 6 y 12 meses de la embolización y, posteriormente, una vez al año, utilizando una unidad superconductiva Vision 1.5T con una bobina corporal (Siemens Medical Systems, Erlangen, Alemania). Después de la administración intravenosa de un bolo de gadolinio se obtuvo una angiografía por RM tridimensional (3D) con realce de contraste utilizando una secuencia 3D *Radio Frequency-spoiled Fast Low*



**Fig. 2.** Paciente 7: mujer de 48 años de edad con antecedentes de pancreatitis crónica. **a** TC axial postcontraste antes de la embolización: calcificaciones pancreáticas y PAE. **b** Arteriografía: pseudoaneurisma que afecta a la parte media de la arteria esplénica. **c** Angiografía después de la embolización con *coils* del saco aneurismático (técnica de empaquetamiento) que preserva la arteria esplénica principal: oclusión completa del pseudoaneurisma. **d** TC con realce y reconstrucción coronal 7 días después del procedimiento: artefactos del *coil* metálico, sin realce del falso aneurisma excluido; sin embargo, apenas se visualiza la arteria esplénica. **e** Resonancia magnética tridimensional con realce de contraste efectuada 12 meses más tarde: oclusión total de la lesión arterial y visualización clara del flujo normal en la arteria esplénica principal. **f** Imagen axial ponderada en T1 con realce de contraste: pequeños defectos en el parénquima esplénico, probablemente causados por embolización de coágulos durante el procedimiento (*flechas*).

*Angle Shot.* Las imágenes originales se adquirieron en el plano coronal y se reconstruyeron por medio de una proyección de intensidad máxima post-procedimiento. También se obtuvieron imágenes axiales ponderadas en T2 y secuencias axiales

ponderadas en T1 con realce de contraste. Se dispuso de las exploraciones por imagen de seguimiento de todos los pacientes con un seguimiento medio de 29 meses (rango 1-62). Las complicaciones mayores y menores se evaluaron de acuerdo con los estándares



**Fig. 3.** Paciente 1: mujer de 54 años de edad con hemorragia por rotura de AAE debido a aterosclerosis, tratado con la típica embolización sándwich. **a** Angiografía esplénica selectiva efectuada de urgencia: aneurisma sacular que afecta a la arteria esplénica proximal. **b** Angiografía final después de la oclusión con *microcoils*: oclusión de los segmentos medio y proximal del tronco de la arteria esplénica, distal y proximalmente a la lesión, respectivamente; son visibles los *coils* que empaquetan el aneurisma con control de la hemorragia. **c** Angiografía por RM 36 meses más tarde: oclusión completa del aneurisma. **d** La circulación colateral permite un realce persistente del parénquima del bazo: es visible un microinfarto aislado en las imágenes axiales ponderadas en T1 con realce de contraste (*flecha*).

de documentación de la Society of Interventional Radiology<sup>6</sup>.

## RESULTADOS

El tratamiento endovascular fue satisfactorio en la primera tentativa en 16 (94,1%) de los 17 pacientes, observándose la exclusión angiográfica completa del aneurisma o del pseudoaneurisma en la arteriografía postembolización. La embolización garantizó el control inmediato de la hemorragia en los ocho pacientes con rotura de las lesiones. En un paciente con inestabilidad hemodinámica y un pseudoaneurisma intraparenquimatoso secundario a un traumatismo fracasó la cateterización distal y, por esta razón, se realizó una esplenectomía; el curso postoperatorio del paciente transcurrió sin incidencias.

No se documentaron complicaciones mayores relacionadas con el procedimiento. Inmediatamente

después de éste, tres pacientes presentaron dolor abdominal, y uno, fiebre. Estos síntomas se interpretaron como un síndrome postembolización, una complicación menor. Los cuatro pacientes se restablecieron por completo al cabo de pocos días con tratamiento sintomático. Las imágenes TC iniciales mostraron microinfartos esplénicos (< 10% del parénquima total) en los cuatro pacientes. Se identificó un pequeño defecto parenquimatoso (<5%) en otros dos pacientes que no presentaron síntomas. No se produjeron casos de pancreatitis aguda ni de absceso esplénico postoperatorio. El paciente que requirió esplenectomía se perdió para el seguimiento después de que la TC inicial realizada al mes no mostrara complicaciones. En los 16 pacientes restantes, el seguimiento medio fue de 30,7 meses (límites 6-62). La monitorización con RM no reveló complicaciones tardías ni la repermeabilización de las lesiones de la arteria esplénica. Los microinfartos iniciales permanecieron estables en los cuatro pacientes que habían

experimentado un síndrome postembolización. El volumen de parénquima esplénico visible inicialmente se realizó en las exploraciones de seguimiento en los otros 12 pacientes, y la vena esplénica y la cola del páncreas presentaron constantemente un aspecto normal. Un paciente con pancreatitis crónica tratado con embolización como medida temporal fue tratado con éxito con un drenaje quirúrgico electivo tardío de un pseudoquiste que aumentaba de tamaño, para prevenir complicaciones secundarias. No se produjeron muertes perioperatorias. De los 16 pacientes tratados con embolización, dos fallecieron (4 y 35 meses después del procedimiento, respectivamente) debido a causas no relacionadas (infarto de miocardio e ictus isquémico agudo, respectivamente). En ambos pacientes, se constató la exclusión completa de la lesión arterial embolizada en el último estudio de diagnóstico por la imagen. Los principales resultados se describen en la tabla I.

## DISCUSIÓN

Las lesiones aneurismáticas de la arteria esplénica son poco frecuentes aunque representan alrededor de la mitad de todos los casos de aneurismas y pseudoaneurismas viscerales<sup>2</sup>. La mayor parte de los pacientes presentan una lesión única. Este proceso afecta al doble de mujeres que de hombres<sup>7,8</sup>. Los procesos predisponentes incluyen degeneración medial con aterosclerosis superpuesta (60% de los casos), displasia fibromuscular, embarazo e hipertensión arterial portal. El embarazo puede provocar hiperplasia de la íntima y fragmentación de la membrana elástica interna, posiblemente debido a las modificaciones hormonales y hemodinámicas a las que esta arteria es particularmente sensible<sup>7,9</sup>. Por otra parte, durante el embarazo, los aumentos de la volemia y del trabajo cardíaco provocan congestión portal, que favorece el desarrollo de estos aneurismas esplénicos. El mismo mecanismo puede explicar el aumento de la incidencia de PAE en pacientes con hipertensión arterial portal<sup>7,9,10</sup>. Las causas más habituales de pseudoaneurisma incluyen infecciones micóticas de la pared arterial a través de los émbolos liberados a partir de focos de endocarditis, traumatismo yatrógeno penetrante o traumatismo contuso y pancreatitis. Los mecanismos de erosión arterial en la pancreatitis son la autodigestión de la pared arterial por las enzimas pancreáticas y la inflamación grave de pseudoquistes infectados<sup>11,12</sup>. Las lesiones suelen estar localizadas en el segmento intermedio o distal de la arteria esplénica<sup>13</sup>. Suelen medir < 3 cm de

diámetro, y los aneurismas gigantes (> 10 cm de diámetro) son excepcionales<sup>10</sup>. Todas estas características descritas previamente se observaron también en nuestra experiencia.

Aunque la mayoría de los AAE y de los PAE son lesiones asintomáticas que se descubren de forma incidental, su historia natural, con independencia de la causa, suele incluir la expansión y, en último término, la rotura, manifestándose como dolor abdominal terebrante y una hemorragia con shock hipovolémico con compromiso vital. En alrededor del 20-30% de los casos la rotura se produce en dos estadios, con una hemorragia inicial contenida, seguida de un sangrado a cavidad peritoneal<sup>9,14,15</sup>. La lesión puede romperse en el tracto gastrointestinal dando lugar a hematemesis, que afectó a dos de los pacientes del presente estudio. Algunos pacientes refieren un dolor impreciso crónico localizado en el epigastrio y cuadrante superior izquierdo. La rotura debe sospecharse en pacientes que presentan dolor agudo en el cuadrante superior izquierdo, una presentación observada en tres de nuestros pacientes, tratados satisfactoriamente mediante embolización de urgencia. En pacientes con AAE o PAE menores de 2 cm de diámetro se ha descrito una reducida tasa de rotura, de tan sólo el 2-5%<sup>16</sup>. En la serie publicada por Trastek et al<sup>16</sup>, de 100 pacientes con lesiones aneurismáticas, tres experimentaron una rotura aguda. De los 34 aneurismas asintomáticos (diámetro medio de 1,8 cm), seguidos durante 7,4 años en 19 pacientes, sólo uno (3%) presentó rotura y otro un aumento de tamaño<sup>16</sup>. En un estudio en el que no se registró el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la rotura, la tasa de rotura en pacientes sintomáticos varió del 76 al 83%<sup>17</sup>. El embarazo es un factor de riesgo de rotura<sup>16,18</sup>. La rotura se ha descrito como mortal en el 10-25% de los casos<sup>7</sup>. No está claro el diámetro por encima del que deben tratarse las lesiones asintomáticas, aunque se han sugerido 2 cm<sup>9,10</sup>. Sin embargo, dada la ausencia de factores fiables para predecir la rotura, en particular la ausencia de correlación entre el tamaño de la lesión y el riesgo de rotura, y la elevada tasa de mortalidad asociada, consideramos que en general está indicado un tratamiento curativo. También se recomienda tratamiento en mujeres embarazadas, en aquellas en edad fértil, en pacientes en los que se ha programado un trasplante de hígado, y en aquellos con aneurismas sintomáticos o en expansión<sup>10,16</sup>. Es preciso tratar los pseudoaneurismas de cualquier tamaño ya que se asocian a tasas elevadas de rotura<sup>19</sup>.

Las opciones terapéuticas disponibles para pacientes con AAE o PAE incluyen la cirugía abierta

convencional, el tratamiento endovascular y la técnica quirúrgica laparoscópica, introducida más recientemente. El tratamiento tradicional era la ligadura de la arteria o aneurisma o la escisión de la lesión, con o sin esplenectomía parcial o total, ocasionalmente con pancreatectomía distal<sup>7,20</sup>. La tasa de mortalidad asociada a este procedimiento ha sido de alrededor del 1,3% y la tasa de morbilidad para los aneurismas del 9%<sup>7</sup>. Con frecuencia, los pacientes con PAE postpancreatitis presentan mal estado general con un riesgo de mortalidad operatoria del 16% en las lesiones cefálicas y del 50% en las del cuerpo o la cola del páncreas<sup>7,19,21</sup>. Las técnicas endovasculares, incluida la embolización transcáteter y la implantación de un *stent* recubierto, se introdujeron durante la última década como alternativas a la cirugía convencional<sup>1,7,22,23</sup>. Estas técnicas pueden usarse para tratar la mayor parte de los AAE y de los PAE, con independencia de la presentación clínica, etiología y localización. El tratamiento endovascular también está indicado para la rotura de estas lesiones, en particular cuando el lugar es de difícil acceso durante la cirugía convencional o cuando el riesgo quirúrgico es alto porque el paciente presenta un mal estado general<sup>12,24</sup>. Cuando se sospecha rotura, e incluso cuando el estado hemodinámico es inestable, la arteriografía se puede realizar para confirmar el diagnóstico, determinar la localización exacta de la lesión, efectuar un cribado para otras lesiones y evaluar la viabilidad del tratamiento endovascular. En nuestro hospital, la embolización transcáteter se ha convertido en el tratamiento de elección. Las ventajas sobre la cirugía incluyen la localización precisa del aneurisma, la evaluación del flujo colateral, el bajo riesgo para pacientes que no son candidatos quirúrgicos apropiados<sup>25</sup>, y el abordaje más sencillo de los aneurismas cuya exposición quirúrgica sería difícil. El tratamiento endovascular suele consistir en la liberación de *coils* en la luz del aneurisma ("técnica de empaquetamiento") o la exclusión del cuello mediante la oclusión de la arteria esplénica principal en cada lado del aneurisma ("método sándwich"). El tratamiento percutáneo con balones desprendibles o *stents* recubiertos ha presentado resultados favorables<sup>26,27</sup>. Aunque los *stents* mantienen la permeabilidad arterial, son difíciles de implantar en vasos tortuosos, como la arteria esplénica, y tras la implantación, puede producirse su trombosis. La embolización con pegamento de NBCA de la arteria nutricia es otra opción terapéutica<sup>28</sup> empleada satisfactoriamente en cuatro de los pacientes del presente estudio. Sin embargo, es esencial un adiestramiento y experiencia adecuados con la

técnica ya que la polimerización rápida del pegamento puede dar lugar a la embolización de los segmentos proximales sin la embolización adecuada de los aneurismas distales. Esta complicación no se produjo en nuestra serie. Entre las principales ventajas de la embolización sobre la cirugía se encuentran las reducidas tasas de morbilidad y mortalidad postoperatoria<sup>5,10</sup>. Además, en la mayor parte de los casos puede preservarse el bazo. La preservación de la arteria esplénica es deseable aunque no siempre esencial. Los vasos gástricos, epiploicos y pancreáticos colaterales suelen aportar la cantidad suficiente de sangre para prevenir un infarto esplénico, aunque se han documentado excepciones<sup>7</sup>. En la serie del presente estudio, se observaron pequeños defectos parenquimatosos (< 10%) en seis (37,5%) pacientes, incluidos los tres tratados con embolización con la técnica de tipo sándwich de la arteria principal, dos con empaquetamiento del saco aneurismático (probablemente con un émbolo como causa del infarto) y uno con embolización distal. Entre estos seis pacientes, cuatro (4/16, 25%) experimentaron un síndrome postembolización manifestado en forma de fiebre o dolor que en general se resolvió al cabo de pocos días. En ninguno de los casos fue necesaria la corrección quirúrgica y no se detectaron abscesos en la TC. Los otros 12 pacientes se encontraron asintomáticos después del procedimiento. El síndrome postembolización se ha descrito en alrededor del 30% de los pacientes y sus manifestaciones incluyen fiebre, dolor abdominal, tránsito intestinal lento, derrame pleural o episodios de pancreatitis después del infarto esplénico<sup>8,10</sup>. Esta última complicación no se observó en la serie del presente estudio. En una serie publicada de 80 pacientes tratados con embolización esplénica, se realizó una TC en 53 antes y después del procedimiento<sup>29</sup>. Se observaron infartos esplénicos en un 63% de los pacientes tratados con embolización proximal y en el 100% de los tratados con embolización distal. Sin embargo, la elevada tasa de infartos de este estudio podría deberse al hecho de que los pacientes habían presentado un traumatismo esplénico, en comparación con la patología aneurismática de nuestra serie. La mayor parte de los infartos fueron asintomáticos, no requirieron tratamiento quirúrgico y se resolvieron sin secuelas, de acuerdo con los hallazgos del presente estudio.

La tasa de éxito de la embolización usada para tratar los AAE y los PAE es del orden del 85%<sup>7</sup>. La tasa de recanalización tras la exclusión de los AAE es del 4,5% como media<sup>5,10,12</sup>. Los fracasos requieren una embolización repetida o cirugía en la mayor parte de los pacientes. Las posibilidades de éxito técnico se pueden estimar partiendo de una



evaluación detallada de la lesión, de la arteria esplénica y del parénquima esplénico. Es decisivo realizar una TC para confirmar el diagnóstico, evaluar las características de la lesión, en relación con su tamaño, trombosis o calcificación. Las reconstrucciones multiplanares son de especial utilidad. Los hallazgos de la TC determinan si se requiere angiografía seguida de tratamiento endovascular y orientan las decisiones relativas a cuál es el mejor material para la embolización, en particular acerca del diámetro y la longitud de los *coils*. El seguimiento clínico y radiológico contribuye a detectar las complicaciones inmediatas o tardías. En nuestra serie, no se evidenció recanalización o rotura después de un seguimiento medio de 30 meses. En los estudios publicados no hay datos sobre el papel de las técnicas de diagnóstico por la imagen de seguimiento a largo plazo. Después de la embolización transcatheter, la evaluación de la arteria esplénica principal y la detección de recanalización pueden ser difíciles mediante ecografía o TC debido a problemas relacionados con la obesidad, calcificación de la pared arterial y resolución espacial limitada. Además, los artefactos provocados por los *coils* limitan sustancialmente la capacidad de la TC para visualizar el vaso embolizado o el saco aneurismático. Por lo tanto, en los 16 pacientes tratados satisfactoriamente con embolización, se realizó un estudio con RM y angiografía por RM para detectar la recanalización del vaso embolizado. Hasta la fecha, ninguna serie publicada ha usado estas modalidades con este objetivo, por lo que son necesarios estudios prospectivos para valorar la utilidad de estas exploraciones. En ausencia de contraindicaciones, es probable que la RM sea la mejor investigación para evaluar la permeabilidad de la arteria esplénica. La angiografía RM tridimensional con realce de contraste es menos sensible que la TC a los artefactos del *coil* y, por esta razón, proporciona una valiosa información después del procedimiento, particularmente en relación con la presencia de flujo residual en el saco del aneurisma o del pseudoaneurisma. Además, la RM permite una evaluación precisa del parénquima esplénico y del tamaño de los infartos postembolización, lo que es especialmente útil en pacientes con poca tolerancia al contraste durante la TC. Por último, la RM no expone al paciente a la radiación y, por lo tanto, puede usarse sin riesgos para una evaluación repetida durante el seguimiento.

## CONCLUSIÓN

En conclusión, la experiencia del presente estudio indica que el tratamiento endovascular es una

alternativa valiosa a la cirugía en pacientes con aneurismas y pseudoaneurismas de la arteria esplénica. En nuestra opinión, la embolización arterial transcatheter debe ser el tratamiento de elección en estos pacientes, sobre todo cuando el riesgo de rotura es alto, y con independencia del tamaño de la lesión. De hecho, las ventajas de este procedimiento incluyen la localización precisa del aneurisma, la evaluación del flujo colateral, la preservación del bazo, el hecho de ser mínimamente cruento y su baja morbilidad<sup>25</sup>. En la mayor parte de los casos el tratamiento endovascular obvia la necesidad de cirugía. Con independencia de la etiología de estas lesiones, la embolización puede proporcionar excelentes resultados a largo plazo, los cuales pueden ser evaluados de forma óptima con RM.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Carr SC, Pearce WH, Vogelzang RL, et al. Current management of visceral artery aneurysms. *Surgery* 1996;120:627-633.
2. Baker KS, Tisnado J, Cho SR, et al. Splanchnic artery aneurysms and pseudoaneurysms: transcatheter embolization. *Radiology* 1987;163:135-139.
3. Schmittling ZC, McLafferty R. Transcatheter embolization of a splenic artery aneurysm. *J Vasc Surg* 2004;40:1049.
4. Venkatesh SK, Kumar S, Baijal SS, et al. Endovascular management of pseudoaneurysms of the splenic artery: experience with six patients. *Australas Radiol* 2005;49:283-288.
5. Saltzberg SS, Maldonado TS, Lamparello PJ, et al. Is endovascular therapy the preferred treatment for all visceral artery aneurysms? *Ann Vasc Surg* 2005;19:507-515.
6. Drooz AT, Lewis CA, Allen TE, et al. Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Quality improvement guidelines for percutaneous transcatheter embolization. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:S237-S242.
7. McDermott VG, Shlansky-Goldberg R, Cope C. Endovascular management of splenic artery aneurysms and pseudoaneurysms. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1994;17:179-184.
8. Piffaretti G, Tozzi M, Lomazzi C, et al. Splenic artery aneurysms: post-embolization syndrome and surgical complications. *Am J Surg* 2007;193:166-170.
9. Mattar SG, Lumsden AB. The management of splenic artery aneurysms: experience with 23 cases. *Am J Surg* 1995;169:580-584.
10. Guillon R, Garcier JM, Abergel A, et al. Management of splenic artery aneurysms and false aneurysms with endovascular treatment in 12 patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2003;26:256-260.
11. White AF, Baum S, Buranasiri S. Aneurysms secondary to pancreatitis. *AJR Am J Roentgenol* 1976;127:393-396.
12. Gabelmann A, Görich J, Merkle EM. Endovascular treatment of visceral artery aneurysms. *J Endovasc Ther* 2002;9:38-47.
13. Juszkat R, Rowinska Z, Oszkini G, et al. Combined surgical-endovascular treatment of multiple splenic artery aneurysms. *Eur Radiol* 2004;14:2364-2365.

14. Windham TC, Risin SA, Tamm EP. Spontaneous rupture of a nontraumatic intrasplenic aneurysm. *N Engl J Med* 2000;342:1999-2000.
15. Michel C, Laffy PY, Leblanc G, et al. Endovascular embolization of a splenic aneurysm and of a false aneurysm of the splenic artery. *J Radiol* 2002;83:1078-1081.
16. Trastek VF, Pairolero PC, Joyce JW, et al. Splenic artery aneurysms. *Surgery* 1982;91:694-699.
17. Probst P, Castaneda-Zuniga WR, Gomes AS, et al. Nonsurgical treatment of splenic artery aneurysms. *Radiology* 1978;128:619-623.
18. Selo-Ojeme DO, Welch CC. Spontaneous rupture of splenic artery aneurysm in pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2003;109:124-127.
19. Mandel SR, Jaques PF, Sanofsky S, et al. Nonoperative management of peripancreatic arterial aneurysms. A 10-year experience. *Ann Surg* 1987;205:126-128.
20. Busuttil RW, Brin BJ. The diagnosis and management of visceral artery aneurysms. *Surgery* 1980;88:619-624.
21. Sohn TA, Yeo CJ, Cameron JL, et al. Pancreaticoduodenectomy: role of interventional radiologists in managing patients and complications. *J Gastrointest Surg* 2003;7:209-219.
22. Sessa C, Tinelli G, Porcu P, et al. Treatment of visceral artery aneurysms: description of a retrospective series of 42 aneurysms in 34 patients. *Ann Vasc Surg* 2004;18:695-703.
23. Varnagy D, Sendzischew M, Hertz JA, et al. Endovascular management of a ruptured splenic artery aneurysm. *Vasc Endovascular Surg* 2007;41:68-72.
24. Kasirajan K, Greenberg RK, Clair D, et al. Endovascular management of visceral artery aneurysm. *J Endovasc Ther* 2001;8:150-155.
25. Huang YK, Hsieh HC, Tsai FC, et al. Visceral artery aneurysm: risk factor analysis and therapeutic opinion. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:293-301.
26. Carrafiello G, Lagana D, Dizonno M, et al. Endovascular ligation of splenic artery aneurysm with Amplatzer Vascular Plug: a case report. *Cardiovasc Revasc Med* 2007;8:203-206.
27. Larson RA, Solomon J, Carpenter JP. Stent graft repair of visceral artery aneurysms. *J Vasc Surg* 2002;36:1260-1263.
28. Kim BS, Do HM, Razavi M. *N*-Butyl cyanoacrylate glue embolization of splenic artery aneurysms. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:91-94.
29. Killeen KL, Shanmuganathan K, Boyd-Kranis R, et al. CT findings after embolization for blunt splenic trauma. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:209-214.