

Procedimiento combinado de cirugía endovascular y abierta en un gran aneurisma de la arteria hepática

T. Luebke¹, J. Heckenkamp¹, M. Gawenda¹, K. T. E. Beckurts¹, K. Lackner² y J. Brunkwall¹,
Colonia, Alemania

Los aneurismas de las arterias viscerales son lesiones poco frecuentes. Afectan a la arteria hepática en alrededor del 20% de los casos. Para pacientes con aneurismas de la arteria hepática (AAH), se dispone de diversas opciones terapéuticas. Indicados predominantemente por la necesidad de mantener una perfusión distal de los órganos diana, los posibles tratamientos incluyen las técnicas quirúrgicas tradicionales y la cirugía laparoscópica, métodos de embolización endovascular y la aplicación de *stents* en las lesiones. Todavía no disponemos de estudios que demuestren la eficacia o ineficacia comparativa de cualquier tratamiento concreto, de modo que, en la actualidad, no están establecidas indicaciones precisas para determinar qué tipo de tratamiento debe usarse. En el presente artículo, describimos el caso de un gran AAH en un hombre de 59 años de edad. Se había establecido el diagnóstico preoperatoriamente y fue tratado con una estrategia quirúrgica y endovascular combinada. Se describen la presentación clínica, y tratamiento de pacientes con AAH. Además, revisamos los estudios publicados sobre esta entidad. El presente caso pone énfasis en el aspecto de que la estrategia del tratamiento de los AAH ha de determinarse individualmente en cada caso debido a la elevada variabilidad anatómica del riego arterial del hígado. El tratamiento con una estrategia quirúrgica y endovascular combinada puede reducir el riesgo de isquemia hepática y de morbilidad.

Los aneurismas de las arterias viscerales (AAV) son lesiones poco frecuentes y su patogenia sigue sin comprenderse por completo. Afectan a la arteria hepática en alrededor del 20% de los casos. Es la segunda localización más frecuente después de la arteria esplénica¹. Sólo el 17-25% de estos aneurismas son intrahepáticos².

Los aneurismas viscerales asintomáticos se identifican con una frecuencia cada vez mayor por tres razones principales. En primer lugar, las modalidades transversales de diagnóstico por la imagen se usan más ampliamente para diagnosticar una extensa variedad de patologías intraabdominales³. En segundo lugar, los procedimientos terapéuticos percutáneos y endoscópicos se usan con más frecuencia para el tratamiento de las enfermedades de las vías biliares, provocando aneurismas viscerales debido al traumatismo relacionado con dichos procedimientos³. En tercer lugar, el traumatismo hepático contuso se trata de forma no quirúrgica³. Dichas lesiones tienen una notable importancia clínica porque suelen ser asintomáticas. En el 80% de los pacientes con aneurismas de la arteria hepática (AAH), su rotura es el acontecimiento clínico inicial.

Para pacientes con AAV, están disponibles diversas opciones terapéuticas. Además de las técnicas quirúrgicas tradicionales, durante los últimos años,

Presentado en el 22.º congreso de la German Society of Vascular Surgery, Mülheim an der Ruhr, Alemania, 8 de septiembre de 2006.

¹Division of Vascular Surgery, University of Cologne, Colonia, Alemania.

²Department of Radiology, University of Cologne, Colonia, Alemania.

Correspondencia: Thomas Luebke, MD, Division of Vascular Surgery, University of Cologne, Joseph-Stelzmann-Strasse 9, 50924 Colonia, Alemania. Correo electrónico: thomas_luebke@yahoo.de

Ann Vasc Surg. 2007;•:1-6

DOI: 10.1016/j.avsg.2007.06.002

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Publicado en la red: •••

también se han desarrollado la cirugía laparoscópica y los métodos endovasculares de embolización y aplicación de *stents* ^{4,5}. La elección de una modalidad de tratamiento depende de la presentación clínica, localización del aneurisma, factores de riesgo asociados, y estado general del paciente. Cuando se considera si se debe intervenir quirúrgicamente es esencial tener en cuenta la elevada sensibilidad del parénquima hepático a las agresiones isquémicas.

No disponemos de conocimientos científicos suficientes para proporcionar directrices firmes de tratamiento. La mayor parte de la información usada para conducir el tratamiento se ha extraído de alrededor de 3.000 casos publicados. Estos casos se obtuvieron de forma retrospectiva y se publicaron en forma de series de pequeño o mediano tamaño de instituciones individuales. No se dispone de estudios que demuestren la eficacia o ineficacia comparativa de un tratamiento en concreto de modo que, en la actualidad, no se han establecido indicaciones precisas para determinar qué tipo de tratamiento debe usarse, por lo que ésta suele ser una cuestión de preferencia del cirujano.

En el presente informe, describimos el caso de un gran AAH en un hombre de 50 años de edad. Se estableció el diagnóstico preoperatoriamente y se trató con una estrategia quirúrgica y endovascular combinada. Además, revisamos los estudios publicados sobre AAH.

CASO CLÍNICO

Un hombre de 59 años de edad sufrió una caída por las escaleras y experimentó una contusión cerebral. Durante su exploración en un hospital de distrito en otro lugar, se practicó una ecografía abdominal para excluir cualquier otra posible patología intraabdominal relacionada con el traumatismo.

Esta exploración reveló un aneurisma, que medía alrededor de 5 cm de diámetro, y se originaba de la arteria hepática. La ecografía no mostró la presencia de líquido libre en la cavidad peritoneal. La exploración física y las pruebas de laboratorio sistemáticas fueron normales, y el paciente no presentaba ictericia. El abdomen no era doloroso y el paciente no tenía antecedentes de intervenciones quirúrgicas intraabdominales, traumatismos abdominales o intervenciones endoscópicas. La tomografía computarizada con realce de contraste (TC) confirmó la presencia de un AAH, que incluía la arteria hepática común (7 cm de diámetro), la arteria hepática común (7 cm de diámetro), un aneurisma de la arteria hepática izquierda (4 cm de diámetro), y un aneurisma de la arteria hepática derecha (4 cm de diámetro) sin extensión intraparenquima-



Fig. 1. Tomografía computarizada (TC) preoperatoria que demuestra un gran aneurisma de la arteria hepática.



Fig. 2. Angiografía del aneurisma de la arteria hepática. El aneurisma surgía del origen de la arteria hepática común e incluía la arteria hepática común y la arteria hepática izquierda y derecha. Todo el aneurisma tenía una morfología fusiforme y la luz perfundida medía 3-4 cm de diámetro.

tosa pero que alcanzaba el hilio hepático (fig. 1). Se aconsejó al paciente que se sometiera a un tratamiento quirúrgico y se le remitió a nuestro hospital para un tratamiento adicional.

Se practicó una aortografía con arteriografía del eje celiaco. El aneurisma surgía del origen de la arteria hepática común e incluía la arteria hepática común y las arterias hepática izquierda y derecha. El aneurisma entero tenía una morfología fusiforme, y la luz perfundida medía 3-4 cm de diámetro (fig. 2). Pequeñas ramas colaterales que se originaban de la arteria mesentérica superior garantizaban el riego arterial del lóbulo hepático derecho (fig. 3). La arteria gastroduodenal estaba ocluida. Las arterias mesentéricas superior, esplénica y renal iz-



Fig. 3. El riego arterial del glóbulo hepático derecho quedó garantizado por las ramas de pequeño calibre que se originaban de la arteria mesentérica superior.

quierda y derecha eran normales. La mesentericoportografía indirecta era normal desde un punto de vista morfológico y hemodinámico.

Con el objetivo de reducir la hemorragia digestiva distal efectuamos un procedimiento endovascular y quirúrgico abierto combinado. En primer lugar se embolizó la porción distal del aneurisma hepático a través de un abordaje transfemoral percutáneo. Se utilizaron diversas espirales combinadas con una inyección de Ethibloc (Ethicon, Hamburgo, Alemania), un adhesivo líquido (fig. 4). Después de este procedimiento, el paciente fue trasladado a la sala. Las extracciones seriadas de sangre después de la intervención demostraron una concentración de hemoglobina y una función hepática normales.

A los 6 días del procedimiento, se practicó una resección quirúrgica del aneurisma mediante una laparotomía transversa. Se efectuó la ligadura de la arteria gastroduodenal, y se estableció un control de las arterias hepática común, común, izquierda y derecha. Acto seguido, se abrió el aneurisma. Se escindieron sus paredes anteriores y se conservaron para examen bacteriológico e histológico. El extremo distal se suturó. Durante la disección, se identificaron diversas arterias de pequeño calibre con un recorrido paralelo a la arteria hepática que se preservaron cuidadosamente dado que se supuso que eran vasos colaterales.

El curso postoperatorio del paciente se desarrolló sin incidentes y fue dado de alta del hospital el séptimo día postoperatorio. El examen bacteriológico de la pared del aneurisma no reveló la presencia de bacterias. El examen histológico confirmó el diagnóstico de degeneración arteriosclerótica. Los



Fig. 4. Angiografía hepática selectiva después de la embolización satisfactoria con espiral de la arteria hepática mostrada en proyección anteroposterior. La tomografía computarizada y la arteriografía celiaca selectiva (proyección oblicua anterior izquierda) demostraron un aneurisma de la arteria hepática común. Obsérvese la presencia de un aneurisma concomitante de la aorta abdominal.

exámenes con eco-Doppler color a las 6 y 12 semanas postoperatorias y a los 6 meses demostraron una perfusión hepática normal.

DISCUSIÓN

Epidemiología

La edad media de los pacientes con AAH es de 40 años, con un cociente hombres:mujeres de 2:1^{6,7}. Alrededor del 80% de estos aneurismas son extrahepáticos, afectando el 63% a la arteria hepática común, 28% a la arteria hepática derecha, 5% a la izquierda y 4% tanto a la izquierda como a la derecha⁷. El 20% restante de aneurismas son intrahepáticos, afectando en general a la arteria hepática derecha⁷. En el 31 y 42% de los pacientes con aneurismas hepáticos, respectivamente, se observan aneurismas concomitantes dentro de la circulación visceral y no visceral⁸. Los AAH tienen numerosas etiologías (tabla I).

Diagnóstico

No se han descrito hallazgos físicos patognomónicos de los AAH. Alrededor del 60% son sintomáticos. En estos casos, los hallazgos más frecuentes son: dolor epigástrico o en el cuadrante superior derecho, seguido de hemorragia gastrointestinal e ictericia⁹. El riesgo de rotura es variable a partir de los estudios publicados, fluctuando del 20 al

Tabla I. Etiología del AAH en orden decreciente^{6,22,43-49}

Aterosclerosis
Degeneración medial
Fibrodisplasia congénita
Traumatismo abdominal y quirúrgico
Tuberculosis
Lupus eritematoso sistémico
Granulomatosis de Wegner
Infusión arterial de antineoplásicos
Enfermedades de las vías biliares y procedimientos percutáneos y endoscópicos
Pancreatitis
Absceso hepático
Trasplante hepático ortotópico
Insuficiencia hepática terminal
Síndrome de Marfan
Síndrome de Ehlers-Danlos
Telangiectasia hemorrágica hereditaria
Enfermedad de Osler-Weber-Rendu
Síndrome mucocutáneo ganglionar (enfermedad de Kawasaki)
Artritis reumatoide juvenil (enfermedad de Still)
Tiroiditis de Hashimoto
Periarteritis nudosa
Embarazo
Hipertensión portal

80%¹⁰. En la actualidad no se dispone de datos que correlacionen el tamaño de la lesión con la probabilidad de rotura⁷. La mortalidad asociada con ésta oscila entre el 21 y 35%¹¹.

Diversas técnicas de diagnóstico por la imagen pueden contribuir al diagnóstico de esta entidad. La ecografía se utiliza para el diagnóstico inicial, el estudio de la vascularización hepática y la evaluación de la tríada portal. Revela una formación hipocoica que puede ser pulsátil y relacionada con las estructuras vasculares¹². La TC y la resonancia magnética (RM) pueden mostrar una lesión en el ligamento gastroduodenal y contribuyen a describir el curso del vaso antes del tratamiento. Se utilizan para definir las dimensiones de los aneurismas, para distinguir entre la luz real y el trombo parietal, para revelar los signos de fisura o rotura inicial, y para determinar la relación con las estructuras vecinas. La angiografía por sustracción digital se utiliza para mostrar los vasos nutricios, fistulas o múltiples aneurismas o para confirmar el diagnóstico antes de la embolización. Además, evalúa la viabilidad de una ligadura quirúrgica o percutánea sin la necesidad de reconstruir la vascularización y, por lo tanto, evitando la isquemia del parénquima hepático. La colangiografía y la

esofagogastroduodenoscopia (EGD) pueden mostrar la compresión de los vasos del desfiladero torácico y del árbol biliar¹³.

Estrategias de tratamiento

Para el tratamiento del AAH están disponibles diversas posibilidades. Aunque la corrección quirúrgica de estas lesiones sigue siendo el patrón de referencia, las técnicas endoluminales ofrecen una alternativa viable. La elección de la modalidad de tratamiento depende de la presentación clínica, localización anatómica y características morfológicas (sacular o fusiforme, con o sin cuello) del aneurisma, factores de riesgo asociados, y estado general del paciente (sintomático o asintomático, con buena o mala salud general). De acuerdo con los estudios publicados^{14,15}, se considera una intervención en pacientes con lesiones asintomáticas > 2 cm de diámetro o un crecimiento rápido de su tamaño, síntomas atribuibles a la lesión y mujeres en edad fértil. Debido al mayor riesgo de rotura, también se recomienda la reparación para las lesiones asintomáticas siguientes: 1) aneurismas hepáticos en pacientes con periarteritis nudosa o displasia fibromuscular, 2) pseudoaneurismas intrahepáticos.

Las opciones de tratamiento quirúrgico abierto para el AAH incluyen la ligadura, escisión, injerto venoso, injerto sintético y resección hepática¹⁶. Los aneurismas intrahepáticos pueden tratarse con resección, ligadura o embolización¹⁷. Tres aspectos determinan las opciones de tratamiento quirúrgico abierto para esta entidad: la localización anatómica, estado general del paciente y tamaño del aneurisma.

Localización anatómica. Las opciones de tratamiento quirúrgico abierto para los AAH están determinadas predominantemente por la localización anatómica. Para los aneurismas proximales a la arteria gastroduodenal, la escisión con ligadura proximal y distal puede ser suficiente puesto que la arteria gastroduodenal sirve de vaso colateral para el suministro arterial al hígado^{12,18}. En diversos informes sobre necrosis hepática central después de la ligadura de lesiones hepáticas proximales, se ha sugerido la reconstrucción arterial con injerto autólogo para todos los pacientes de bajo riesgo, en particular cuando la arteria gastroduodenal es pequeña¹⁹. Se ha sugerido que, para evaluar los cambios de color en el parénquima hepático antes de la ligadura definitiva, la oclusión temporal de la arteria hepática es un adyuvante intraoperatorio útil; pero todavía no disponemos de pruebas que lo respalden o descarten.

Cuando el aneurisma se localiza distalmente al origen de la arteria gastroduodenal, se dispone de diversas opciones tanto para el tratamiento electivo como urgente. El riesgo de isquemia hepática se reduce a un mínimo restaurando el flujo arterial del hígado. Esto se obtiene mediante una endoaneurismorrafia con restauración de la luz, escisión con una anastomosis terminoterminal, escisión con interposición de un injerto autólogo o protésico, escisión con anastomosis esplenohepática, derivación arterial aortohepática o interposición de un injerto con reimplantación de la arteria gastroduodenal²⁰. La evaluación intraoperatoria del efecto de la ligadura de la arteria hepática puede efectuarse con una observación en busca de cianosis hepática durante un período de prueba de oclusión²⁰. Otros autores han recomendado una escisión, acompañada de la resección del área del hígado irrigada por el vaso afectado, cuando no puede restaurarse el flujo²¹.

Sin embargo, en diversos informes de ligadura satisfactoria de un AAH distal a la arteria gastroduodenal se documenta que no siempre es necesario restablecer el flujo sanguíneo arterial^{22,23}. Los estudios anatómicos han revelado que en el 45% de la población están presentes colaterales, lo que significa que la ligadura de la arteria hepática común no privará de sangre arterial la circulación hepática²³⁻²⁶.

En el caso descrito en el presente informe, durante la escisión de la pared anterior del aneurisma para la evaluación bacteriológica e histológica, se identificaron numerosas arterias de pequeño calibre suprayacentes al aneurisma, con un recorrido hacia el hilio hepático en el epiplón menor. Estos vasos se preservaron cuidadosamente porque se supuso que eran colaterales. Es posible que se hubieran desarrollado como respuesta a la oclusión parcial de la arteria hepática por el trombo del aneurisma. Si el vaso ya está trombosado por completo, el problema se obvia porque, naturalmente, dicho vaso ya no es decisivo para la vida y puede escindirarse sin riesgos. Es posible que la oclusión lenta a partir de la trombosis facilite en cierto grado la lenta expansión de colaterales hasta que, por sí solas, son capaces de irrigar por completo el órgano.

No se recomienda practicar la ligadura de la arteria hepática en presencia de cirrosis o de cualquier otra hepatopatía grave. Después de la interrupción de la arteria hepática común o derecha, puede producirse una necrosis de la vesícula biliar; por consiguiente, debe practicarse simultáneamente una colecistectomía²⁷. Las opciones quirúrgicas abiertas para el tratamiento de los aneurismas intrahepáticos son limitadas, con frecuencia

requiriendo la resección del parénquima hepático afectado.

Se ha descrito que la embolización arterial transcáteter es un procedimiento sin riesgo y eficaz con apenas morbilidad²⁸ para los aneurismas y pseudoaneurismas intrahepáticos²⁸⁻³⁰. Los criterios de inclusión de este procedimiento incluyen la adecuación anatómica, la ausencia de contraindicaciones de la administración de contraste intravenoso, un cuello proximal y distal suficiente si se requiere la colocación de un *stent*, un calibre y curso suficiente de los vasos que permitan la colocación sin riesgos del catéter y una circulación colateral suficiente al órgano diana para la embolización con espiral y la permeabilidad del sistema porta.

La embolización se ha recomendado para los aneurismas que afectan a la arteria hepática común distal a la arteria gastroduodenal y, en particular, para las lesiones en lugares que apenas son accesibles al tratamiento quirúrgico, como los aneurismas intrahepáticos y los aneurismas que afectan a la arteria gastroduodenal, arteria pancreaticoduodenal, arterias gastroepiploicas, arteria mesentérica superior o arteria mesentérica inferior. La embolización endovascular no siempre es viable desde un punto de vista técnico³¹. En estos casos, se ha demostrado que la embolización transhepática percutánea directa es un método práctico de tratamiento³², en particular en los casos de arterias de calibre muy pequeño³³, anatomía difícil^{31,32}, ligadura o embolización arterial previa, o disección de la íntima³⁴. Para las lesiones intrahepáticas, la embolización utilizando espirales, microsferas o adhesivo acrílico es el método de elección debido a su eficacia y porque no requiere una resección del parénquima hepático. Cuando es posible la cateterización selectiva de las arterias aferente y eferente, la tasa de eficacia de la embolización transcáteter varía del 70 al 100%^{29,35}, fluctuando las tasas de morbilidad del 14 al 25%³⁶⁻³⁸. No obstante, la mayoría de las series han sido a pequeña escala y con un seguimiento breve.

Sólo en unos pocos casos se describe la exclusión del pseudoaneurisma hepático con un *stent* recubierto. La mayoría de los casos clínicos publicados ha resultado técnicamente eficaces. Los datos a largo plazo sobre el uso de injertos con *stent* en los vasos viscerales son muy limitados y, en consecuencia, no pueden recomendarse como opción de tratamiento primario de los AAV³⁹⁻⁴².

CONCLUSIÓN

Debido a la elevada variabilidad anatómica del riego arterial del hígado, la estrategia de tratamiento de los AAH ha de determinarse individualmente en

cada caso. El tratamiento con una estrategia quirúrgica y endovascular combinada puede reducir el riesgo de isquemia y morbilidad hepática.

BIBLIOGRAFÍA

- Shanley CJ, Shah NL, Messina LM. Common splanchnic artery aneurysms: splenic, hepatic, and celiac. *Ann Vasc Surg* 1996;10:315-322.
- Stanley JC, Thompson NW, Fry WJ. Splanchnic artery aneurysms. *Arch Surg* 1970;101:689-697.
- Dougherty MJ, Gloviczki P, Cherry KJ, Jr, Bower TC, Hallett JW, Pairolero PC. Hepatic artery aneurysms: evaluation and current management. *Int Angiol* 1993;12:178-184.
- Kasirajan K, Greenberg RK, Clair D, Ouriel K. Endovascular management of visceral artery aneurysm. *J Endovasc Ther* 2001;8:150-155.
- Gabelmann A, Gorich J, Merkle EM. Endovascular treatment of visceral artery aneurysms. *J Endovasc Ther* 2002;9:38-47.
- Battikha JG, Schneider PA, Garcia J, Ambrosetti P, von Segesser L. Ruptured arterial aneurysms in the area of the celiac trunk. *Eur J Radiol* 1987;7:94-97.
- Kibbler CC, Cohen DL, Cruickshank JK, Kushwaha SS, Morgan MY, Dick RD. Use of CAT scanning in the diagnosis and management of hepatic artery aneurysm. *Gut* 1985;26:752-756.
- Abbas MA, Fowl RJ, Stone WM, et al. Hepatic artery aneurysm: factors that predict complications. *J Vasc Surg* 2003;38:41-45.
- Athey PA, Sax SL, Lamki N, Cadavid G. Sonography in the diagnosis of hepatic artery aneurysms. *AJR Am J Roentgenol* 1986;147:725-727.
- Miani S, Arpesani A, Giorgetti PL, Rampoldi V, Giordanengo F, Ruberti U. Splanchnic artery aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1993;34:221-228.
- Noah EM, Psathakis D, Bruch HP, Kagel C. Perforated aneurysm of the left hepatic artery [in German]. *Zentralbl Chir* 1992;117:556-560.
- Moriwaki Y, Matsuda G, Karube N, Uchida K, Yamamoto T, Sugiyama M. Usefulness of color Doppler ultrasonography (CDUS) and three-dimensional spiral computed tomographic angiography (3D-CT) for diagnosis of unruptured abdominal visceral aneurysm. *Hepatogastroenterology* 2002;49:1728-1730.
- Cotroneo AR, Salcuni M, Marano G, Di Stasi C. Selective embolization with an adhesive fluid of complicated aneurysms of the hepatic artery: 3 cases [in Italian]. *Radiol Med (Torino)* 1996;91:492-496.
- Chiesa R, Astore D, Guzzo G, et al. Visceral artery aneurysms. *Ann Vasc Surg* 2005;19:42-48.
- Sessa C, Tinelli G, Porcu P, Aubert A, Thony F, Magne JL. Treatment of visceral artery aneurysms: description of a retrospective series of 42 aneurysms in 34 patients. *Ann Vasc Surg* 2004;18:695-703.
- O'Driscoll D, Olliff SP, Olliff JF. Hepatic artery aneurysm. *Br J Radiol* 1999;72:1018-1025.
- Salcuni PF, Spaggiari L, Tecchio T, Benincasa A, Azzarone M. Hepatic artery aneurysm: an ever present danger. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1995;36:595-599.
- Owens CA, Yaghamai B, Aletich V, Benedetti E. Coil embolization of a wide-neck splenic artery aneurysm using a remodeling technique. *AJR Am J Roentgenol* 2002;179:1327-1329.
- Lumsden AB, Mattar SG, Allen RC, Bacha EA. Hepatic artery aneurysms: the management of 22 patients. *J Surg Res* 1996;60:345-350.
- Psathakis D, Muller G, Noah M, Diebold J, Bruch HP. Present management of hepatic artery aneurysms. Symptomatic left hepatic artery aneurysm; right hepatic artery aneurysm with erosion into the gallbladder and simultaneous colcholecystic fistulada report of two unusual cases and the current state of etiology, diagnosis, histology and treatment. *Vasa* 1992;21:210-215.
- Bristol R, Gonzales P, Chassin JL. Aneurysm of the hepatic artery. *Am J Surg* 1970;120:97-98.
- Mathisen DJ, Athanasoulis CA, Malt RA. Preservation of arterial flow to the liver: goal in treatment of extrahepatic and post-traumatic intrahepatic aneurysms of the hepatic artery. *Ann Surg* 1982;196:400-411.
- Madding GF, Kennedy PA. Hepatic artery ligation. *Surg Clin North Am* 1972;52:719-728.
- Michels NA. Collateral arterial pathways to the liver after ligation of the hepatic artery and removal of the celiac axis. *Cancer* 1953;6:708-724.
- Michels NA. Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation. *Am J Surg* 1966;112:337-347.
- Bengmark S, Rosengren K. Angiographic study of the collateral circulation to the liver after ligation of the hepatic artery in man. *Am J Surg* 1970;119:620-624.
- Iseki J, Tada Y, Wada T, Nobori M. Hepatic artery aneurysm. Report of a case and review of the literature. *Gastroenterol Jpn* 1983;18:84-92.
- Sidhu MK, Shaw DW, Daly CP, Waldhausen JH, Coldwell D. Post-traumatic hepatic pseudoaneurysms in children. *Pediatr Radiol* 1999;29:46-52.
- Salam TA, Lumsden AB, Martin LG, Smith RB, 3rd. Non-operative management of visceral aneurysms and pseudoaneurysms. *Am J Surg* 1992;164:215-219.
- Goldblatt M, Goldin AR, Shaff MI. Percutaneous embolization for the management of hepatic artery aneurysms. *Gastroenterology* 1977;73:1142-1146.
- Herskowitz MM, Flyer MA, Sclafani SJ. Percutaneous transhepatic coil embolization of a ruptured intrahepatic aneurysm in polyarteritis nodosa. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1993;16:254-256.
- Rothbarth LJ, Redmond PL, Kumpe DA. Percutaneous transhepatic treatment of a large intrahepatic aneurysm. *AJR Am J Roentgenol* 1989;153:1077-1078.
- Baha B, Meyer PG, Brunelle F, Orliaguet G, Michel JL, Carli P. A case of hepatic pseudoaneurysm treated with percutaneous embolization in a child with multiple trauma [in French]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2001;20:786-790.
- Uflacker R, Mourao GS, Piske RL, Souza VC, Lima S. Hemobilia: transcatheter occlusive therapy and long-term followup. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1989;12:136-141.
- Hidalgo F, Narvaez JA, Rene M, Dominguez J, Sancho C, Montanya X. Treatment of hemobilia with selective hepatic artery embolization. *J Vasc Interv Radiol* 1995;6:793-798.
- Pilleul F, Beuf O. Diagnosis of splanchnic artery aneurysms and pseudoaneurysms, with special reference to contrast enhanced 3D magnetic resonance angiography: a review. *Acta Radiol* 2004;45:702-708.
- Tarazov PG, Ryzhkov VK, Polysalov VN, Prozorovskii KV, Polikarpov AA. Extraorganic hepatic artery aneurysm: fai-lure of transcatheter embolization. *HPB Surg* 1998;11:55-60.
- Garby KB, King TS, Tsai FY. Recurrence of pseudoaneurysm after successful embolization. *J Endovasc Surg* 1997;4:385-388.
- Singh CS, Giri K, Gupta R, Aladdin M, Sawhney H. Successful management of hepatic artery pseudoaneurysm complicating chronic pancreatitis by stenting. *World J Gastroenterol* 2006;12:5733-5734.

40. Maleux G, Pirenne J, Aerts R, Nevens F. Case report. Hepatic artery pseudoaneurysm after liver transplantation: definitive treatment with a stent-graft after failed coil embolisation. *Br J Radiol* 2005;78:453-456.
41. Venturini M, Angeli E, Salvioni M, et al. Hemorrhage from a right hepatic artery pseudoaneurysm: endovascular treatment with a coronary stent-graft. *J Endovasc Ther* 2002;9:221-224.
42. Harvey J, Dardik H, Impeduglia T, Woo D, DeBernardis F. Endovascular management of hepatic artery pseudoaneurysm hemorrhage complicating pancreaticoduodenectomy. *J Vasc Surg* 2006;43:613-617.
43. Jeans PL. Hepatic artery aneurysms and biliary surgery: two cases and a literature review. *Aust N Z J Surg* 1988; 58:889-894.
44. Thomas DE, Leon LM. Hepatic artery aneurysm rupture: case report, imaging findings, and literature review. *S D J Med* 1998;51:413-416.
45. Finley JW, Franklin DP, Indeck M. Rupture of a traumatic common hepatic artery aneurysm: case report and review of the literature. *J Trauma* 1998;45:637-641.
46. Hossain A, Reis ED, Dave SP, Kerstein MD, Hollier LH. Visceral artery aneurysms: experience in a tertiary-care center. *Am Surg* 2001;67:432-437.
47. Holzknicht N, Gauger J, Helmberger T, Stabler A, Reiser M. Cross-sectional imaging findings in a case of polyarteritis nodosa with a ruptured hepatic artery aneurysm. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:1317-1319.
48. Stauffer JT, Weinman MD, Bynum TE. Hemobilia in a patient with multiple hepatic artery aneurysms: a case report and review of the literature. *Am J Gastroenterol* 1989;84:59-62.
49. Jones HJ, Staud R, Williams RC, Jr. Rupture of a hepatic artery aneurysm and renal infarction: 2 complications of fibromuscular dysplasia that mimic vasculitis. *J Rheumatol* 1998;25:2015-2018.