

ORIGINAL

Papel de la embolización selectiva intraarterial en los tumores hepáticos benignos



M.D. Ferrer Puchol^{a,*}, C. La Parra Casado^a, A. Cervera Araez^a, R. Sala López^b,
E. Esteban Hernández^a, A. Cremades Mira^c y R. Ramiro Gandía^a

^a Servicio de Radiología, Hospital Universitario La Ribera. Alzira, Valencia, España

^b Servicio de Cirugía General y Digestiva, Hospital Universitario La Ribera. Alzira, Valencia, España

^c Servicio de Anatomía Patológica, Hospital Universitario La Ribera. Alzira, Valencia, España

Recibido el 18 de septiembre de 2016; aceptado el 14 de abril de 2017

Disponible en Internet el 24 de mayo de 2017

PALABRAS CLAVE

Embolización
terapéutica;
Embolización
arterial;
Tumor hepático;
Tratamiento

Resumen

Objetivo: Presentar los casos de tumores hepáticos benignos sintomáticos diagnosticados y tratados con embolización intraarterial previa a la cirugía. Describimos la técnica y analizamos los resultados obtenidos.

Material y métodos: Presentamos 7 pacientes diagnosticadas de tumores benignos sintomáticos que requirieron tratamiento: 1 hiperplasia nodular focal, 2 hemangiomas cavernosos gigantes, 1 adenomatosis hepática y 3 adenomas hepáticos.

Una vez identificadas las arterias nutricias de cada tumor se embolizaron con partículas de PVA de 500 a 700 micras y posteriormente se cerró la arteria nutricia con coils si presentaban pedículo arterial para asegurar la exclusión vascular total del tumor. La intervención quirúrgica se realizó de 4 a 7 días después de la embolización.

Resultados: Los 7 casos eran mujeres con un rango de edad de 23 a 74 años. En 6 pacientes se realizó la embolización intraarterial prequirúrgica. En 1 caso, de adenomatosis, la embolización fue para control de una hemorragia intraparenquimatosa hepática. En las 6 pacientes intervenidas se realizó una exéresis tumoral completa y no tuvieron eventos hemorrágicos intraoperatorios ni ulteriores complicaciones.

Conclusiones: La embolización de los tumores hepáticos benignos gigantes y/o sintomáticos es una opción terapéutica útil para el manejo perioperatorio, siempre consensuado en un comité multidisciplinar.

© 2017 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mferrer@hospital-ribera.com (M.D. Ferrer Puchol).

KEYWORDS

Therapeutic
embolization;
Arterial
embolization;
Liver tumor;
Treatment

Role of selective intra-arterial embolization in benign liver tumors**Abstract**

Objective: To present cases of symptomatic benign liver tumors diagnosed and treated with intra-arterial embolization before surgery.

Material and methods: We present the cases of 7 patients diagnosed with symptomatic benign liver tumors that required treatment: 1 focal nodular hyperplasia, 2 giant cavernous hemangiomas, 1 hepatic adenomatosis, and 3 hepatic adenomas.

Once the feeding arteries were identified, tumors were embolized with polyvinyl alcohol particles (500 μm –700 μm) and then the feeding artery was plugged with coils if there was an arterial pedicle to ensure the total vascular exclusion of the tumor. The surgical intervention took place 4 to 7 days after embolization.

Results: All 7 patients were women (age range, 23–74 years); presurgical intra-arterial embolization was done in 6. In 1 patient with adenomatosis, embolization was done to control intraparenchymal hepatic hemorrhage. In the 6 patients who underwent surgery, the tumor was completely excised and no intraoperative bleeding events or postoperative complications occurred.

Conclusions: Provided there is a consensus among the multidisciplinary team, embolization is a useful option in the perioperative management of giant and/or symptomatic benign liver tumors.

© 2017 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Los tumores hepáticos benignos se diagnostican frecuentemente con las técnicas de imagen. La mayor parte de los casos son hallazgos incidentales y asintomáticos. Existe un porcentaje de estos tumores, sobre todo los de gran tamaño, que se presentan con dolor, hemorragia o masa palpable en la exploración abdominal. En estos casos el tratamiento y la extirpación quirúrgica es una recomendación aceptada por un comité de expertos^{1,2}.

La embolización intraarterial selectiva (EIS) supone una opción terapéutica, ya que controla el sangrado agudo, disminuye la hemorragia intraoperatoria, y en los tumores irresecables puede controlar los síntomas²⁻⁵.

El objetivo de este trabajo es presentar los casos diagnosticados y tratados en nuestro hospital y analizar los resultados obtenidos.

Material y método

Es un estudio retrospectivo que incluye a 7 mujeres diagnosticadas de tumores benignos sintomáticos que requirieron tratamiento (tabla 1).

Todas las pacientes consultaron por dolor abdominal o masa palpable y se les realizó la primera aproximación diagnóstica mediante ecografía; posteriormente se procedió a caracterizar las lesiones con tomografía computarizada (TC) o resonancia magnética (RM) con contraste.

Los casos se valoraron conjuntamente por el servicio de cirugía general, servicio de radiología y radiología intervencionista y se decidió la actitud a seguir.

La paciente 1 de la tabla requirió biopsia de la lesión, se realizó de forma percutánea, y se confirmó el diagnóstico de hiperplasia nodular focal. En todos los casos presentados se

decidió la embolización intraarterial previa a la cirugía para minimizar el sangrado y facilitar la extirpación del tumor, a excepción de la adenomatosis hepática en la que se realizó embolización intraarterial urgente por shock hipovolémico (caso 3, tabla 1). No fue necesaria la aceptación por el Comité de Ética del hospital debido a que la embolización prequirúrgica ya es una técnica aceptada.

Las pacientes fueron informadas sobre el procedimiento y firmaron el consentimiento informado, salvo en la paciente de la adenomatosis cuya embolización se realizó de forma urgente.

Todas las pacientes recibieron antibioticoterapia en dosis única de 1500 mg de cefuroxima intravenosa (i.v.) durante el acto. Se realizó una sedación consciente administrando midazolam 2 mg i.v., hidrocóloro de petidina 50 mg i.v. y ondansetrón 4 mg i.v.

Se accedió a la arteria femoral común derecha por técnica Seldinger, mediante un introductor vascular de 5 F con guía hidrofílica (Terumo Europa®, Leuven, Bélgica), y con un catéter de 5 F tipo *pig-tail* se realizó una aortografía abdominal para valorar la vascularización tumoral y una arteriografía selectiva de las ramas arteriales que nutrían el tumor usando catéter Cobra 2 o Simmons 2, y una vez obtenido el mapa arterial se navegaba por la arteria que irrigaba la lesión usando un microcatéter Progreet de 2,7/2,9 F (Terumo Europa, Leuven, Bélgica) provisto de una guía hidrofílica de 0,021", para ser lo más selectivo posible. Una vez identificadas las arterias nutricias se embolizaron con partículas de alcohol de polivinilo (PVA) de 500-700 μ (Esfera Bead Block®, Biocompatibles UK limited, Surrey, UK), y posteriormente se cerró la arteria nutricia con *coils* Tornado® (Cook Medical INC, Bloomington, EE. UU.) para asegurar la exclusión vascular total del tumor. La intervención quirúrgica se realizó de 4 a 7 días después de la embolización.

Tabla 1 Pacientes diagnosticadas de tumores benignos sintomáticos que requirieron tratamiento

N	Sexo	Edad	Presentación clínica	Localización	Tamaño (cm)	Embolización	Cirugía	Diagnóstico final
1	M	34	Masa abdominal	LHI	12	PVA	Resección completa	HNF
2	M	43	Dolor abdominal	LHD	15	PVA + coils	Resección completa	Hemangioma cavernoso
3	M	23	Dolor abdominal Shock hipovolémico	LHD	14	PVA + coils	No	Adenomatosis hepática
4	M	70	Dolor abdominal	LHI	11	PVA	Resección completa	Hemangioma cavernoso
5	M	35	Dolor abdominal Vómitos	LHI	11	PVA	Resección completa	Adenoma hepático
6	M	31	Masa abdominal	LHI	8	PVA	Resección completa	Adenoma hepático
7	M	74	Dolor abdominal	LHI	9	PVA	Resección completa	Adenoma hepático

HNF: hiperplasia nodular focal; LHD: lóbulo hepático derecho; LHI: lóbulo hepático izquierdo; M: mujer; PVA: partículas de alcohol de polivinilo.

Tras el procedimiento, se indicó reposo absoluto durante 24 horas y se trató el síndrome postembolización de forma individual.

Resultados

Tras la embolización, todas las pacientes presentaron un síndrome postembolización con náuseas y dolor abdominal que se controló con la administración de analgésicos y antieméticos (hidrocloruro de petidina 50 mg en 100 ml de solución salina a pasar en 4 horas por vía i.v. y ondansetrón 4 mg i.v. cada 8 horas). Ningún caso presentó fiebre y los síntomas desaparecieron transcurridas 48 horas.

La paciente con adenomatosis hepática presentó inicialmente un cuadro de dolor abdominal agudo por una hemorragia intraparenquimatosa en la lesión de mayor tamaño y shock hipovolémico que requirió embolización urgente con la que se consiguió el control de la hemorragia y la estabilización hemodinámica. La distribución bilobar de las lesiones obligaba a una resección de tal magnitud que comprometía la reserva funcional hepática, por lo que se decidió seguimiento clínico.

La cirugía se realizó tras la embolización en un rango de 4 a 7 días. En todas las pacientes que fueron intervenidas (6 de 7) se realizó la segmentectomía o hepatectomía adecuada a la ubicación topográfica de la lesión. En todos los casos la cirugía transcurrió sin incidencias y la exéresis estuvo facilitada tanto por el control vascular como por la embolización previa. La evolución postoperatoria de las pacientes fue satisfactoria y transcurrió sin incidencias.

Discusión

Los tumores hepáticos benignos son un hallazgo frecuente en la población general; aparecen en un 9%, aunque la mayoría son asintomáticos e incidentales¹⁻⁵.

En los casos sintomáticos, las recomendaciones publicadas en las guías de práctica clínica para el manejo de los tumores hepáticos benignos consideran diferentes niveles de evidencia para los diferentes tipos de tumores^{2,3}.

La posibilidad de realizar una EIS está bien establecida en los casos de sangrado activo⁶⁻⁹, pero no se encuentra estandarizada como opción prequirúrgica, aunque sí que existen publicaciones al respecto. Son precisos estudios con datos estadísticamente significativos que permitan establecer cambios en estas guías. La EIS con partículas ocluyen el parénquima tumoral y los coils cierran las arterias nutricias¹⁰⁻¹³.

Describimos los tumores benignos más frecuentes comentando la indicación de la embolización en nuestra casuística.

Los *hemangiomas cavernosos* son los tumores hepáticos benignos más frecuentes. El 80% se encuentran en mujeres y hasta el 40% pueden ser múltiples. Se consideran malformaciones vasculares congénitas que crecen por ectasia, con aporte vascular arterial⁶. La mayoría son pequeños, asintomáticos y no requieren tratamiento; se diagnostican de forma incidental mediante pruebas radiológicas, como la ecografía, la TC y la RM. Se consideran hemangiomas gigantes los mayores de 10 cm^{2,3,6}, que pueden provocar síntomas por efecto masa o dolor por distensión capsular o necrosis.

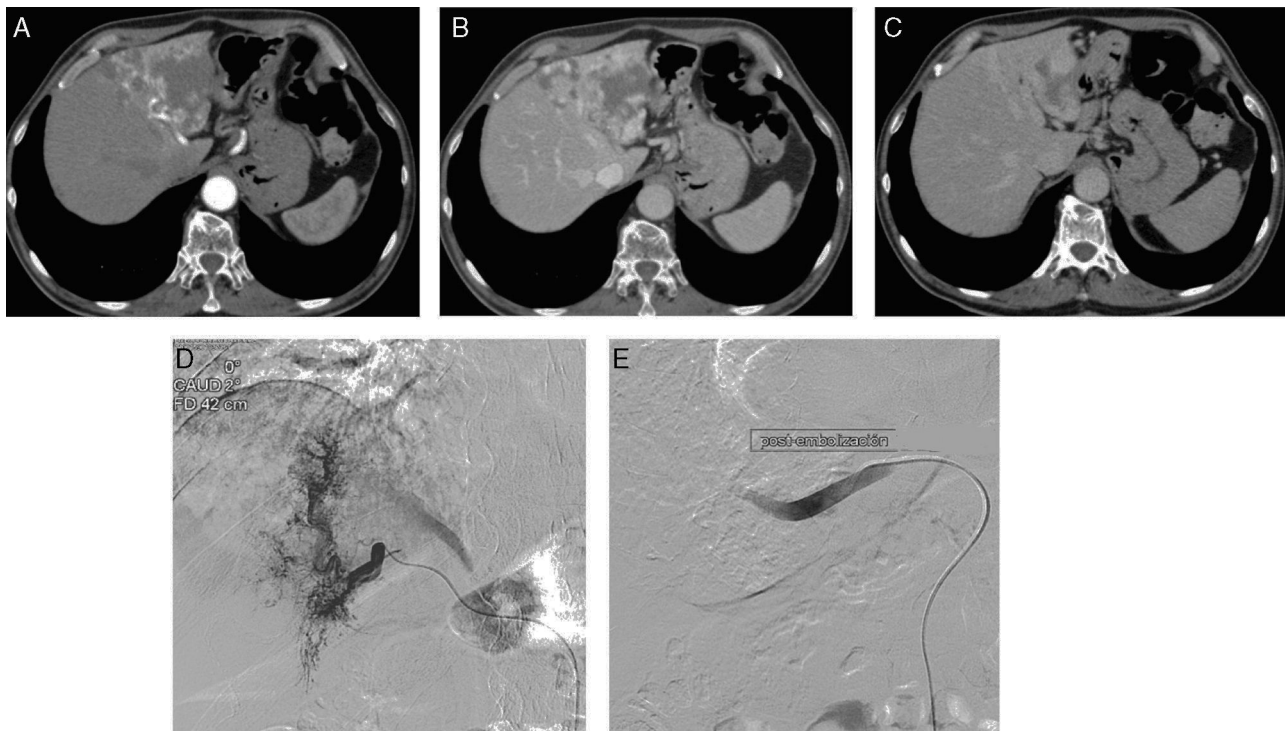


Figura 1 Hemangioma cavernoso. Estudio de tomografía computarizada hepático dinámico en fase arterial (A), portal (B) y tardía (C), donde se identifica el comportamiento típico de captación globular con relleno centripeto de los hemangiomas. D y E) Arteriografía (D) y embolización selectiva del hemangioma con partículas de alcohol de polivinilo (PVA) de 500-700 μ a través de un microcatéter Progreat® y un coil en el vaso nutrico (E), que muestra la ausencia de vascularización como resultado final.

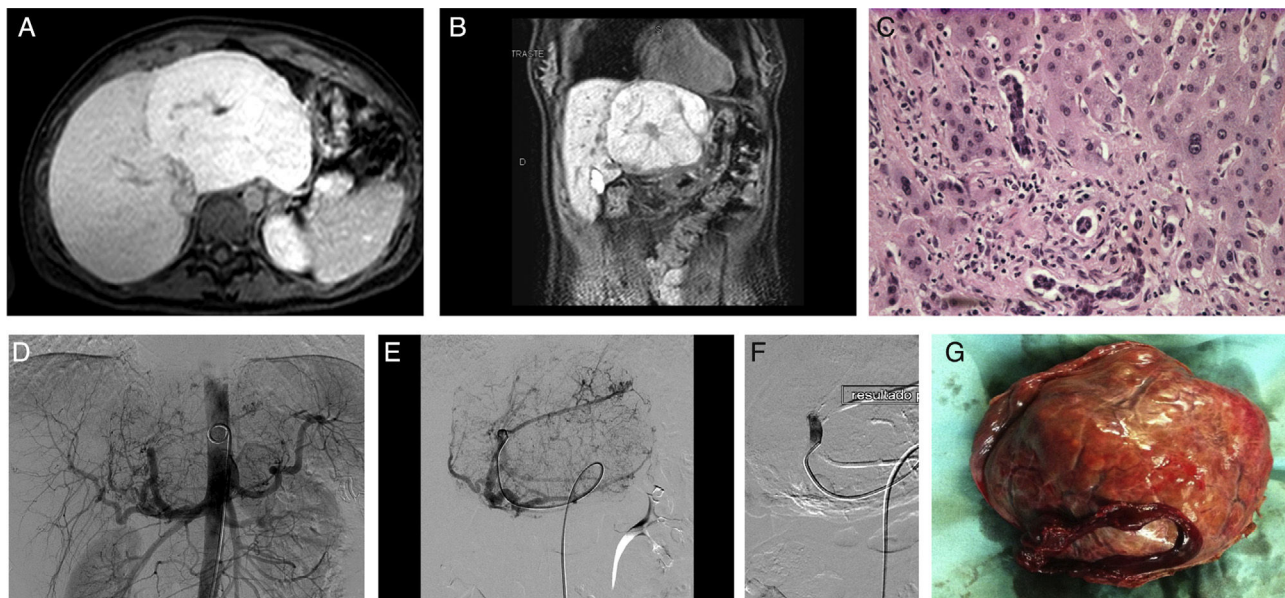


Figura 2 Hiperplasia nodular focal. A y B) Estudio de resonancia magnética con contraste hepatoespecífico (ácido gadoxético) en fase hepatocelular que muestra una lesión en lóbulo hepático izquierdo (LHI) compatible con hiperplasia nodular focal. C) Estudio de la biopsia donde se observa la proliferación ductular en la unión de los septos fibrosos con las trabéculas hepáticas. D-F) Arteriografía y resultado final tras embolización selectiva con alcohol de polivinilo de 500-700 μ , consiguiendo la desvascularización de la lesión. G: Pieza quirúrgica. La intervención quirúrgica se produjo 5 días después sin complicaciones.

En raras ocasiones provocan complicaciones graves como el síndrome de Kassabach-Merritt (SKM), en el que se produce una coagulopatía por consumo; otra complicación grave es la hemorragia intraabdominal por rotura del hemangioma, que puede ser espontánea o secundaria a traumatismo o biopsia^{5,6}. La rotura del hemangioma, aunque es un hecho muy poco frecuente, presenta una mortalidad muy alta (35%)⁷. El riesgo de rotura se asocia al tamaño de la lesión, especialmente si el tumor se localiza en la superficie hepática o el paciente ha sido sometido a terapias prolongadas con corticosteroides^{4,7,11,14}.

En los casos de hemangiomas gigantes sintomáticos y SKM un comité multidisciplinar debe plantear el manejo de las lesiones. No existen estudios de distribución aleatoria que demuestren el beneficio de la cirugía sobre el tratamiento conservador. La EIS es una recomendación como tratamiento conservador, o previo a la cirugía, aun con un nivel de evidencia bajo, pero cada vez más establecida^{2,3,15}. En nuestras pacientes, los dos hemangiomas eran gigantes y producían dolor abdominal que les dificultaba las tareas cotidianas. Tras realizarse el diagnóstico con técnicas de imagen y consensuarlo en el comité multidisciplinar, se decidió la extirpación quirúrgica, con EIS previa, ya que se consideró que facilitaría la intervención quirúrgica y minimizaría la posibilidad de hemorragia intraoperatoria. La imagen arteriográfica previa al tratamiento mostró la vascularización típica (fig. 1)¹². La intervención quirúrgica se realizó a los 4 días de la embolización sin complicaciones, con recuperación de las pacientes y desaparición de los síntomas descritos.

La *hiperplasia nodular focal* es el segundo tumor hepático benigno en frecuencia. Suelen ser hallazgos incidentales, que no tienen potencial maligno, y cuya resección quirúrgica raramente se indica^{2,3,16}. Lo más frecuente es que se presenten en mujeres de 30-50 años en forma de lesiones únicas de hasta 5 cm, aunque en ocasiones pueden llegar a los 15 cm. Son tumores bien delimitados, de contorno lobulado y no encapsulados que se caracterizan por presentar una cicatriz central fibrovascular con aporte vascular arterial¹⁶. La ecografía, la TC y la RM suelen ser suficientes para el diagnóstico², pero si este no está firmemente establecido o el tumor es sintomático, las guías clínicas aconsejan realizar una biopsia². En la paciente de nuestro estudio, dado que era sintomática, pues refería "sensación de masa abdominal", se realizó la biopsia percutánea de la lesión que confirmó la hiperplasia nodular focal (HNF) y se decidió la extirpación quirúrgica tras ser evaluada en el comité multidisciplinar; apoyado además por la existencia de casos aislados publicados de hemorragia intralesional y rotura¹⁸ y existiendo la posibilidad de la EIS como opción terapéutica en el caso de que la cirugía represente mucho riesgo o exista alguna contraindicación¹².

Los hallazgos arteriográficos en la HNF ponen de manifiesto arterias centrífugas desde el centro de la lesión que se ha denominado "en radios de rueda" y con una vena de drenaje que nace directamente de esas arterias radiales¹⁷ (fig. 2).

En nuestra paciente, la embolización se llevó a cabo sin complicaciones y la exéresis se realizó 5 días después sin incidencias intraoperatorias. Actualmente la paciente se encuentra libre de síntomas.

Tabla 2 Clasificación de los adenomas hepatocelulares basada en el análisis genómico^a

Tipos	Adenoma tipo 1	Adenoma tipo 2	Adenoma tipo 3	Adenoma tipo 4
Tipo molecular	Mutación HNF α_1	Inflamatorio	Mutación b-catenina	Inclasificable
Porcentaje	30-40%	40-55%	10-20%	5-10%
Características	DM familiar Prominente Esteatosis	Obesidad, síndrome metabólico, consumo de alcohol Forma teleangiectásica	Frecuente en hombres Riesgo alto de malignidad	Sin hallazgos específicos ni mutaciones

^a Modificada de European Association for the Study of the Liver (EASL)².

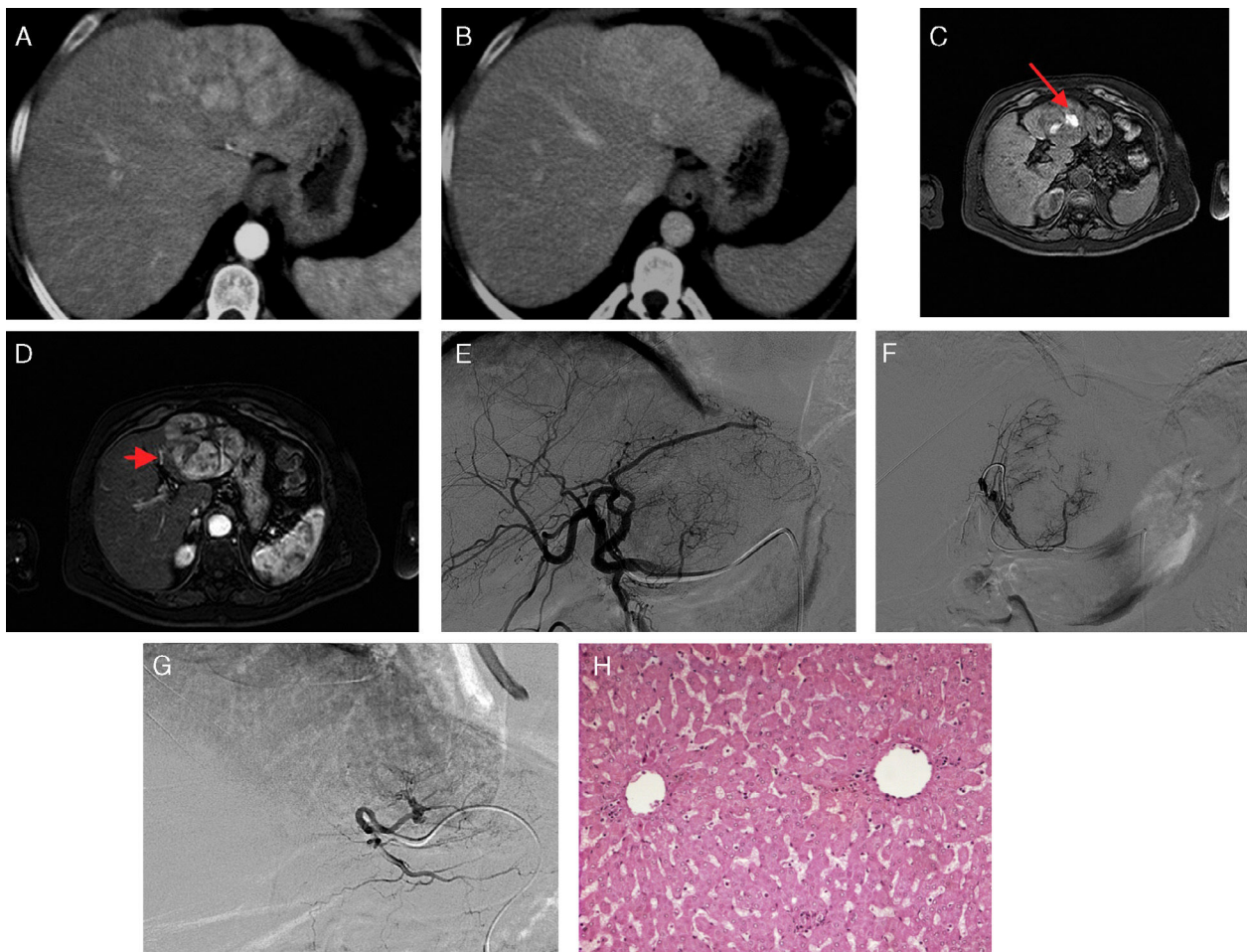


Figura 3 Adenoma. A y B) Estudio de tomografía computarizada con contraste en fase arterial (A) y portal (B) que muestra una lesión compatible con adenoma en lóbulo hepático izquierdo (LHI). C) Resonancia magnética (RM) T1 GRE SG sin contraste. Se observa masa en el LHI con focos centrales de hemorragia (flecha). D) RM T1 GRE SG con contraste en fase arterial donde se observa la lesión hipervascularizada con el vaso aferente (cabeza de flecha) dependiente de la arteria hepática izquierda. E-G) Arteriografía y embolización selectiva de la lesión con alcohol de polivinilo de 500-700 μ . H) Corte histológico de la pieza quirúrgica que muestra hepatocitos diferenciados con normal relación núcleo-citoplasma, carente de espacios porta.

Los *adenomas* son tumores hepáticos benignos poco frecuentes, habitualmente encontrados en mujeres tomadoras de anticonceptivos orales, y en los hombres se asocia con el uso de esteroides anabolizantes^{2,3,13}. Otros factores de riesgo son la enfermedad por depósito de glucógeno, la poliposis familiar y la obesidad¹³. La mayoría de casos se presentan como masas únicas y su tamaño suele alcanzar los 5-10 cm, aunque pueden alcanzar 30 cm¹³.

Los adenomas hepáticos se presentan en forma de masa bien delimitada, con una pseudocápsula, y se componen de hepatocitos bien diferenciados con alto contenido en grasa y glucógeno separados por sinusoides dilatados, sin que se observen conductos biliares ni tríada portal, lo que los diferencia de la HNF, y se irrigan por vasos arteriales periféricos² que comportan mayor riesgo de rotura y sangrado^{2,13}.

Basándose en el análisis genómico, los adenomas hepáticos se clasifican en cuatro grupos (descritos en la [tabla 2](#)), resaltando la probabilidad de malignización en cada subtipo. El riesgo de complicaciones está relacionado con el tamaño, con mayor posibilidad de hemorragia en tumores

mayores de 5 cm, localización superficial y ante un crecimiento mayor del 20%². Ante un sangrado agudo, la EIS es la medida terapéutica recomendable. En los casos de gran tamaño que presentan síntomas se aconseja la resección quirúrgica, y se recomienda la EIS para disminuir el sangrado y la extensión de la resección^{2,3}. Los tres casos presentados eran de gran tamaño, sintomáticos y se localizaban en el lóbulo hepático izquierdo cumpliendo los criterios de hepatectomía izquierda, la cual se realizó a los 4, 5 y 7 días tras la embolización sin complicaciones ([fig. 3](#))

En el 50% de los pacientes con adenomas hepáticos se presentan como enfermedad multinodular. La adenomatosis hepática, que era un término que se definía como la presencia de más de 10 adenomas y se consideraba una entidad en sí misma^{13,19}, ahora ha sido reemplazado por *adenomas hepáticos múltiples*², al ser casi imposible el recuento real del número de tumores²⁰. La presentación clínica, el riesgo de hemorragia y de malignización de los tumores no difiere con respecto a los adenomas únicos, considerándose el riesgo del adenoma de mayor tamaño^{2,20}. Nuestra

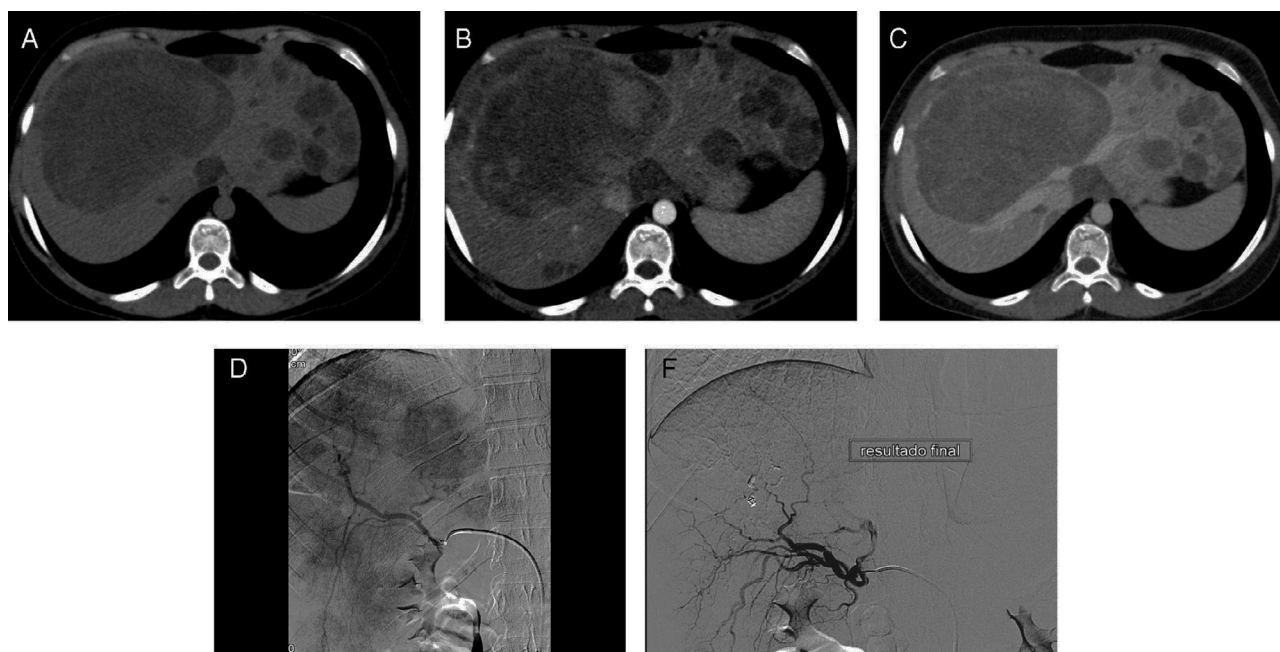


Figura 4 A-C) Estudio de tomografía computarizada sin contraste (A) y con contraste i.v. en fase arterial (B) y portal (C), que muestra múltiples lesiones compatibles con adenomas en mujer de 23 años que se presentó con hemoperitoneo y shock hipovolémico. D y E) Arteriografía (D) y embolización selectiva de la lesión mayor (E). La lesión de mayor tamaño estaba localizada en lóbulo hepático derecho y era responsable del sangrado. La lesión de mayor tamaño se embolizó con partículas de alcohol de polivinilo de 500-700 μ y colocación de *coils* en la arteria nutricia.

paciente (de origen extranjero), presentó inicialmente un shock hipovolémico debido al sangrado de la lesión de mayor tamaño, y requirió embolización urgente tras la cual se consiguió su estabilización.

Las guías clínicas aconsejan la resección de lesiones unilobares²; en la paciente referida, la cirugía fue inviable por extensión bilobar hepática (fig. 4). El trasplante hepático se propone en los casos con enfermedad bilobar y con enfermedad subyacente hepática². Nuestra paciente rechazó esta posibilidad y se fue a su país, por lo que se perdió el contacto.

Consideramos la embolización prequirúrgica de las lesiones hepáticas benignas una herramienta útil para el manejo perioperatorio, siempre consensuado en un comité multidisciplinar. Son conscientes de las limitaciones de este estudio, que son el escaso número de casos estudiados y el no disponer de seguimiento en la adenomatosis hepática.

Como conclusión, sugerimos que la embolización intraarterial con partículas en tumores hepáticos benignos sintomáticos ofrece un control del sangrado en el momento agudo y reduce el riesgo de hemorragia intraoperatoria durante la laparotomía.

Autoría

1. Responsable de la integridad del estudio: MDFP, ACA, CLC, EEH, RSL y ACM.
2. Concepción del estudio: MDFP, ACA, CLC, EEH, RSL, ACM y RRG.
3. Diseño del estudio: MDFP, ACA, CLC, RSL, ACM y RRG.

4. Obtención de los datos: MDFP, ACA, CLC, EEH, RSL y ACM.
5. Análisis e interpretación de los datos: MDFP, ACA, CLC, RSL, ACM y RRG.
6. Tratamiento estadístico: NA.
7. Búsqueda bibliográfica: MDFP, ACA y CLC.
8. Redacción del trabajo: MDFP, ACA y CLC.
9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: MDFP, ACA, CLC, EEH, RSL, ACM y RRG.
10. Aprobación de la versión final: MDFP, ACA, CLC, EEH, RSL, ACM y RRG.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Bibliografía

1. Cho BY, Nguyen MH. The diagnosis and management of benign hepatic tumors. *J Clin Gastroenterol*. 2005;39:401–12.
2. EASL Clinical practice guidelines on the management of benign liver tumors. *J Hepatol*. 2016; 65:386–98.
3. Marrero JA, Ahn J, Reddy KR. American College of Gastroenterology Clinical Guideline: The diagnosis and management of focal liver lesion. *Am J Gastroenterol*. 2014;109:1328–47.
4. Anderson SW, Kruskal JB, Kane RA. Benign hepatic tumors and iatrogenic pseudotumors. *Radiographics*. 2009;29:211–29.
5. Coelho JCU, Claus CPM, Balbinot P, Nitsche R, Haida VM. Indication and treatment of benign hepatic tumors. *ABCD Arq Bras Cir Dig*. 2011;24:318–23.
6. Mocchegiani F, Vincenzi P, Coletta M, Marziani M, Baroni GS, Giovagnoni A, et al. Prevalence and clinical outcome of hepatic haemangioma with specific reference to the risk of rupture: A large retrospective cross-sectional study. *Dig Liver Dis*. 2016;48:309–14.
7. Ribeiro MA, Papaioordanou F, Gonçalves JM, Chaib E. Spontaneous rupture of hepatic hemangiomas: A review of the literature. *World J Hepatol*. 2010;27:428–33.
8. Srivastava DN, Gandhi D, Seith A, Pande GK, Sahni P. Transcatheter arterial embolization in the treatment of symptomatic cavernous hemangiomas of the liver: a prospective study. *Abdom Imaging*. 2001;26:510–4.
9. van Aalten SM, de Man RA, IJzermans JN, Terkivatan T. Systematic review of haemorrhage and rupture of hepatocellular adenomas. *Br J Surg*. 2012;99:911–6.
10. Erdogan D, van Delden OM, Busch ORC, Bush OR, Gouma DJ, van Gulik TM. Selective transcatheter arterial embolization for the treatment of bleeding complications or reduction of tumor mass of hepatocellular adenomas. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2007;30:1252–8.
11. Vassiou K, Rountas H, Liakou P, Arvanitis D, Fezoulidis I, Tepetes K. Embolization of giant hepatic hemangioma prior to urgent liver resection. Case report and review of literature. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2007;30:800–2.
12. Amesur N, Hammond JS, Zajko AB, Geller DA, Gamblin TC. Management of unresectable symptomatic focal nodular hyperplasia with arterial embolization. *J Vasc Interv Radiol*. 2009;20:543–7.
13. Barthelmes L, Tait IS. Liver cell adenoma and liver cell adenomatosis. *HBP (Oxford)*. 2005;7:186–96.
14. Miura JT, Amini A, Schmock R, Nichols S, Sukato D, Winslow ER, et al. Surgical management of hepatic hemangiomas: a multi-institutional experience. *HPB (Oxford)*. 2014;16:924–8.
15. Jain V, Ramachandran V, Garg R, Pal S, Gamanagatti RS, Srivastava DN. Spontaneous rupture of a giant hepatic Hemangioma - sequential management with transcatheter arterial embolization and resection. *Saudi J Gastroenterol*. 2010;16:116–9.
16. Vilgrain V. Focal nodular hyperplasia. *Eur J Radiol*. 2006;58:236–45.
17. Murakami T, Tsurusaki M. Hypervascular benign and malignant liver tumors that require differentiation from hepatocellular carcinoma: key points of imaging diagnosis. *Liver Cancer*. 2014;3:85–96.
18. Behrend M, Flemming P, Halbfass HJ. Spontaneous bleeding of focal nodular hyperplasia as a rare cause of acute abdomen. *Chirurg*. 2001;72:1201–4.
19. Raman SP, Hruban RH, Fishman EK. Hepatic adenomatosis: spectrum of imaging findings. *Abdom Imaging*. 2013;38:474–81.
20. Dokmak S, Paradis V, Vilgrain V, Sauvanet A, Farges O, Valla D, et al. A single-center experience of 122 patients with single and multiple hepatocellular adenomas. *Gastroenterology*. 2009;137:1698–705.