

Papel de la ultrasonografía endoscópica en el estudio de las colestasis extrahepáticas

G. Fernández-Esparrach, A. Ginès, M. Pellisé y J.M. Bordas

Unitat d'Endoscòpia Digestiva. Institut de Malalties Digestives. Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS). Hospital Clínic. Barcelona. España.

INTRODUCCIÓN

La obstrucción parcial o total de la vía biliar puede diagnosticarse sobre la base de una serie de hallazgos clínicos, de laboratorio y ecográficos pero, a menudo, para establecer su causa es necesaria la utilización de otras técnicas de imagen. Las causas más frecuentes de obstrucción biliar extrahepática son la coledocolitiasis y las neoplasias de la región ampular y del páncreas.

La ecografía convencional (EC) es indudablemente el método de imagen de primera elección en el estudio de las vías biliares y páncreas debido a su carácter no invasivo y su bajo coste. Sin embargo, su sensibilidad en el diagnóstico etiológico de la colestasis no es excelente (75% en el diagnóstico de coledocolitiasis y sólo en manos muy expertas)¹⁻⁴. En cuanto a la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), durante mucho tiempo ha sido considerada una técnica de segunda elección, ya que se trata de un método invasivo que se asocia a un porcentaje no despreciable de complicaciones, como pancreatitis aguda y colangitis⁵. Además, salvo en el caso de los ampulomas, la información diagnóstica obtenida con la CPRE en la obstrucción debida a enfermedad tumoral es limitada, ya que sólo aporta signos indirectos del tumor (estenosis y/o dilatación preestenótica) pero sin llegar a visualizar la lesión. Por estas dos razones, en la actualidad existe consenso con respecto a que la CPRE debe reservarse para aquellos pacientes en los que se indica un tratamiento endoscópico^{6,7}.

Mediante ultrasonografía endoscópica (USE) se consiguen unas imágenes de alta resolución de las estructuras próximas al transductor, al combinar la endoscopia flexible y los ultrasonidos de alta frecuencia. Su utilidad clínica en la evaluación de las enfermedades biliopancreáticas ha sido ampliamente demostrada⁸⁻¹⁴ y en una revisión re-

ciente ha sido propuesta como la técnica de imagen de elección en el diagnóstico de la coledocolitiasis en los pacientes de bajo riesgo (y, por tanto, con pocas probabilidades de tener que ser sometidos a esfinterotomía), con una eficacia diagnóstica que oscila entre el 95 y el 100%, según las series¹⁵.

Por otro lado, la colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM) ha demostrado recientemente ser también un método no invasivo muy eficaz en el estudio del árbol biliar y del páncreas¹⁶⁻²². Son necesarios más estudios prospectivos y comparativos entre estas diferentes técnicas que incluyan grupos menos heterogéneos de pacientes para establecer mejor el lugar de todas ellas en el algoritmo diagnóstico de las colestasis extrahepáticas.

TÉCNICA DE EXPLORACIÓN Y LIMITACIONES

Exploración del páncreas

Puesto que las diferentes partes de la glándula pancreática se sitúan en planos distintos, la exploración de la totalidad del páncreas por USE requiere colocar el ecoendoscopio sucesivamente en varias posiciones. La exploración se realiza con el paciente en decúbito lateral izquierdo y bajo sedación, y se inicia con el transductor situado en la segunda porción duodenal²³, desde donde se visualiza el proceso uncinado y la cara posterior de la cabeza del páncreas. Al ir retirando el transductor progresivamente, van apareciendo las otras partes del páncreas: parte anterior de la cabeza (desde el antro y bulbo duodenal), istmo o cuello (desde el cuerpo gástrico distal) y cuerpo y cola (desde el cuerpo gástrico proximal y la cara posterior del fórnix). Siguiendo este sistema de exploración se llega a visualizar la totalidad de la glándula pancreática en prácticamente el 100% de los casos²⁴. Las referencias anatómicas vasculares constituyen el elemento fundamental para reconocer con fiabilidad las diferentes partes del páncreas (vena mesentérica superior, confluyente mesentericoportal y vena porta para la cabeza, confluyente esplenoportal y arteria mesentérica superior para el istmo y vasos esplénicos para el cuerpo y cola), de forma que la

Correspondencia: Dra. A. Ginès.
Unitat d'Endoscòpia Digestiva. Hospital Clínic.
Villarroel, 170. 08036 Barcelona. España.
Correo electrónico: magines@medicina.ub.es

Recibido el 31-1-2002 ; aceptado para su publicación el 31-1-2002.

Exploración de la región ampular

La unión de la vía biliar principal con el conducto de Wirsung en la pared duodenal permite la observación de la región ampular como una pequeña imagen nodular hipocogénica que constituye un leve engrosamiento de la pared duodenal de alrededor de 5-10 mm. En algunas ocasiones se identifica únicamente como el punto de convergencia de ambos conductos, sin formar una estructura medible. En este caso debe tenerse en cuenta que la papila propiamente dicha se encuentra situada unos milímetros por debajo de la desembocadura de los conductos y, por tanto, no se visualiza en el mismo plano que éstos. La región ampular y la papila se encuentran en la hemircunferencia derecha de la pared duodenal²³.

Fig. 1. Imagen típica de coledocolitiasis. Puede observarse la presencia de una imagen hiperecogénica (señalada con flechas) y con sombra acústica posterior en el interior del colédoco.

Limitaciones de la técnica

La distorsión de la anatomía debida a antecedentes de cirugía digestiva es una limitación importante. Obviamente, la presencia de estenosis en algún punto desde el esófago hasta la segunda porción duodenal constituye otro obstáculo insalvable para la realización de la USE biliopancreática²⁷.

ASPECTO ULTRASONOGRÁFICO DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE COLESTASIS EXTRAHEPÁTICA

Coledocolitiasis

La existencia de coledocolitiasis se define por la presencia de una o más imágenes hiperecogénicas con sombra acústica en el interior de la vía biliar principal (fig. 1). En el caso del barro biliar o de las minilitiasis, se consideran ante la existencia de material hiperecogénico movilizable o bien de imágenes hiperecogénicas brillantes puntiformes, aunque no presenten sombra acústica, respectivamente.

distorsión de la anatomía debida a antecedentes de cirugía digestiva constituye una limitación, muchas veces definitiva, a esta técnica.

Exploración de la vía biliar

Con el transductor situado en el bulbo, la vía biliar principal se encuentra entre éste y la vena porta y tiene un trayecto un poco más medial y próximo a la pared duodenal que el conducto de Wirsung. La vesícula biliar se encuentra casi siempre en la parte anterior del transductor y es necesario girar el ecoendoscopio y realizar movimientos de avance y retirada en el bulbo para poder estudiar el infundíbulo y el nacimiento del conducto cístico²³. Utilizando esta metodología, la vía biliar se consigue visualizar en su totalidad en un 95-100% de los casos según las series^{4,8,25}. Contrariamente a la USE pancreática, cuya precisión diagnóstica depende en gran medida de la experiencia del explorador, la USE biliar realizada con el objetivo de buscar una litiasis en el interior del colédoco es una técnica mucho más reproducible y que depende menos del explorador²⁶.

Tumores de la región ampular

Los ampulomas se presentan como una imagen que puede variar desde nódulos o engrosamientos de la región ampular hasta lesiones polipoides o claramente tumorales más o menos infiltrantes. Tanto la extensión a la cabeza del páncreas como la indemnidad de la misma es fácilmente visualizable (figs. 2 y 3). En el caso de que se trate de un ampuloma intraampular, la lesión respeta la submucosa de la cara pancreática de la pared duodenal. La demostración del carácter superficial de la tumoración por USE es imprescindible si se plantea la realización de una ampulectomía endoscópica con intención curativa.

Tumores de la cabeza del páncreas

Adenocarcinoma de páncreas. El aspecto ultrasonográfico del adenocarcinoma de páncreas es el de una le-

sión focal en general hipoecogénica con respecto al resto del parénquima, más o menos redondeada y de límites irregulares (fig. 4). Cuanto menor es el tamaño del tumor, más fácil suele ser su visualización, ya que se dibuja nítidamente en relación con el parénquima vecino y no se escapa al campo de visión del aparato. El diagnóstico diferencial entre un foco de pancreatitis focal y un tumor maligno del páncreas es difícil. En ambos casos, sólo la citología obtenida por punción aspirativa con aguja fina guiada por USE (USE-PAAF) puede aportar información definitiva para el diagnóstico diferencial.

Lesiones quísticas del páncreas. Las lesiones quísticas del páncreas suelen corresponder a cistadenomas benignos, malignos o formar parte de un proceso inflamatorio, aunque también otros tipos de tumores pueden adquirir un aspecto quístico (tumores neuroendocrinos, papilares). El aspecto endosonográfico típico de los cistadenomas serosos microquísticos es en «panal de abeja», mientras que los macroquísticos pueden presentar una zona de fibrosis o cicatriz central. La morfología de los cistadenomas mucinosos es característicamente macroquística. Habitualmente, se trata de una lesión quística unilocular, con una pared bien diferenciada del resto del parénquima pancreático. En este caso, el quiste puede encontrarse dividido por finos tabiques en múltiples compartimentos y en su interior puede observarse la presencia de un material más espeso, que corresponde a la mucina. La presencia de un engrosamiento localizado, de una irregularidad en la pared del quiste o de un componente sólido sugieren la degeneración maligna del cistadenoma a cistadenocarcinoma. Por otra parte, los pseudoquistes inflamatorios pueden simular cistadenomas serosos o mucinosos, especialmente en ausencia de clínica sugestiva y de cambios inflamatorios en el resto del parénquima.

En general, el aspecto de estas lesiones no ofrece dudas respecto a su naturaleza en escasas ocasiones. Por tanto, y en especial en pacientes asintomáticos en quienes no se plantea en principio la cirugía, la USE-PAAF puede estar indicada para descartar el carácter mucinoso de la lesión, lo que obligaría al tratamiento quirúrgico de la misma.

Colangiocarcinoma

El colangiocarcinoma puede presentarse en forma polipoide o infiltrante. En el primer caso, la lesión aparece como un tumor que ocupa la luz de la vía biliar principal con un límite superior nítido. En la forma infiltrante se observa un engrosamiento circunferencial de la pared que, aunque no es patognomónico, en ausencia de antecedentes de irradiación abdominal, quimioterapia local u otras enfermedades de tipo inflamatorio suele ser sugestivo de esta enfermedad. En algunos casos de tumores que infiltran de forma difusa debe sospecharse este diagnóstico cuando no es posible la visualización de un tramo determinado de la vía biliar.

Fig. 3. Ampuloma invasivo: tumoración (T) que se origina en la región ampular e invade el páncreas sin compromiso vascular (VMS).

Fig. 4. Aspecto endosonográfico de un adenocarcinoma de la cabeza del páncreas (T) que produce dilatación del conducto de Wirsung y del colédoco.

PAPEL DE LA USE EN RELACIÓN CON OTRAS TÉCNICAS DE IMAGEN

Diagnóstico de dilatación de la vía biliar y localización del lugar de la obstrucción

La USE ha demostrado ser igual de eficaz que la EC y la CPRE en el diagnóstico de la dilatación de la vía biliar principal (100% con todas las técnicas), pero más eficaz que la EC en la localización exacta de la zona donde se encuentra la enfermedad obstructiva (tabla I)⁴. Sin embargo, dado que la EC es una técnica no invasiva y fácil de realizar, debe seguir siendo considerada como la de primera elección en el estudio de los pacientes con colestasis.

Diagnóstico de la causa de la obstrucción

La USE es claramente superior a la EC y la tomografía computarizada (TC) en el diagnóstico de la causa de la obstrucción. En un estudio reciente, Snady et al²⁵ utilizaron USE, TC y CPRE para examinar a 60 pacientes con ictericia obstructiva, y la USE fue más sensible y especí-

TABLA I. Sensibilidad de la USE, EC, TC, CPRE y CPRM en el diagnóstico de las colestasis extrahepáticas

	Autor y referencia bibliográfica	USE (%)	EC (%)	TC (%)	CPRE (%)	CPRM (%)
Localización correcta de la obstrucción	Dancygier et al ⁴	97	75	—	100	—
Diagnóstico etiológico	Snady et al ²⁶	98	—	71	94	—
	Dancygier et al ⁴	97	58	—	100	—
Coledocolitiasis	Sugiyama et al ¹¹	96	63	71	—	—
	Prat et al ¹⁰	93	—	—	89	—
	Liu et al ³⁰	97	26	—	97	—
	Lédinghen et al ³¹	100	—	—	—	100
	Materne et al ³²	97	—	—	—	91
Enfermedad tumoral	Materne et al ³²	100	—	—	—	100

USE: ultrasonografía endoscópica; EC: ecografía convencional; TC: tomografía computarizada; CPRE: colangiopancreatografía endoscópica; CPRM: colangiopancreatografía por resonancia magnética.

fica en el diagnóstico de las diferentes enfermedades, tanto benignas como malignas, condicionando un cambio en la estrategia terapéutica en el 32% de los casos (tabla I). En un segundo estudio, Erickson y Garza²⁸ estudiaron a 147 pacientes con ictericia obstructiva de probable origen neoplásico en los que la EC y la TC confirmaban la existencia de una dilatación de la vía biliar, pero sin identificar la causa de la misma. A estos pacientes se les realizó como primera exploración, antes de la CPRE, una USE que se acompañó de una PAAF en algunos casos. De esta forma, se evitó la realización de una CPRE innecesaria en alrededor del 50% de los pacientes, al mismo tiempo que se redujeron los costes económicos.

De los resultados de estos estudios se concluye que la USE es la técnica de segunda elección después de la EC y que debe ser utilizada en lugar de la CPRE en los casos en los que no es necesario un intervencionismo endoscópico.

USE en el diagnóstico de coledocolitiasis. La CPRE ha sido considerada durante muchos años la técnica de elección en el diagnóstico preoperatorio de la coledocolitiasis, sin que su eficacia diagnóstica haya sido demostrada en estudios controlados. Sin embargo, la CPRE es un método invasivo que se asocia a una morbilidad no despreciable y el diagnóstico de pequeñas litiasis (< 3 mm de diámetro) dentro de la vía biliar dilatada representa un problema para esta técnica. En consecuencia, la indicación de una esfinterotomía endoscópica o de una exploración quirúrgica según los resultados de la CPRE puede resultar inadecuada. Prat et al¹⁰ compararon la eficacia de la USE y la CPRE en 119 pacientes con una elevada sospecha de coledocolitiasis, siendo la sensibilidad del 93 y 89%, y la especificidad del 97 y 100%, respectivamente. De los 5 falsos negativos de la USE, cuatro tampoco fueron diagnosticados por la CPRE y el único falso positivo de la USE se produjo en un paciente con una pancreatitis crónica calcificada. Por el contrario, la CPRE diagnosticó 8 falsos negativos (cuatro de ellos diagnosticados correctamente por la USE) y en todos los casos se trató de pequeños cálculos en una vía biliar dilatada. Si la decisión de una esfinterotomía endoscópica se hubiese toma-

do sobre la base de los resultados de la CPRE, un 10% de los pacientes con coledocolitiasis se hubiesen quedado sin tratamiento. En cambio, si la decisión de la esfinterotomía se hubiese tomado por los resultados de la USE, sólo un 6% de los pacientes con coledocolitiasis se hubiesen quedado sin tratamiento. Los autores concluyen que la realización de USE está indicada antes de la colestectomía laparoscópica en los pacientes jóvenes y de bajo riesgo con factores predictivos de coledocolitiasis. Estos resultados han sido posteriormente corroborados por otros estudios^{12,29,30}. Los buenos resultados de la USE en la detección de coledocolitiasis han demostrado ser independientes del tamaño de los cálculos y del diámetro de la vía biliar^{11,27}.

La CPRM ha demostrado ser particularmente útil en la exploración de la región biliopancreática y existen dos estudios prospectivos y controlados que comparan esta técnica con la USE en el diagnóstico de las colestasis extrahepáticas. En el primero de ellos, De Lédinghen et al³¹ compararon la eficacia diagnóstica de la USE y la CPRM en 43 pacientes con elevada sospecha de coledocolitiasis, siendo ésta de 97 y 82%, respectivamente. La sensibilidad de ambas técnicas fue del 100%, la especificidad del 95 y 73%, el valor predictivo positivo de 91 y 62% y el valor predictivo negativo de 100 y 100%, respectivamente (tabla I). De los 6 falsos positivos de la CPRM (uno de ellos también por USE), en tres se demostró un edema de papila durante la exploración quirúrgica, lo que podría significar que la litiasis habría migrado con anterioridad a la intervención. Los autores concluyen que la CPRM puede ser la técnica de elección en los pacientes con una elevada sospecha de coledocolitiasis que presentan una contraindicación para la realización de USE.

En el segundo estudio, Materne et al³² exploraron a 50 pacientes con colestasis extrahepática y detectaron 21 casos con una obstrucción benigna de la vía biliar, siendo en nueve de ellos la causa la presencia de coledocolitiasis, con un tamaño que oscilaba entre 2 y 12 mm de diámetro. Estos autores no hallaron diferencias significativas entre la USE y la CPRM respecto a la sensibilidad (95 y 86%, respectivamente) y especificidad (88 y 94%, respectivamente) (tabla I).

USE en el diagnóstico de enfermedad tumoral. La USE ha demostrado tener una precisión diagnóstica superior al 90% en el diagnóstico de adenocarcinoma de páncreas, colangiocarcinoma y tumores ampulares^{6,20,22}.

USE en el diagnóstico del adenocarcinoma de páncreas. La USE es actualmente la mejor técnica para el diagnóstico de los pequeños tumores (< 3 cm de diámetro) del páncreas. Su sensibilidad es superior a la de la TC no helicoidal, EC y CPRE (100, 55, 50 y 90%, respectivamente)^{33,34}. Varios estudios recientes demuestran que la USE es superior también a la TC helicoidal en el diagnóstico de tumores de pequeño tamaño³⁵⁻³⁷.

Por otra parte, los ecoendoscopios lineales disponibles en la actualidad permiten realizar USE-PAAF en tiempo real. La sensibilidad y especificidad medias de la USE-

PAAF en el diagnóstico de masas pancreáticas es de alrededor del 85 y 100%, respectivamente^{38,39}. La especificidad de la USE para el diagnóstico del adenocarcinoma de páncreas es excelente y aumenta si se acompaña de una punción aspirativa.

USE en el diagnóstico de tumores de la papila de Vater. La USE es superior a la EC y TC en la detección de tumores en la región ampular, siendo su eficacia diagnóstica del 92, 15 y 25%, respectivamente⁴⁰. Sin embargo, la correcta diferenciación entre adenoma y carcinoma no siempre es posible sobre la base de los hallazgos de la USE, así como el diagnóstico diferencial entre un pequeño tumor de la papila y los cambios inflamatorios con edema de la región ampular (debido al paso reciente de un cálculo o a la realización de papilotomía endoscópica). Obviamente, cuanto mayor es el grado de invasión local (T3, T4) más fácil es establecer el diagnóstico de adenocarcinoma.

USE en el diagnóstico de colangiocarcinoma. La USE es igual de eficaz que la CPRE en el diagnóstico de pequeños tumores de la vía biliar y muy superior a la EC y TC (100, 100, 50 y 40%, respectivamente)⁴¹. La diferenciación entre estenosis malignas e inflamatorias o fibróticas es difícil o imposible⁴². Si las minisondas intracoledocales pueden aportar más información a este diagnóstico diferencial, es un tema aún controvertido.

En conclusión, la USE es una técnica de imagen excelente en el estudio de las colestasis extrahepáticas, ya que no sólo permite diagnosticar con gran precisión el lugar exacto de la obstrucción, sino que también permite establecer el diagnóstico etiológico con una elevada fiabilidad. Su baja o prácticamente nula morbilidad ha hecho que se sitúe por delante de la TC como técnica de segunda elección tras la EC en el estudio etiológico de las colestasis extrahepáticas. Se requieren más estudios prospectivos y comparativos entre la USE y la CPRM y que incluyan un número más amplio de pacientes para situar el lugar exacto de cada una de estas técnicas en el algoritmo diagnóstico de las colestasis extrahepáticas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cronan JJ. US diagnosis of choledocholithiasis: a reappraisal. *Radiology* 1986;161:133-4.
2. Mitchell SE, Clark RA. A comparison of computed tomography and sonography in choledocholithiasis. *Am J Roentgenol* 1984;142:729-33.
3. Baron RL. Common bile duct stones: reassessment of criteria for CT diagnosis. *Radiology* 1987;162:419-24.
4. Dancygier H, Nattermann C. The role of endoscopic ultrasonography in biliary tract diseases: obstructive jaundice. *Endoscopy* 1994;26:800-2.
5. Freeman ML, Nelson DB, Sherman S, Haber GB, Herman ME, Dorsher PJ, et al. Complications of endoscopic biliary sphincterotomy. *N Engl J Med* 1996;335:909-18.
6. Freeny PC, Ball TJ. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) and percutaneous cholangiography (PTC) in the evaluation of suspected pancreatic carcinoma: diagnostic limitations and contemporary roles. *Cancer* 1981;15:1666-8.
7. Venu RP, Geenan JE, Tooili J, Stewart E, Hogan WJ. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography. Diagnosis of cholelithiasis in patients with normal gallbladder x-ray and ultrasound studies. *J Am Med Ass* 1983;249:758-61.
8. Amouyal P, Amouyal G, Mompont D, Gayet B, Palazzo L, Ponsot P, et al. Endosonography: promising method for diagnosis of extrahepatic cholestasis. *Lancet* 1989;II:1195-8.
9. Burtin P, Palazzo L, Canard JM, Person B, Oberti F, Boyer J. Diagnostic strategies for extrahepatic cholestasis of indefinite origin: endoscopic or retrograde cholangiography? Results of a prospective study. *Endoscopy* 1997;29:349-55.
10. Prat F, Amouyal G, Amouyal P, Pelletier G, Fritsch J, Choury AD, et al. Prospective controlled study of endoscopic ultrasonography and endoscopic retrograde cholangiography in patients with suspected common bile duct lithiasis. *Lancet* 1996;347:75-9.
11. Sugiyama M, Atomi Y. Endoscopic ultrasonography for diagnosing choledocholithiasis: a prospective comparative study with ultrasonography and computed tomography. *Gastrointest Endosc* 1997;145:143-6.
12. Aubertin JM, Levoir D, Bouillot JL, Becheur H, Blosch F, Aoud K, et al. Endoscopic ultrasonography immediately prior to laparoscopic cholecistectomy: a prospective evaluation. *Endoscopy* 1996;28:667-73.
13. Norton SA, Alderson D. Prospective comparison of endoscopic ultrasonography and endoscopic retrograde cholangiography in the detection of bile duct stones. *Br J Surg* 1997;84:1366-9.
14. Legmann P, Vignaux O, Dousset B, Baraza AJ, Palazzo L, Dumontier I, et al. Pancreatic tumors: comparison of dual-phase helical CT and endoscopic sonography. *Am J Roentgenol* 1998;170:1315-22.
15. Brugge WR. Endoscopic ultrasonography: the current status. *Gastroenterology* 1998;115:1577-83.
16. Becker CD, Grossholz M, Becker M, Mentha G, de Peyer R, Terrier F. Choledocholithiasis and bile duct stenosis: diagnostic accuracy of MR cholangiopancreatography. *Radiology* 1997;205:523-5.
17. Chan YL, Chan ACW, Lam WM, Lee DW, Chung SS, Sung JJ, et al. Choledocholithiasis: comparison of MR cholangiopancreatography and endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Radiology* 1996;200:85-9.
18. Guibaud L, Bret PM, Reinhold C, Atri M. Bile duct obstruction and choledocholithiasis: diagnosis with RM cholangiography. *Radiology* 1995;197:109-15.
19. Lee MG, Lee HJ, Kim MH, Kang EM, Kim YH, Lee SG, et al. Extrahepatic biliary diseases: 3D MR cholangiopancreatography compared with endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Radiology* 1997;202:663-9.
20. Fulcher AS, Turner MA, Capps GW, Zfass AM, Baker KM. Half-Fourier RARE MR cholangiopancreatography: experience in 300 subjects. *Radiology* 1998;207:21-32.
21. Catalano C, Pavone P, Laghi A, Panebianco V, Scipioni A, Fannelli F, et al. Pancreatic adenocarcinoma: combination of MR imaging, MR angiography and MR cholangiopancreatography for the diagnosis and assessment of resectability. *Eur J Radiol* 1998;8:428-34.
22. Schwartz LH, Coakley FV, Sun Y, Blumgart LA, Fong Y, Panicek DM. Neoplastic pancreaticobiliary duct obstruction: evaluation with breath-hold MR cholangiopancreatography. *Am J Roentgenol* 1998;170:1491-5.
23. Ecoendoscopia biliopancreática. En: Palazzo L, Roseau G, editores. *Ecoendoscopia digestiva*. Barcelona: Masson S.A., 1992; p. 51-4.
24. Nakazawa S, Hayashi Y, Naitoh Y, Kimoto E, Yamao K, Morita K, et al. Chronic pancreatitis. En: Kawai K, editor. *Endoscopic ultrasonography in gastroenterology*. Tokyo/New York: Igaku-Shoin 1988;p.79-86.
25. Snady H, Cooperman A, Siegel JH. Endoscopic ultrasonography compared with computed tomography and ERCP in patients with obstructive jaundice or small peripancreatic mass. *Gastrointest Endosc* 1992;38:27-34.
26. Denis BJ, Bas V, Goudot C, Frederic M, Bigard MA, Gaucher P. Accuracy of endoscopic ultrasonography for diagnosis of common bile duct stones [abstract]. *Gastroenterology* 1993; 104:A358.

27. Palazzo L. Results and indications of endoscopic ultrasonography in common bile duct lithiasis. *Gastroenterol Clin Biol* 1998;22:B7-B16.
28. Erickson RA, Garza AA. EUS with EUS-guided fine-needle aspiration as the first endoscopic test for the evaluation of obstructive jaundice. *Gastrointest Endosc* 2001;53:475-84.
29. Napoleon B, Keriven-Souquet O, Pujol B, Souquet JC, Ponchon T. Does normal endoscopic ultrasound really avoid ERCP in patients with suspicion of bile duct stones? Study in 238 patients [abstract]. *Gastrointest Endosc* 1996;43:A544.
30. Liu ChL, Lo ChM, Chan JKF, Poon RTP, Lam ChM, Fan ST, et al. Detection of choledocholithiasis by EUS in acute pancreatitis: a prospective evaluation in 100 consecutive patients. *Gastrointest Endosc* 2001;54:325-30.
31. de Lédighen V, Lecesne R, Raymond JM, Gense V, Amouretti M, Drouillard J, et al. Diagnosis of choledocholithiasis: EUS or magnetic resonance cholangiography? A prospective controlled study. *Gastrointest Endosc* 1999;49:26-31.
32. Materne R, Van Breers E, Gigot JF, Jamart J, Geubel A, Pringot J, et al. Extrahepatic biliary obstruction: magnetic resonance imaging compared with endoscopic ultrasonography. *Endoscopy* 2000;32:3-9.
33. Giovannini M. Qu'apporte l'échoendoscopie dans le cancer du pancréas? *Acta Endoscopica* 2001;31:43-50.
34. Gastroenterologic endosonography. En: Rösch T, Classen M, editors. *Textbook and Atlas*. New York: Thieme Medical Publishers Inc., 1992; p. 124-7.
35. Midwinter MJ, Beveridge CJ, Wilsdon JB, Bennett MK, Baudoin CJ, Charnley RM. Correlation between spiral computed tomography, endoscopic ultrasonography and findings at operation in pancreatic and ampullary tumors. *Br J Surg* 1999;86:189-93.
36. Bender GN, Case B, Tsuchida A, Timmons JH, Williard W, Lyons MF, et al. Using sectorial endoluminal ultrasound to identify the normal pancreas when axial computed tomography is falsely positive. *Invest Radiol* 1999;34:71-4.
37. Kériven-Souquet O, Souquet JC, Ponchon T, Napoleon B, Pujol PJ, Valette T. Endoscopic ultrasound for the diagnosis of pancreatic cancer: prospective study in 52 patients with non informative abdominal ultrasound. *Gastrointest Endosc* 1995;41:A519.
38. Vázquez-Sequeiros E, Wiersema MJ. The role of endoscopic ultrasonography in diagnosis, staging and management of pancreatic disease states. *Curr Gastroenterol Reports* 2000;2:125-32.
39. Chang KJ, Wiersema M, Giovannini M, Vilmann P, Erikson RA. Multi-center collaborative study on endoscopic ultrasound (EUS) guided fine-needle aspiration (FNA) of the pancreas. *Gastrointest Endosc* 1996;43:A507,417.
40. Yasuda K, Mukai H, Cho E, Kawai K. The use of endoscopic ultrasonography in the diagnosis and staging of carcinoma of the papilla of Vater. *Endoscopy* 1988;20:218-22.
41. Tumors of the biliary system. En: Rösch T, Classen M, editors. *Gastroenterologic endosonography*. New York: Thieme Medical Publishers Inc., 1992; p. 155-65.
42. Rösch T, Lorenz R, Hagenmüller F, Neuhaus H, Feuerbach S, Siewert JR, et al. Is endosonography useful in the diagnosis and staging of biliary tumors? *Gastrointest Endosc* 1991;27:A254.