

ULTRASONIDO EN CIRUGIA LAPAROSCOPICA

Maurice E. Arregui, M.D., FACS
St. Vincent Hospital and Health Care Center
Indianapolis, USA

Daniel Castro Delgado, M.D.
Santafe de Bogotá, D.C. Colombia, S.A.

ULTRASONIDO LAPAROSCOPICO (UL)

Introducción Desde su introducción, el ultrasonido se ha constituido en un importante medio diagnóstico y terapéutico para clínicos y cirujanos. El perfeccionamiento de esta tecnología ha permitido el desarrollo de transductores más pequeños y una mejor calidad y sencillez en las imágenes. Aunque el ultrasonido laparoscópico fue desarrollado hace más de 25 años, este fue rápidamente abandonado, quizás por la limitada calidad de sus imágenes y porque no se habían informado procedimientos terapéuticos con la ayuda del laparoscopio, aunque desde sus comienzos demostró ser más exacto que el ultrasonido percutáneo y la laparoscopia. Ahora con el advenimiento y desarrollo vertiginoso de la cirugía laparoscópica, ha renacido el interés en este medio, ya que se constituye en soporte importante en el desarrollo de la cirugía de invasión mínima. El cirujano perdió la capacidad del tacto en este tipo de cirugía, cualidad que puede ser recobrada con la utilización del ultrasonido. El objetivo de este capítulo es presentar una revisión bibliográfica acerca del UL, su desarrollo actual y su futuro, acompañado de la presentación de nuestra experiencia clínica.

ULTRASONIDO LAPAROSCOPICO

En la actualidad, el ultrasonido laparoscópico se encuen-

tra bajo investigación por diferentes grupos en Europa, Japón y Norteamérica. Desde sus inicios diferentes clases de transductores se han desarrollado. Las sondas donde está ensamblado el transductor son rígidas, de punta flexible o totalmente flexibles. Sus diámetros oscilan entre 3 y 12 mm con transductores de 3.5, 7, 7.5 y 10 Mhz, lo cual permite diferentes resoluciones y penetraciones. Los rastreadores han evolucionado a modo A, B, sectoriales, lineales y tiempo real. El rol del UL en la cirugía laparoscópica está por establecerse; sin embargo, en este momento a la luz de las publicaciones existentes, se puede vislumbrar algunos campos donde es de gran utilidad. En el estudio de la vía biliar El UL se ha utilizado con buenos resultados en la detección de cálculos coledocianos y en la identificación de variantes anatómicas de la vía biliar. Su exactitud es comparable a la de la colangiografía intraoperatoria (CIO). Puede detectar cálculos no sospechados preoperatoriamente, evitar exploraciones innecesarias de la vía biliar y lesiones iatrogénicas de la misma. Proporciona información sobre la anatomía vascular y de la vía biliar sobre la vesícula y sobre tumores del tracto biliar.

Ascher y col. utilizando un transductor diseñado para sonografía vascular, pudieron evaluar la vía biliar en 20 pacientes. En un modelo experimental utilizando este transductor en cuatro cerdos, se logró determinar el tamaño y localización de cálculos biliares humanos, los cuales habían sido previamente introducidos. Las limitaciones más importantes fueron las adherencias peritoneales y la grasa intraperitoneal que impidieron que el transductor se pudiera colocar de manera correcta. El ultrasonido también permitió la identificación de variantes anatómicas de la vía biliar y de estructuras vasculares. Stiegmann y col. realizaron un estudio comparativo entre la colangiografía intraoperatoria y el UL en 31 pacientes usando un transductor de 7.5 Mhz. Ellos colocaron la sonda a través del hiato de Wislow, con esta maniobra lograron visualizar la vía biliar en todos los pacientes. La colangiografía se pudo realizar en 30 pacientes. La medida del diámetro del colédoco tuvo

una correlación de 0.95 entre ambas imágenes. Además variantes anatómicas, cálculos y detritos en el colédoco fueron identificadas con la sonografía. Por su parte la colangiografía tuvo un falso negativo. Yamashita y col. evaluaron un transductor de 7.5 Mhz, tiempo real, durante 45 colecistectomías. En un paciente diagnosticaron coledocolitiasis. Estos autores no tuvieron falsos negativos, sin embargo, no pudieron ver con el ultrasonido el colédoco distal en 4 pacientes debido a la interposición del gas duodenal. Rothlin utilizó un transductor diseñado para sonografía endoluminal urinaria en 100 colecistectomías. El ultrasonido fue exitoso en todos los casos y la CIO fue infructuosa por razones técnicas en 6 casos. En 4 pacientes se observó 6 cálculos coledocianos con el UL. De estos pacientes, sólo en tres se visualizaron los cálculos en la colangiografía. Estos cálculos no eran sospechados preoperatoriamente. Todos los cálculos fueron extraídos durante o después de la cirugía. El ultrasonido tuvo un falso positivo debido a la interpretación como cálculos a detritos dentro de un divertículo papilar. De nuevo el ultrasonido detectó variantes anatómicas biliares y vasculares. El tiempo para realizar el ultrasonido fue considerablemente menor al de la colangiografía. Similar experiencia informó Brueggemann y col. con 20 pacientes. Ellos utilizaron dos diferentes transductores; uno lineal de 7.5 Mhz y otro sectorial de 5.5 Mhz. Aunque, su serie incluye pacientes a quienes se les practicó diferentes procedimientos, ellos diagnosticaron coledocolitiasis en cinco pacientes, lo cual lo corroboraron con la colangiografía.

En el estudio de otros órganos Aunque, la experiencia es más limitada en la investigación de otros órganos, los informes son alentadores en cuanto a los beneficios y bondades del UL. Fukuda y col. obtuvieron buenos resultados en estudios en vitro y en vivo. Ellos encontraron que con el ultrasonido eran capaces de diagnosticar lesiones ocultas en el hígado, como quistes, tumores, nódulos hijos cercanos a la neoplasia primaria y trombos tumorales. Además, pudieron establecer fácilmente la diferencia entre hemangiomas y carcinomas hepatocelulares. Otros autores también han informado buenos

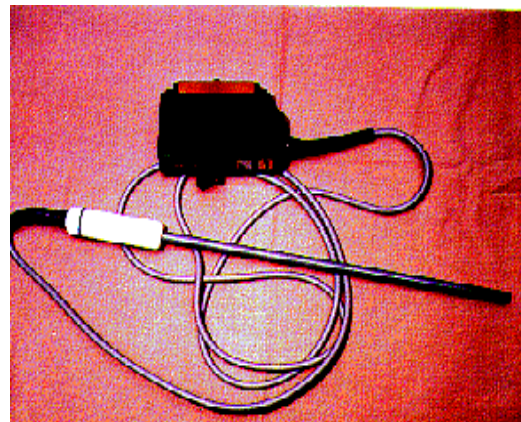
resultados en el diagnósticos de tumores hepáticos y del tracto gastrointestinal, así como en la toma de biopsia dirigidas de masas hepáticas, del páncreas y de linfomas. Igualmente beneficioso ha sido su utilización en el estudio de otros órganos, tales como el páncreas, vesícula biliar, riñón y en una variedad de circunstancias como en pacientes que padecen de cirrosis, hepatitis crónica, hígado graso, abscesos subfrénicos y en laparoscopia ginecológica y mediastinoscopia.

EXPERIENCIA EN EL ST. VINCENT HOSPITAL

En este estudio evaluamos dos transductores de UL en cuanto a su utilidad, funcionamiento, diseño y limitaciones. Materiales y métodos Entre Septiembre de 1992 y Septiembre de 1993, se llevaron a cabo 124 evaluaciones con ultrasonido laparoscópico durante igual número de procedimientos. Las indicaciones para estos procedimientos laparoscópicos era variada. Se incluyeron 32 (25.8%) hombres y 92 (74.2%) mujeres. El rango de edad osciló entre 17 y 93 años, con un promedio de 53.5 años. Dos prototipos de los transductores de 7 Mhz y 10 Mhz diseñados por la Acoustic Imaging Corp. para ser usados en su unidad de ultrasonido AI 5200 B (Acoustic Imaging Inc, Phoenix, AZ) fueron evaluados. Ambos transductores estaban ensamblados en los últimos 3.5 cm de una sonda rígida de 36 cm de largo por 10 mm de diámetro. (Figura 1)

Figura 1 :
Imagen del prototipo 7.0 Mhz

El transductor de 7 Mhz fue utilizado 103 veces y el de 10 Mhz 33 veces. Ambos transductores se utilizaron en 12 pacientes. La colangiografía se realizó utilizando un equipo de fluoroscopia



digital con capacidad de sustracción (Unit 9400, OEC-Diasonics, Inc, Salt Lake City, Utah). Siempre la

colangiografía se realizó después de la exploración con el ultrasonido. El transductor se introdujo a través de la cánula umbilical y a través de una accesoria se introdujo el laparoscopio de 5 mm con visión angulada de 30 grados para dirigir el examen. Con el objeto de disminuir la interferencia que produce el aire, instilamos en la cavidad abdominal, habitualmente entre 50 a 500 cc de solución salina normal.(Figuras 2, 3, 4, 5).

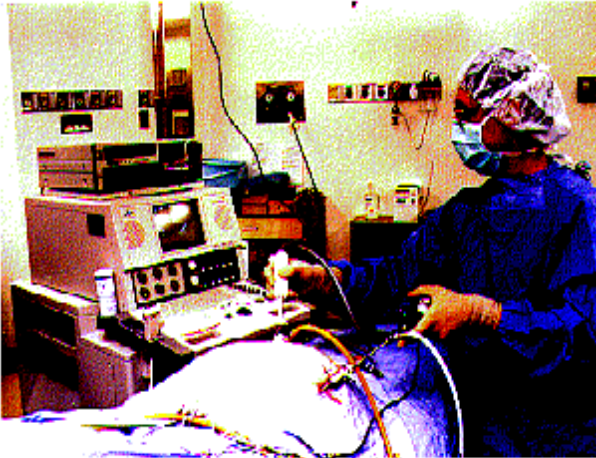


Figura 2 : Ultrasonido laparoscópico intraoperatorio del colédoco. Es insertado a través del trócar umbilical (11 mm). Se introduce una óptica de 5 mm por otro trócar para guiar el probe.

Figura 4 : El probe es colocado directamente sobre el pedículo hepático para ver la vía biliar (aquí mide 4.4 mm), cístico, vena porta y vena cava.

Figura 3 : Vista del hígado, vena porta y vena cava con el probe de ultrasonido colocado sobre el hígado.



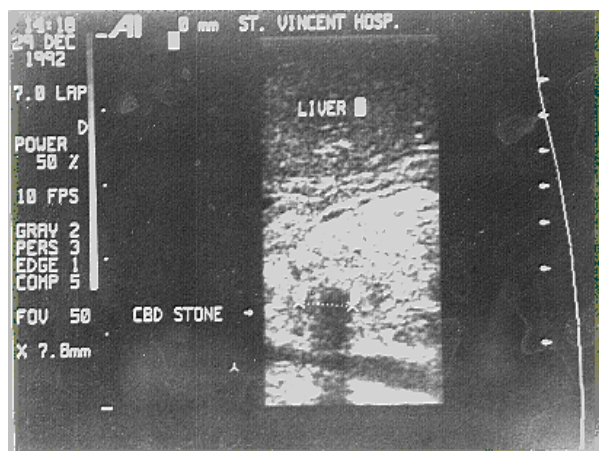


Figura 5 : El probe es colocado sobre el hígado para visualizar la cabeza del páncreas, lo cual revela el colédoco distal ocupado por un cálculo. Nótese que la densidad del cálculo no permite la transmisión del ultrasonido, observándose así una sombra bajo el cálculo.

Resultados : Con el objeto de presentar de manera más clara nuestros resultados hemos dividido a los pacientes en dos categorías diferentes. Grupo I :

Evaluación de la vía biliar durante colecistectomía laparoscópica. Este grupo incluye 84 pacientes a quienes se les practicó colecistectomía laparoscópica, 18 (21.4%) hombres y 66 (78.6%) mujeres. El rango de edad osciló entre 17 y 79 años, con un promedio de 49.9 años. El transductor de 7 Mhz se utilizó 70 veces y el de 10 Mhz 21 veces. En siete pacientes se utilizaron ambos transductores. La CIO se llevó a cabo en todos los pacientes excepto en una paciente que estaba embarazada.

Coledocolitiasis fue sospechada preoperatoriamente en 8 pacientes, pero en ningún caso se observaron cálculos coledocianos en el ultrasonido percutáneo (Tabla 1). En cinco de estos pacientes se encontró cálculos durante la cirugía, incluyendo uno a quien se le había practicado la extracción de múltiples cálculos en una colangiografía retrógrada endoscópica preoperatoria.

Además, en otros cinco paciente se encontraron cálculos coledocianos, los cuales no eran sospechados preoperatoriamente (tabla 2). En total hubo 10 pacientes con coledocolitiasis. La sensibilidad, especificidad, exactitud, valor predictivo positivo y negativo de la CIO y del UL se muestran en la Tabla 3.

Tabla 1
Pacientes con sospecha preoperatoria de coledocolitiasis

Pte.	Ictericia	Fost.Alc.	US Preop	Presencia de calculos o defectos de llenamiento		
		Elevada		UL	C10	Coledocoscopia
1*	+	+	Col.Dilatada	+	+	+
2	-		Col. Dilatada	+	+	+
3	+		Col. Dilatada	+	+	+
4	+	+	Col. no visto	-	-	&
5	+	+	Col. normal	-	-	&
6	+	+	Col. normal	-	+	-
7	+	+	Col. normal	-	+	+
8	+	+	Col. normal	+	+	+

* A este paciente se le realizó una colangiografía retrograda endoscópica preoperatoria con extracción parcial de cálculos.

& No se realizó exploración de la vía biliar.

Pte. Paciente; Fost. Alc. Fostatasa alcalina; US preop. Ultrasonido preoperatorio; UL ultrasonido laparoscópico; C10 colangiografía intraoperatoria; col. colédoco.

Tabla 2
Pacientes sin sospecha preoperatoria de coledocolitiasis

Pte.	Ictericia	Fost.Alc.	US Preop	Presencia de calculos o defectos de llenamiento		
		Elevada		UL	C10	Coledocoscopia
9	-	-	Col. normal	+	+	+
10	-	-	Col. normal	+	+	@
11	-	-	Col. normal	+	+	+
12	-	+	Col. normal	+	-	+
13	-	-	Col. normal	-	+	&

@ En este paciente fue imposible avanzar el coledoscopio a través del conducto cístico. Se practicó exploración de la vía biliar con canastilla.

& El calculo pasó al duodeno con la irrigación. No se realizó coledocoscopia.

Tabla 3
Diagnóstico de coledocolitiasis
Colangiografía intraoperatoria (C10) vs. Ultrasonido laparoscópico
(UL)

	C10	UL
Verdaderos positivos	9	8
Verdaderos negativos	69	74
Falsos positivos	4	0
Falsos negativos	1	2
Sensibilidad	90	80
Especificidad	94.5	100
Exactitud	93.9	97.6
Valor predictivo negativo	98.6	97.4
Valor predictivo positivo	81.8	100

Los dos falsos negativos del UL fueron en paciente que tenían un cálculo enclavado en la papila, mientras la CIO no detectó un cálculo libre en el colédoco. La CIO tuvo cuatro falsos positivos, dos en pacientes con pancreatitis biliar, en quienes el medio de contraste no pasó hacia el duodeno, en los otros dos pacientes la vía biliar se observó levemente dilatada con defectos de llenamiento compatibles con cálculos. La coledoscopia fue el patrón de oro. Adicionalmente, el UL proporcionó información que no era sospechada preoperatoriamente; esta fue útil en algunos casos durante el desarrollo de la cirugía (Tabla 4).

Tabla 4
Información obtenida sólo con el ultrasonido laparoscópico

Cálculos en el colédoco	1
Detritos en el colédoco	2
Barro biliar en el colédoco	1
Colédoco edematoso	2
Arteria hepática anterior al colédoco	5
Arteria cística anterior al cístico	1
Detritos en el cístico	1

También el UL ayudó a localizar la punta del coledocoscopia y guiar la exploración, permitió comprobar la existencia de una fístula colecistoduodenal y fue de invaluable ayuda en la disección del triángulo de Calot en dos pacientes con colecistitis aguda. Grupo II : Evaluación del hígado y otros órganos. En este grupo se incluyeron 40 pacientes a quienes se les practicó igual número de procedimientos laparoscópicos diagnósticos y/o terapéuticos, 14 (35%) eran hombres y 26 (65%) eran mujeres. Las edades oscilaron entre 27 y 93 años, con un promedio de 61 años. El transductor de 7 Mhz se utilizó en 33 pacientes y el de 10 Mhz en 12 pacientes, en cinco pacientes se utilizó ambos transductores. La evaluación ultrasónica se realizó durante todas las cirugías. Los diagnósticos y procedimientos fueron variados. Seis pacientes fueron sometidos a resecciones de colon por cáncer y uno por un adenoma gigante del ciego. A uno de estos pacientes se le diagnosticó con el UL un quiste hepático. El UL corroboró la ausencia de metástasis hepáticas y adenomegalias. En dos pacientes programados para resección hepática de metástasis colorectales, el UL permitió una mejor caracterización de las masas, así como el diagnóstico de ganglios linfáticos portales positivos para metástasis. Ambas cirugías fueron canceladas. El UL aportó información en cuanto a la caracterización, invasión a tejidos vecinos, metástasis ganglionares y hepáticas en varios pacientes con diferentes neoplasias o masas; estos incluyeron: un carcinoma hepatocelular, un carcinoma de páncreas con metástasis hepáticas, dos linfomas gástricos con metástasis ganglionares, una masa de colédoco distal, un tumor de papila de Vater, dos adenocarcinomas de páncreas que producían síndrome pilórico, un insulinoma pancreático, dos pacientes con adenocarcinoma intraabdominal de origen desconocido, un adenoma adrenal, un linfoma retroperitoneal y un adenocarcinoma irresecable de vesícula. En uno de los pacientes con síndrome pilórico, el diagnóstico preoperatorio basado en la TAC era pseudoquiste

pancreático con hemangiomas hepáticos. El UL demostró que se trataba de un carcinoma de páncreas con metástasis hepáticas. El UL fue útil en otros pacientes en los cuales existía la duda de la presencia de un tumor intra-abdominal; estos incluyeron: un paciente con pancreatitis crónica e ictericia, otro con pérdida de peso y uno con obstrucción intestinal del colon. El UL descartó la posibilidad de alguna neoplasia. En el caso del paciente con obstrucción intestinal, el UL mostró un engrosamiento difuso de la pared del colon con edema, más compatible con una enfermedad diverticular complicada. El estudio patológico comprobó este diagnóstico. En dos pacientes con endometriosis, una con obstrucción intestinal del sigmoide y otra como hallazgo incidental; en la primera permitió observar claramente el foco intramural en el colon y otros adicionales, y en la segunda guió el drenaje de un quiste ovárico. En dos pacientes como hallazgo incidental durante otro procedimiento laparoscópico se encontró un tumor retroperitoneal y una masa mesentérica. La apariencia ecográfica de ambos era compatible con tumores de tejido graso. Adicionalmente el UL guió el drenaje de la vesícula y un absceso hepático en una paciente de alto riesgo con una colecistitis aguda y a ubicar el estómago para colocar una gastrostomía en una paciente con obstrucción intestinal por un tumor abdominal de origen desconocido, carcinomatosis y ascitis. También en una paciente con ruptura esplénica se comprobó que el hilio estaba respetado, identificó 3 lesiones hepáticas al parecer abscesos en formación, previamente diagnosticadas en la TAC y la ecografía de un paciente con apendicitis aguda, HIV positivo y en un paciente con isquemia mesentérica, con la ayuda del Doppler se comprobó flujo en la arteria mesentérica superior. En el segundo paciente se intentó infructuosamente biopsiar las lesiones hepáticas, su naturaleza permanece desconocida. En dos pacientes con dolor abdominal crónico, uno con obstrucción intestinal por adherencias y dos con púrpura trombocitopénica idiopática el UL no reveló anormalidades. El ultrasonido guió la toma de diferen-

tes biopsias del hígado, páncreas, retroperitoneo y una ablación ganglionar con alcohol. **Limitaciones:** En cuanto a las limitaciones que encontramos con ambos transductores las podemos resumir en tres grupos :

1.- Relacionadas a su configuración externa.

La configuración recta de la sonda a veces dificulta conseguir un adecuado contacto entre la misma y el tejido a estudiar. Este problema se presentó principalmente sobre la vía biliar y el hígado en sus segmentos posteriores.

2.- Relacionadas a la calidad de las imágenes.

Ocasionalmente la penetración de ambos transductores es limitada. También, no es infrecuente observar un patrón de rayado vertical, como lluvia sobre la pantalla, principalmente cuando se deseaba mayor penetración.

3.- Relacionadas a la contextura corporal del paciente.

En general la visualización de la vía biliar, el parénquima hepático y el páncreas, entre otros, es más difícil en pacientes obesos. El gas en algunas visceras, como el estómago, duodeno y colon, a veces dificulta el estudio de otros órganos.

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Aunque la experiencia clínica con el uso del UL aún es limitada y tecnológicamente se encuentra en fase de perfeccionamiento, se pueden establecer algunos beneficios de su uso en términos generales; es fácil de realizar, seguro y económico, no utiliza radiaciones ionizantes, ni medios de contraste y puede ser utilizado en pacientes embarazadas. Además, ayuda a rescatar la sensibilidad que se perdió en la cirugía laparoscópica, se puede utilizar cuantas veces se requiera durante el acto quirúrgico y es el mismo cirujano quien lo realiza. El UL no tiene contraindicaciones. Ayuda a tomar decisiones intraoperatorias, evita disecciones innecesarias y permite la toma de biopsias dirigidas. Por estas razones podemos afirmar certeramente que este medio

de imágenes se constituirá en un importante aliado del cirujano en este tipo de cirugía. En nuestra serie, la estadificación de tumores abdominales, principalmente cánceres colorectales se pudo hacer de manera más exacta. Esto incluyó la diseminación local, la invasión a ganglios linfáticos y la presencia de metástasis hepáticas. Obviamente que la información proporcionada en estos casos no sólo sirvió durante la cirugía, sino en el manejo postoperatorio y para establecer el pronóstico de estos pacientes. En muchos casos la información proporcionada no era sospechada preoperatoriamente, ni evidente a la laparoscopia. Esta información clarificó algunos diagnósticos y como ya se dijo permitió el cambio del plan quirúrgico propuesto originalmente y ayudó durante la realización de la cirugía. Aunque en términos generales estos transductores funcionaron bien, tuvieron limitaciones debido a que esta tecnología se encuentra en desarrollo. Sin embargo, es de esperar que nuevos y más perfectos aparatos sean disponibles en un futuro cercano. En la actualidad la principal limitación para su uso radica en el hecho que un número reducido de cirujanos están capacitados para usar esta tecnología. En conclusión, el UL es definitivamente de valor en el ejercicio de la cirugía moderna y es tarea de todos los cirujanos el comenzar a utilizarlo y perfeccionarlo. Igualmente importante es realizar estudios clínicos bien llevados para poder establecer sus bondades y limitaciones.

Bibliografía

- 1.- Yamakawa K, Yoshioka S, Shimizu K, Sakamaki T, Kuramochi K, Okuda H, Shimizu A: Laparoechography: An ultrasonic diagnosis under the laparoscopic observation. Jpn Med Ultrasonics 1964;2:26-28.
- 2.- Hayashi S, Wagai T, Miyazawa R, Ito K, Ishikawa S, Uematsu K, Kikuchi Y, Uchida R: Ultrasonic Diagnosis of Breast Tumor and Cholelithiasis. West J Surg Obstet Gynecol 1962; Jan-Feb:34-40.
- 3.- Rothlin M, Schlumpf R, Langiader F: Die Technik der

intraoperativen Sonographie bei der laparoskopischen Cholecystektomie. Chirurg 1991;62 (12):899-901.

4.-Furukawa Y, Sakamoto F, Kanazawa H, Kohsaka N, Ishida H, Kuroda H, Katsuta N, Tsuneoka K: A new method of B mode ultrasonography under the laparoscopic guidance. Scand J Gastroenterol 1982;17 (Supple. 78): 186.

5.-Goldberg BB, Liu J, Merton DA, Feld RI, Miller LS, Cohn HE, Barbot D, Gillum DR, Vermick JJ, Windel CA: Sonographically guided laparoscopy and mediastinoscopy using miniature catheter-based transducers. J Ultrasound Med 1993;12:49-54.

6.-Bruggemann A, Neufag T, Lepsien G: Laparoskopische Sonographie. Überlegungen zur Sondergestaltung anhand der literatur und eigener Untersuchungen. Ultraschall Klin Prax 1993;8:1-4.

7.-Stiegmann GV, McIntyre RC, Pearlman NW: Laparoscopic intracorporeal ultrasound : an alternative to cholangiography? Surgical Endosc 1994;8 (3):167-67.

8.-Rothlin MA: Laparoscopic ultrasound of the biliary tree. En : Arregui ME, Fitzgibbons RJ, McKernan JB, Katkhouda N, Reich H, eds. Principles of Laparoscopic Surgery. New York. Springer-Verlag. En imprenta.

9.-Yamashita Y, Kurohiji T, Hayashi J, Kimitsuki H, Hiraki M, Kakegawa T: Intraoperative ultrasonography during laparoscopic choleystectomy. Surgical Laparoscopy Endoscopy 1993; 3(3):167-171.

10.- Castro D, Arregui ME, Bruggemann A: Laparoscopic Ultrasound: Principles and Techniques. En: Arregui ME, Fitzgibbons RJ, McKernan JB, Katkhouda N, Reich H, eds. Principles of Laparoscopic Surgery. New York. Springer-Verlag. En imprenta.

11.- Ascher SM, Evans SRT, Goldberg JA, Garra BS, Bengamin SB, Davros WJ, Zeman RK: Intraoperative bile duct sonography during laparoscopic cholecystectomy: Experience with a 12.5 - Mhz catheter - bases US probe. Radiology 1992; 185 (2):493-496.

12.- Fukuda M, Mima F, Nakano Y: Studies on Echolaparoscopy. Scand J Gastroenterol 1982;17 (Supple. 78):186.

13.- Fukuda M, Mima S, Tanabe T, Haniu T, Suzuki Y, Hirata K, Terada S: Endoscopic sonography of the liver - Diagnostic

applications of the echolaparoscope to localize intrahepatic lesions. Scand J Gastroenterol 1984; 19 (Suppl. 102):24-38.

14.- Ota Y, Sato Y, Takatsuki K, Kimura H, Torii M, Yamazaki M, Fujiwara K: New ultrasonic laparoscope: improvement in diagnosis of intraabdominal diseases. Scand J Gastroenterol 1982; 17 (Supple. 78):184.

15.- Aramaki N, Yoshida K, Yamashiro Y, Namihisa T: Ultrasonid laparoscopy. Scand J Gastroenterol 1982;17 (Supple. 78):185.

16.- Miles WFA, Paterson-Brown S, Garden OJ: Laparoscopic contact hepatic ultrasonography. Br J Surg 1992; 79:419-420.

17.- Kodama T, Okita K, Oda M, Esaki T, Fukumoto Y, Takemoto T: Development and clinical investigation of ultrasonic laparoscopy. Scand J Gastroenterol 1982;17 (Supple. 78):1.

18.- Okita K, Kodama T, Oda M, Takemoto T: Laparoscopic ultrasonography. Diagnosis of liver and pancreatic cancer. Scand J Gastroenterol 1984;19 (Supple. 94): 91-100.

19.- Fornari F, Civardi G, Cavanna L, Sbolli G, Rossi S, DI Stasi M, Buscarini E, Buscarini L: Laparoscopic ultrasonography in the study of liver diseases. Preliminary Results. Surgical Endoscopy 1989; 3:33-37.

20.- Frank K, Bliesz H, Bonhof JA, Beck K, Hammes P, Linhart P: Laparoscopic sonography: A new approach to intraabdominal disease. J Clin Ultrasound 1985; 13:60-65.

21.- Bonhof JA, Linhart P, Bettendorf U, Holper H: Liver biopsy guided by laparoscopy sonography. A case report demonstrating a new technique. Endoscopy 1984;16:237-239.

22.- Bonhof JA, Frank K, Loch EG, Linhart P: Laparoscopic sonography. Ann Radiol 1985;28(1):16-18.

23.- Marvik R, Myrovold HE, Johnsen G, Roysland P: Laparoscopic Ultrasonography and Treatment of Hepatic Cysts. Surgical Laparoscopic and Endoscopy 1993;3 (3):172-174.

24.- Murugiah M, Paterson-Brown S, Winsor JA, Miles WFA, Garden OJ: Early experience of laparoscopic ultrasonography in the management of pancreatic carcinoma. Surgical Endoscopy 1993;7:177-181.