



Aplicaciones del ultrasonido en cirugía laparoscópica

PEDRO TOMÁS ARGÜELLO ARIAS, MD*, ANDRÉS MUÑOZ, JOHN VILLAMIZAR, JORGE ESCOBAR, JAIRO OSPINA, MARIO REY, ROSARIO ALBIS Y RICARDO OLIVEROS

Palabras clave: diagnóstico por ultrasonido, ultrasonido, estadificación del cáncer, cáncer, laparoscopia.

Resumen

En el cáncer de la cavidad abdominal, la posibilidad de ofrecer un tratamiento con intención curativa se basa en la adecuada selección de los casos, mediante el establecimiento de la clasificación tumoral prequirúrgica y la determinación de la viabilidad de la resección completa; esta base del enfoque terapéutico debe mantenerse en la introducción de nuevas técnicas. La cirugía mínimamente invasiva, mediante el desarrollo de instrumentos y el mejoramiento de las técnicas quirúrgicas ha ganado terreno en su implementación como opción terapéutica en casos seleccionados de cáncer. Sin embargo, la imposibilidad de contacto directo con los órganos comprometidos constituye una situación en la cual la cirugía videoasistida mantiene una distancia con los procedimientos tradicionales. La posibilidad de evaluar más detalladamente el compromiso tumoral, a fin de establecer la irresecabilidad de las lesiones sin necesidad de grandes incisiones y disecciones, ofrece una mejoría en el abordaje de estos pacientes al disminuir el número de laparotomías innecesarias que pudieran reducir la ocurrencia de complicaciones postoperatorias. Con la in-

roducción del ultrasonido en los procedimientos de cirugía videoasistida, se ha mejorado la objetividad de la evaluación intraoperatoria con menor trauma para el paciente, razón por la cual el ultrasonido laparoscópico ha ganado espacio no sólo como herramienta diagnóstica, sino como método de clasificación de las lesiones tumorales del abdomen, con una alta sensibilidad y especificidad. Sin embargo, una tecnología en desarrollo que requiere experiencia y práctica continua del médico que pretende su implementación.

Introducción

La cirugía mínimamente invasiva en el manejo del cáncer hace necesario mantener los principios oncológicos quirúrgicos de diagnóstico, clasificación y detección preoperatoria de la resecabilidad de las lesiones.

Como método quirúrgico la laparoscopia es una herramienta importante en el diagnóstico de lesiones malignas de la cavidad abdominal y últimamente en el tratamiento de las mismas.

Indicaciones laparoscópicas para estadificación de tumores abdominales:

- Valoración preoperatoria para descartar compromiso peritoneal.
- Determinación del compromiso ganglionar y hepático por metástasis.

* Especialista en Cirugía Gastrointestinal y Endoscopia Digestiva. Instituto Nacional de Cancerología, Bogotá, Colombia. Especialista en Cirugía Hepatobiliar. Memorial Sloan Kettering Cancer Center, New York - USA.

Fecha de recibo: Febrero 10 de 2003

Fecha de aprobación: Mayo 26 de 2003

- Confirmación mediante estudios radiológicos de imágenes.

Sin embargo, no siempre es posible determinar la completa resección de las lesiones tumorales intrabdominales, a pesar de los adelantos en las imágenes obtenidas a través de métodos como la tomografía espiral. La laparotomía "innecesaria" en pacientes con lesiones gastrointestinales e intraabdominales no resecables incrementa la morbimortalidad, al tiempo que reduce la calidad de vida. La posibilidad de evaluar directamente el órgano afectado es una ventaja del ultrasonido laparoscópico al dar una imagen altamente detallada del área de interés.

A pesar de la reciente publicidad del empleo del ultrasonido dentro de la cavidad abdominal no es una técnica nueva, dado que su uso se remonta a 1964 cuando Yamakawa describió un transductor mecánico de modo A para la valoración del hígado (tabla 1). Sólo en 1992 se reportaron los primeros casos con la introducción de transductores en modo B, fabricados en aparatos rígidos de 10 - 12 mm de diámetro (figuras 1 y 2). Desde 1995 el desarrollo técnico ha estado encaminado a la construcción de aparatos de mayor definición, visualización del órgano en diferentes direcciones mediante extremos flexibles de los transductores y la inclusión de técnicas complementarias como el Doppler y la reconstrucción tridimensional, que facilitan el mapeo del flujo dentro de los órganos. Por último, se espera la reducción del calibre de las sondas a la par de su mejoría en la definición de las imágenes.

Actualmente el uso estándar de los transductores de punta flexible y frecuencias de 5 y 7,5 MHz ha ampliado su utilidad diagnóstica en la cirugía laparoscópica del cáncer.

El uso del ultrasonido dentro de la cavidad abdominal remueve la pared del abdomen como una importante fuente de interferencia y permite la colocación de la sonda directamente en la superficie del órgano que se examina. El examen con ultrasonido se desarrolla mediante el uso de una sonda estéril, en contacto directo, colocación de artificios entre la sonda y el órgano para mejorar la visualización de la superficie examinada a través la instilación de solución salina para mejorar la resolución de la imagen. Los métodos para esterilizar la sonda incluye la inmersión en gas (dióxido de etileno o vapor de formalina, en sistemas como Sterris® y Sterrad®) o la sumersión en líquido germicida (Cidex®).

TABLA 1
Historia del ultrasonido intraabdominal

Año	Autor	Área examinada	Equipo
1964	Yamakawa	Hígado	A-modo, rígido, mecánico
1970	Kratochwil	Evaluación pélvica	A-modo, rígido, mecánico
1984	Fukuda	Hígado	B-modo rígido mecánico
1984	Bönhof	Hígado	B-modo lineal, biopsia
1985	Frank	Tracto digestivo alto	B-modo, semiflexible, mecánico
1991	Röthlin	Vía biliar	B-modo, rígido, mecánico
1993	Goldberg	Tracto digestivo alto	Catéter miniatura, mecánico
1994	Cavina	Tracto digestivo alto	Lineal, flexible, Doppler
1995	Bemelman	Esófago, cáncer gástrico	Rígido, lineal, Doppler
1994	Rothlin	Tracto digestivo alto	Extremo curvo, flexible, Doppler
1995	Mortensen	Combinación de EUS+LUS	Extremo curvo, flexible, Doppler
1997	Finch	TNM, esófago/estómago	Rígido, lineal
1999	Durup	TNM, cáncer pancreático	Extremo curvo, flexible, Doppler
1999	Durup	Tracto digestivo alto	Extremo curvo flexible, Cuatro direcciones, biopsia

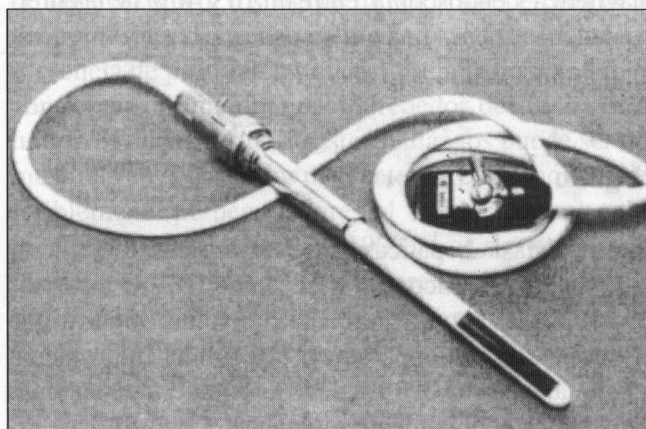


FIGURA 1. Aparato rígido de ultrasonido laparoscópico.

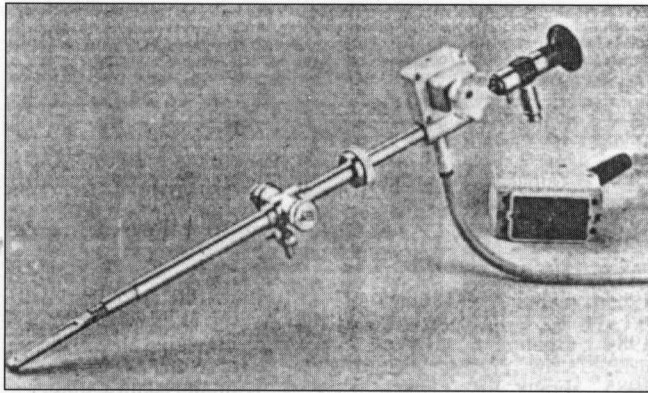


FIGURA 2. Aparato rígido de ultrasonido laparoscópico.

Generalmente las imágenes obtenidas durante la cirugía son de mayor calidad que las de los estudios transabdominales, debido a que la sonda no pasa a través de las capas muscular y grasa de la pared abdominal, además se evita la interposición de gas dentro de las asas intestinales.

Utilidad en carcinomas intraabdominales

La mayoría de pacientes que presentan tumores malignos de páncreas, hígado, vías biliares y esófago, tiene enfermedad avanzada e irresecable en el momento de la presentación ⁽¹⁻⁴⁾. En promedio, sólo el 10% de los pacientes con cáncer de páncreas tiene enfermedad confinada al páncreas; aproximadamente el 40% presenta diseminación local y cerca del 50% evidencia enfermedad metastásica. A pesar de los avances en la calidad de las imágenes obtenidas con ultrasonografía transabdominal, tomografía axial y espiral, resonancia magnética y endoscopia, entre un 10 y 40% de la enfermedad metastásica no es diagnosticada hasta el momento de la cirugía ^(5,6).

Hígado

Las metástasis hepáticas no observadas antes de la cirugía se pueden encontrar hasta en un 10% de los casos de neoplasias intraabdominales. Bismuth reportó que el ultrasonido intraoperatorio ofrece una información adicional hasta en el 33% de los pacientes con lesiones hepáticas potencialmente resecables. En el 81% de estos casos el procedimiento quirúrgico fue modificado y

en el 9% los hallazgos del ultrasonido contraindicaron la resección. En el 16% de los pacientes la exploración con ultrasonido durante la cirugía facilitó una menor resección.

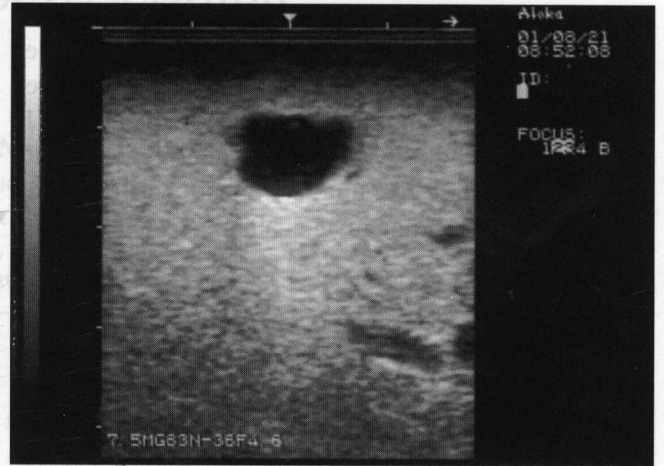


FIGURA 3. Metástasis hepática (caso clínico operado en el INC).

Diferentes publicaciones sobre la evaluación laparoscópica con ultrasonido antes de definir la laparotomía en casos de cáncer gastrointestinal describen su utilidad, en la reducción del número de laparotomías en casos de irresecabilidad de las lesiones. Durup y Hovendal ⁽⁷⁾, en Dinamarca, presentaron su experiencia en la evaluación del ultrasonido en tumores de hígado, esófago, estómago y páncreas; en el primero fue de más fácil desarrollo. A menudo las lesiones malignas se visualizaron como lesiones oscuras (hipoecoicas), redondeadas, inmersas en el parénquima hepático, en relación con conductos biliares y vasos sanguíneos claramente distinguibles (figura 3). La laparoscopia demostró factores que precluían el intento de una resección en el 46% de los pacientes; adicionalmente el ultrasonido laparoscópico reveló lesiones no visualizadas previamente en un 33% de los mismos pacientes.

En un pequeño estudio desarrollado por Finch, Garden y cols. ⁽⁸⁾, en el que compararon diferentes métodos de evaluación de las lesiones, la sensibilidad de la tomografía para la detección de metástasis hepáticas fue del 55%, en el mismo grupo la laparoscopia obtuvo una sensibilidad de 67% y en el ultrasonido laparoscópico fue de un 82%.

En el estudio de Foroutani, Garland y Berber ⁽⁹⁾ con 55 pacientes, en quienes se visualizaron 221 lesiones mediante tomografía, se encontraron 21 lesiones nuevas (9,5%) en once pacientes (20%) con el ultrasonido laparoscópico, las cuales medían entre 0,3 y 2,7 cm.

Por obvias razones, hasta los cirujanos entrenados tienen dificultades en la palpación de todas las lesiones intrahepáticas durante la cirugía. La sensibilidad y especificidad de la palpación fue de sólo un 54 y 64%, respectivamente, en comparación con el ultrasonido transabdominal que fue del 45 y 64%, respectivamente. El estudio de Rafaelsen, Kronborg y cols. ⁽¹⁰⁾, la sensibilidad y especificidad del ultrasonido laparoscópico fue superior, 62 y 64%, respectivamente.

Esófago y estómago

El ultrasonido endoscópico (EUS) es una de las mejores modalidades de estadificación preoperatoria del cáncer de esófago. Sin embargo, en los tumores grandes y estenóticos, su agudeza está limitada, así como la valoración de metástasis hepáticas superficiales; igualmente, las metástasis en el lóbulo hepático derecho y la carcinomatosis peritoneal no pueden ser detectadas. El ultrasonido laparoscópico tampoco puede determinar el estado tumoral (T) y ganglionar (N) en la mayoría de los cánceres de esófago, debido a la distancia entre la sonda intraabdominal y el tumor.

En el estudio realizado por Durup ⁽¹¹⁾, la posibilidad diagnóstica del ultrasonido laparoscópico para determinar el estado tumoral de compromiso de la pared en casos de cáncer esofágico fue de 46%, pero cuando el tumor podía ser visualizado la capacidad de determinación subió hasta un 93%. Su utilidad radica en la posibilidad de complementar la evaluación preoperatoria a fin de establecer la presencia de enfermedad metastásica con lo cual el estado tumoral cambia hasta un 11% en los casos no detectados previamente. Esto puede cambiar con la introducción del ultrasonido por toracoscopia, que también permite el estudio de nódulos pulmonares y hace posible el examen del mediastino como lo describen Gossot y Colomer ⁽¹²⁾.

A pesar que muchos de los carcinomas gástricos son resecados sin importar el estado tumoral, en todos los pacientes se debería realizar u obtener la estadificación

preoperatoria completa y exacta. La sensibilidad para la detección de metástasis ganglionares N1 y N2 con el ultrasonido laparoscópico es buena y se han reportado valores hasta del 77%. Sin embargo, la especificidad parece ser pobre. El ultrasonido laparoscópico visualiza fácilmente los ganglios linfáticos, pero el principal problema está en diferenciar entre ganglios benignos y malignos. En el estudio de Feussner ⁽¹³⁾ se evaluó el impacto del ultrasonido laparoscópico; de un total de 111 pacientes con cáncer gástrico, 45 (41%) presentaron modificación en la estadificación del TNM, de los cuales el 18% fue modificado por el ultrasonido laparoscópico. Estudios como los de Feussner ⁽¹³⁾, Conlon ⁽¹⁴⁾, Romijn ⁽¹⁵⁾, Smith ⁽¹⁶⁾ y Mortensen ⁽¹⁷⁾ han encontrado que la combinación de laparoscopia y ultrasonido laparoscópico puede evitar las laparotomías innecesarias entre un 19 y 44% de los casos. Esto parece determinar su inclusión obligatoria en la clasificación de los pacientes, especialmente cuando el ultrasonido endoscópico no está disponible.

Páncreas

Cerca de un 20 a 60% de los insulinomas no se pueden localizar preoperatoriamente y el 10 a 20% no se pueden encontrar durante la cirugía. En la clasificación del tamaño tumoral (T), el ultrasonido laparoscópico tiene una sensibilidad aproximada del 85%, en los tumores de páncreas, pero al momento de la cirugía la mayoría de los tumores examinados son T2 y T3, por lo cual no se ha podido determinar la agudeza en los casos T1. En el cáncer pancreático la invasión vascular por el tumor constituye un problema importante. La invasión vascular (arterial y venosa) se puede visualizar por el ultrasonido laparoscópico; los signos directos son pérdida de la imagen hiperecótica normal de la pared de los vasos, presencia de protrusión tumoral hacia la luz vascular y compromiso circunferencial alrededor del vaso por el tumor. Si uno o varios de estos hallazgos puede ser demostrado en dos ángulos diferentes de exploración, preferiblemente perpendiculares el uno al otro, el valor predictivo estará cercano al 100%. Los signos indirectos de compromiso incluyen la presencia de turbulencia o cambio en la dirección del flujo sanguíneo dentro de los vasos cercanos al área sospechosa, al igual que la detección de flujo colateral.

El valor predictivo para la detección de metástasis ganglionares por el ultrasonido laparoscópico se ha re-

portado entre 60 y 80%, pero su sensibilidad está únicamente entre 33 y 71% en casos de N1⁽¹⁸⁻²⁰⁾.

En la determinación de la reseccabilidad tumoral, la agudeza del ultrasonido laparoscópico y la laparoscopia es muy alta, como lo han reportado diferentes estudios, en especial al adicionar el primero de éstos. En el estudio de Durup, la agudeza diagnóstica de la laparoscopia fue del 34%, con la adición del ultrasonido laparoscópico la agudeza aumentó a un 89%. En el estudio de John y Greig⁽²¹⁾ el uso del ultrasonido laparoscópico detectó lesiones irresecables en un 26% adicional. Mortensen⁽²²⁾, en un análisis de costo-efectividad, demostró que la combinación de estudios mediante ultrasonido endoscópico, laparoscopia y ultrasonido laparoscópico fue mejor que la combinación de TAC, ultrasonido transabdominal y laparoscopia, en 120 pacientes.

Complicaciones

Las complicaciones con el uso de ultrasonido laparoscópico se han reportado en un 3%, con una mortalidad de 0,09% asociadas al procedimiento. El sangrado es la complicación más frecuente (1%), seguido de la infección (0,5%).

Conclusión

El ultrasonido laparoscópico en combinación con la laparoscopia adiciona una importante información clínica en la estadificación y valoración de la reseccabilidad de los pacientes con tumores malignos gastrointestinales.

Abstract

The possibility to offer a treatment with healing intention in cases of cancer of the intra-abdominal organs is based on the appropriate selection of the cases, by means of the establishment of the preoperative tumor classification and the determination of viability of the complete resection. This base of the therapeutic focus should stay in the introduction of new techniques. The minimally invasive surgery, by means of development of new instruments and the improvement of the surgical techniques it has won land like therapeutic option in selected cases of patients with gastrointestinal cancers. However, until the moment the impossibility of the direct contact with the committed organs constitutes a situation in which the video assisted surgery maintains a distance with the traditional procedures. The possibility to evaluate in detailed form the tumoral compromise in order to establish the non-resectability of the lesions without necessity of big incisions and dissections; offers an improvement in the evaluation of these patients when the number of unnecessary laparotomies can reduce the occurrence of postoperative complications diminishing. Introduction of the ultrasound in the video assisted procedures it has been possible to improve the objectivity of the intra-operative evaluation with a smaller trauma for the patient. For this reason, every day the laparoscopic ultrasound has won a place as a diagnostic tool and a good method for classification of the tumoral lesions of the abdomen, with a high sensibility and specificity. However it is a new technology who need to obtain more development and requires experience and continuous practice to obtain a good skill for your use.

Key words: diagnosis by ultrasound, ultrasound, cancer staging, cancer, laparoscopy.

Referencias

1. ALLEMA JH, REINDERS ME, VAN GULIK TM, et al. Prognostic factors for survival after pancreaticoduodenectomy for patients with carcinoma of the pancreatic head region. *Cancer* 1995; 75: 2069-2076.
2. LEHNERT T, OTTO G, HERFARTH C. Therapeutic modalities and prognostic factors for primary and secondary liver tumors. *World J Surg* 1995; 19: 252-263.
3. HELLING TS. Carcinoma of the proximal bile duct. *J Am Coll Surg* 1994; 178: 97-106.
4. MANNELL A, BECKER PJ. Evaluation of the results of oesophagectomy for oesophageal cancer. *Br J Surg* 1991; 78: 36-40.
5. LILLEMØE KD. Current management of pancreatic carcinoma. *Ann Surg* 1995; 221: 133-148.
6. REEDERS JW, BARTELSMAN JF. Radiological diagnosis and preoperative staging of oesophageal malignancies. *Endoscopy* 1993; 25: 10-27.
7. DURUP SCHEEL-HINCKE J, MORTENSEN MB, PLESS T, HOVENDAL CP. Laparoscopic Four-Way Ultrasound Probe with Histologic Biopsy Facility Using a Flexible Tru-Cut Needle. *Surg Endosc* 2000; 14(9): 867-869.
8. FINCH MD, JOHN TG, GARDEN OJ, ALLAN PL, PATERSON BROWN S. Laparoscopic Ultrasonography for Staging Gastroesophageal Cancer. *Surgery* 1997; 121(1): 10-17.
9. FOROUTANI A, GARLAND AM, BERBER E, STRING A, ENGLE K, et al. Laparoscopic Ultrasound Vs Triphasic Computed Tomography for Detecting Liver Tumors. *Arch Surg* 2000; 135(8): 933-938.
10. RAFAELSEN SR, KRONBORG O, LARSEN C, FENGER C. Intraoperative Ultrasonography in Detection of Hepatic Metastases from Colorectal Cancer. *Dis Colon Rectum* 1995; 38(4): 355-60.
11. DURUP J. TNM staging and assessment of resectability of esophageal cancer, gastric cancer and pancreatic cancer using laparoscopic ultrasonography (LUS). Thesis. University of Southern Denmark; 2001.
12. GOSSOT D, COLOMER S, FOURQUIER P, CELERIER M, REVILLON Y. Thoracoscopic Ultrasonic Localization of Lung Nodules: Initial Results of an in-Vitro and in-Vivo Study. *Endosc Surg* 1994; 2: 153-155.
13. FEUSSNER H, OMOTE K, FINK U, WALKER SJ, SIEWERT JR. Pretherapeutic Laparoscopic Staging in Advanced Gastric Carcinoma. *Endoscopy* 1999; 31(5): 342-347.
14. CONLON KC, KARPEH MS, Jr. Laparoscopy and Laparoscopic Ultrasound in the Staging of Gastric Cancer. *Semin Oncol* 1996; 23(3): 347-351.
15. ROMIJN MG, VAN OVERHAGEN H, SPILLENNAAR BILGEN EJ, IJZERMANS JN, TILANUS HW, et al. Laparoscopy and Laparoscopic Ultrasonography in Staging of Oesophageal and Cardial Carcinoma. *Br J Surg* 1998; 85(7): 1010-1012.
16. SMITH A, JOHN TG, GARDEN OJ, BROWN SP. Role of Laparoscopic Ultrasonography in the Management of Patients with Oesophagogastric Cancer. *Br J Surg* 1999; 86(8): 1083-1087.
17. MORTENSEN MB, DURUP SCHEEL-HINCKE J, MADSEN MR, QVIST N, HOVENDAL C. Combined Endoscopic Ultrasonography and Laparoscopic Ultrasonography in the Pretherapeutic Assessment of Resectability in Patients with Upper Gastrointestinal Malignancies. *Scand J Gastroent* 1996; 31(11): 1115-1119.
18. BEMELMAN WA, VAN DELDEN OM, VAN LANSCHOT JJ, DE WIT LT, SMITS NJ, et al. Laparoscopy and Laparoscopic Ultrasonography in Staging of Carcinoma of the Esophagus and Gastric Cardia. *J Am Coll Surg* 1995; 181(5): 421-425.
19. BEMELMAN WA, WIT LT, DELDEN OM, SMITS NJ, OBERTOP H, et al. Diagnostic Laparoscopy Combined with Laparoscopic Ultrasonography in Staging of Cancer of the Pancreatic Head Region. *British Journal of Surgery* 1995; 82: 820-824.
20. GOUMA DJ, DE WIT LT, NIEVEEN VAN DIJKUM E, VAN DELDEN O, BEMELMAN WA, et al. Laparoscopic Ultrasonography for Staging of Gastrointestinal Malignancy. *Scand J Gastroenterol* 1996; 31(suppl 218): 43-49.
21. JOHN TG, GREIG JD, CARTER DC, GARDEN OJ. Carcinoma of the pancreatic head and periampullary region: tumor staging with laparoscopy and laparoscopic ultrasonography. *Ann Surg* 1995; 221: 156-164.
22. MORTENSEN MB, AINSWORTH AP, LANGKILDE LK, DURUP SCHEEL-HINCKE J, PLESS T, et al. Cost-effectiveness of different diagnostic strategies in patients with non-resectable upper gastrointestinal tract malignancies *Surg Endosc* 2000; 14: 278-281.

Correspondencia:

PEDRO TOMÁS ARGÜELLO ARIAS

Instituto Nacional de Cancerología

Carrera 1 N° 9- 85

Departamento de Cirugía Gastrointestinal

Teléfono: 334 11 11 Ext. 747

Correo electrónico: ptarguello@hotmail.com