

# ULTRASONOGRAFIA ENDOSCOPICA

## EN EL AÑO 2004

**Enrique Vázquez Sequeiros.**

Email: [evazquezs@hotmail.com](mailto:evazquezs@hotmail.com)

Teléfono (1): 918892243.

Teléfono (2): 669897935.

FAX: 918835348.

---

## **INTRODUCCION, GENERALIDADES E INDICACIONES ACTUALES DE LA ULTRASONOGRAFIA ENDOSCOPICA:**

La ultrasonografía endoscópica (USE) ha revolucionado en estos últimos años el campo de la gastroenterología en general y el de la patología oncológica en particular. Esta memoria describe en que consiste esta moderna tecnología, el rendimiento clínico que podemos esperar de la misma y cuales podrían ser las indicaciones clínicas aplicables a los pacientes. La USE es una técnica que puede ser especialmente útil en patologías médicas, quirúrgicas y oncológicas del tracto digestivo y mediastino, ofreciendo un amplio abanico de posibilidades diagnósticas y terapéuticas.

La USE combina dos modalidades diagnósticas: la visualización endoscópica y la ultrasonografía de alta frecuencia. Esta última permite delinear con gran precisión las diferentes capas de la pared del tubo digestivo (las sondas de 7.5 MHz permiten observar 5 capas que equivalen a: interfase de la mucosa, mucosa profunda, submucosa, muscular propia y adventicia o serosa según el órgano explorado), lo que en teoría representa una importante ventaja sobre las demás técnicas de imagen disponibles en la actualidad a la hora de determinar el grado de extensión tumoral.

La USE nos permite realizar la estadificación locoregional de los tumores digestivos, determinar la etiología de las lesiones submucosas y la capa de la pared intestinal en la que se originan. Varios estudios realizados en Estados Unidos, Japón y el norte de Europa, han demostrado que la USE es más precisa que las demás técnicas de imagen (US percutánea, tomografía computadorizada [TAC], Resonancia Magnética Nuclear [RMN]) para determinar el estadio T y N de los tumores del tubo digestivo (esófago, estómago, recto) y del área pancreatobiliar (1-3). Esta técnica ha demostrado ser útil también para el estudio de diversas patologías benignas, tanto del mediastino (sarcoidosis, tuberculosis), como del páncreas/vía biliar (pancreatitis crónica, litiasis, páncreas divisum) y recto (enfermedad fistulizante) (4-7).

Recientemente, tras la introducción de los modernos ecoendoscopios lineales, podemos realizar punciones-biopsias guiadas por ecoendoscopia en tiempo real (USE-PAAF) o inyectar sustancias bajo control ecoendoscópico, lo que ha reforzado el papel de esta tecnología, no tan sólo como modalidad diagnóstica, sino también terapéutica (8). La USE-PAAF nos permite obtener un diagnóstico tisular de los tumores extraluminales y las adenopatías con una precisión cercana al 90%, claramente superior a otras técnicas (8). Esta superioridad, se ha visto reflejada en un impacto significativo de dicha técnica en el tratamiento que reciben finalmente los pacientes (9). Asimismo, estudios de coste-efectividad han sugerido que la incorporación de USE/USE-PAAF al algoritmo diagnóstico prequirúrgico de algunas de estas patologías permitiría reducir los costes derivados del diagnóstico y tratamiento de los mismos (10,11).

Las indicaciones para realizar USE (aceptadas/recomendadas por sociedades norteamericanas como la American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE) y el American College of Gastroenterology (ACG)), están basadas en los resultados de ensayos clínicos controlados, y son las siguientes (12) (ver Tabla 1):

**A) Estadificación TNM prequirúrgica de las neoplasias del tubo digestivo:** Como regla general, el tratamiento de los tumores del aparato digestivo depende del estadio tumoral prequirúrgico.

**A1) Carcinoma de Esófago:** La precisión diagnóstica de la USE en este grupo de pacientes es del 80-90% para el estadio T y del 70-80% para el estadio N (1,13). Por el contrario, la TAC al igual que la RMN tan sólo alcanza un 50-60% de precisión diagnóstica tanto para el estadio T, como para el N. La asociación de USE-PAAF ha permitido mejorar aún más la precisión de la estadificación linfática hasta un excelente 92%, habiéndose demostrado además que permite modificar la decisión terapéutica y predecir la supervivencia de estos pacientes (9,14).

**A2) Carcinoma y Linfoma Gástricos:** La precisión diagnóstica de la USE para el estadio T oscila entre el 80% y el 92%, mientras que para la extensión linfática varía del 77% al 90%, siendo en ambos casos claramente superior a los resultados obtenidos por la TAC (33% para el estadio T y 41% para el estadio N) (15-16).

La USE es, asimismo, de gran utilidad en el estudio de las lesiones infiltrativas de la pared gástrica, tales como linfoma o linitis plástica (17). Dichas lesiones suelen ser hipocogénicas, asentar en la capa submucosa o muscular propia, e infiltrar de forma difusa la pared del estómago. La USE además puede servir para monitorizar la respuesta al tratamiento quimioterápico (17-18).

**A3) Cáncer Colorrectal:** La precisión de la USE para la estadificación del carcinoma de recto es similar a la descrita en los tumores de esófago o estómago, oscilando entre el 75% y el 93%, mientras que la TAC obtiene una precisión diagnóstica del 68% para el estadio T y del 60% para el estadio N (19-20). La asociación de USE-PAAF puede mejorar la precisión de la USE para la estadificación linfática (8). Asimismo, la USE-PAAF puede ser de utilidad en la detección de recidiva extraluminal del tumor tras cirugía (21).

**A4) Tumores de Páncreas y Vía Biliar:**

- **Páncreas:** La precisión diagnóstica de la USE comparada con la TAC para el estadio T es del 85-90% versus 30-86%, mientras que para el estadio N es del 71-77% versus 55-86% (22-25). La USE se ha demostrado superior a las demás técnicas de imagen (US, TAC, RMN, angiografía) para determinar el estadio T y N de los pacientes con neoplasia de páncreas, si bien con la aparición de los

modernos TAC helicoidales las diferencias se han reducido considerablemente (22-23). En la actualidad, dada su elevada precisión [85-96%], se recomienda realizar USE-PAAF de las masas pancreáticas (sólidas o quísticas) como método de confirmación histológico (7,26-3). La USE y USE-PAAF permiten también el diagnóstico y localización de los tumores neuroendocrinos con una precisión del 90%, claramente superior a US, TAC (31-33).

**-Vía biliar:** Los tumores de la vía biliar, adenocarcinoma de vesícula y colangiocarcinoma principalmente, pueden ser estadificados también mediante USE con resultados superiores a las demás técnicas (precisión diagnóstica del 80-85%) (34-36).

**B) Tumores Submucosos:** La precisión de la USE para el diagnóstico de los tumores submucosos del tubo digestivo es del 95%, claramente superior a la de los demás métodos diagnósticos convencionales (TAC 67%, endoscopia con biopsia 39%, tránsito baritado 70%), permitiendo diferenciar masas sólidas originadas en la pared del tubo digestivo de compresiones extraluminales (37-40). La utilidad de la USE-PAAF en este tipo de lesiones parece limitada (precisión diagnóstica del 67%) (8), mientras que la utilidad de las biopsias con Tru-cut está aún en fase de investigación.

**C) Adenopatías:** Como hemos explicado anteriormente, en pacientes con neoplasias del tracto digestivo, el tipo de tratamiento puede diferir según el estadio linfático. La USE permite definir en las adenopatías 4 características endosonográficas sugestivas de malignidad (forma redondeada, bordes lisos, tamaño superior a 1 cm, e hipoecogenicidad) que serán capaces de diferenciar las adenopatías benignas de las malignas con una precisión cercana al 80% (41-42). Diversos estudios han demostrado que la utilización de la USE-PAAF puede mejorar los resultados obtenidos por la USE en la diferenciación entre adenopatías benignas y malignas hasta un 92% (8,27). Estos resultados se han demostrado tanto en pacientes con lesiones del tubo digestivo, como en neoplasias pulmonares (43-45).

#### **D) Lesiones Pancreáticas/Biliares Benignas:**

**- Pancreatitis crónica:** La USE es una técnica de gran utilidad para el diagnóstico de pancreatitis crónica, ya que dichos pacientes presentan cambios focales o difusos del parénquima pancreático y/o del Wirsung detectables por endosonografía. La USE nos va a permitir obtener el diagnóstico de esta patología de forma mínimamente invasiva, con una precisión superior al 80% (5-8). Por dicho motivo, la USE se está empleando en la actualidad en la evaluación de pacientes con ataques recurrentes de dolor en hemiabdomen superior de etiología desconocida, con el fin de descartar la existencia de pancreatitis crónica incipiente.

**- Pancreatitis/Pseudoquiste pancreático:** En los pacientes con pseudoquistes

de páncreas la USE puede ayudar a excluir causas tumorales y puede facilitar la realización de un drenaje interno del quiste como medida terapéutica (46-48).

- **Coledocolitiasis:** Varios estudios prospectivos han demostrado que la USE tiene una sensibilidad superior al 95% para la detección de coledocolitiasis, comparable a la obtenida por CPRE (49-51). El papel de la USE para la detección de coledocolitiasis y su posible integración en los algoritmos diagnósticos junto con US, CPRE y colangiografía es tema de debate en la actualidad.

**E) USE Intervencionista:** Con la aparición en los últimos años de los ecoendoscopios lineales, tenemos la posibilidad de realizar terapéutica bajo control endosonográfico en tiempo real.

Entre las técnicas terapéuticas asociadas a la USE destaca la neurectomía química del plexo celíaco guiada por ecoendoscopia. Dicha técnica puede ser empleada para el control del dolor abdominal de origen pancreático que es refractario al tratamiento médico, habiéndose demostrado su utilidad en pacientes con pancreatitis crónica y carcinoma pancreático (52). Mediante bloqueo de plexo celíaco guiado por USE se consigue controlar el dolor en un 78% de los pacientes con carcinoma de páncreas, manteniéndose el efecto durante al menos 24 semanas, como se demostró en un estudio realizado en 58 pacientes (53). Asimismo, en aquellos pacientes con pancreatitis crónica, la técnica guiada por USE ha demostrado ser efectiva en cerca del 50% de ellos (54).

## **SEGURIDAD:**

Por otro lado, la USE es una técnica segura, siendo raras las complicaciones. La tasa de complicaciones con el ecoendoscopio radial se cifra en un 0.5%, como demostró un estudio multicéntrico que incluía 37915 pacientes estudiados durante un periodo de 8 años. Las complicaciones suelen estar relacionadas generalmente con la anestesia/sedación y con la dilatación de tumores estenóticos (55). Las complicaciones asociadas con la USE-PAAF son, asimismo, poco frecuentes (1%) y generalmente de rango menor (infección, hemorragia o pancreatitis leve son las más frecuentemente asociadas) (8). Hasta la fecha, no se ha documentado ninguna complicación fatal secundaria a la utilización de USE o USE-PAAF.

---

**INSTRUMENTOS: ECOENDOSCOPIOS, MINISONDAS Y AGUJAS DE PUNCIÓN BIOPSIA.**

El ecoendoscopio es un instrumento que se puede introducir por vía oral o rectal y que está dotado de un transductor ecográfico en su extremo más distal.

Los ecoendoscopios se pueden dividir según el mecanismo de funcionamiento que empleen para obtener la imagen ultrasonográfica: mecánico (mediante un motor que hace rotar el transductor de ultrasonidos) o electrónico (el transductor de ultrasonidos está fijo en el extremo distal del ecoendoscopio); también se pueden diferenciar según la orientación del plano de escaneado que proporcionan: radiales: aquellos que producen una imagen ultrasonográfica en un plano perpendicular al eje logitudinal del ecoendoscopio (GF-UM130, GF-UM160, GF-UM20, MH-908 Olympus®) y lineales: aquellos que producen una imagen ultrasonográfica paralela al eje longitudinal del ecoendoscopio (GF-UC30P y GF UCT160-OL5 Olympus®; FG-34X, FG36X, FG38X Pentax®). En la actualidad, los modelos GF-UM160 y GF UCT160-OL5 fabricados por la Compañía Olympus®, son los más frecuentemente empleados por su contrastada fiabilidad y precisión. El ecoendoscopio radial puede operar en frecuencias de 5, 7.5, 12 y 20 MHz, mientras que los dispositivos lineales lo hacen en 5 y 7.5 MHz. Estos últimos, disponen asimismo de señal de Doppler y Doppler Color, lo que permite evaluar la existencia de flujo sanguíneo y su origen arterial o venoso. (ver Tabla 2).

Asimismo, disponemos de minisondas de alta frecuencia (UM-2R, UM-3R, UM-S20-20R, UM-S30-25R, UM-S30-20R, UM-G20-29R Olympus ®; SP-7017, Fujinon®) con frecuencias que varían entre 7.5 y 30 MHz. Estas sondas se pueden combinar con un balón que facilita el acoplamiento de la sonda de ultrasonografía con la pared esofágica (Olympus® UM-BS20-26R, Olympus® America Inc., Melville, N.Y.). La resolución de la imagen ultrasonográfica de las minisondas de alta frecuencia es superior a los equipos convencionales de ecoendoscopia y su coste es inferior. Sin embargo, su utilidad clínica está limitada por su fragilidad (vida media inferior a las 50 exploraciones) y su limitada capacidad de penetración (1-2 cm). Por estos motivos, se suelen emplear tan sólo en casos seleccionados (tumores superficiales principalmente) como complemento a la ecoendoscopia convencional. (ver Tabla 3).

Los ecoendoscopios electrónicos lineales nos permiten realizar biopsias bajo control endosonográfico en tiempo real (USE PAAF). En la actualidad disponemos de varios tipos de agujas de punción, fabricadas por las compañías GIP-Mediglobe, Olympus y Wilson-Cook. (ver Tabla 4A-4B).

---

**TECNICA EXAMEN ECOENDOSCOPICO Y DE PUNCION CON USE-PAAF:**

La ecoendoscopia se realiza bajo sedación consciente (midazolam, meperidina o derivados) y con monitorización de presión arterial y pulsioximetría. La técnica de examen con USE, consiste en avanzar el ecoendoscopio por vía oral o rectal hasta la zona de interés, activando en ese momento el transductor de ultrasonidos y mediante finos movimientos laterales y de avance y retirada del aparato, se obtienen las imágenes de la lesión. Una vez realizado el diagnóstico de la lesión y una estimación de su extensión, se puede realizar una punción guiada por USE, si así se considera indicado clínicamente. La duración del examen ecoendoscópico oscila entre los 15 y los 45 minutos según la indicación clínica o la necesidad de realizar punciones de lesiones o adenopatías (USE-PAAF).

La técnica de la punción (USE-PAAF) consiste en localizar la lesión con el ecoendoscopio lineal y avanzar a continuación la aguja de punción dentro de la masa o adenopatía bajo control ultrasonográfico en tiempo real. A continuación se retira el estilete central de la aguja (que evita que la muestra obtenida en la punción se contamine con células de la pared del tubo digestivo) y se aplica una presión negativa de succión de unos 1-2 cc mediante una jeringuilla que se acopla a la empuñadura de la aguja de punción. Simultáneamente, el ecoendoscopista realiza movimientos repetidos de avance y retirada de la aguja dentro de la lesión que estemos biopsiando. Mediante esta técnica obtendremos una muestra citológica de la masa o adenopatía de interés, con la que realizaremos una extensión en una laminilla para su posterior tinción (Diff-Quick y Papanicolaou) y estudio al microscopio (8). La disponibilidad de Doppler y Doppler Color en el ecoendoscopio lineal nos permitirá evaluar la existencia de vasos sanguíneos en el trayecto de la punción, lo que permitirá aumentar la seguridad de la misma.

Tras concluir el examen, el paciente será conducido a la sala de "recovery" donde se mantendrá en observación durante unos 30-60 minutos antes de ser dado de alta o autorizado para regresar a sala.

**Citología:** Las muestras de citología obtenidas mediante USE-PAAF se estudian por un patólogo para establecer el diagnóstico. Como se ha comentado anteriormente, las muestras de citología se estudian mediante una tinción rápida de Diff-Quick en el momento de la USE-PAAF (para determinar si la muestra es adecuada en términos de celularidad), y posteriormente son estudiadas mediante la tinción de Papanicolaou para establecer el diagnóstico definitivo. Las adenopatías/masas se catalogan como benignas o malignas en base a criterios citológicos standard (tamaño celular, presencia de núcleos abigarrados, células mitóticas, anisocromia, etc) (8).

En resumen, la USE y la USE-PAAF son dos modernas tecnologías que se han incorporado en los últimos años a la práctica clínica diaria en un número importante de patologías, permitiendo establecer el diagnóstico de confirmación histológico de forma mínimamente invasiva. Las indicaciones más importantes de esta moderna tecnología están asociadas a la patología neoplásica del tubo digestivo y sus órganos adyacentes.

---

**BIBLIOGRAFIA:**

1. Botet JF, Lightdale CJ, Zauber AG, Gerdes H, Urmacher C, Brennan MF. Preoperative staging of esophageal cancer: Comparison of endoscopic US and dynamic CT. *Radiology* 1991;181:419-425.
2. Ziegler K, Sanft C, Zimmer T, Zeitz M, Felsenberg D, Stein H, Germer C, Deutschmann C, Riecken EO. Comparison of computed tomography, endosonography, and intraoperative assessment in TN staging of gastric carcinoma. *Gut* 1993;34:604-10.
3. Rosch T. Staging of pancreatic cancer: analysis of literature results. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 1995;5:735-9.
4. Gutierrez del Olmo A. Endoscopia digestiva alta terapéutica. Vol II. J.L.Vázquez-Iglesias . Edit. Galicia S.A. 1995: pp.16-28.
5. Wiersema MJ, Hawes RH, Lehman GA, Kochman ML, Sherman S, Kopecky KK. Prospective evaluation of endoscopic ultrasonography and endoscopic retrograde cholangiography in patients with chronic abdominal pain of suspected pancreatic origin. *Endoscopy* 1993;25(9):555-64.
6. Sahai AV, Zimmerman M, Aabakken L, Tanarsky PR, Cunningham JT, vanVelse A, Hawes RH, Hoffman BJ. Prospective assessment of the ability of endoscopic ultrasound to diagnose, exclude, or establish the severity of chronic pancreatitis. *Gastrointest Endosc* 1998;48:18-25.
7. Catalano MF, Lahoti S, Geenen JE, Hogan WJ. Prospective evaluation of endoscopic retrograde pancreatography, and secretin test, in the diagnosis of chronic pancreatitis. *Gastrointest Endosc* 1998;48:11-17
8. Wiersema MJ, Vilmann P, Giovannini M, Chang K. Endosonographic-guided fine-needle aspiration biopsy: Diagnostic accuracy and complication assessment. *Gastroenterology* 1997;112(4):1087-95.
9. Vazquez-Sequeiros E, Clain JE, Norton ID, Levy M, Rajan E, Romero Y, Salomao D, Jondal ML, Dierkhising R, Zinsmeister AR, Wiersema MJ. A prospective blinded comparison of CT, endoscopic ultrasound (EUS) and EUS-guided fine needle aspiration biopsy (EUS-FNA) in preoperative esophageal cancer (EC) staging with measurement of impact on therapy. *Gastrointest Endosc* 2002;55(5):AB218.
10. Aabakken L, Silvestri GA, Hawes R, et al. Cost-efficacy of endoscopic ultrasonography with fine-needle aspiration versus mediastinoscopy in patients with lung cancer and suspected mediastinal adenopathy. *Endoscopy* 1999;31(9):707-711.

11. Harewood GC. Cost analysis of endoscopic ultrasound with fine needle aspiration biopsy in the diagnostic evaluation of mediastinal lymphadenopathy. *Gastrointest Endosc* 2001;53(5):AB193.
12. Armengol-Miro JR, Benjamin S, Binmoeller K, et al. Clinical applications of endoscopic ultrasonography in gastroenterology- state of the art 1993. Results of a consensus conference, Orlando, Florida. *Endoscopy* 1993;25:358-366.
13. Ziegler K, Sanft C, Friedrich M, Stein H, Haring R, Riecken EO. Evaluation of endosonography in TN staging of esophageal cancer. *Gut* 1991;32:16-20.
14. Vazquez-Sequeiros E, Norton ID, Clain JE, Wang KK, Affi A, Allen M, Deschamps C, Miller D, Salomao D, Wiersema MJ. Impact of endoscopic ultrasound guided fine-needle aspiration on lymph node staging in patients with esophageal carcinoma. *Gastrointest Endosc* 2001;53(7):751-7.
15. Dittler HJ, Siewert JR. Role of endoscopic ultrasonography in gastric carcinoma. *Endoscopy* 1993; 25: 162-166.
16. Caletti G, Ferrari A, Brocchi E, Barbara L. Accuracy of endoscopic ultrasonography in the diagnosis and staging of gastric cancer and lymphoma. *Surgery* 1993;113:14-27.
17. Palazzo L, Roseau G, Ruskone Fourmestraux A, et al. Endoscopic ultrasonography in local staging of primary gastric lymphoma. *Endoscopy* 1993;25:502-8.
18. Sackmann M, Morgner A, Rudolph B, Neubauer A, Thiede C, Schulz H, Kraemer W, Boersch G, Rohde P, Seifert E, Stolte M, Bayerdoerffer E. Regression of gastric MALT lymphoma after eradication of *Helicobacter pylori* is predicted by endosonographic staging. MALT Lymphoma Study Group. *Gastroenterology* 1997;113(4):1087-90.
19. Glaser F, Schlag P, Herfath C. Endorectal ultrasonography for the assessment of invasive rectal tumors and lymph node involvement. *Br J Surg* 1990;77:833-7.
20. Shimizu S, Tada M, Kawai K. Use of endoscopic ultrasonography for the diagnosis of colorectal tumors. *Endoscopy* 1990;22:31-4.
21. Lohnert M, Doniec JM, Dorhmann P, Grimm H. How to detect rectal cancer recurrences in early and treatable stage. (abstract). *Endoscopy* 2000;32:A8
22. Yasuda K, Mukai H, Nakajima M, Kawai K. Staging of pancreatic carcinomas by endoscopic ultrasonography. *Endoscopy* 1993;25:151-5.

- 
23. Brugge WR, Lee MJ, Kelsey PB, Schapiro RH, Warshaw AL. The use of EUS to diagnose malignant portal venous system invasion by pancreatic cancer. *Gastrointest Endosc* 1996;43:561-7.
24. Gress FG, Hawes RH, Savides TJ, Ikenberry SO, Cummings O, Kopecky K, Sherman S, Wiersema MJ, Lehman GA. Role of EUS in the preoperative staging of pancreatic cancer: a large single-center experience. *Gastrointest Endosc* 1999;50:786-91.
25. Legmann P, Vignaux O, Dousset B, Baraza AJ, Palazzo L, Dumontier I, Coste J, Louvel A, Roseau G, Couturier D, Bonnin A. Pancreatic tumors: comparison of dual-phase helical CT and endoscopic sonography. *AJR* 1998;170:1315-1322.
26. Suits J, Frazee R, Erickson RS. Endoscopic ultrasound and fine needle aspiration for the evaluation of pancreatic masses. *Arch Surg* 1999;134:639-643.
27. Williams DB, Sahai AV, Aabakken L, Penman ID, van Velse A, Webb J, Wilson M, Hoffman BJ, Hawes RH. Endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration biopsy: a large single centre experience. *Gut* 1999;44:720-726.
28. Koito K, Namieno T, Nagakawa N, Morita K. Solitary cystic tumors of the pancreas: EUS pathologic correlation. *Gastrointest Endosc* 1997;45(3):268-76.
29. Mallery S, Quirk D, Lewandrowski K, Centeno B, Warshaw A, Brugge WR. EUS-guided FNA with cyst fluid analysis in pancreatic cystic lesions. (abstract). *Gastrointestinal Endoscopy* 1998;47:AB149.
30. Affi A, Vazquez-Sequeiros E, Norton ID, Clain JC, Wang KK, Wiersema MJ. Utility of EUS FNA in evaluation of cystic lesions of the pancreas. (abstract). *Endoscopy* 2000;32:A37.
31. Rosch T, Lightdale CJ, Botet JF, Boyes GA, Sivak MV, Yashuda K, Heyder N, Palazzo L, Dancygier H, Schusdziarra V, Classen M. Localization of pancreatic endocrine tumors by endoscopic ultrasonography. *N Engl J Med* 1992;326:1721-6.
32. Zimmer T, Stolzel U, Bader M, Koppenhagen K, Hamm B, Buhr H, Riecken EO, Wiedenmann B. Endoscopic ultrasonography and somatostatin receptor scintigraphy in the preoperative localisation of insulinomas and gastrinomas. *Gut* 1996;39:562-568.
33. Proyce C, Malvaux P, Pattou F, Filoche B, Godchaux JM, Manoury V, Palazzo L, Hughlo D, Lefebvre J, Paris JC. Noninvasive imaging of insulinomas and gastrinomas with endoscopic ultrasonography and somatostatin receptor
-

---

scintigraphy. *Surgery* 1998;124:1134-44.

34. Tio TL Cheng J. Wijers OB. Sars PR. Tytgat GN.. Endosonographic TNM staging of extrahepatic bile duct cancer: comparison with pathological staging. *Gastroenterology* 1991; 100: 1351-1361.

35. Dancyger H Cheng J. Wijers OB. Sars PR. Tytgat GN. Preoperative Staging of a distal common bile duct tumor by ebdoscopic ultrasound. *Gastroenterology* 1988; 95: 219-222.

36. Fujita N Noda Y. Kobayashi G. Kimura K. Yago A. Staging of bile duct carcinoma by EUS and IDUS. *Endoscopy* 1998;30:A132-134.

37. Amouyal P Amouyal G. Palazzo L. Gayet B. Flejou JF. Ponsot P. Roseau G. Mompont D. Paolaggi JA. L'ecoendoscopie une nouvelle technique d'exploration desv tummeurs sous-epitheliales et des compressions extrinseques oesogastriques. *Gastoenterol Clin Biol* 1990; 14: 8-14.

38. Motoo Y. Okai T. Ohta H. Satomura Y. Watanabe H. Yamakawa O. Yamaguchi Y. Mouri I. Sawabu N. Endoscopic ultrasonography in the diagnosis of extraluminal compressions mimicking gastric submucosal tumors. *Endoscopy* 1994; 26: 239-242.

39. Tio TL. Tytgat GN. den Hartog Jager FC. EUS for the evaluation of smooth muscle tumors in the upper gastrointestinal tract: an experiance with 42 cases. *Gastrointest Endosc* 1990; 36: 342-350.

40. Gines A, Bordas JM, Llach J, Garcia M, Mondelo F, Evia A, Vazquez-Sequeiros E, Pique JM. Endoscopic ultrasonography in gastrointestinal stromal tumors (GIST). Correlation malignant criteria in resected specimens. (abstract). *Gastrointest Endosc* 1999;49(4):AB209.

41. Bhutani MS, Hawes RH, Hoffman BJ. A comparison of the accuracy of echo features during endoscopic ultrasound ( EUS ) and EUS-guided fine needle aspiration for diagnosis of malignant lymph node invasion. *Gastrointest Endosc* 1997; 45(6): 474-9.

42. Catalano MF, Sivak MV Jr, Rice T, Gragg LA, Van Dam J. Endosonographic features predictive of lymph node metastasis. *Gastrointest Endosc* 1994;40(4):442-6.

43. Vazquez-Sequeiros E, Norton ID, Clain JE, Wang KK, Affi A, Allen M, Deschamps C, Miller D, Trastek V, Pairolero P, Wiersema MJ. Impact of endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration (EUS FNA) on lymph node staging accuracy of patients with esophageal carcinoma. (abstract). *Endoscopy* 2000;32:A22.

44. Gress FG, Savides TJ, Sandler A, Kesler K, Conces D, Cummings O, et al. Endoscopic ultrasonography, fine-needle aspiration biopsy guided by endoscopic ultrasonography, and computed tomography in the preoperative staging of non-small-cell lung cancer: a comparison study [see comments]. *Ann Intern Med* 1997;127(8 Pt 1):604-12.
45. Vazquez Sequeiros E, Gunaratnam NT, Rajan E, Norton ID, Wiersema MJ. Evaluation of mediastinal lymph nodes by means of endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration (EUS FNA). (abstract). *Am J Gastro* 1999;94(9):2650.
46. Vilmann P, Hencke S, Pless T, Scheel-Hencke JD, Henriksen FW. A new-generation therapeutic echoendoscope allowing one-step EUS-guided drainage of pancreatic pseudocysts. (abstract). *Endoscopy* 1998;30(Supp 1):A179.
47. Giovannini M, Bernardini D, Seitz JF. Cystogastrotomy entirely performed under endosonography guidance for pancreatic pseudocyst: results in six patients. *Gastrointest Endosc* 1998;48(2):200-203.
48. Binmoeller KF, Seifert H, Soehendra N. Endosonography in pancreatic disease. Interventional endosonography. In Van Dam/Syvak. *Gastrointestinal endosonography*. Philadelphia, Pennsylvania: Saunders, 1999, pp 261.
49. Canto MI, Chak A, Stellato T, Sivak MV. Endoscopic ultrasonography versus cholangiography for the diagnosis of choledocolitiasis. *Gastrointest Endosc* 1998;47:439-48.
50. Dancygier GH, Nattermann C. The role of endoscopic ultrasonography in biliary tract diseases: obstructive jaundice. *Endoscopy* 1994; 26: 800-2.
51. Mendler MH, Bouillet P, Sautereau D, Chaumerliac P, Cessot F, Le Sidaner A, Pillegand B. Value of MR cholangiography in the diagnosis of obstructive diseases of the biliary tree: a study of 58 cases. *Am J Gastro* 1998;93(12):2482-90.
52. Wiersema MJ, Wiersema LM. Endosonographically-guided celiac plexus neurolysis. *Gastrointest Endosc* 1996;44:656-62.
53. Gunaratnam NT, Norton ID, Sarma AV, Wiersema MJ. Endosonography guided celiac plexus neurolysis (EUS CPN) for pancreatic cancer (PCA) pain: indications, efficacy, complications and patient outcomes.(abstract). *Gastrointest Endosc* 1999;49:AB91.
54. Gress F, Schmitt C, Sherman S, Ikenberry S, Lehman G. A prospective randomized comparison of endoscopic ultrasound and computed tomography-
-

guided celiac plexus block for the management of chronic pancreatitis pain. Am J Gastro 1999;94(4):900-5.

55. Rosch T. Major complications of endoscopic ultrasonography: results of a survey of 42105 cases. (abstract). Gastrointest Endosc 1993; 39: A341.

---

**Tabla 1. Indicaciones para realizar USE o USE-PAAF aceptadas en la actualidad y en las que podría aplicarse esta moderna tecnología.****Esófago:**

- Estadificación y seguimiento del carcinoma esofágico.
- Caracterización de tumores submucosos.
- Biopsia de adenopatías en el mediastino.
- Evaluación de la hipertensión portal.

**Estómago:**

- Estadificación prequirúrgica y seguimiento del carcinoma gástrico.
- Caracterización de tumores submucosos.
- Biopsia de adenopatías perigástricas.
- Evaluación de la hipertensión portal (varices gástricas).
- Estadificación del linfoma gástrico.
- Evaluación de pliegues gástricos engrosados.

**Páncreas/Vía biliar:**

- Estadificación prequirúrgica de tumores.
- Sospecha de pancreatitis crónica.
- Diagnóstico diferencial de lesiones quísticas del páncreas.
- Evaluación de pseudoquistes.
- Localización y diagnóstico histológico de tumores neuroendocrinos.
- Sospecha clínica de coledocolitiasis.
- Biopsia de adenopatías retroperitoneales.
- Biopsia de masas pancreáticas.

**Colon/Recto:**

- Estadificación prequirúrgica y seguimiento del carcinoma de recto.
- Caracterización de tumores submucosos.
- Biopsia de adenopatías perirectales.
- Evaluación de fístulas y abscesos perianales.
- Estudio de incontinencia fecal.

**Patología extraintestinal:**

- Estadificación prequirúrgica del carcinoma de pulmón.
- Biopsia de adenopatías de origen desconocido.
- Evaluación de masas mediastínicas.
- Evaluación de masas abdominales, renales o suprarrenales.

**USE terapéutica:**

- Neurolisis química del plexo celíaco.
- Tratamiento quimio/inmunoterápico guiada por USE.
- Inyección de toxina botulínica para acalasia guiada por USE.
- Escleroterapia de varices guiada por USE.

**Tabla 2: Características técnicas de los aparatos de ecoendoscopia radial y lineal más frecuentemente empleados.**

| <b>MODELO</b>                         | <b>Olympus<br/>GF UM160</b> | <b>Olympus<br/>GF UCT160-OL5</b> |
|---------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| <b>Sistema óptico</b>                 | Vídeo                       | Vídeo                            |
| <i>Dirección visión</i>               | 50°FO                       | 55°FO                            |
| <i>Campo de visión</i>                | 100°                        | 100°                             |
| <b>Endoscopio</b>                     |                             |                                  |
| <i>Punta DE</i>                       | 12.7 mm                     | 14.6 mm                          |
| <i>Transductor DE</i>                 | 12.7 mm                     | 14.6mm                           |
| <i>Tubo DE</i>                        | 10.5 mm                     | 12.6 mm                          |
| <i>Longitud</i>                       | 1250 mm                     | 1250 mm                          |
| <i>Canal biopsia</i>                  | 2.2 mm                      | 3.7 mm                           |
| <i>Angulación punta<br/>(A/a/D/I)</i> | 130°/90°/<br>90°/90°        | 130°/90°/<br>90°/90°             |
| <b>Ecógrafo</b>                       |                             |                                  |
| <i>Modo</i>                           | B-Mode                      | B-Mode, Doppler<br>Color/Pulsado |
| <i>Método de scan</i>                 | MR                          | ELC                              |
| <i>Dirección de scan</i>              | 90°                         | 0°                               |
| <i>Frecuencias</i>                    | 5/7.5/12/20 MHz             | 7.5 MHz                          |
| <i>Rango de scan</i>                  | 360°                        | 150°                             |

FO (Frontal Oblicua). DE (Diámetro Externo). A/a/D/I  
(Arriba/abajo/Derecha/Izquierda). MR (Mecánico Radial).

**Tabla 3: Características técnicas de las minisondas ultrasonográficas más frecuentemente empleadas.**

| <b>MODELO</b>              | <b>Olympus<br/>UM-2R</b> | <b>Olympus<br/>UM-3R</b> | <b>Olympus<br/>UM-S20-20R</b> | <b>Olympus<br/>UM-S30-20R</b> | <b>Olympus<br/>UM-G20-29R</b> |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Frecuencia</b>          | 12 MHz                   | 20 MHz                   | 20 MHz                        | 30 MHz                        | 20 MHz                        |
| <b>Método Scan</b>         | Mecánico<br>Radial       | Mecánico<br>Radial       | Mecánico<br>Radial            | Mecánico<br>Radial            | Mecánico<br>Radial            |
| <b>Longitud de Trabajo</b> | 2050 mm                  | 2050 mm                  | 2050 mm                       | 2050 mm                       | 2050 mm                       |
| <b>Longitud Total</b>      | 2140 mm                  | 2140 mm                  | 2140 mm                       | 2140 mm                       | 2140 mm                       |
| <b>Diámetro Externo</b>    | 2.4 mm                   | 2.4 mm                   | 2 mm                          | 2 mm                          | 2.2 mm                        |

**Tabla 4A: Tipos de agujas disponibles para realizar punciones guiadas por ecoendoscopia (USE PAAF).**

|                        | <b>Wilson-Cook<br/><i>Echotip</i> EUSN-1</b> | <b>Wilson-Cook<br/><i>Echotip</i> EUSN-19T</b> | <b>Wilson-Cook<br/><i>Quick-Core</i><br/>EUSN1-19QC</b> |
|------------------------|--|--|---|
| <b>Aguja</b>           | 22 gauge                                     | 19 gauge                                       | 19 gauge  |
| <b>Funda</b>           | Acero/teflón                                 | Acero/teflón                                   | Acero/teflón  |
| <b>Longitud</b>        | 160 cm                                       | 160 cm   | 160 cm  |
| <b>Desechable</b>      | Aguja<br>Funda<br>Mango                      | Aguja<br>Funda<br>Mango                        | Aguja<br>Funda<br>Mango                                 |
| <b>Punta estilete</b>  | Puntiaguda                                   | Redonda/Roma                                   | No estilete   |
| <b>Estilete</b>        | Nitinol                                      | Nitinol  | No Estilete   |
| <b>Tejido obtenido</b> | Citología                                    | Citología                                      | Core (histología)                                       |

**Tabla 4B: Tipos de agujas disponibles para realizar punciones guiadas por ecoendoscopia (USE PAAF).**

|                       | <b>Olympus<br/>NA-10J-1</b> | <b>MediGlobe<br/>Sonotip</b> | <b>MediGlobe<br/>Sonotip</b> |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Aguja</b>          | 22 gauge                    | 22 gauge                     | 19 gauge                     |
| <b>Funda</b>          | Acero                       | Acero/teflón                 | Acero/teflón                 |
| <b>Longitud</b>       | 160 cm                      | 150 ± 2.5 cm                 | 150 ± 2.5 cm                 |
| <b>Desechable</b>     | Aguja                       | Aguja<br>Funda<br>Mango      | Aguja<br>Funda<br>Mango      |
| <b>Punta estilete</b> | Puntiaguda                  | Roma                         | Roma                         |
| <b>Estilete</b>       | Acero                       | Nitinol                      | Nitinol                      |