

Biopsia percutánea guiada por imágenes de lesiones gástricas sospechosas de malignidad y biopsias endoscópicas negativas: reporte de nuestra experiencia y revisión de la literatura

Marina Antelo,¹ Lilian Castro,² Víctor Zamora,³ Ana Cabanne,³ Patricio Tanoue,² Rodolfo Corti⁴

¹ Residencia de Clínica Gastroenterológica, ² Departamento de Imágenes, ³ Servicio de Anatomía Patológica, ⁴ Unidad de Esófago y Estómago. Hospital de Gastroenterología Dr Carlos Bonorino Udaondo. Buenos Aires, Argentina.

Acta Gastroenterol Latinoam 2009;39:267-272

Resumen

Antecedentes. El diagnóstico histológico del cáncer gástrico se realiza con biopsias obtenidas por endoscopia digestiva alta en la mayoría de los casos. Cuando éstas son falsamente negativas, puede realizarse una punción biopsia percutánea de la pared gástrica guiada por imágenes para obtener una muestra de tejido y definir el diagnóstico. **Objetivo.** Analizar la realización de dicha técnica en nuestro centro evaluando su seguridad, eficacia y resultado anatomopatológico. **Material y métodos.** Se analizaron en forma retrospectiva, de marzo de 2004 a marzo de 2007, los 6 casos en los que se realizó una biopsia percutánea guiada por imágenes (5 por ecografía y 1 por tomografía axial computada) de lesiones gástricas en pacientes con sospecha clínica y endoscópica de lesiones malignas y biopsias endoscópicas negativas. **Resultados.** En 5 casos se obtuvo un diagnóstico histológico: 3 fueron adenocarcinomas con células en anillo de sello y 2 linfomas no Hodgkin (NH) tipo B de alto grado. El caso restante presentó un cuadro de abdomen agudo secundario a una perforación de la pared gástrica y fue sometido a cirugía de urgencia, obteniéndose el diagnóstico histológico (linfoma NH de alto grado). **Conclusión.** A pesar del escaso número de series publicadas, se cree que la punción biopsia percutánea guiada por imágenes de lesiones gástricas es un método útil, seguro y eficaz para obtener muestras de tejido cuando no se ha obtenido un diagnóstico con la endoscopia digestiva alta.

Correspondencia: Marina Antelo
Santa Fe 2088 12 "A" (1113). CABA, Argentina.
Tel: 4352-8577 - Fax: 4826-0881
E-mail: machuantelo@hotmail.com.

Palabras claves: cáncer gástrico, biopsia endoscópica y percutánea, diagnóstico.

Image-guided percutaneous biopsy of gastric lesions with suspicion of malignancy and negative endoscopic biopsies: report of our experience and revision of the literature

Summary

Background. Endoscopic biopsy is the most efficient way to obtain a biopsy specimen from neoplastic lesions located in the stomach. Therefore, it is the procedure of choice to obtain a histologic diagnosis of gastric cancer. Image guided percutaneous biopsy is an alternative method to obtain histologic material for definitive diagnosis when the biopsies are negative for neoplastic cells in several endoscopies. **Objective.** The purpose of this study was to evaluate the efficacy, complications, and histologic results of image guided percutaneous biopsies of gastric lesions in our center. **Materials and Methods.** Between March 2004 and March 2007, 6 patients with strong suspicion of gastric cancer and negative endoscopic biopsies were referred for image guided percutaneous biopsy of gastric lesions (5 were guided by ultrasonography and 1 by CT scan). **Results.** A histologic diagnosis was made in 5 patients: poorly differentiated signet-ring cell carcinoma 3, B-cell non-Hodgkin's lymphoma 2. One patient suffered a perforation during the procedure and the final histologic diagnosis was obtained after the consequent surgery (B-cell non-Hodgkin's lymphoma). **Conclusion.** Despite

of the scant published series, image guided percutaneous biopsy of gastric lesions is an useful, safe and effective technique to obtain a histologic diagnosis in patients with strong suspicion of gastric cancer and negative endoscopic biopsies.

Key words: *gastric cancer, percutaneous and endoscopic biopsy, diagnosis.*

El cáncer gástrico es una de las formas más frecuentes de neoplasia y es la segunda causa de muerte por cáncer en el mundo. El diagnóstico histológico se realiza con biopsias obtenidas mediante la endoscopia digestiva alta en la mayoría de los casos, presentando este método alta sensibilidad (93.8%), especificidad (99.6%) y rédito diagnóstico (99.4%).¹ El porcentaje de falsos negativos es bajo. Cuando esto sucede la conducta es repetir la endoscopia y tomar nuevas biopsias. Si las mismas resultan nuevamente negativas y la sospecha de malignidad es alta, debe considerarse la laparoscopia exploradora para obtener muestras de tejido y un diagnóstico histológico. Desde hace unos años se plantea la biopsia percutánea de la pared gástrica guiada por imágenes como alternativa a la intervención quirúrgica.¹⁻⁹

El objetivo de este trabajo es reportar nuestra experiencia con esta técnica y determinar su eficacia y seguridad.

Material y métodos

Se revisaron en forma retrospectiva todos los casos de punciones percutáneas de la pared gástrica guiadas por imágenes, realizadas durante un período de tres años (del 1° de enero de 2004 al 1° de enero de 2007) en el Hospital de Gastroenterología Dr C Bonorino Udaondo. Se realizaron 8 biopsias con esta técnica en 6 pacientes (2 hombres, 4 mujeres; rango de edad: 33-63 años; edad promedio: 48 años).

Todos los pacientes presentaban historia de 3-6 meses de evolución con pérdida de peso (mayor al 10% de su peso habitual), dolor abdominal (predominio en epigastrio) y vómitos postprandiales tardíos. En todas las endoscopias se observaron lesiones sugerentes de malignidad (engrosamiento de pliegues anárquicos y disminución de la distensibilidad del estómago a la insuflación, y en dos casos también sobrelevaciones mamelonadas, ulceradas y friables). En cada paciente se realizaron entre 2 y 3 endoscopias con toma de múltiples biopsias (total

mayor a 12) sin evidenciarse en ninguna la presencia de células atípicas.

Se realizó tomografía axial computada de abdomen con contraste vía oral y endovenoso, y en todos los casos se informó engrosamiento parietal gástrico; dos pacientes presentaban además adenopatías retroperitoneales. Un solo paciente fue sometido a laparoscopia diagnóstica previo a la biopsia percutánea sin obtener material que evidenciara presencia de células atípicas (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los pacientes estudiados.

Edad	Sexo	Tiempo de síntomas (meses)	VEDA (n)	Laparoscopia exploradora
61	M	6	3	No
33	F	4	2	No
35	F	6	3	Sí
63	F	5	3	No
45	M	3	2	No
58	F	4	3	No

VEDA: videoscopia digestiva alta

Los pacientes se encontraban internados y se controlaron los parámetros de coagulación y el recuento de plaquetas previamente a la biopsia. Se indicó ayuno de 8 horas. Se realizó anestesia local con lidocaína al 2% en el sitio de punción y en todos los casos se utilizó una aguja *tru-cut* 18 gauge. Se utilizó la ecografía como método de imagen para guiar las biopsias percutáneas en 5 casos (Figura 1), y la tomografía axial computada en el caso restante (Figura 2). Se realizó una biopsia por paciente y en dos casos se repitió la misma a los 7 días por resultados negativos. Las muestras obtenidas fueron enviadas en un frasco con formol al Servicio de Anatomía Patológica. Los pacientes fueron controlados durante las siguientes 24 horas por los enfermeros y médicos de la sala de Clínica Médica.

Figura 1. Biopsia percutánea guiada por ecografía.



Figura 2. Biopsia percutánea guiada por tomografía axial computada.



Resultados

Se obtuvo material histológico que evidenció células neoplásicas en cinco de los seis pacientes que fueron sometidos a una biopsia percutánea de la pared gástrica en el período evaluado. En tres de estos pacientes (50% del total) se obtuvo una muestra suficiente de tejido en la primera punción percutánea. Los resultados fueron dos casos de adenocarcinoma gástrico pobremente diferenciado con células en anillo de sello y un linfoma no Hodgkin de células grandes tipo B. En los otros dos casos en los que se obtuvo un diagnóstico fue necesario repetir la biopsia percutánea ya que el informe anatomopatológico de la primera punción fue negativo para células neoplásicas y la sospecha de enfermedad tumoral era alta. En estos dos casos la biopsia percutánea guiada por ecografía fue repetida a los 7 días, obteniéndose el diagnóstico histológico: un adenocarcinoma con células en anillo de sello y un linfoma no Hodgkin de células grandes tipo B. No hubo complicaciones inmediatas ni tardías en ninguno de los cinco casos descritos y todos los pacientes presentaron buena evolución luego de la punción.

El sexto paciente que fue sometido a esta técnica presentó luego de la punción percutánea un cuadro de abdomen agudo y fue sometido a una cirugía de urgencia donde se constató una perforación de la pared gástrica. En el acto quirúrgico se realizó un cierre simple y se obtuvo material histológico para

anatomía patológica, informándose un linfoma no Hodgkin de células grandes tipo B. El paciente presentó buena evolución y fue dado de alta a la semana. Se revisó la muestra de tejido obtenida en la punción percutánea y no evidenció células neoplásicas, por lo que el diagnóstico final en este paciente (uno de seis) se obtuvo durante la cirugía.

Así, se obtuvo material histológico con la biopsia percutánea de la pared gástrica en cinco de seis pacientes estudiados y en dos de ellos fue necesario repetir la biopsia. Hubo un solo caso de perforación que fue resuelto con cirugía de urgencia sin complicaciones posteriores. Los resultados de la anatomía patológica incluyen 3 linfomas gástricos no Hodgkin de células grandes tipo B, y 3 adenocarcinomas gástricos pobremente diferenciados con células en anillo de sello (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados.

Caso	Método de Imagen	Nro. de biopsias	Anatomía Patológica	Complicación
1	TAC	1	Linfoma NH tipo B	No
2	Ecografía	1	Carcinoma con CAS	No
3	Ecografía	1	Carcinoma con CAS	No
4	Ecografía	2	Carcinoma con CAS	No
5	Ecografía	2	Linfoma NH tipo B	No
6	Ecografía	1	Linfoma NH tipo B	Sí

CAS: Células en Anillo de Sello
TAC: Tomografía Axial Computada
NH: No Hodgkin

Discusión

El rédito diagnóstico del cáncer gástrico por endoscopia digestiva alta aumenta en forma proporcional al número de biopsias tomadas, recomendándose tomar 7 muestras para que éste alcance el 96.3%.^{4,6,10} Existen otros factores independientes que influyen en el porcentaje de falsos negativos como el sitio del tumor, el tipo morfológico e histológico del mismo y el estadio tumoral. Se evidenció mayor número de falsos negativos en tumores localizados en la pared posterior del estómago y en el antro,¹¹ y en las lesiones neoplásicas ulceradas.¹⁰ Con respecto al tipo histológico del tumor, hay mayor porcentaje de falsos negativos en el cáncer gástrico avanzado tipo IV (difuso infiltrante), en los linfomas gástricos primarios y en los tumores estromales (GIST), debido a que el tejido tumoral está generalmente cubierto de mucosa normal y las biopsias resultan superficiales y no representativas.^{11,12} Es en estos casos donde la biopsia percutánea de la pared gástrica se presenta como una alternativa a la laparoscopia exploradora para obtener material histológico.

La biopsia percutánea de órganos abdominales sólidos y tejidos blandos es una técnica conocida y bien establecida. Sin embargo, no se utiliza con frecuencia para diagnosticar lesiones de la pared del tracto gastrointestinal debido a los buenos resultados obtenidos con la endoscopia y, en gran parte, a la creencia general de que es una técnica riesgosa con posibilidad de perforación, hemorragia y siembra de células malignas en el trayecto de la aguja.¹⁸

Se realiza en forma ambulatoria, con anestesia local, seis horas de ayuno y sin profilaxis antibiótica, lo que la convierte en una técnica sencilla y de bajo costo hospitalario. Los estudios publicados reportan un rédito diagnóstico mayor al 85%.²⁰ La única contraindicación absoluta es la presencia de coagulopatías que en la mayoría de los casos pueden ser corregidas con vitamina K o plasma fresco congelado. Las contraindicaciones relativas son la presencia de ascitis e inmunosupresión.²⁰

Existen dos tipos de agujas para realizar la biopsia percutánea: las agujas finas de aspiración (20-22 gauge) y las agujas gruesas de 18 gauge. Con las primeras se obtiene material citológico, pero a veces el mismo es insuficiente, siendo necesario realizar múltiples tomas y contar con un citopatólogo experimentado. Las segundas proveen una pequeña muestra de tejido, permitiendo un análisis histológico. Los casos de falsos negativos con esta técnica son la toma de biopsia fuera del lugar indicado, el material insuficiente y la presencia de fibrosis o necrosis en el tumor. Cuando la sospecha clínica de malignidad es alta y el resultado negativo para atipia, se recomienda repetir la biopsia.²⁰

La elección del método de imagen utilizado para guiar la biopsia percutánea (ecografía o tomografía computada) depende de la experiencia del radiólogo y de la disponibilidad de los equipos. Sin embargo, se han reportado algunas ventajas de la ecografía: el ecógrafo puede utilizarse como una herramienta de compresión (disminuyendo la distancia de la piel al órgano) y para inmovilizar la lesión y desplazar asas de intestino delgado, mejorando la visión.¹⁹

Las complicaciones son infrecuentes y la mayoría de las series presentan una tasa de complicaciones entre el 0 y el 5%, siendo la hemorragia la más frecuente.²⁰ También se ha reportado la siembra de células tumorales a lo largo de la vía de punción, con una frecuencia entre 1/1.000 y 1/40.000. Aunque no se han realizado trabajos que comparen el porcentaje de siembra tumoral en los casos de biop-

sia con aguja fina vs. los de aguja gruesa, este evento adverso es tan poco frecuente que probablemente no existan diferencias entre ambos.¹⁷

En 1981 Emis y Mac Erlean describieron por primera vez la técnica de punción-aspiración percutánea con aguja fina de lesiones de la pared del tracto digestivo. En 1988 Green y Katz publicaron la primera serie de tres pacientes con síntomas y hallazgos endoscópicos compatibles con cáncer gástrico, con múltiples biopsias negativas para malignidad. En los tres casos se realizó biopsia percutánea con aguja fina y aspiración guiada por ecografía, obteniéndose células atípicas con presencia de células en anillo de sello, sin presentar ninguna complicación.¹⁴

En 1991 Bree publicó una serie de 5 pacientes con sospecha clínica y endoscópica de cáncer gástrico, con biopsias negativas y engrosamiento de la pared gástrica por imágenes. Se realizó punción-aspiración percutánea con aguja fina de las lesiones obteniéndose diagnóstico de adenocarcinoma (con células en anillo de sello) en 4 pacientes y adenocarcinoma metastático de mama en uno, sin complicaciones.¹⁵

En 1998 Carson publicó la serie más importante hasta ese momento de punciones percutáneas del tracto digestivo. Es un estudio retrospectivo durante un período de 6 años que consta de 46 biopsias en 44 pacientes con tumores gastrointestinales, utilizando la técnica de biopsia con aguja fina y aspiración guiada por ecografía. De los 44 pacientes, 15 tenían lesiones gástricas. El diagnóstico en ellos fue de adenocarcinoma en 5 casos, células estromales en 6 y linfoma en 3. Hubo un solo paciente en el que no se realizó diagnóstico con esta técnica y se confirmó un linfoma mediante una biopsia de un ganglio periférico. Hubo un total de 2 falsos negativos (uno en el subgrupo de estómago), con un rédito diagnóstico general del 95%, y ninguna complicación inmediata ni tardía.¹³

En 2000 Fields publicó por primera vez un estudio de biopsias percutáneas con aguja gruesa de lesiones de la pared del tubo digestivo guiadas por tomografía axial computada. En dicho estudio se utilizó una aguja gruesa de 18 gauge con una pistola automática, obteniéndose muestras de tejido en todos los casos luego de una o dos biopsias por paciente. Se evaluaron en forma retrospectiva durante un período de 9 años 45 biopsias realizadas, 16 de las cuales fueron de lesiones de la pared gástrica en pacientes con sospecha de cáncer y biopsias endoscó-

picas negativas. De las 16 biopsias gástricas, 8 fueron tumores estromales, 3 adenocarcinoma, 1 linfoma, 3 casos sospechosos de GIST (confirmándose el diagnóstico en la intervención quirúrgica) y 1 no evidenció atipia (con TC normal a los 2 meses y libre de enfermedad luego de un año de seguimiento). No se observó ninguna complicación inmediata ni tardía, arribándose a un diagnóstico histológico definitivo con esta técnica en 41 de los 45 pacientes (91%).¹⁶

En 2000 Farmer publicó una revisión retrospectiva de biopsias percutáneas de lesiones del tracto digestivo con aguja gruesa (aguja 18 *gauge*) guiadas por imágenes en 12 pacientes durante un período de 3 años. Había 2 casos con sospecha de cáncer gástrico con biopsias negativas; uno resultó adenocarcinoma y el otro un tumor estromal. No se observó ningún tipo de complicación ni se evidenció siembra de células tumorales en el trayecto de la biopsia al momento de la cirugía, en las imágenes posteriores o en el seguimiento clínico.¹⁷

En 2001 Ballo publicó un estudio retrospectivo de 20 pacientes que fueron sometidos a una biopsia percutánea con aguja fina (20-22 *gauge*) guiada por imágenes de lesiones de la pared del tracto digestivo, durante un período de 3 años. Se contó con la presencia de un citopatólogo para evaluar la muestra obtenida en el momento y la necesidad de repetir la biopsia. La serie incluyó 8 casos de lesiones gástricas y se obtuvo una muestra de células suficiente en todos los casos, diagnosticándose GIST en 2, adenocarcinoma gástrico en 3, carcinoma metastásico en 1 y células linfoides benignas en 1. Un caso fue negativo. No se evidenció ninguna complicación.¹⁸

En 2001 Marco-Domenech realizó un estudio retrospectivo, durante un período de 5 años en 41 pacientes que fueron sometidos a 42 biopsias percutáneas de lesiones de la pared del tracto digestivo. En todos los casos se obtuvo una muestra de tejido con una aguja gruesa (18 *gauge*) y en 35 se realizó además una punción-aspiración con aguja fina (20 ó 22 *gauge*). De los 41 pacientes analizados, 14 presentaban lesiones gástricas: 5 fueron adenocarcinoma, 3 leiomioma, 3 leiomioma, 2 linfoma y uno hemangiopericitoma. Se obtuvo material suficiente en 16 de las 35 biopsias totales con aguja fina y aspiración (45.6%), y en 40 de las 42 biopsias realizadas con aguja gruesa (95.2%). En 8 pacientes se observaron fragmentos de mucosa en la muestra de tejido, evidenciando perforación sin un cuadro

clínico evidente. Hubo una sola complicación: peritonitis biliar en un paciente con un tumor de duodeno en el cual al realizar la biopsia se traspasó la vesícula biliar, la cual fue tratada en forma percutánea y con tratamiento antibiótico, con buena evolución. El autor recomienda al finalizar, aunque no exista hasta el momento ningún estudio que compare el tipo de aguja (fina de aspiración vs gruesa) ni el método de imagen a utilizar (tomografía computada vs ecografía), realizar la intervención con aguja gruesa y guiada por ecografía.¹⁹

Se han encontrado en la literatura únicamente dos estudios^{14,15} de biopsias percutáneas guiadas por imágenes de lesiones gástricas únicamente, presentando ambos escaso número de pacientes (2 y 5 respectivamente). El resto de los trabajos publicados al respecto se basan en biopsias realizadas a pacientes con lesiones de la pared de todo el tracto gastrointestinal, siendo la serie de Fields en el año 2000 la que presentó el mayor número de lesiones gástricas (un total de 16 pacientes). Las conclusiones publicadas, por lo tanto, se basan en estudios de biopsias percutáneas de todo el tracto digestivo.

Existe otro método alternativo en los pacientes con biopsias endoscópicas negativas: la punción-aspiración con aguja fina guiada por ecoendoscopia. Permite el estudio detallado de estructuras intra y extramurales del tracto digestivo y la toma de biopsia de lesiones para el estudio citológico. Es particularmente útil en casos de lesiones de la submucosa y de tumores infiltrantes y tiene una sensibilidad del 89%, una especificidad del 88% y un rédito diagnóstico del 89%.²² Sin embargo, este es un método operador dependiente que no se encuentra disponible en todos los centros. No se ha encontrado en la literatura hasta el momento ningún trabajo que compare la eficacia de las biopsias percutáneas vs la punción-aspiración guiada por ecoendoscopia.

En nuestro caso se publica una serie con pocos pacientes ya que hasta 2004 los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión de este estudio eran sometidos directamente a una laparoscopia exploradora. Sin embargo, los resultados son alentadores. Se obtuvo diagnóstico histológico en 5 de los 6 pacientes, sin necesidad de una intervención quirúrgica, con una eficacia del 80%, un poco menor que la reportada en la literatura mundial (90-95%). Hubo una complicación (perforación) que fue resuelta mediante cirugía de urgencia, obteniéndose material histológico y presentando el paciente buena evolución. La tasa de complicaciones fue mucho más

alta en nuestra serie que en las publicaciones (20% vs 0-2.4%), pero el número de casos de la serie es bajo, y todavía no se pueden sacar conclusiones con respecto a la sensibilidad, especificidad y tasa de complicaciones. Los resultados de la histología en nuestra serie coinciden con el resto de las publicaciones: 3 adenocarcinomas con células en anillo de sello y 3 linfomas no Hodgkin.

A pesar de los buenos resultados, el número de casos de este trabajo es bajo y no pueden sacarse todavía conclusiones definitivas con respecto a la seguridad y la eficacia de la técnica en nuestro centro.

Aunque el número de series publicadas es escaso, se cree que la punción biopsia percutánea guiada por imágenes de lesiones gástricas es un método útil, seguro y eficaz para obtener muestras de tejido cuando no se ha obtenido un diagnóstico con la endoscopia digestiva alta.

Referencias

- Houghton J, Wang TC. Tumors of the stomach. In: Feldman M, Friedman L, Brandt L, eds. *Sleisenger & Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease. Pathophysiology, Diagnosis, Management*. 8th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2006. p. 1139-1156.
- Mansfield PF. Clinical features, diagnosis, and staging of gastric cancer <http://www.uptodate.com>.
- Blackshaw G, Barry JD, Edwards P. Laparoscopy significantly improves the perceived preoperative stage of gastric cancer. *Gastric Cancer* 2003;6:225-229.
- Ellis K, Fennerty B. Gastric Malignancy. *Gastrointest Endosc* 1996;6:545-563.
- Winaver SJ, Posner G, Lightdale CJ. Endoscopic diagnosis of advanced gastric cancer. Factors influencing yield. *Gastroenterology* 1975;69:1183-1187.
- Dekker W, Tytgat GN. Diagnostic accuracy of fibroendoscopy in the detection of upper intestinal malignancy. A follow up analysis. *Gastroenterology* 1977;73:710-714.
- Sancho-Poch FJ, Balanzo J, Ocana J. An evaluation of gastric biopsy in the diagnosis of gastric cancer. *Gastrointest Endosc* 1978;24:281-282.
- Winaver SJ, Posner G, Lightdale CJ. Endoscopic diagnosis of advanced gastric cancer. *Gastroenterology* 1975;69:1183-1187.
- Llanos O, Guzman S, Duarte I. Accuracy of the first endoscopic procedure in the differential diagnosis of gastric lesions. *Ann Surg* 1982;195:224-226.
- Graham DY, Schwartz JT, Douglas Cain G. Prospective evaluation of biopsy number in the diagnosis of esophageal and gastric carcinoma. *Gastroenterology* 1982;82:228-231.
- Tatsuta M, Iishi H, Okuda S, Oshima A. Prospective evaluation of diagnostic accuracy of gastrofiberscopic biopsy in diagnosis of gastric cancer. *Cancer* 1989; 63:1415-1420.
- Arista-Nasr J, Jimenez A, Keirns C. The role of endoscopic biopsy in the diagnosis of gastric lymphoma – a morphologic and immunohistochemical reappraisal. *Hum Pathol* 1991;22:339-347.
- Carson BW, Brown JA, Cooperberg P. Ultraasonographically guided percutaneous biopsy of gastric, small bowel, and colonic abnormalities: efficacy and safety. *J Ultrasound Med* 1998;17:739-742.
- Green J, Katz S, Phillips G. Percutaneous sonographic needle aspiration biopsy of endoscopically negative gastric carcinoma. *Am J Gastroenterol* 1988;83:1150-1153.
- Bree RL, McGough M, Schwab R. Ct or US-guided fine needle aspiration biopsy in gastric neoplasms. *J Comput Assist Tomogr* 1991;15:565-569.
- Fields S, Libson E. CT-guided aspiration core needle biopsy of gastrointestinal wall lesions. *J Comput Assist Tomogr* 2000;24:224-228.
- Farmer K, Harries S, Fox BM. Core biopsy of the bowel wall: efficacy and safety in the clinical setting. *Am J Roentegerol* 2000;175:1627-1630.
- Ballo M, Guy CD. Percutaneous fine-needle aspiration of gastrointestinal wall lesions with image guidance. *Diagnos Cytopathol* 2001;24:16-20.
- Marco-Domenech S, Gil-Sanchez S, Fernandez-Garcia P. Sonographically guided percutaneous biopsy of gastrointestinal tract lesions. *Am J Roentegerol* 2001;176:147-151.
- Yeung E.Y. Percutaneous abdominal biopsy. *Baillieres Clin Gastroenterol* 1992;6:219-244.
- Jaramillo E. Interactive atlas of gastrointestinal endoscopy. <http://www.gastrosource.com>.
- Vander Noot M, Eloubeidi MA, Chen V. Diagnosis of gastrointestinal tract lesions by endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy. *Cancer Cytopathology* 2004;102:157-163.