

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Aplicaciones del ultrasonido endoanorrectal (USEAR) en patologías anorrectales benignas y malignas

Applications of endoanorectal ultrasound in benign and malignant anorectal diseases

Gustavo López-Arce,¹ Álvaro Villalobos-Garita,² Miguel Ángel Ramírez-Luna,¹ Félix Ignacio Téllez-Ávila.¹

Resumen

El ultrasonido endoanorrectal (USEAR) es un procedimiento diagnóstico y terapéutico, que juega un papel importante en las enfermedades anorrectales, es mínimamente invasivo, confiere escaso riesgo y requiere preparación sencilla para su realización. El USEAR tiene excelentes resultados en la valoración de la integridad de los esfínteres anales en alteraciones benignas como incontinencia fecal, también en la etapificación del T en cáncer colorrectal, lo que puede modificar el tratamiento. El drenaje de colecciones pélvicas es un terreno en el que, el USEAR ha mostrado excelentes resultados en el drenaje de las mismas y con baja comorbilidad. En este artículo se abordará el papel del USEAR en las principales patologías anorrectales benignas, así como la aplicación en el cáncer rectal (CR).

Palabras clave: Cáncer rectal, fístula anal, incontinencia fecal, ultrasonido endoscópico, México.

Abstract

Endoscopic ultrasound is an important diagnostic and therapeutic procedure in anorectal benign and malignant diseases. It requires a minimal bowel preparation and is minimal invasive. Results in evaluation of anatomy and integrity of anal sphincters are excellent. In rectal carcinoma best results are observed in staging of T and in identify patients susceptible to receive neoadjuvant therapy. Some studies reported the successfully drainage of pelvic abscesses and collections guided by endoscopic ultrasound with no significant complications. In this paper we describe the rol of endoscopic ultrasound in the most common anorectal benign diseases and in rectal cancer.

Keywords: Rectal cancer, anal fistula, fecal incontinence, endoscopic ultrasound, Mexico.

1 Departamento de Endoscopia, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán". México D.F., México.

2 Departamento de Gastroenterología, Hospital Calderón Guardia, CCSS. San José, Costa Rica.

Correspondencia: Dr. Gustavo López Arce. Río Bamba N° 639, consultorio 465, Colonia Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A Madero, C.P. 07760, México D.F., México. Correo electrónico: glopezarce@yahoo.com.mx

Introducción

El papel del ultrasonido endoanorrectal (USEAR) ha adquirido nuevas aplicaciones en los últimos 10 años, en el estudio y tratamiento de enfermedades benignas y malignas. Es una herramienta diagnóstica y terapéutica mínimamente invasiva, cuya curva de aprendizaje es relativamente corta, la preparación del paciente es sencilla y la sedación es opcional.¹ Se ha empleado el USEAR para drenaje de colecciones y abscesos pélvicos, como consecuencia de diverticulitis o secundarios a complicaciones quirúrgicas.

Anatomía normal

El USEAR puede visualizar la pared rectal y estructuras adyacentes incluyendo los órganos pélvicos. El recto se origina de la reflexión peritoneal y se extiende 15 a 20 cm proximales al canal anal (**Figura 1**). Anterior al recto se encuentran los huesos púbicos, la espina lumbosacra y en la parte posterior, se encuentra el coxis. Mediante el USEAR pueden evaluarse en las mujeres la vejiga, útero y vagina, mientras que en los hombres pueden evaluarse las vesículas seminales, próstata y la uretra (**Figura 2**). El canal anal es la parte más distal de tubo digestivo, la línea dentada separa el epitelio escamoso del epitelio columnar, pudiendo observarse los esfínteres anales (interno y externo). El esfínter anal interno (EAI) es la continuación del anillo muscular recto (capa muscular interna), tiene forma circular y es involuntario. El EAI se observa como una capa hipoecogénica y simétrica, por otro lado, el esfínter anal externo (EAE), se visualiza como una capa hiperecogénica, mide aproximadamente 1.5 cm de longitud y lo componen tres partes: a) subcutánea b) superficial y c) profunda. El control del EAE es voluntario. El EAE tiende a ser más delgado en personas de edad avanzada.²

Técnica

La realización de USEAR requiere mínima preparación del paciente. Puede aplicarse enemas evacuantes o laxantes osmóticos, similares a los utilizados en la preparación de colonoscopia. Se realiza en decúbito lateral izquierdo, aunque en ocasiones puede cambiarse de posición para localizar adecuadamente las lesiones. El empleo de sedación consciente es opcional, ya que puede ser bien tolerado sin sedación.

Existen ecoendoscopios rígidos y flexibles; los flexibles, tienen la ventaja que permiten franquear

○ **Figura 1.** Visualización de la pared rectal normal por USEAR.



La pared rectal, consta de cinco ecocapas: 1 Interfase entre el agua o el balón y la mucosa superficial (hiperecogénica). 2 Representa la *muscularis mucosae* (hipoecogénica). 3 Representa la submucosa (hiperecogénica). 4 Pertenece a la muscular propia (hipoecogénica). 5 Interfase entre la serosa y la grasa perirectal (hiperecogénica).

○ **Figura 2.** USEAR normal. Visualización de las vesículas seminales. Líneas hipoecogénicas alargadas.



zonas estenóticas, toma de biopsias de lesiones intraluminales y de adenopatías regionales. En los casos de cáncer rectal (CR), es recomendable que el ecoendoscopio se avance bajo visión directa proximal a la lesión hasta la unión rectosigmoidea, aspirar la mayor cantidad de aire luminal y colocar un balón en el ultrasonido endoscópico, puede aplicarse directamente agua dentro del lumen para mejorar la transmisión del ultrasonido. En casos de tumoraciones, debe evitarse

realizar presión excesiva con el endoscopio para evitar falsos resultados como consecuencia de compresión del tumor.

Hasta el momento no se han evaluado comparativamente los resultados obtenidos de ecoendoscopios rígidos *vs.* flexibles, sobre todo en estadiaje de CR.

Alteraciones benignas

Incontinencia fecal

Hasta hace unos años el abordaje de la incontinencia fecal se limitaba solamente a manometría, electromiografía y latencia de nervios pudendos, sin embargo, estos métodos no evalúan la completa integridad de los esfínteres anales, por lo que el USEAR y la resonancia magnética (RM), son parte importante en la valoración de la estructura de los mismos.

La incontinencia fecal es una alteración que se caracteriza por la salida involuntaria de gas, líquido o materia fecal a través del ano, puede dividirse en: a) activa, cuando existe incapacidad en contener de manera voluntaria y; b) pasiva, que se refiere a la incontinencia, salida involuntaria. Esta alteración se ha relacionado con aislamiento social importante.

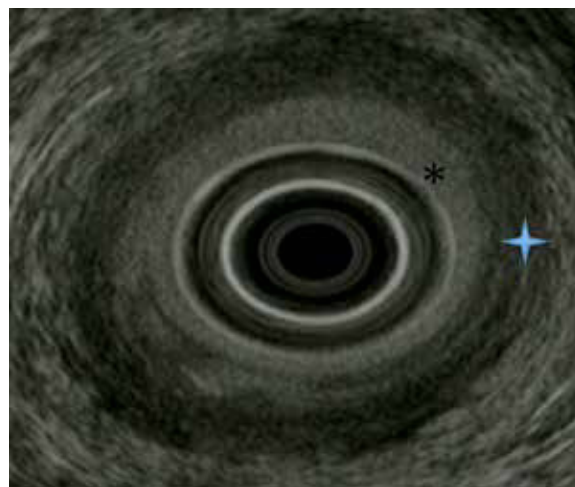
El EAI es un músculo involuntario que forma parte de la capa muscular circular interna del recto, continuación de la *muscularis* propia del mismo. Las alteraciones de este esfínter, generalmente se observan como incontinencia pasiva. En el ultrasonido endoscópico, el EAI se aprecia como una ecocapa circular hipoecogénica, mide 1.5 cm de longitud y 2-3 mm de diámetro, el EAE mide 7-9 mm de espesor.³

La principal causa de incontinencia es debido a trauma obstétrico,⁴ las alteraciones encontradas en el EAE por USEAR generalmente se encuentran entre las posiciones 10 y 2 de las manecillas del reloj. Recordando que el EAE normalmente se aprecia hiperecogénico; los desgarros del mismo, se observan como hipoecogénicos y de forma contraria, los encontrados en el EAI se aprecian hiperecogénicos.

La estructura anorrectal es diferente en hombres que en mujeres, es importante tomar en cuenta que en las mujeres el EAE es más corto y se inclina hacia abajo, lo que puede malinterpretarse como un defecto en el mismo. El ligamento anococcígeo se encuentra posterior y es una estructura triangular hipoecogénica, lo que puede confundirse con defectos a este nivel.^{2,5}

Se recomienda iniciar el rastreo en el canal anal superior, se visualizan el *puborectalis* en la cara posterior

○ **Figura 3.** Esfínteres anales. Se observa una capa hiperecogénica que corresponde al esfínter anal externo (*). La capa hipoecogénica irregular corresponde al esfínter anal interno (+).



y seguidamente, se retira lentamente el ecoendoscopio hasta que el EAE se visualiza en la cara anterior, y el EAI presenta su diámetro máximo, preferentemente debe realizarse con un balón e instilación de agua para evitar los artefactos sónicos (**Figura 3**).

En un estudio en el cual se evaluaron 44 pacientes sometidos a reparación quirúrgica por incontinencia fecal, fueron evaluados previamente con USEAR, la sensibilidad y especificidad para detectar defectos en el EAE fue de 100% en ambas, mientras que para el EAI fue de 100% y 95.5%, respectivamente.⁶ En otro estudio que incluyó 28 pacientes con incontinencia fecal postraumática se evaluaron defectos en los EAI y EAE, se comparó con los hallazgos obtenidos por cirugía, siendo el rendimiento diagnóstico de 89%. Al comparar la RM con el USEAR, los resultados son heterogéneos. En un estudio prospectivo que incluyó 52 pacientes, se comparó RM y USEAR en pacientes con incontinencia fecal, la concordancia para evaluar defectos en los esfínteres entre las observaciones de la RM y el USEAR fue del 62%, de los pacientes en que estas dos modalidades obtuvieron resultados diferentes, se observó error del USEAR para caracterizar el EAI en un paciente *vs.* 12 pacientes en el grupo de la RM ($p=0.002$), sin embargo, la evaluación del EAE no mostró diferencias con significancia estadística, lo que favorece al uso del USEAR, ya que es más accesible y de menor costo.⁷

○ **Tabla 1.** Estadificación del cáncer colorrectal.

Tumor primario	
Tx	No puede evaluarse el tumor primario
T0	No evidencia de tumor
T1	Invade la submucosa
T2	Invade la muscular propia
T3	Invade la muscular propia hacia los tejidos pericólicos
T4	Invade órganos adyacentes y/o perfora
Estadificación de ganglios regionales	
Nx	No pueden evaluarse linfadenopatías
N0	Ausencia de adenopatías
N1	1- 3 ganglios regionales
N2	4 o más ganglios
Metástasis	
Mx	No pueden evaluarse metástasis
M0	Ausencia de metástasis

Se ha evaluado la variabilidad inter e intraobservador para la evaluación de los esfínteres anales en 51 pacientes con desgarras anales, se observó que la concordancia interobservador fue muy bueno ($\kappa=0.80$).⁸

Fístulas

Las fístulas perianales se presentan como consecuencia de procesos inflamatorios de las glándulas del canal anal.⁹ Se clasifican según Parks,¹⁰ en interesfinterianas, transesfinterianas, extraesfinterianas y supraesfinterianas. El USEAR permite evaluar la relación anatómica de los esfínteres con las fístulas y el grado de afección de los mismos. Los abscesos evaluados por USEAR generalmente son anecoicos o hipocogénicos, que pueden tener zonas hiperecogénicas internas en relación a detritus internos, por otro lado, los trayectos fistulosos pueden observarse como estructuras hipocogénicas redondeadas u ovals, en ocasiones con ecos internos en relación a aire dentro de la misma.¹¹

Se ha utilizado peróxido de hidrógeno como medio de contraste para la evaluación de los trayectos fistulosos, lo cual resulta fácil y barato de realizar.^{12,13}

En un estudio en el cual se evaluaron 41 pacientes con enfermedad de Crohn y fístulas perianales,

se observó el tipo de fístulas de acuerdo con la clasificación de Parks: en el 22% la fístula fue única, inter o transesfinteriana; en 12% fue única supra o extraesfinteriana, y en 34% se encontró más de un trayecto fistuloso. El USEAR permitió la documentación de los trayectos fistulosos, por lo que los autores recomiendan la realización del mismo, previo al tratamiento quirúrgico.¹³

Un estudio comparó el rendimiento diagnóstico del USEAR en pacientes con enfermedad de Crohn comparado con RM. Se analizaron 45 pacientes en un estudio prospectivo, basado en la clasificación de Parks, se observó que el rendimiento diagnóstico del USEAR fue del 85%, mientras que el de la RM fue del 87%, pero al combinar ambos estudios se llegó al 100%.

Cáncer rectal

La incidencia de CR es de 44 casos por 100 000 habitantes en EUA; en México se reportaron 230 casos de cáncer de unión rectosigmoidea en el 2001.¹⁴ La estadificación del CR se evalúa en base al TNM (**Tabla 1**). El pronóstico y manejo del CR depende de del estadio al momento del diagnóstico, por lo que la quimioterapia o radioterapia neoadyuvante requieren exactitud en la estadificación inicial. La quimioterapia neoadyuvante ha demostrado mejor respuesta terapéutica en los casos localmente avanzados, así como en los tumores rectales distales y en aquellos que invaden el mesorrecto, esto debido a la baja frecuencia de márgenes libres posterior a la resección quirúrgica en estos casos. Por otro lado, el USEAR permite diagnosticar los pacientes T1/T2 y evitar la sobreestadificación y el sobretratamiento en estos casos. En tumores que se localizan en la cara anterior, el USEAR puede evaluar la extensión hacia el mesorrecto, lo que ayuda al cirujano a predecir la distancia del tumor al margen de resección circunferencial, lo cual es factor de riesgo para recurrencia en pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico.¹⁵

Una limitante del USEAR es la imposibilidad en la valoración de las metástasis, por lo que la tomografía computada (CT) es complementaria en el estadije del CR.

El CR se observa en el USEAR, como una lesión homogénea, hipocogénica y el estadio de T, depende de las capas involucradas. El mayor beneficio en la estadificación de los pacientes con CR que ofrece el USEAR, es en la estadificación del T¹⁶ (**Tabla 1**).

Varios estudios han comparado el rendimiento diagnóstico del USEAR, RM y CT. En un

○ **Tabla 2.** Impacto diagnóstico del USEAR en cáncer rectal.

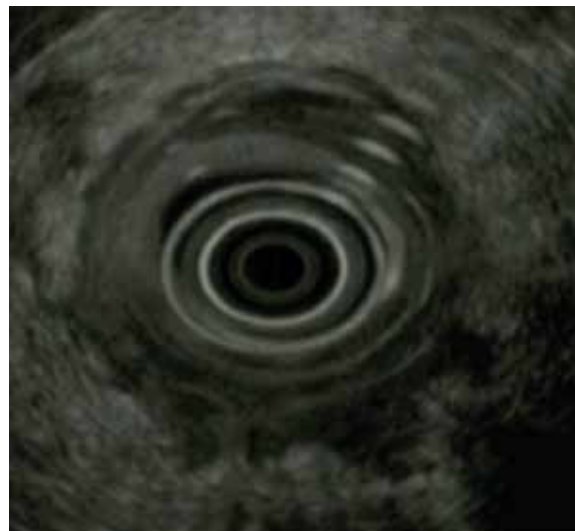
	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
T1	87.8	98.3
T2	80.5	95.6
T3	96.4	90.6
T4	95.4	98.3

Adaptado de Puli SR, et al.¹⁷

meta-análisis de 42 estudios, que incluyó 5 039 pacientes, se observó que la sensibilidad y especificidad es mejor para el T3¹⁷ (**Tabla 2**) (**Figura 4**).

En estudio prospectivo, cegado, evaluó la influencia de USEAR en la toma de decisiones previas a tratamiento quirúrgico en pacientes con CR, se observó que en el 31% de los pacientes, el cirujano modificó la conducta planeada inicialmente con USEAR, ya que en estos pacientes se proporcionó terapia neoadyuvante. En un estudio multicéntrico, prospectivo, que incluyó 29 209 pacientes, se encontró que el USEAR sobreestadió e infraestadió el estadio de T en 17% y 18%, respectivamente. La correlación fue mejor en tumores T1 y T3 ($\kappa=0.59$ y $\kappa=0.46$, respectivamente) y menor en tumores T2 y T4 ($\kappa=0.36$ y $\kappa=0.32$, respectivamente). En este estudio se comparó la estadificación de T obtenida por USEAR con la evaluada por histología, se observó que la correspondencia es mayor en los hospitales que se realizan, > 30 USEAR/año en comparación en los que se realizan < 10 USEAR/año (73.1% vs. 63.2%).¹⁸

La evaluación del compromiso de los ganglios linfáticos (N) (**Tabla 1**) mediante USEAR muestra precisión diagnóstica de alrededor del 70%, similar a lo observado por TC.¹⁹ En un meta-análisis que incluyó 2 732 pacientes, se encontró que la sensibilidad y especificidad para la evaluación de ganglios linfáticos fue de 73% y 76%, respectivamente.²⁰ Se ha investigado el papel que tiene la biopsia por aspiración con aguja fina (BAAF) de las adenopatías en CR, en un estudio se observó que el riesgo de recurrencia del tumor fue significativamente menor en pacientes que se sometieron a USEAR y BAAF, como parte de la estadificación inicial (RR=0.72; IC 95%=0.52-0.97; $p=0.03$).²¹ Varios estudios han demostrado rendimiento diagnóstico en la estadificación del T, que varían del 74% a 94% y del 70% a 80% para la estadificación del N. En un estudio donde se evaluaron 3 501 pacientes con CR, fueron sometidos a USEAR

○ **Figura 4.** Cáncer rectal T3. Se aprecia una lesión hipoeecogénica que invade todas las capas de la pared rectal.

previo a tratamiento quirúrgico para evaluar el rendimiento diagnóstico, al compararlo con el resultado de patología se obtuvo que el rendimiento diagnóstico de T de manera global fue de 65.8%. El mejor rendimiento diagnóstico se observa en el T3 (74.9%).¹⁶

En un estudio en el cual se evaluaron los costos en el diagnóstico de los tumores rectales proximales, se encontró que la TC más ultrasonido es significativamente más costo efectiva (24 468 dólares/año) comparado con TC más RM (24 870 dólares/año) y TC sola (26 076 dólares/año).²²

El papel del USEAR en la reestadificación de pacientes sometidos a terapia neoadyuvante para CR, se estudió recientemente en 162 pacientes, en los cuales se observó que el rendimiento diagnóstico para T y N fue de 61% y 59%, respectivamente, por lo que no se recomienda su empleo en estos casos.²³

Drenaje de colecciones pélvicas

Los abscesos pélvicos favorecen choque séptico y pueden poner en peligro la vida, por lo que el manejo de los mismos ha sido por varios años a base de antibióticos, drenaje quirúrgico y percutáneo guiado por TC o ultrasonido transcutáneo, sin embargo, éstos últimos tienen el inconveniente que no todas las lesiones se encuentran al alcance de las mismas, pueden provocar dolor dependiendo de la zona de punción y no siempre se puede colocar un catéter de drenaje de las mismas.²⁴

Se recomienda administrar antibióticos profilácticos y continuarlos por tres a cinco días posteriores al drenaje, limpieza de colon previo al drenaje y exámenes complementarios, como TC previo al drenaje.

El USEAR permite evaluar colecciones que miden desde 1 mm. En un estudio, se evaluaron 19 pacientes, quienes se sometieron a 33 aspiraciones de colecciones pélvicas, el rango de volumen aspirado fue de 5-750 mL, solamente dos pacientes requirieron cirugía posterior a la intervención y no se observaron complicaciones, ni mortalidad asociadas a la aspiración durante el seguimiento a los seis meses. Solamente se empleó sedación endovenosa en 15% de los casos, a petición de los pacientes.²⁵

Giovannini y colaboradores publicaron recientemente una serie de 12 casos de pacientes con abscesos tratados con drenaje guiado por USEAR, en nueve pacientes colocaron una prótesis plástica. En ocho de nueve pacientes a los que se les colocó prótesis, se resolvió la colección en 10.6 meses (rango 6-14 meses); en un paciente fue necesario tratamiento quirúrgico debido a un absceso > 8 cm de longitud. En tres pacientes sólo fue posible aspiración de la colección; en dos de estos pacientes fue necesario tratamiento quirúrgico. No se observaron complicaciones mayores asociadas al procedimiento, se reportó fiebre que duró menos de 24 horas en dos pacientes.²⁶ Otra serie de 25 casos reportó éxito del drenaje de abscesos pélvicos en 96% con seguimiento de 189 días (rango 93-817 días), sin recurrencia del mismo y tampoco se observaron complicaciones relacionadas.²⁷

Conclusiones

EL USEAR permite evaluar la integridad de los esfínteres anales en pacientes con incontinencia fecal, lo que orienta al tratamiento de la misma. Se ha demostrado que en pacientes con fístulas perianales permite valorar el trayecto de las mismas, y el rendimiento diagnóstico incrementa con el empleo de peróxido de hidrógeno. El USEAR debe realizarse en pacientes con CR sin metástasis en la TC, ya que permite identificar a los pacientes susceptibles a tratamiento neoadyuvante, mostrando el mejor rendimiento diagnóstico para evaluar la T. El USEAR es una alternativa con buenos resultados en el drenaje de colecciones pélvicas, con mínima invasión y bajo riesgo de complicaciones.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Referencias

- Giovannini M, Ardizzone S. Anorectal ultrasound for neoplastic and inflammatory lesions. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2006;20:113-135.
- Papachrysostomou M, Pye SD, Wild SR, et al. Anal endosonography in asymptomatic subjects. *Scand J Gastroenterol* 1993;28:551-556.
- Mihmanli I, Kantarci F, Dogra VS. Endoanorrectal ultrasonography. *Ultrasound Q* 2011;27:87-104.
- Sultan AH, Kamm MA, Hudson CN, et al. Anal-sphincter disruption during vaginal delivery. *N Engl J Med* 1993;329:1905-1911.
- Nielsen MB, Hauge C, Rasmussen OO, et al. Anal sphincter size measured by endosonography in healthy volunteers. Effect of age, sex, and parity. *Acta Radiol* 1992;33:453-456.
- Deen KI, Kumar D, Williams JG, et al. Anal sphincter defects. Correlation between endoanal ultrasound and surgery. *Ann Surg* 1993;218:201-205.
- Malouf AJ, Williams AB, Halligan S, et al. Prospective assessment of accuracy of endoanal MR imaging and endosonography in patients with fecal incontinence. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:741-745.
- Gold DM, Halligan S, Kmiot WA, et al. Intraobserver and interobserver agreement in anal endosonography. *Br J Surg* 1999;86:371-375.
- Rizzo JA, Naig AL, Johnson EK. Anorectal abscess and fistula-in-ano: evidence-based management. *Surg Clin North Am* 2010;90:45-68.
- Parks AG, Gordon PH, Hardcastle JD. A classification of fistula-in-ano. *Br J Surg* 1976;63:1-12.
- Deen KI, Williams JG, Hutchinson R, et al. Fistulas in ano: endoanal ultrasonographic assessment assists decision making for surgery. *Gut* 1994;35:391-394.
- Poen AC, Felt-Bersma RJ, Eijbouts QA, et al. Hydrogen peroxide-enhanced transanal ultrasound in the assessment of fistula-in-ano. *Dis Colon Rectum* 1998;41:1147-1152.
- Sloots CE, Felt-Bersma RJ, Poen AC, et al. Assessment and classification of fistula-in-ano in patients with Crohn's disease by hydrogen peroxide enhanced transanal ultrasound. *Int J Colorectal Dis* 2001;16:292-297.
- Vergara-Fernandez O, Salinas-Aragon L, Camacho-Mauries D, et al. Surgical treatment of rectal cancer. *Rev Gastroenterol Mex* 2010;75:315-323.
- Ramamoorthy SL, Fleshman JW. Surgical treatment of rectal cancer. *Hematol Oncol Clin North Am* 2002;16:927-946.
- Ptok H, Marusch F, Meyer F, et al. Feasibility and accuracy of TRUS in the pre-treatment staging for rectal carcinoma in general practice. *Eur J Surg Oncol* 2006;32:420-425.
- Puli SR, Bechtold ML, Reddy JB, et al. How good is endoscopic ultrasound in differentiating various T stages of rectal cancer? Meta-analysis and systematic review. *Ann Surg Oncol* 2009;16:254-265.
- Marusch F, Ptok H, Sahm M, et al. Endorectal ultrasound in rectal carcinoma-do the literature results really correspond to the realities of routine clinical care? *Endoscopy* 2011;43:425-431.
- Guinet C, Buy JN, Ghossain MA, et al. Comparison of magnetic resonance imaging and computed tomography in the preoperative staging of rectal cancer. *Arch Surg* 1990;125:385-388.
- Puli SR, Reddy JB, Bechtold ML, et al. Accuracy of endoscopic ultrasound to diagnose nodal invasion by rectal cancers: a meta-analysis and systematic review. *Ann Surg Oncol* 2009;16:1255-1265.
- Harewood GC. Assessment of clinical impact of endoscopic ultrasound on rectal cancer. *Am J Gastroenterol* 2004;99:623-627.
- Harewood GC, Wiersema MJ. Cost-effectiveness of endoscopic ultrasonography in the evaluation of proximal rectal cancer. *Am J Gastroenterol* 2002;97:874-882.
- Marone P, de Bellis M, Avallone A, et al. Accuracy of endoscopic ultrasound in staging and restaging patients with locally advanced rectal cancer undergoing neoadjuvant chemoradiation. *Clin Res Hepatol Gastroenterol* 2011;35:666-670.
- Fernandez-Urien I, Vila JJ, Jimenez FJ. Endoscopic ultrasound-guided drainage of pelvic collections and abscesses. *World J Gastrointest Endosc* 2010;2:223-227.
- Sailer M, Bussen D, Fuchs KH, et al. Endoscopic ultrasound-guided transrectal aspiration of pelvic fluid collections. *Surg Endosc* 2004;18:736-740.
- Giovannini M, Borjes E, Moutardier V, et al. Drainage of deep pelvic abscesses using therapeutic echo endoscopy. *Endoscopy* 2003;35:511-514.
- Varadarajulu S, Drelichman ER. Effectiveness of EUS in drainage of pelvic abscesses in 25 consecutive patients (with video). *Gastrointest Endosc* 2009;70:1121-1127.