

Valor actual de la ecografía endoanal en el diagnóstico de la enfermedad proctológica benigna

José Pedro Esclapez-Valero y Stephanie García-Botello

Servicio de Cirugía General y Digestiva. Unidad de Coloproctología. Hospital Clínico Universitario. Valencia. España.

Resumen

La utilización de la ecografía endoanal es, sin lugar a dudas, uno de los mayores avances de la última década en la evaluación de la enfermedad anorrectal y del suelo de la pelvis. Las indicaciones principales de la ecografía endoanal son el estudio morfológico del aparato esfinteriano en la incontinencia fecal, el estudio de localización de abscesos y fístulas perianales, la estadificación del cáncer de ano, así como el estudio evolutivo después del tratamiento conservador del cáncer epidermoide, y el estudio del aparato esfinteriano en pacientes con fisura de ano, así como la confirmación morfológica de la esfinterotomía interna en esta misma enfermedad y otras. En esta revisión realizamos un repaso de las principales indicaciones y de la utilidad en la actualidad de la ecografía endoanal en el diagnóstico de la enfermedad proctológica benigna.

Palabras clave: *Ultrasonografía endoanal. Incontinencia fecal. Fístula perianal. Enfermedad anorrectal benigna.*

CURRENT UTILITY OF ENDOANAL ULTRASOUND IN THE DIAGNOSIS OF BENIGN PROCTOLOGICAL DISEASE

Endoanal ultrasound is undoubtedly one of the major advances that has taken place in the evaluation of anorectal disease and pelvic floor disorders in the last decade. The main indications for endoanal ultrasound are evaluation of the morphology of the sphincteric apparatus in patients with fecal incontinence, the localization of perianal abscesses and fistulas, the staging of anal cancer and follow-up of squamous cell carcinoma after conservative treatment, and the study and morphological confirmation of lateral internal sphincterotomy in patients with fissure-in-ano, amongst others. In this article we review the main indications and use of endoanal ultrasound in the diagnosis of benign proctological disease.

Key words: *Endoanal ultrasonography. Fecal incontinence. Perianal fistula. Benign anorectal disease.*

Introducción

La utilización de la ecografía endoanal es, sin lugar a dudas, uno de los mayores avances de la última década en la evaluación de la enfermedad anorrectal y del suelo de la pelvis, debido a su escaso coste, su buena tolerancia, la facilidad de uso y la calidad de las imágenes obtenidas. Estas circunstancias hacen que sea extraordinariamente útil y se debe considerar imprescindible como arma diagnóstica en una unidad de coloproctología. En

1989 se publicó el primer trabajo sobre ecografía endoluminal del conducto anal aplicada al estudio de las fístulas perianales. Los doctores Law y Bartram¹, del Hospital de St. Marks, obtuvieron estas imágenes recubriendo el transductor ecográfico empleado hasta ese momento para el estudio del recto con un capuchón de plástico rígido. A partir de ese momento progresivamente se fue generalizando el empleo de este método de diagnóstico por la imagen en las enfermedades del conducto anal y del suelo pelviano, en general. La introducción de la ecografía endoanal en España tiene lugar a mediados de la década de los noventa².

Correspondencia: Dr. J.P. Esclapez Valero.
Servicio de Cirugía General y Digestiva.
Hospital Clínico Universitario.
Avda. Blasco Ibáñez, 17. 46010 Valencia. España.
Correo electrónico: esclapez@uv.es

Utilaje de la ecografía endoanal

El ecógrafo utilizado y también el más extendido para esta exploración es el B&K Medical Systems, en sus dis-

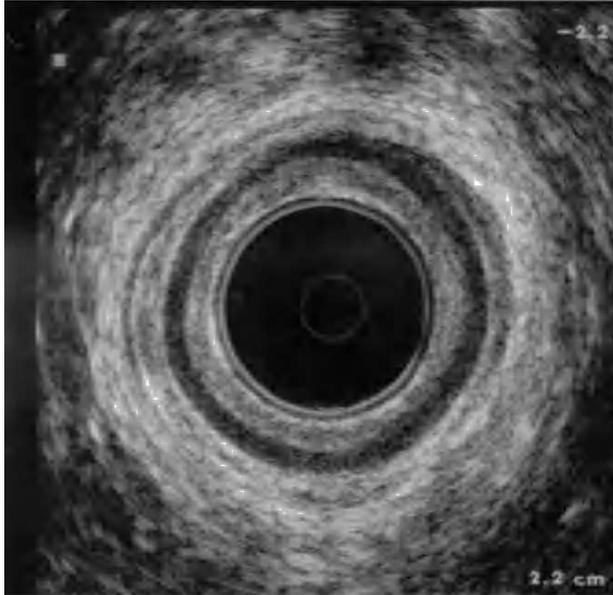


Fig. 1. Imagen ecográfica de las 5 capas del canal anal.

tintos modelos, que permite la aplicación de una sonda endoluminal (modelo 1850), que contiene un motor con mando de control integrado y que provoca la rotación de una barra de 24 cm de longitud en cuyo extremo se aplica el transductor de ultrasonidos. Toda la barra se recubre con un tubo rectal de 17 mm de diámetro máximo, y el transductor se cubre con un cono o capuchón (PTX). Para la exploración se perfunde agua exenta de burbujas aéreas que rellena todo el espacio que queda entre la barra y el transductor y el tubo con el capuchón.

El transductor gira a 5-6 vueltas por segundo produciendo una imagen (corte transversal) de 360° en tiempo real alrededor del eje del instrumento. La situación de la sonda es importante para la orientación en el espacio de las imágenes obtenidas; así, la orientación en la pantalla del monitor más frecuente es superior (cara anterior), inferior (cara posterior), derecha (izquierda del paciente) e izquierda (derecha del paciente). El transductor utilizado más común es de multifrecuencia, que nos ofrece la posibilidad de usar las frecuencias de 5, 7 y 10 MHz. De esta forma se puede cambiar de frecuencia sin cambiar el transductor, variando la distancia focal y la resolución axial.

Técnica de exploración

El paciente no requiere ningún tipo de preparación, y la exploración se practica, por supuesto, en régimen ambulatorio; su duración media es de entre 5 y 7 min. La posición del paciente es en decúbito lateral izquierdo con las piernas flexionadas (posición de Sims) y después de relajar al paciente se comienza con un tacto rectal para, posteriormente, introducir el transductor ecográfico con el capuchón aislado con un protector de látex (preservativo) lubricado con gel ecográfico.

Imágenes ecográficas del conducto anal y del suelo pelviano

A partir de la imagen del cono o capuchón que recubre el transductor ecográfico se pueden distinguir 5 capas en el conducto anal^{3,4} (fig. 1):

1. Plano acústico hiperecoico que corresponde a la mucosa y el tejido subepitelial.
2. Plano acústico hipoecoico que corresponde al esfínter anal interno (EAI): se trata de un anillo perfectamente definido y que cambia de grosor dependiendo de la edad; entre 1 y 3 mm se considera normal⁵.
3. Plano acústico mixto, que corresponde a las fibras del músculo longitudinal (ML): posee un patrón heterogéneo y existen, a veces, dificultades para identificar esta estructura.
4. Plano acústico hiperecoico que corresponde al esfínter anal externo (EAE), que muestra una gran mezcla de ecos, por lo que domina la heterogeneidad.
5. Plano acústico heterogéneo por fuera del EAE y que corresponde a la grasa perianal.

La anatomía ecográfica del conducto anal depende de su altura; así, de forma clásica se han diferenciado 3 "cortes" ecográficos distintos dentro del conducto anal, que definen 3 niveles o "tercios" dentro de este conducto:

1. *Tercio superior del conducto anal.* En este "corte" se identifica perfectamente de dentro afuera el EAI, el músculo puborrectal (PBR) —que representa el límite anatómico entre el canal anal y el recto—, entre ambos elementos, las fibras correspondientes al ML y en la zona inferior de este nivel, las fibras más altas del EAE. La grasa que rodea el conducto anal en esta zona representa el espacio isquirrectal (fig. 2a).

2. *Tercio medio del conducto anal.* En esta zona se identifica con facilidad el EAI, rodeado simétricamente por el anillo hiperecoico correspondiente al EAE; entre ambos se observan las imágenes correspondientes a las fibras del ML. La grasa perianal por fuera del EAE sigue correspondiendo a la parte más superficial del espacio isquirrectal (fig. 2b).

3. *Tercio inferior del conducto anal.* En esta zona ha desaparecido la imagen hipoecoica del EAI, y el transductor está rodeado por la circunferencia hiperecogénica correspondiente al EAE. La grasa de alrededor corresponde al espacio perianal (fig. 2c).

Indicaciones de la ecografía endoanal

Las principales indicaciones de la ecografía endoanal son el estudio morfológico del aparato esfinteriano en la incontinencia fecal, el estudio de localización de abscesos y fístulas perianales, la estadificación del cáncer de ano, así como el estudio evolutivo después del tratamiento conservador del cáncer epidermoide, y el estudio del aparato esfinteriano en pacientes con fisura de ano, así como la confirmación morfológica de la esfinterotomía interna en esta misma afección y otras. Además de estas indicaciones, que consideramos perfectamente estableci-

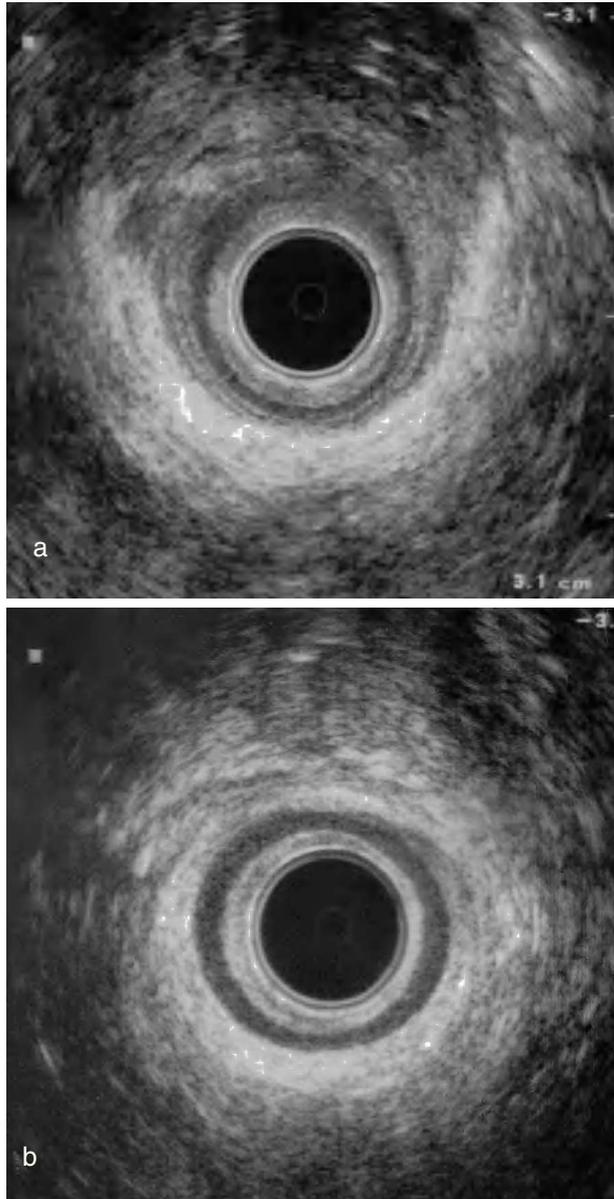
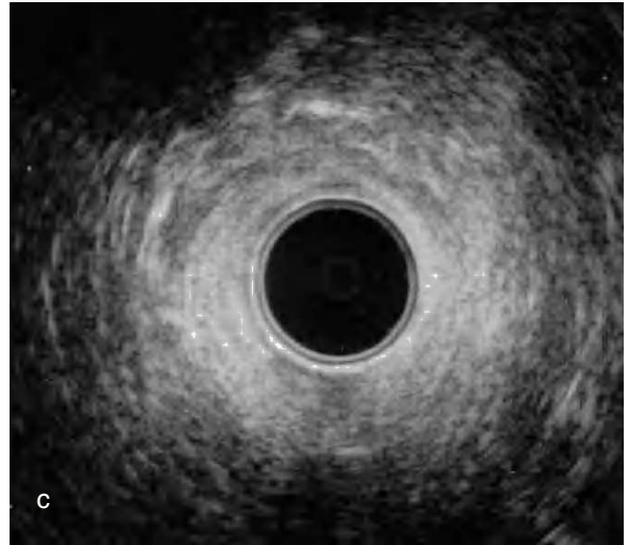


Fig. 2. Tercio superior del canal anal (a), tercio medio (b) y tercio inferior (c).

das, existen otras enfermedades del suelo de la pelvis, como el rectocele, el prolapso rectal, el periné descendido, el anismo, etc., donde la ecografía endoanal desempeña un papel importante en su metodología diagnóstica.

Ecografía endoanal en la incontinencia

La principal indicación de la ecografía endoanal es el estudio de pacientes con incontinencia fecal. De esta manera se detectan defectos en el aparato esfinteriano que podrían ser susceptibles de una reparación quirúrgica. Las lesiones del EAE se identifican como zonas o áreas hipoeoicas que rompen la homogeneidad hiperecoica del EAE, y pueden medir la magnitud de esta lesión, así



como la distancia entre los extremos del esfínter lesionado (fig. 3). Las lesiones del EAI son fácilmente identificables ecográficamente como un defecto total o parcial del anillo hipoeoico, que acompaña con frecuencia a una gran retracción de los extremos lesionados.

Trastornos del esfínter anal interno

El grosor normal del EAI aumenta con la edad debido a un incremento en el depósito de colágeno^{5,6}. Un engrosamiento del EAI también puede visualizarse en pacientes con prolapso rectal o síndrome de úlcera solitaria de recto, mientras que un adelgazamiento del EAI puede observarse en ancianos sin evidencia de un defecto, probablemente debido a una degeneración primaria del EAI^{7,8}. Unas presiones manométricas bajas pueden asociarse a un grosor del EAI por debajo de 2 mm en pacientes con esfínteres íntegros⁹.

Trastornos del esfínter anal externo

El traumatismo obstétrico es la causa más frecuente de incontinencia fecal en mujeres, mientras que en varones es el antecedente de cirugía anal previa o traumatismo no asociado con la cirugía⁹. Law et al⁹ demostraron que las presiones del canal anal eran significativamente más bajas en pacientes con una pérdida de la integridad de ambos componentes del mecanismo esfinteriano y que existe una concordancia entre los hallazgos de la ecografía endoanal y el mapeo electromiográfico. La ecografía endoanal es capaz de detectar defectos en los esfínteres anales en pacientes previamente etiquetados como con incontinencia idiopática o neurogénica por estudios convencionales^{9,10}. Esta técnica también ha demostrado identificar defectos ocultos postoperatorios de los esfínteres en pacientes sometidos a cirugía anorrectal que no presentaban síntomas de incontinencia fecal¹¹ y con estudios manométricos normales¹². Del mismo



Fig. 3. Imagen de una rotura del esfínter anal externo entre las 12 y las 2 h en el tercio medio del canal anal. El esfínter anal interno se muestra íntegro.

modo, De Leeuw et al¹³ no encontraron una asociación entre los defectos de esfínteres detectados por ecografía endoanal y la presencia o no de clínica de incontinencia fecal.

La mayoría de pacientes con incontinencia fecal postobstétrica presentan defectos en el EAE proximal y anterior¹², que comienzan en el cuerpo perineal⁷. Sentovich¹⁴ demostró una fiabilidad de la ecografía endoanal del 100% para el diagnóstico de defectos del esfínter anal anterior en pacientes con una lesión esfinteriana conocida, pero sólo del 35% en aquellos con esfínteres intactos. También demostró la dependencia del explorador en la precisión del diagnóstico de las lesiones localizadas en la cara anterior del EAE en mujeres, así como que la exploración resultaba más fiable cuando se limitaba a los últimos 1,5 cm del canal anal, y reseñó las dificultades en el diagnóstico de los defectos en el EAE anteriores y proximales. Las medidas del cuerpo perineal se toman insertando un dedo en la vagina y midiendo la distancia entre la superficie interior del EAI y la reflexión ultrasonográfica del dedo, lo que puede mejorar la visualización de lesiones esfinterianas en estos pacientes¹⁵. Un grosor del cuerpo perineal de 10 mm o menor se considera anormal, y hay una excelente correlación entre el grosor del cuerpo perineal y la presencia del defecto esfinteriano¹⁶.

Hay autores que sugieren una mejor visualización de los defectos esfinterianos con la utilización de la resonancia magnética endoanal en pacientes con incontinencia fecal¹⁷, aunque es probable que las 2 exploraciones sean complementarias, con una excelente concordancia entre ambas técnicas; si bien, el EAI se visualiza mejor mediante la ecografía^{17,18} y la atrofia del EAE/puborrectal, mediante resonancia magnética¹⁹. La ecografía tridimensional demuestra unas marcadas diferencias en la confi-

guración esfinteriana con una longitud del EAE anterior más corta en las mujeres, así como una relación directa entre la longitud del defecto esfinteriano y su extensión radial demostrado por cortes axiales²⁰. Según nuestra experiencia, la ecografía endoanal es imprescindible en la valoración diagnóstica de pacientes con incontinencia fecal y ha hecho cambiar la actitud diagnóstica en esta afección; actualmente la ecografía endoanal se considera la prueba diagnóstica *gold standard*.

Ecografía endoanal y sepsis perianal

Abscesos perianales

Un conocimiento anatómico detallado de los esfínteres y, en particular, su relación con los trayectos fistulosos y la identificación de todas las colecciones purulentas, es importante para planificar la cirugía de abscesos/fístulas y asegurar un drenaje completo, para minimizar las tasas de recurrencia e incontinencia postoperatoria. La ecografía ha demostrado tener una sensibilidad y una especificidad para el diagnóstico de los abscesos perianales del 100%, en un estudio prospectivo en que se comparó la ecografía endoanal con los hallazgos operatorios. También se ha encontrado un gran valor para el diagnóstico de abscesos no detectados con la exploración física²¹. En nuestra opinión, la ecografía endoanal es útil en casos de abscesos drenados parcialmente con supuración crónica y en casos de proctalgia, con o sin fiebre, y se ha encontrado una rentabilidad diagnóstica alta, aunque no se ha estudiado estadísticamente²². La exploración puede estar limitada por la estenosis o el dolor anal.

Fístulas perianales

La utilidad de la ecografía endoanal en el diagnóstico de las fístulas del ano está muy discutida, y los resultados, en cuanto a la precisión diagnóstica, también son muy distintos según los grupos. Choen et al²³ definieron los criterios ecográficos para la identificación del orificio interno de las fístulas perianales: una rotura hipoecoica de la capa subepitelial anorrectal, un defecto en el músculo circular del EAI y una lesión hipoecoica del músculo liso longitudinal, habitualmente hiperecoico, que protruye sobre el músculo liso circular, normalmente hipoecoico. En este estudio prospectivo se compara el examen clínico mediante tacto rectal con la exploración ecográfica sin encontrar diferencias significativas entre la evaluación de un cirujano experto y la ecografía. La ecografía fue, asimismo, incapaz de visualizar trayectos supra y extraesfinterianos o trayectos secundarios supra o infraelevadores. Éste podría explicarse por un desacoplamiento ultrasonográfico entre el cono plástico que cubre el transductor y la pared rectal o por una corta penetrancia acústica del transductor²³. Cho et al²⁴, mediante la modificación de los criterios anteriores, encontraron que, usando una combinación de 3 criterios, la sensibilidad y la especificidad de la ecografía endoanal en la identificación de orificios internos en las fístulas anales era del 94 y el 87%, respectivamente²⁴. Sin embargo, Deen et al²⁵ encontraron que la

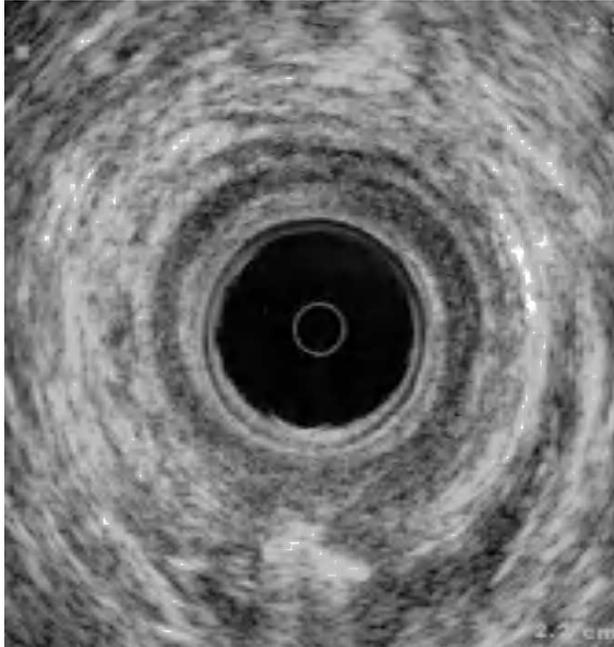


Fig. 4. Imagen de una exploración ecográfica tras la inyección de agua oxigenada por el orificio fistuloso externo. Se muestra una fístula transesfinteriana media a las 6 h en herradura posterior.

fiabilidad de la ecografía endoanal era del 94%, aunque con escasa utilidad en la identificación de los orificios internos.

La instilación de agua oxigenada a través del orificio fistuloso externo²⁶ ha demostrado mejorar la identificación de tractos fistulosos y orificios internos (fig. 4). Ratto et al²⁷ describieron que la utilización de agua oxigenada mejoraba la visualización y la identificación de trayectos fistulosos perianales cuando se comparaba con el examen clínico convencional o con la ecografía endoanal, sin la utilización de agua oxigenada, lo que es de especial utilidad para la identificación y la extensión de trayectos inter y transesfinterianos y las prolongaciones en herradura. Otro estudio demostró la identificación del 100% de los trayectos fistulosos y del 95,83% de los orificios internos cuando se utilizaba la instilación de agua oxigenada²⁸. Poen et al²⁹ encontraron que la utilización de agua oxigenada incrementaba la tasa de detección de trayectos fistulosos del 62 al 95% y del 5 al 48% en la identificación de orificios internos. En este mismo estudio se demuestra que la exploración clínica es capaz de identificar el 71% de los orificios internos sin otro método diagnóstico añadido. En un estudio más reciente, Navarro-Luna et al³⁰ compararon, de forma prospectiva, la identificación ecográfica del orificio interno tras la utilización de agua oxigenada, con su posterior identificación quirúrgica, lo que dio como resultado una correcta identificación en el 94% de los casos y de la dirección del trayecto en un 95%.

Hussain et al³¹ han demostrado la superioridad en la detección y la clasificación de fístulas perianales de la resonancia magnética nuclear con *endocoil* respecto de la ultrasonografía endoanal y la exploración clínica. Sin embargo, este mismo grupo, más recientemente, ha demos-

trado una mejora en los resultados obtenidos cuando se utiliza la instilación de agua oxigenada junto con una exploración ultrasonográfica tridimensional y, por tanto, una mayor concordancia con los datos de la resonancia magnética nuclear con *endocoil*. Con este método se alcanza una concordancia entre ambas pruebas diagnósticas del 88% para los trayectos fistulosos primarios, de un 90% para la localización del orificio interno, de un 78% para los trayectos fistulosos secundarios y de un 88% para la localización de colecciones abscesificadas, sin encontrar diferencias en el confort o la preferencia del paciente de una técnica sobre la otra³². De esta manera, la identificación del orificio interno pudo realizarse correctamente en el 95% de los pacientes en el caso de la ultrasonografía y del 98% en el caso de la resonancia magnética nuclear, con resultados muy similares. En otro estudio se comparó la ultrasonografía tridimensional con la utilización de agua oxigenada y sin ella, y se encontró que no existían diferencias entre ambas, reservando el uso del agua oxigenada para la identificación de trayectos y orificios internos en casos difíciles³³.

En resumen, la ultrasonografía endoanal es un método diagnóstico rápido, con un bajo coste y con posibilidad de utilización intraoperatoria. Se tolera bien por los pacientes y ha demostrado su utilidad en la identificación de orificios internos, trayectos fistulosos y trayectos asociados a fístulas y abscesos. La utilización de agua oxigenada y la aparición de la ultrasonografía tridimensional pueden mejorar la fiabilidad y la potencial identificación de trayectos complejos y abscesos ocultos de esta técnica.

Fístulas rectovaginales

La mayoría de las fístulas rectovaginales están localizadas en la zona anterior del ano o en el recto inferior y son consecuencia de iatrogenia obstétrica, abscesos o fístulas de origen criptoglandular o enfermedad de Crohn. Estas lesiones están habitualmente relacionadas con una alta incidencia de incontinencia anal. La ultrasonografía endoanal puede ayudar a la descripción anatómica de la lesión esfinteriana y a la identificación y la confirmación de las fístulas rectovaginales. En un estudio retrospectivo, Yee et al³⁴ encontraron que la ecografía endoanal identifica el 28% de fístulas rectovaginales y el 92% de los defectos anteriores esfinterianos. Así, este estudio recomienda la utilización de la ecografía para la localización de defectos ocultos del esfínter pero no para la identificación de fístulas rectovaginales. Sin embargo, Baig et al³⁵ reportan una fiabilidad del 73% con la ultrasonografía endoanal en la identificación de fístulas rectovaginales.

Evaluación postoperatoria de esfínteres

Esfinterotomía lateral interna

La ecografía endoanal es capaz de evaluar el resultado anatómico de la esfinterotomía lateral interna, y puede llegar a clasificarla en completa o incompleta, en cuanto

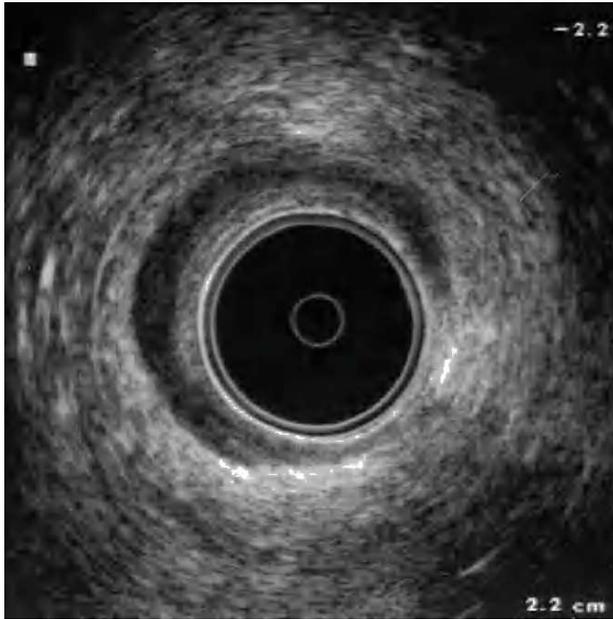


Fig. 5. Imagen ecográfica de una esfinterotomía lateral interna completa entre las 3 y las 5 h.

a su extensión radial, además de poder evaluar su extensión longitudinal (fig. 5). De esta manera, se puede considerar que la ecografía endoanal supone un test de calidad en el tratamiento quirúrgico de la fisura anal. Se ha utilizado también para evaluar el daño producido tras la dilatación forzada del EAI³⁶. La extensión longitudinal de la esfinterotomía se ha evaluado tradicionalmente mediante los datos recogidos en los informes quirúrgicos³⁷ y, más recientemente, con métodos más fiables, como la ecografía endoanal^{38,39}. Nuestro grupo ha publicado un estudio en el que se demostró que la presencia ecográfica de una esfinterotomía incompleta se asocia con la persistencia o la recurrencia de la fisura anal⁴⁰. García-Aguilar et al³⁷, en un intento de identificar lesiones entre los pacientes con continencia e incontinencia anal tras una esfinterotomía, no encontraron diferencias significativas entre ambos grupos tras la evaluación ecográfica. A pesar de los datos aportados por estos estudios, la altura o la extensión longitudinal de la esfinterotomía es aún controvertida. En nuestro grupo creemos que se debe realizar una esfinterotomía lateral interna completa y limitada al tercio inferior del EAI para obtener una alta tasa de curación y una baja tasa de incontinencias en los pacientes con fisura anal⁴¹.

En resumen, podríamos establecer que la indicación de la ecografía endoanal en la fisura del ano es en los casos de persistencia del dolor tras la cirugía o en casos de incontinencia tras la cirugía, para valorar el daño esfinteriano.

Evaluación del aparato esfinteriano tras la reconstrucción quirúrgica

Una reparación incompleta del músculo esfinteriano puede desembocar en un mal resultado tras la cirugía de

la incontinencia. La ultrasonografía endoanal puede utilizarse para la evaluación postoperatoria tras esta cirugía y explicar alguna de las causas que conducen a esos resultados en un determinado grupo de pacientes⁴². Las imágenes ecográficas de la superposición esfinteriana, tras la reparación quirúrgica, tienen una buena correlación con los resultados clínicos y manométricos finales, identificando la persistencia de la incontinencia con defectos no corregidos en el esfínter^{43,44}. Así, imágenes específicas, como la denominada *overlapping sign* o la de sutura término-terminal, se asocian a un buen resultado clínico, mientras que la persistencia de defectos esfinterianos se encuentran asociados a malos resultados finales⁴⁵.

Bibliografía

1. Law PJ, Bartram CI. Anal endosonography: technique and normal anatomy. *Gastrointest Radiol.* 1989;14:349-53.
2. Ramírez JM, Mortensen NJMcM, Smilgin-Humphreys MM. La endocografía anal en el estudio de la incontinencia fecal. *Rev Esp Enferm Dig.* 1995;87:211-5.
3. Tjandra JJ, Milsom JW, Stolfi VM, Lavery I, Oakley J, Church J, et al. Endoluminal ultrasound defines anatomy of the anal canal and pelvic floor. *Dis Colon Rectum.* 1992;35:465-70.
4. Sultan AH, Nicholls RJ, Kamm MA, Hudson CN, Beynon J, Bartram CI. Anal endosonography and correlation with in vitro and in vivo anatomy. *Br J Surg.* 1993;80:508-11.
5. Burnett SJ, Bartram CI. Endosonographic variations in the normal internal anal sphincter. *Int J Colorectal Dis.* 1991;6:2-4.
6. Frudinger A, Halligan S, Bartram CI, Price AB, Kamm MA, Winter R. Female anal sphincter: age-related differences in asymptomatic volunteers with high-frequency endoanal US. *Radiology.* 2002;224:417-23.
7. Rottenberg GT, Williams AB. Endoanal ultrasound. *Br J Radiol.* 2002;75:482-8.
8. Bartram C. Radiologic evaluation of anorectal disorders. *Gastroenterol Clin North Am.* 2001;30:55-75.
9. Law PJ, Kamm MA, Bartram CI. Anal endosonography in the investigation of faecal incontinence. *Br J Surg.* 1991;78:312-4.
10. Cuesta MA, Meijer S, Derksen EJ, Boultan H, Meuwissen SGM. Anal sphincter imaging in fecal incontinence using endosonography. *Dis Colon Rectum.* 1992;35:59-63.
11. Felt-Bersma RJF, Van Baren R, Koorevaar M, Strijers RL, Cuesta MA. Unsuspected sphincter defects shown by anal endosonography after anorectal surgery. *Dis Colon Rectum.* 1995;38:249-53.
12. Rieger NA, Sweeney JL, Hoffmann DC, Young JF, Hunter A. Investigation of fecal incontinence with endoanal ultrasound. *Dis Colon Rectum.* 1996;39:860-4.
13. De Leeuw JW, Vierhout ME, Struijk PC, Auwerda HJ, Bac DJ, Wallenburg HC. Anal sphincter damage after vaginal delivery: relationship of anal endosonography and manometry to anorectal complaints. *Dis Colon Rectum.* 2002;45:1004-10.
14. Sentovich SM, Wong WD, Blatchford GJ. Accuracy and reliability of transanal ultrasound for anterior anal sphincter injury. *Dis Colon Rectum.* 1998;41:1000-4.
15. Zetterstrom JP, Mellgren A, Madoff RD, Kim DG, Wong WD. Perineal body measurement improves evaluation of anterior sphincter lesions during endoanal ultrasonography. *Dis Colon Rectum.* 1998;41:705-13.
16. Oberwalder M, Thaler K, Baig MK, Dinnewitzer A, Efron J, Weiss EG, et al. Anal ultrasound and endosonographic measurement of perineal body thickness: a new evaluation for fecal incontinence in females. *Surg Endosc.* 2004;18:650-4.
17. Rociu E, Stoker J, Eijkemans MJ, Lameris JS. Normal anal sphincter anatomy and age- and sex-related variations at high-spatial-resolution endoanal MR imaging. *Radiology.* 2000;217:395-401.
18. Malouf AJ, Williams AB, Halligan S, Bartram CI, Dhillion S, Kamm MA. Prospective assessment of accuracy of endoanal MR imaging and endosonography in patients with fecal incontinence. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;175:741-5.

19. Fletcher JG, Busse RF, Riederer SJ, Hough D, Gluecker T, Harper CM, et al. Magnetic resonance imaging of anatomic and dynamic defects of the pelvic floor in defecatory disorders. *Am J Gastroenterol.* 2003;98:399-411.
20. Gold DM, Bartram CI, Halligan S, Humphries KN, Kamm MA, Kmiot WA. Three-dimensional endoanal sonography in assessing anal canal injury. *Br J Surg.* 1999;86:365-70.
21. Cataldo PA, Senagore A, Luchtefeld MA. Intrarectal ultrasound in the evaluation of perirectal abscesses. *Dis Colon Rectum.* 1993;36:554-8.
22. Williams JG. Anal ultrasonography in the diagnosis and management of abscess and fistula disease of the anorectum. *Semin Colon Rect Surg.* 1995;2:105-13.
23. Choen S, Burnett S, Bartram CI, Nicholls RJ. A comparison between endoanal ultrasound and digital examination in the evaluation of anal fistulae. *Br J Surg.* 1991;78:445-7.
24. Cho DY. Endosonographic criteria for an internal opening of fistula-in-ano. *Dis Colon Rectum.* 1999;42:515-8.
25. Deen KI, Williams JG, Hutchinson R, Keighley MR, Kumar D. Fistulas in ano: endoanal ultrasonographic assessment assists decision making for surgery. *Gut.* 1994;35:391-4.
26. Cheong DMO, Nogueras JJ, Wexner SD, Wexner SD, Jagelman DG. Anal endosonography for recurrent anal fistulas: Image enhancement with Hydrogen Peroxide. *Dis Colon Rectum.* 1993;36:1158-60.
27. Ratto C, Gentile E, Merico M, Spinazzola C, Mangini G, Sofo L, et al. How can the assessment of fistula-in ano be improved? *Dis Colon Rectum.* 2000;43:1375-82.
28. Pascual Migueláñez I, García-Olmo D, Martínez-Puente MC, Pascual Montero JA. Is routine endoanal ultrasound useful in anal fistulas? *Rev Esp Enferm Dig.* 2005;97:323-7.
29. Poen AC, Felt-Bersma RJ, Eijbsbouts QA, Cuesta MA, Meuwissen SG. Hydrogen peroxide-enhanced transanal ultrasound in the assessment of fistula-in-ano. *Dis Colon Rectum.* 1998;41:1147-52.
30. Navarro-Luna A, García-Domingo MI, Rius-Macias J, Marco-Molina C. Ultrasound study of anal fistulas with hydrogen peroxide enhancement. *Dis Colon Rectum.* 2004;47:108-14.
31. Hussain SM, Stoker J, Schouten WR, Hop WC, Lameris JS. Fistula in ano: endoanal sonography versus endoanal MR imaging in classification. *Radiology.* 1996;200:475-81.
32. West RL, Dwarkasing S, Felt-Bersma RJ, Schouten WR, Hop WC, Hussain SM, et al. Hydrogen peroxide-enhanced three-dimensional endoanal ultrasonography and endoanal magnetic resonance imaging in evaluating perianal fistulas: agreement and patient preference. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2004;16:1319-24.
33. Buchanan GN, Bartram CI, Williams AB, Halligan S, Cohen CR. Value of hydrogen peroxide enhancement of three-dimensional endoanal ultrasound in fistula-in-ano. *Dis Colon Rectum.* 2005;48:141-7.
34. Yee LF, Birnbaum EH, Read TE, Kodner IJ, Fleshman JW. Use of endoanal ultrasound in patients with rectovaginal fistulas. *Dis Colon Rectum.* 1999;42:1057-64.
35. Baig MK, Zhao RH, Yuen CH, Nogueras JJ, Singh JJ, Weiss EG, et al. Simple rectovaginal fistulas. *Int J Colorectal Dis.* 2000;15:323-7.
36. Nielsen MB, Rasmussen OO, Pedersen JF, Christiansen J. Risk of sphincter damage and anal incontinence after anal dilatation for fissure-in-ano. An endosonographic study. *Dis Colon Rectum.* 1993;36:677-80.
37. García-Aguilar J, Belmonte Montes C, Pérez JJ, Jensen L, Madoff RD, Wong WD. Incontinence After Lateral Internal Sphincterotomy. Anatomic and Functional Evaluation. *Dis Colon Rectum.* 1998;41:423-7.
38. Sultan AH, Kamm MA, Nicholls RJ, Bartram CI. Prospective study of the extent of internal anal sphincter division during lateral sphincterotomy. *Dis Colon Rectum.* 1994;37:1031-3.
39. Farouk R, Monson JRT, Duthie GS. Technical failure of lateral sphincterotomy for the treatment of chronic anal fissure: a study using endoanal ultrasonography. *Br J Surg.* 1997;84:84-5.
40. García-Granero E, Sanahuja A, García-Armengol J, Jiménez E, Esclápez P, Minguez M, et al. Anal endosonographic evaluation after closed lateral subcutaneous sphincterotomy. *Dis Colon Rectum.* 1998;41:598-601.
41. García-Granero E, Sanahuja A, García SA, Esclápez P, Espí A, Flor B, et al. Open or Closed Sphincterotomy? Short and complete is the answer. An endosonographic evaluation. Presentado en ASCRS 2005 Annual Meeting. Philadelphia; 2005, 30th April-5th May.
42. Nielsen MB, Dammgaard L, Pedersen JF. Endosonographic assessment of the anal sphincter after surgical reconstruction. *Dis Colon Rectum.* 1994;37:434-8.
43. Felt-Bersma RJ, Cuesta MA, Koorevaar M. Anal sphincter repair improves anorectal function and endosonographic image. A prospective clinical study. *Dis Colon Rectum.* 1996;39:878-85.
44. Ternent CA, Shashidharan M, Blatchford GJ, Christensen MA, Thorson AG, Sentovich SM. Transanal ultrasound and anorectal physiology findings affecting continence after sphincteroplasty. *Dis Colon Rectum.* 1997;40:462-7.
45. Savoye-Collet C, Savoye G, Koning E, Thoumas D, Michot F, Denis P, et al. Anal endosonography after sphincter repair: specific patterns related to clinical outcome. *Abdom Imaging.* 1999;24:569-73.