

## Original

## Comparación de la ecografía endoanal contrastada con la cirugía en el diagnóstico de las fístulas endoanales

Paula Bartumeus<sup>a,\*</sup>, Segundo Antonio Gómez Abril<sup>b</sup>, Tomás Ripollés<sup>a</sup>,  
M. Jesús Martínez Pérez<sup>a</sup> y Jonathan Cogollos<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Doctor Peset, Valencia, España

<sup>b</sup>Servicio de Cirugía General, Hospital Universitario Doctor Peset, Valencia, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 14 de octubre de 2008

Aceptado el 25 de noviembre de 2008

on-line el 6 de marzo de 2009

## Palabras clave:

Ecografía endoanal

Peróxido de hidrógeno

Fístula perianal

## RESUMEN

**Objetivos:** Evaluar la utilidad de la ecografía endoanal con peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en el estudio preoperatorio de las fístulas perianales, así como comparar sus resultados con los de la ecografía endoanal sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

**Material y métodos:** Se incluyó a los pacientes con fístula perianal confirmada quirúrgicamente a quienes se había realizado previamente una ecografía endoanal con o sin instilación de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Se compararon los hallazgos de la ecografía con y sin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> con los resultados quirúrgicos (pruebas de la  $\chi^2$  y de McNemar).

**Resultados:** Se analizó a 44 pacientes tratados quirúrgicamente. La ecografía con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> identificó correctamente el tracto fistuloso principal en 34 pacientes (sensibilidad del 77%); el 100% de los abscesos y el orificio interno en 29 de los 37 visualizados en cirugía (sensibilidad del 78%, especificidad del 70%). El empleo de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> aportó información adicional a la ecografía no contrastada en 32 de los 44 casos (73%). El H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> aumentó el número de tractos fistulosos correctamente detectados (el 77 frente al 45%;  $p < 0,003$ ), especialmente de fístulas supraesfinterianas, así como el número de orificios internos (el 78 frente al 22%;  $p < 0,001$ ) y de tractos secundarios (el 70 frente al 0%). La detección adicional de trayectos fistulosos con la inyección de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> fue mayor en casos con cirugía previa (el 68 frente al 35%;  $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** La ecografía endoanal con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> presenta buena correlación con los hallazgos quirúrgicos en la evaluación de las fístulas perianales. El uso de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> mejora significativamente los resultados de la ecografía endoanal convencional, aumenta la detección de tractos fistulosos y orificios internos, y da información adicional especialmente en pacientes operados previamente.

© 2008 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: bartumeus\_pau@gva.es (P. Bartumeus).

0009-739X/\$ - see front matter © 2008 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

doi:10.1016/j.ciresp.2008.11.005

## Comparison of hydrogen peroxide-enhanced ultrasound with surgery in the diagnosis of perianal fistulas

### ABSTRACT

#### Keywords:

Endoanal ultrasound  
Hydrogen peroxide  
Perianal fistula

**Purpose:** To evaluate the usefulness of hydrogen peroxide-enhanced ultrasound ( $H_2O_2$ ) in the preoperative assessment of perianal fistulas and to compare these results with unenhanced ultrasound findings.

**Methods:** All patients with surgically confirmed perianal fistula who underwent preoperative enhanced and unenhanced ultrasound were included. We compared enhanced and unenhanced ultrasound findings with surgical results ( $\chi^2$  and McNemar tests).

**Results:** A total of 44 surgically treated patients were analysed. Hydrogen peroxide-enhanced ultrasound correctly identified primary fistula tracks in 34 patients (sensitivity of 77%), 100% of abscesses and the internal opening in 29 out of 37 identified with surgery (sensitivity of 78% and specificity of 70%). The use of hydrogen peroxide provided additional information to the ultrasound performed without the use of contrast enhancement in 32 of the 44 patients (73%).  $H_2O_2$  increased the number of fistula tracts correctly detected (77% vs 45%;  $p < 0.003$ ), particularly suprasphincteric fistulas, as well as internal openings (78% vs 22%;  $p < 0.001$ ) and secondary tracks (70% vs 0%). Additional detection of fistula tracks after  $H_2O_2$  injection was higher in patients with previous surgery (68% vs 35%;  $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** Hydrogen peroxide-enhanced ultrasound shows good agreement compared with surgical findings in the assessment of perianal fistulas.  $H_2O_2$  improves conventional ultrasound results, increasing the detection of fistula tracks and internal openings, and also providing additional information, particularly in previously operated patients.

© 2008 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La fístula anal es una enfermedad común definida como un tracto perianal anormal que conecta dos superficies epitelizadas, frecuentemente el conducto anal y la piel perianal. Está compuesta por el orificio de apertura interna o primario (localizado en el conducto anal a nivel de la línea dentada), el tracto fistuloso y el orificio de apertura externa o secundario (en la piel perineal). Puede tener componentes adicionales como tractos secundarios o múltiples orificios de apertura interna o externa, lo que puede complicar su manejo. De cualquier modo, los tres componentes principales deben estar presentes para establecer el diagnóstico de fístula anal.

Las fístulas se clasifican de acuerdo con su extensión primaria en relación con el esfínter anal externo y el músculo puborrectal. La clasificación más frecuentemente empleada es la descrita por Parks et al<sup>1</sup> en 1979, que correlaciona el curso fistuloso en un plano coronal con el mecanismo esfinteriano. Esta clasificación es útil para estratificar a los pacientes de cara al manejo quirúrgico, el cual depende de la naturaleza del tracto primario, así como de la presencia de tractos secundarios y abscesos concomitantes. El éxito del tratamiento dependerá de la identificación y la caracterización correctas de todos los tractos fistulosos, ya que cualquier fístula o extensión no identificadas o erróneamente clasificadas es la causa más importante de recurrencia<sup>2</sup>.

Desde que Law et al<sup>3,4</sup> publicaran su experiencia en pacientes con fístulas perianales recurrentes en el año 1989, la ecografía endoanal se ha empleado de forma creciente en la evaluación de la enfermedad inflamatoria perirrectal. Sin embargo, los estudios que han valorado su utilidad y eficacia tienen resultados muy variados. En 1993, Cheong et al<sup>5</sup>

describieron el uso del peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) como agente de contraste en 2 pacientes con fístulas recurrentes. El tracto fistuloso, visualizado como una lesión lineal hipoeoica en el estudio convencional, se muestra hiperecogénico al introducir  $H_2O_2$  a través del orificio externo. Estos autores demostraron que el  $H_2O_2$  aumenta la diferenciación entre capas tisulares en el tracto, con lo que resulta un método que mejora la precisión de la ecografía endoanal en la valoración de las fístulas recurrentes.

El objetivo principal de nuestro estudio fue comparar la ecografía endoanal con instilación de  $H_2O_2$  con los hallazgos en la cirugía en el estudio de las fístulas perianales y, secundariamente, comparar los resultados de la ecografía endoanal convencional con la ecografía endoanal tras la inyección de  $H_2O_2$ .

## Material y métodos

En el estudio se incluyó a todos los pacientes con fístula perianal confirmada quirúrgicamente y orificio externo permeable que permitiera la inyección de  $H_2O_2$ , entre febrero de 2001 y marzo de 2007. A todos ellos se les realizó un estudio con ecografía endoanal antes y después de la instilación de  $H_2O_2$ .

El equipo ecográfico utilizado fue Diagnostic Ultrasound System, B&K Medical (Nacrum, Dinamarca), con un transductor rotatorio multifrecuencia de 5-10 MHz, tipo 1850, que proporciona imágenes axiales en 360°. El transductor se cubría con un cono duro sonoluciente relleno de agua destilada que permitía una perfecta adaptación al conducto

anal y que, a su vez, se recubría por un envoltorio de látex relleno de gel ecográfico.

Se realizó, en primer lugar, el estudio ecográfico convencional sin introducción de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, con el paciente en decúbito lateral izquierdo. Se anotó la localización del trayecto fistuloso principal y del orificio de apertura interna (se clasificaron las fistulas según Parks et al<sup>1</sup>), así como tractos secundarios, abscesos y otros hallazgos adicionales.

Luego, se canalizó el orificio fistuloso externo con la cubierta de plástico de un *abbocath* de 18 G, y se inyectó lentamente 2,5 ml de peróxido de hidrógeno diluidos con 2,5 ml de suero fisiológico, mientras se realizaba de nuevo la exploración ecográfica.

Los resultados obtenidos por la ecografía se compararon con los de la cirugía que fue considerada la prueba de referencia. Se compararon también los hallazgos de la ecografía con inyección de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> respecto a la ecografía convencional y se calculó el valor adicional de la inyección de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Por último, se compararon los resultados de los pacientes sin y con cirugía previa, en los que a priori los tractos fibrosos dificultan la interpretación. Se anotó el tiempo transcurrido entre ecografía y cirugía.

Se calculó la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de la ecografía con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> con respecto a los hallazgos quirúrgicos. Para el análisis estadístico comparativo en la detección del orificio interno o la presencia de abscesos se utilizó el test de McNemar. En la comparación de proporciones de los hallazgos de la ecografía sin y con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> con los resultados quirúrgicos se utilizó la prueba de  $\chi^2$ . También se comparó la información añadida tras la inyección de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> entre el grupo de pacientes con o sin cirugía previa, con la prueba de  $\chi^2$ . Se empleó el programa estadístico informático SPSS<sup>®</sup> versión 13.0 para Windows. La significación estadística se consideró cuando  $p < 0,05$ .

## Resultados

Durante el periodo estudiado encontramos 63 pacientes a quienes se había realizado una ecografía endoanal y luego fueron intervenidos. De ellos se excluyó a 19 pacientes a quienes no se pudo inyectar H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> por no identificarse el

orificio externo o por no ser permeable. El grupo de estudio incluyó a 44 pacientes, 37 (84%) varones y 7 mujeres, a quienes se realizó ecografía endoanal sin y con inyección de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. De los 44 pacientes, 16 tenían historia de cirugía previa.

Los hallazgos de la ecografía con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se compararon con la cirugía como el estándar. La media del tiempo transcurrido entre ecografía e intervención quirúrgica fue 138 (intervalo, 15-300) días. En la exploración quirúrgica se detectaron 11 fistulas interesfinterianas, 22 transesfinterianas, 9 supraesfinterianas y 2 extraesfinterianas. También se diagnosticaron 13 tractos fistulosos secundarios, 12 abscesos y en 37 casos se localizó el orificio interno de la fístula (tablas 1 y 2).

La ecografía con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> visualizó al menos un trayecto fistuloso en todos los pacientes (figs. 1-3), y clasificó correctamente el tracto fistuloso principal en 34 de los 44 pacientes (sensibilidad del 77%). En la tabla 1 están desglosados los resultados de cada tipo de fístula. En 2 pacientes el tipo de fístula identificado en la ecografía no coincidió con el tracto principal en la cirugía, pero sí con el tracto secundario visualizado en quirófano. La media del tiempo transcurrido entre la ecografía y la intervención en estos 2 pacientes fue 180 días; 12 (86%) de las 14 colecciones que identificó la ecografía fueron confirmadas quirúrgicamente ( $p < 0,005$ , Test

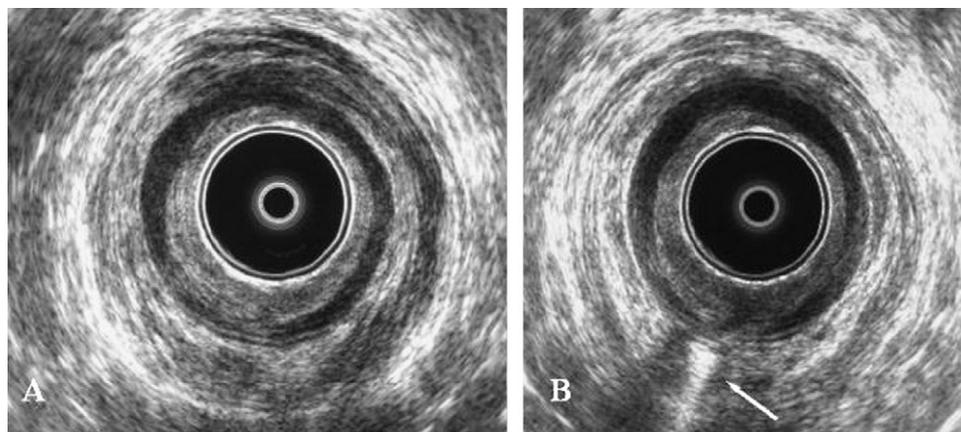
**Tabla 2 - Comparación de los hallazgos de la ecografía endoanal convencional con la ecografía endoanal contrastada y la cirugía en los 44 pacientes operados**

	Ecografía convencional	Ecografía con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Cirugía
Orificio interno	10 (22%)	29 (78%)	37 (100%)
Tracto primario			
Interesfinteriana	5 (55%)	9 (82%)	11
Transesfinteriana	11 (50%)	16 (73%)	22
Supraesfinteriana	2 (22%)	7 (78%)	9
Extraesfinteriana	2 (100%)	2 (100%)	2
Identificación correcta	20 (45%)	34 (77%)	
Tracto secundario	0	9 (70%)	13

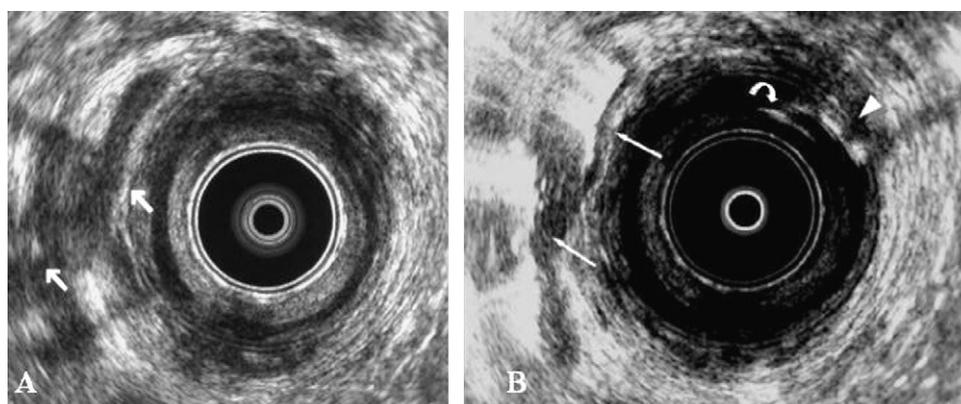
**Tabla 1 - Comparación de los hallazgos de la ecografía endoanal con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> con la cirugía en la clasificación de las fistulas perianales en los 44 pacientes operados**

	Interesfinteriana	Transesfinteriana	Supra/ extraesfinteriana	Tractos secundarios	Abscesos	Orificios internos
Cirugía	11	22	11	13	12	37
Ecografía endoanal con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>						
VP	9	16	9	9	12	29
FN	2	6	2	4	0	8
FP	2	4	4	6	2	3
Sensibilidad	82%	73%	82%	69%	100%	78%
Especificidad	94%	82%	88%	81%	96%	70%
VPP	82%	80%	69%	60%	86%	91%
VPN	94%	75%	94%	86%	100%	33%

FN: falso negativo; FP: falso positivo; VP: verdadero positivo; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.



**Figura 1 – Fístula interesfinteriana posterior. A: ecografía endoanal inicial sin hallazgos. B: tras inyección de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se observa un tracto fistuloso en la línea media posterior (flecha) limitada por el esfínter anal externo.**



**Figura 2 – Fístula transesfinteriana con abscesos interesfinterianos y en fosa isquiorrectal. A: ecografía endoanal convencional con una imagen hipoeoica en la zona interesfinteriana y la fosa isquiorrectal derecha (flechas). B: tras la inyección de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se observa la comunicación con los abscesos interesfinteriano e isquiorrectal y con un tracto interesfinteriano secundario que se extiende anteriormente (cabeza de flecha). Orificio interno (flecha curva).**

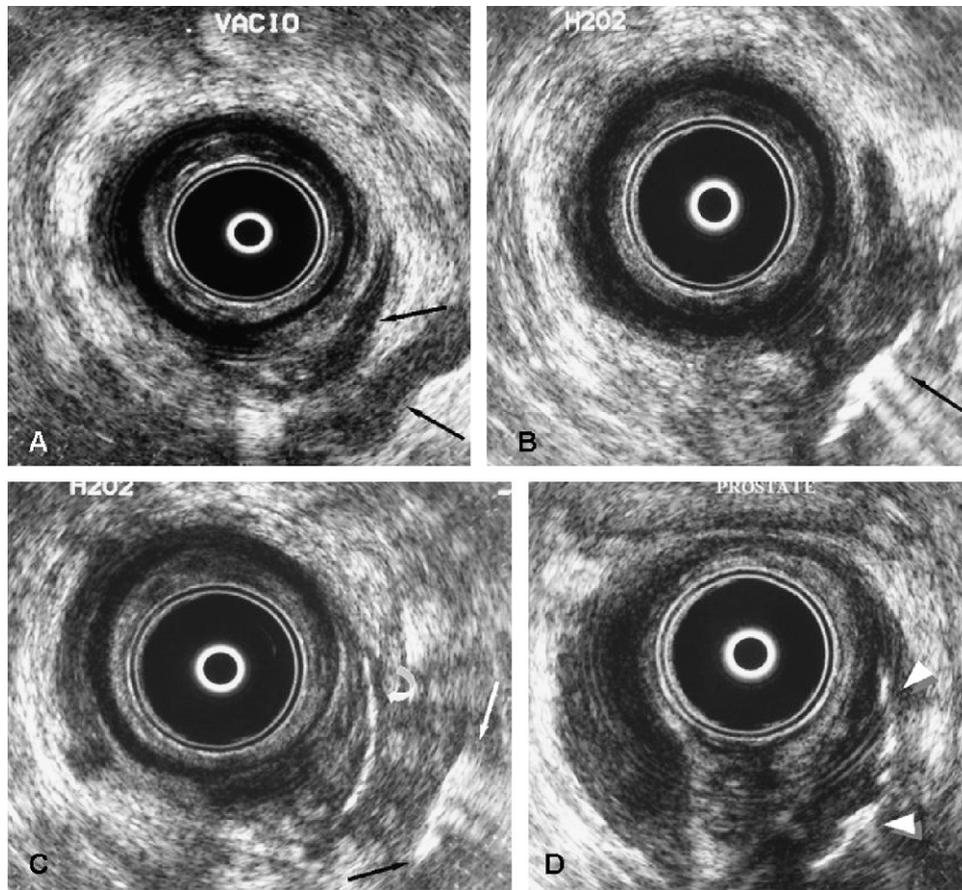
de McNemar). Las otras dos coincidieron con el tracto fistuloso visualizado en quirófano, aunque no reunieron criterios de colección (tabla 1).

La ecografía con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> identificó correctamente el orificio interno en 29 (78%) pacientes, de los 37 que visualizó la cirugía, sin observarse diferencias significativas al comparar los resultados ecográficos y los quirúrgicos ( $p = 0,388$ , test de McNemar). Los otros 3 casos de los 32 identificados por ecografía no se confirmaron quirúrgicamente y 8 de los visualizados en quirófano no fueron identificados por ecografía (tablas 1 y 2). El tiempo transcurrido entre la prueba diagnóstica y la intervención en todos los casos de discordancia fue elevado (200 días).

Nueve de las 13 fístulas con tractos secundarios se identificaron correctamente en la ecografía con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. En los otros 4 pacientes la ecografía con contraste solamente identificó el tracto principal. La ecografía con contraste visualizó otros 6 tractos secundarios que no fueron confirmados quirúrgicamente, en 3 casos se trataba de pacientes con antecedente de cirugía previa y otros 3 presentaban colecciones concomitantes.

En la comparación de los resultados entre ecografía sin y con empleo de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, la segunda aportó toda o parte de la información en 32 de los 44 casos (73%). Al comparar los hallazgos de la ecografía sin y con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la identificación de tractos fistulosos ( $p = 0,003$ , prueba de  $\lambda\chi^2$ ) (tabla 2). También se encontraron diferencias significativas entre la ecografía no contrastada y la ecografía con inyección de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en la detección del orificio interno y entre los resultados de la ecografía endoanal no contrastada y los hallazgos quirúrgicos ( $p < 0,0001$ , test de McNemar).

La información adicional que aportó el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en la detección de trayectos fistulosos mostró diferencias significativas entre los pacientes con cirugía previa y los no operados con anterioridad (el 68% en pacientes con cirugía previa frente al 35% de los pacientes sin cirugía previa) ( $p < 0,05$ ) (tabla 3). La información añadida fue similar en fístulas simples y en fístulas con tractos secundarios (incremento de la detección de fístulas con tractos secundarios del 37 al 80% y en fístulas simples, del 35 al 72%) (tabla 3).



**Figura 3 - Fístula supraesfinteriana.** A: ecografía endoanal convencional con lesión hipoeoica en el plano interesfinteriano posterolateral y fosa isquiorrectal izquierda (flechas). B: tras inyectar H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se observa una comunicación con el absceso situado en la fosa isquiorrectal (flecha). C y D: muestran un tracto interesfinteriano (flecha curva en C) y la extensión fistulosa por encima de la inserción del elevador del ano cerca de la base de la próstata (cabeza de flecha en D).

**Tabla 3 - Hallazgos en ecografía endoanal en función de los antecedentes quirúrgicos y el empleo de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**

	Con cirugía previa (= 16)		Sin cirugía previa (n = 28)	
	Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Sin H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
Normal	6	0	8	0
Fístula simple	3/11 (19%)	10/11 (91%)	12/20 (60%)	19/20 (95%)
Tractos secundarios	0/5 (0%)	4/5 (80%)	0/8 (0%)	3/8 (37%)
Orificio interno	1/14 (7%)	9/14 (64%)	8/23 (35%)	21/23 (91%)
Hallazgos adicionales		12/16 (75%)		20/28 (71%)

## Discusión

La utilidad de la ecografía endoanal convencional en el estudio de las fístulas perianales varía ampliamente según series. Algunas de ellas muestran una superioridad respecto a la exploración digital<sup>6-8</sup>, mientras que otras revelan una aportación escasa<sup>9</sup>. Desde la publicación del estudio de Cheong et al<sup>5</sup>, el empleo de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ha supuesto una mayor precisión en la visualización tanto de los trayectos fistulosos y colecciones como de los orificios internos. En

nuestro estudio la correlación entre la ecografía endoanal con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y la cirugía en la identificación del trayecto principal fue del 77%, con mejores resultados en las fístulas interesfinterianas (82%) y las situadas por encima del músculo elevador del ano (82%). Otros autores han publicado cifras similares: Navarro-Luna et al<sup>10</sup> obtuvieron una correlación en la identificación del tracto principal en el 85% de 80 pacientes intervenidos; Gordon et al<sup>7</sup>, en el 81% de 80 casos; Ratto et al<sup>6</sup>, en el 77%; Sudol-Szopinska et al<sup>11</sup>, en el 95% de sus 22 pacientes, y Ortiz et al<sup>12</sup>, en el 87% de sus 128 pacientes.

En cuanto a la detección del orificio interno, observamos una alta correlación con los hallazgos quirúrgicos, con visualización de 29 de los 37 orificios internos identificados por la cirugía (78%). Estos datos son similares a algunos estudios publicados donde se empleó H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: Gordon et al<sup>7</sup> y Navarro-Luna et al<sup>10</sup>, el 91% en 104 y 78 pacientes, respectivamente, y Sudol-Szopinska et al<sup>11</sup>, el 81% en 22 pacientes. Otros estudios han mostrado resultados inferiores, como Ortiz et al<sup>12</sup>, que detectaron el 62,5% de los orificios internos, o Moscowitz et al<sup>13</sup> el 61%. Las cifras relativamente bajas publicadas en algunas series, probablemente, se deban a que no se utilizó H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> o a que se instiló H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> antes y no durante la realización de la prueba, aunque podrían estar relacionadas también con la diferente experiencia de los ecografistas<sup>14</sup>. Por otra parte, en nuestro estudio se detectó también un alto porcentaje de los tractos secundarios (70%) y todos los abscesos (100%) encontrados en la cirugía.

El uso de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> mejoró significativamente los resultados de la ecografía endoanal convencional en nuestro estudio, ya que identificó correctamente el 77% de los tractos fistulosos frente al 45% del estudio convencional, demostró 19 orificios internos más (el 78 frente al 22%) y, por último, detectó todas las fistulas con tractos secundarios visualizadas con ecografía (el 70 frente al 0%). Por lo tanto, corroborando publicaciones previas<sup>7</sup>, nuestros resultados demuestran que la ecografía endoanal sin inyección de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> es una técnica muy limitada en el estudio de las fistulas perianales, por lo que en los casos en que no se identifica o no está permeable el orificio externo no debería utilizarse. En estos casos, la RM representa la primera alternativa. Hay diversos estudios<sup>15,16,17</sup> que han evaluado su precisión con altos valores de sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo, así como de concordancia con la cirugía<sup>18-20</sup>. Sin embargo, la RM presenta mayor coste, mayor tiempo por exploración y menor disponibilidad, lo que convierte a la ecografía endoanal en la técnica de imagen más accesible para el estudio prequirúrgico inicial de las fistulas anales.

Diversos autores<sup>9,13,21</sup> han mostrado una mayor precisión de la ecografía endoanal con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en la identificación y la clasificación de las fistulas transesfinterianas e interesfinterianas (figs. 1 y 2), en detrimento de las supraesfinterianas y extraesfinterianas (fistulas altas), y consideran que presentan mayor dificultad para ser caracterizadas. Sin embargo, en nuestro estudio, el empleo de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> permitió una alta detección y la clasificación correcta de estas fistulas (82%). Visualizamos un 66% adicional de fistulas altas respecto a la ecografía convencional (fig. 3), porcentaje mayor que en los otros tipos de fistulas (el 36 y el 23% en las fistulas interesfinterianas y transesfinterianas respectivamente). En la literatura se recomienda utilizar la RM en las fistulas altas, ya que permite visualizar en plano coronal el músculo elevador del ano, lo que facilita el diagnóstico de la afección del espacio supraelevador.

La mejora en los resultados ecográficos con el empleo de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> fue más evidente en los pacientes operados previamente, ya que se visualizó un mayor porcentaje adicional de fistulas, tanto simples como con tractos secundarios, que en los pacientes sin cirugía previa. La precisión de la ecografía endoanal convencional se reduce de modo importante en la identificación de fistulas recurrentes<sup>6,1,9,11,15,16,22</sup> debido a los

cambios cicatriciales que producen alteraciones en la ecogenicidad de los tejidos. El H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> actúa como medio de contraste en el interior del tracto (pequeñas burbujas de aire hiperecoicas) y transforma el trayecto fistuloso hipoecoico en una imagen lineal hiperecoica, y así permite aumentar la precisión diagnóstica.

Como conclusión, la ecografía endoanal con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> presenta una alta correlación con los hallazgos quirúrgicos en la evaluación de las fistulas perianales. Nuestros resultados confirman que el uso de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> mejora los resultados de la ecografía endoanal convencional, ya que detecta un mayor número de orificios internos, presenta mayor precisión en la diferenciación de las fistulas simples y los tractos secundarios, sobre todo en pacientes operados previamente, y además, aumenta especialmente la detección de las fistulas altas (supraesfinterianas).

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Parks A, Gordon PH, Hardcastle JD. A classification of fistula-in-ano. *Br J Surg.* 1976;63:1-12.
2. Morris J, Spencer JA, Ambrose NS. MR imaging classification of perianal fistula and its implications for patient management. *Radiographics.* 2000;20:623-35.
3. Law PJ, Talbot RW, Bartram CI, Northover J. Anal endosonography in the evaluation of perineal sepsis and fistula in ano. *Br J Surg.* 1989;76:752-75.
4. Law PJ, Bartram CI. Anal endosonography: technique and normal anatomy. *Gastrointest Radiol.* 1989;14:349-535.
5. Cheong DM, Nogueras JJ, Wexner SD, Jagelman DG. Anal endosonography for recurrent anal fistulas: image enhancement with hydrogen peroxide. *Dis Colon Rectum.* 1993;36:1158-60.
6. Ratto C, Gentile E, Merico M, Spinazzola C, Mangini G, Sofo L, et al. How can the assesment of fistula-in-ano be improved? *Dis Colon Rectum.* 2000;43:1375-82.
7. Buchanan GN, Halligan S, Bartram CI, Williams AB, Tarroni D, Cohen CR. Clinical examination, endosonography and MR imaging in preoperative assessment of fistula in ano: comparison with outcome-based reference standard. *Radiology.* 2004;233:674-81.
8. Lindsey I, Humphreys MM, George BD, Mortensen NJ. The role of anal ultrasound in the management of anal fistulas. *Colorectal Dis.* 2004;4:118-22.
9. Choen S, Burneet S, Bartram CI, Nicholls RJ. A comparison between endoanal ultrasound and digital examination in perianal fistulae. *Br J Surg.* 1991;78:445-7.
10. Navarro-Luna A, García-Domingo MI, Rius-Macías J, Marco-Molina C. Ultrasound study of anal fistulas with hydrogen peroxide enhancement. *Dis Colon Rectum.* 2004;47:108-14.
11. Sudol-Szopinska I, Jakubowski W, Szczepkowski M. Usefulness of hydrogen peroxide enhancement in diagnosis of anal and ano-vaginal fistulas. *Eur Radiol.* 2003;13:1080-4.
12. Ortiz H, Marzo J, Armendáriz P, Jiménez G. Valor de la ecografía endoanal con inyección de agua oxigenada en el diagnóstico de las fistulas perianales. *Cir Esp.* 2002;72:315-7.
13. Moscowitz I, Baig MK, Nogueras JJ. Accuracy of hydrogen peroxide enhanced endoanal ultrasonography in assessment of the internal opening of an anal fistula complex. *Tech Coloproctol.* 2003;7:133-7.
14. Poen AC, Felt-Bersma RJ, Eijbsbouts QA, Cuesta MA, Meuwissen SG. Hydrogen peroxide-enhanced transanal ultrasound in the assesment of fistula-in-ano. *Dis Colon Rectum.* 1998;41:1147-52.

15. Lunniss PJ, Barker PG, Sultan AH, Armstrong P, Reznik RH, Bartram CI, et al. Magnetic resonance imaging of fistula-in-ano. *Dis Colon Rectum*. 1994;37:708-18.
16. Barker PG, Lunniss PJ, Armstrong P, Reznik RH, Cottam K, Phillips RKS. Magnetic resonance imaging of fistula-in-ano: technique, interpretation and accuracy. *Clin Radiol*. 1994; 49:7-13.
17. Buchanan GN, Halligan S, Bartram CI, Williams AB. Clinical examination, endosonography and MR imaging in preoperative assessment of fistula in ano: comparison with outcome-based reference standard. *Radiology*. 2004;233:674-81.
18. Halligan S, Bartram CI. MR imaging of fistula in ano: are endoanal coils the gold standard? *AJR Am J Roentgenol*. 1989;171:407-12.
19. Buchanan G, Halligan S, Williams A, Cohen CR, Tarroni D, Phillips R, et al. Effect of MRI on clinical outcome of recurrent fistula in ano. *Lancet*. 2002;360:1661-2.
20. DeSouza NM, Gilderdale DJ, Coutts GA, Puni R, Steiner RE. MRI of fistula-in-ano: a comparison of endoanal coil with external phased array coil techniques. *J Comput Assist Tomogr*. 1998; 22:357-63.
21. Kruskal JB, Kane RA, Morrin MM. Peroxide-enhanced anal endosonography: Technique, image interpretation, and clinical applications. *Radiographics*. 2001;21:S173-89.
22. Sudol-Szopinska I, Szczepkowski M, Panorska AK, Szopinski T, Jakubowski W. Comparison of contrast-enhanced with non-contrast endosonography in the diagnostics of anal fistulas. *Eur Radiol*. 2004;14:2236-41.