

# Papel de la cápsula endoscópica en los pacientes con hemorragia digestiva de origen indeterminado

A. Mata, J. Llach, J.M. Bordas, F. Feu, M. Pellisé, G. Fernández-Esparrach, A. Ginés y J.M. Piqué

Unidad de Endoscopia Digestiva. Servicio de Gastroenterología. IMD. Hospital Clínic. Barcelona. España.

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La identificación y localización de las lesiones situadas en el intestino delgado que pueden provocar hemorragia digestiva resultan difíciles.

**OBJETIVO:** Analizar el papel de la cápsula endoscópica en los pacientes con hemorragia digestiva de origen indeterminado y comparar los resultados obtenidos entre esta exploración y la enteroscopia.

**PACIENTES Y MÉTODOS:** Se analizó a 21 pacientes con hemorragia digestiva de origen indeterminado (hemorragia aguda en 11 casos y anemia crónica en 10) con fibrogastroscopia y fibrocolonoscopia total normales. Se instruyó a todos ellos para recibir la cápsula y al cabo de una semana se les realizó una enteroscopia. Se compararon los resultados obtenidos mediante ambos procedimientos de forma independiente y sin conocimiento del resultado de la otra exploración.

**RESULTADOS:** La visualización de hallazgos potencialmente relacionados con la hemorragia digestiva fue significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) mediante la cápsula (14 de 21 pacientes [66%]) que con la enteroscopia (4 de 21 pacientes [19%]). Las lesiones más frecuentes fueron las angiodisplasias y las úlceras yeyunales. En 4 casos los resultados obtenidos condicionaron un cambio en la actitud terapéutica. Se intervino quirúrgicamente a un paciente con estenosis yeyunal y a 2 con lesión ileal, y se confirmó el diagnóstico de enfermedad de Crohn en el primer caso y de tumor carcinoide en los 2 restantes. Otro paciente con evidencia de angiodisplasia y restos de sangre fue tratado eficazmente con argón-beam en el curso de la enteroscopia. La cápsula fue bien tolerada en todos los casos. En el paciente con estenosis yeyunal fue necesaria su extracción durante la cirugía.

**CONCLUSIONES:** La cápsula endoscópica permite una correcta visualización de todo el intestino delgado y posee una eficacia diagnóstica superior a la enteroscopia en el estudio de

pacientes con hemorragia digestiva de origen indeterminado. Además permitió modificar la conducta terapéutica en uno de cada 5 enfermos de nuestra serie.

## ROLE OF CAPSULE ENDOSCOPY IN PATIENTS WITH OBSCURE DIGESTIVE BLEEDING

**INTRODUCTION:** The identification and localization of lesions located in the small intestine that may provoke gastrointestinal bleeding is difficult

**OBJECTIVE:** To analyze the role of capsule endoscopy in patients with obscure digestive bleeding and to compare the results obtained with those of enteroscopy.

**PATIENTS AND METHODS:** Twenty-one patients with obscure digestive bleeding (acute hemorrhage in 11 patients and chronic anemia in 10) and normal total fibergastroscopy and fibrocolonoscopy were analyzed. All patients were instructed to receive the capsule and enteroscopy was performed after 1 week. The results obtained using both procedures were independently compared and without knowledge of the results of the other procedure.

**RESULTS:** Visualization of findings potentially related to gastrointestinal bleeding was significantly greater ( $p < 0.05$ ) using the capsule (14 of 21 patients [66%]) than with enteroscopy (4 of 21 patients [19%]). The most frequent lesions were angiodysplasias and jejunal ulcers. In 4 patients, the results obtained led to a change in therapeutic approach. One patient with jejunal stenosis and two with ileal lesions underwent surgery, which confirmed the diagnosis of Crohn's disease in the first patient and carcinoid tumor in the remaining two. Another patient with evidence of angiodysplasia and bleeding was effectively treated with Argon-beam during enteroscopy. The capsule was well tolerated in all patients. In the patient with jejunal stenosis, capsule extraction was required during surgery.

**CONCLUSIONS:** Capsule endoscopy allows adequate visualization of the entire small intestine and its diagnostic efficacy is greater than that of enteroscopy in patients with obscure digestive bleeding. Moreover, in our series, this procedure allowed modification of therapy in one out of every five patients.

Correspondencia: Dr. J. Llach Vila.  
Unidad de Endoscopia Digestiva. Hospital Clínic.  
Villarroel, 170. 08036 Barcelona. España.  
Correo electrónico: jllach@clinic.ub.es

Recibido el 2-7-2003; aceptado para su publicación el 17-9-2003.

TABLA I. Pacientes con hemorragia aguda

Paciente	Edad (años)	Hemoglobina (g/dl)	Hematocrito (%)	Exploraciones complementarias previas	Enteroscopia	Cápsula
1	44	7,9	26	Arteriografía	Normal	Pólipo ileal
2	64	7,8	24	Arteriografía	Normal	Normal
3	20	4,0	16	Gammagrafía con pertecnetato	Normal	Ulceración yeyunal
4	79	5,3	17	Arteriografía	Normal	Normal (linfangiectasia duodenal)
5	84	6,6	21	Gammagrafía con pertecnetato, tránsito intestinal	Sangre y coágulos	Sangre y coágulos
6	70	6,0	18	Tránsito intestinal	Normal	Normal
7	22	8,3	25	Tránsito intestinal	Ulceración yeyunal + sangre y coágulos	Ulceración yeyunal
8	74	7,9	24	Arteriografía	Normal	Normal
9	47	9,5	26	Gammagrafía con hematíes marcados	Normal	Tumoración submucosa ileal ulcerada
10	81	6,5	21	Arteriografía	Normal	Sangre y coágulos
11	62	6,2	19	Tránsito intestinal, gammagrafía con hematíes marcados	Angiodisplasia	Angiodisplasia

## INTRODUCCIÓN

La hemorragia digestiva es una causa frecuente de hospitalización, particularmente en pacientes de edad avanzada, y comporta una elevada morbimortalidad<sup>1-3</sup>. En la mayoría de los pacientes la causa de la hemorragia puede identificarse rápidamente por procedimientos diagnósticos convencionales tales como la fibrogastroscoopia, la fibrocolonoscopia, los estudios radiológicos con bario y la arteriografía. En algunos de los pacientes en los cuales el origen de la hemorragia queda sin determinar después de realizar endoscopia alta y baja, la hemorragia cesa espontáneamente y no presentan otros episodios hemorrágicos. Sin embargo, en alrededor del 10% de los casos la hemorragia persiste o recidiva, a pesar de la negatividad de todas las exploraciones referidas. En la mayoría de estos pacientes con hemorragia digestiva de origen indeterminado (HDOI) la causa de ésta se localiza en el intestino delgado, que resulta relativamente inaccesible en comparación con el tracto digestivo superior e inferior<sup>2</sup>.

Hasta hace poco tiempo la enteroscopia era el procedimiento endoscópico más utilizado para la localización de lesiones situadas en el intestino delgado, aunque con frecuencia permite explorar únicamente entre 80 y 120 cm distales al ángulo de Treitz<sup>4</sup>. En los últimos años se ha desarrollado un sistema de cápsula de vídeo (Given Imaging Limited, Yoqneam, Israel), lo suficientemente pequeña para poder ser ingerida (mide 26 x 11 mm y pesa 3,7 g), que contiene en su interior una cámara de vídeo a color, una fuente de luz (4 diodos emisores de luz), 2 baterías, un transmisor de frecuencia de radio y una antena<sup>5</sup>. Las imágenes de vídeo se transmiten por radiotelemedicina (en la banda UHF) a unos sensores adheridos a la pared abdominal que permiten su captación. La fuerza de la señal se utiliza para calcular la posición de la cápsula en el cuerpo. Las imágenes se recogen en un grabador portátil por un período que oscila entre 6 y 8 h<sup>5,6</sup>. La exploración es ambulatoria, bien tolerada y relativamente segura. Los primeros estudios publicados indican que la cápsula endoscópica permite una buena visualización del intestino delgado<sup>7-15</sup>. El objetivo de nuestro estudio fue analizar el papel de la cápsula endoscópica en los pacientes con HDOI y comparar los resultados obtenidos entre esta exploración y la enteroscopia.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Se incluyó en el estudio a los pacientes ingresados de forma consecutiva que presentaron HDOI, manifestada en forma de hemorragia aguda (melenas o hematoquecia) o anemia crónica debida a pérdidas hemáticas ocultas por el tracto digestivo superior a 6 meses, con fibrogastroscoopia y fibrocolonoscopia total normales. A la mayoría de ellos se les habían realizado otras exploraciones diagnósticas (tránsito intestinal, arteriografía, gammagrafía con hematíes marcados, gammagrafía con pertecnetato) que habían sido negativas en todos los casos. Se obtuvo el consentimiento informado del paciente para su inclusión en el estudio previa explicación detallada de su objetivo y características.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes con antecedente o sospecha de obstrucción intestinal, diabetes mellitus, embarazo, dificultad en la deglución y la negativa a participar en el estudio. En nuestra serie se efectuó la indicación de la cápsula en un paciente con HDOI portador de un marcapasos.

La cápsula endoscópica utilizada fue la M2A de GIVEN (Gastrointestinal Video Endoscopy, Given Imaging Limited, Yoqneam, Israel). De los 21 pacientes, 15 realizaron preparación intestinal anterógrada con solución de polietilenglicol, y los otros 6 ayuno prolongado de 12 h antes del inicio de la exploración. Todos los pacientes bebieron 5 ml de enterosilicona 5 min antes de la prueba para reducir el número de burbujas intestinales que pudieran dificultar la visualización de la mucosa.

Se instruyó a los pacientes para que ingirieran la cápsula, mantuvieran ayuno de 4 h tras su ingesta y acudieran nuevamente a la unidad 8 h después para retirar todos los dispositivos. Se les comunicó que debían observar la expulsión de la cápsula y notificar al médico el día y la hora de expulsión. A todos los pacientes se les realizaron controles radiológicos abdominales para verificar la progresión de la cápsula.

Una semana después, un endoscopista experimentado (participaron 2 en el estudio) que desconocía el resultado de la anterior exploración efectuó la enteroscopia a todos los pacientes. El enteroscopia utilizado fue el modelo SIF 100 de Olympus, de 210 cm de longitud. La progresión del enteroscopia se realizó por pulsión, sin utilización de sobretubo y mediante control fluoroscópico durante el procedimiento. La profundidad de la inserción se determinó midiendo en centímetros la diferencia entre la porción de la caña del enteroscopia introducida y la obtenida al superar el píloro durante la retirada. Para efectuar la enteroscopia se administró midazolam por vía intravenosa a todos los enfermos, a dosis que oscilaron entre 3 y 6 mg según requerimiento.

La revisión de las imágenes obtenidas mediante la cápsula se efectuó de forma independiente y sin conocimiento del resultado de la otra exploración.

## RESULTADOS

Durante el período de estudio (entre agosto de 2002 y marzo de 2003), se incluyó a 21 pacientes con HDOI (10 varones y 11 mujeres), con una edad media de 58 años (extremos entre 16 y 84 años). Los principales datos clínicos, bioquímicos y exploraciones efectuadas en estos pacientes se muestran en las tablas I y II. En 11 casos la hemorragia se presentó de forma aguda (melenas o hematoquecia) (tabla I) y en los 10 restantes en forma de ane-

TABLA II. **Pacientes con anemia crónica**

Paciente	Edad (años)	Hemoglobina (g/dl)	Hematocrito (%)	Exploraciones complementarias previas	Enteroscopia	Cápsula
1	72	8,3	28	Arteriografía	Normal	Normal
2	69	8,1	25	—	Angiodisplasia	Angiodisplasia
3	16	11,9	36	—	Normal	Normal
4	76	5,0	19	Tránsito intestinal, arteriografía	Normal	Angiodisplasia
5	62	7,2	22	Tránsito intestinal	Normal	Sangre y coágulos
6	78	7,0	21	—	Normal	Erosiones yeyunales múltiples
7	38	6,1	21	Tránsito intestinal, arteriografía	Normal	Estenosis yeyunal
8	75	7,4	22	—	Normal	Normal (linfangiectasia duodenal)
9	82	6,7	23	Arteriografía	Normal	Angiodisplasia
10	46	8,0	25	Tránsito intestinal	Normal	Angiodisplasia

TABLA III. **Hallazgos de la cápsula endoscópica en 21 pacientes con hemorragia digestiva de origen indeterminado y tratamiento efectuado en 4 de ellos**

Hallazgo de la cápsula	N.º de pacientes	Tratamiento	Diagnóstico final
Angiodisplasia	5	1 paciente argón- <i>beam</i>	Angiodisplasia
Sangre fresca y coágulos	3	—	—
Úlcera yeyunal	2	—	—
Erosiones yeyunales múltiples	1	—	—
Tumoración submucosa ileal ulcerada	1	Cirugía	Tumor carcinoide
Lesión polipoidea ileal	1	Cirugía	Tumor carcinoide
Estenosis yeyunal	1	Cirugía	Enfermedad de Crohn
Linfangiectasia duodenal	2	—	—
Normal	5	—	—

mia crónica (tabla II). El porcentaje de transfusión previa a la exploración fue alto y superior en el grupo de enfermos con HDOI aguda en relación con el grupo que presentó anemia crónica (promedio de 7 [extremos: 0-15] y 3 [extremos: 0-12] concentrados de hematíes, respectivamente). El promedio de ingresos hospitalarios antes de la inclusión en el estudio fue de 1,4 (extremos: 1-3) en el grupo con hemorragia clínicamente manifiesta y 0,5 (extremos: 0-2) en el grupo con anemia crónica. Las cifras medias de hemoglobina y de hematocrito en el momento de la evaluación para la inclusión en el estudio fueron de 7,3 g/dl (extremos: 4,0-11,9 g/dl) y el 23% (extremos: 15-36%). Con anterioridad a la inclusión en el estudio se había efectuado una arteriografía en 9 pacientes, una gammagrafía con hematíes marcados en 2, un tránsito intestinal en 8 y una gammagrafía con pertecnetato en 2, que resultaron negativas en todos los casos (tablas I y II). El tiempo medio de tránsito gástrico e intestinal fue de 56 min (extremos: 1-210 min) y 263 min (extremos: 192-357 min), respectivamente. En 4 pacientes no se evidenció el paso de la cápsula a través de la válvula ileocecal en el momento de finalizar la exploración. El tiempo medio de grabación de imágenes fue de 426 min (extremos: 270-480 min), y el de expulsión de la cápsula con las deposiciones, de 47 h (extremos: 25-77); con excepción de un paciente cuya cápsula se mantuvo durante 48 días en el intestino, de forma totalmente asintomática, y que finalmente eliminó de forma espontánea. En un paciente fue necesario extraer la cápsula mediante cirugía laparoscópica por el hallazgo de una estenosis ileal en relación con su enfermedad de base, que no se había visualizado con anterioridad. El tiempo medio de revisión de las imágenes fue de 82 min (extremos: 54-110) y la calidad de la imagen se consideró buena y/o muy buena en todas las exploraciones. No se observaron diferencias en la calidad de la

imagen en los pacientes que realizaron preparación intestinal previa a la exploración en relación con los que realizaron ayuno. Ningún paciente había recibido tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos. La longitud media del intestino delgado explorado mediante la enteroscopia fue de 70 cm, con valores que oscilaron entre 40 y 105 cm en los enfermos de la serie.

La visualización de lesiones potencialmente causantes de la hemorragia fue significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) mediante la cápsula (14 de 21 pacientes [66%]) que con la enteroscopia (4 de 21 pacientes [19%]).

Los hallazgos más frecuentes obtenidos en los 14 pacientes fueron: lesiones vasculares, úlceras y presencia de sangre y coágulos (tabla III). En los 2 pacientes con lesión ileal (tumoración submucosa ulcerada [fig. 1] y lesión de aspecto polipoideo [fig. 2]) y en el enfermo con estenosis yeyunal, las características de la hemorragia y el hallazgo de las lesiones detectadas mediante la cápsula aconsejaron efectuar tratamiento quirúrgico, lo que llevó a la confirmación del diagnóstico de tumor carcinoide en los 2 primeros casos y de enfermedad de Crohn en el tercero. En un paciente con angiodisplasia yeyunal y evidencia de sangre fresca visualizadas mediante la cápsula, la enteroscopia consiguió identificar y tratar eficazmente esta lesión con argón-*beam* (tabla III). En todos los pacientes que no requirieron intervención la hemorragia cesó espontáneamente, excepto en una paciente con angiodisplasia yeyunal que requirió un nuevo ingreso por un episodio de hemorragia digestiva. En los 7 pacientes restantes el resultado obtenido se consideró normal, aunque 2 de ellos presentaron linfangiectasias duodenales que no se consideraron relacionadas con el cuadro clínico. No hubo diferencias significativas en el porcentaje de lesiones detectadas entre los pacientes con HDOI aguda (7 de 11 pacientes [63%]) y aquellos cuya indicación fue



Fig. 1. Tumoración ileal ulcerada de aspecto submucoso.



Fig. 2. Lesión polipoidea ileal con superficie friable.

anemia crónica (7 de 10 pacientes [70%]).

En los 4 pacientes (19%) en los que la enteroscopia mostró lesiones que se consideraron causantes de la hemorragia los hallazgos fueron: angiodisplasia yeyunal en 2 casos, sangre y coágulos en el yeyuno en otro caso, y úlcera yeyunal con sangre y coágulos en el caso restante. Al comparar las lesiones observadas con ambos procedimientos se constató que todas las lesiones visualizadas por enteroscopia se detectaron mediante la cápsula endoscópica.

Todos los pacientes manifestaron que la cápsula fue fácil de tragar. Ninguno refirió episodios de dolor abdominal, náuseas o vómitos. La cápsula fue bien tolerada en todos los casos. En el paciente en el que la cápsula mostró una estenosis yeyunal no conocida previamente, la extracción de la cápsula se efectuó durante la cirugía. En el paciente portador del marcapasos no se evidenció ninguna disfunción de éste durante la exploración.

## DISCUSIÓN

En los pacientes en los que se sospeche que la lesión causante de la hemorragia digestiva se halla en el intestino delgado, la utilización de diversas exploraciones diagnósticas, como el tránsito intestinal, la enteroclasia, la arteriografía y los diferentes tipos de endoscopia intestinal, permite orientar el origen de la hemorragia en un 10-20% de los casos<sup>1-4</sup>. Por otra parte, algunos estudios no controlados han señalado que la enteroscopia de pulsión puede ayudar a detectar la causa de la hemorragia en un 30-50% de los casos<sup>6,10,14</sup>. La principal ventaja de la enteroscopia es que permite la obtención de biopsias para confirmar el diagnóstico, así como la posibilidad de aplicar hemostasia sobre la lesión hemorrágica (inyección de sustancias esclerosantes, termocoagulación, etc.). El principal incon-

veniente de esta exploración radica en que es un procedimiento invasivo que con frecuencia no permite visualizar todo el intestino, es molesto para el paciente, requiere sedación o incluso anestesia y no se halla disponible en la mayoría de los centros hospitalarios.

Desde el desarrollo de la cápsula endoscópica hace unos años, se han diseñado estudios dirigidos a valorar la eficacia de esta exploración en la detección de lesiones gastrointestinales<sup>7-9</sup>. Los primeros estudios clínicos publicados que comparan el papel de la cápsula endoscópica con la enteroscopia<sup>9,10</sup> y el tránsito intestinal<sup>11</sup> en la detección de lesiones en el intestino delgado indican una mayor eficacia de la cápsula en relación con los otros 2 procedimientos utilizados en el estudio del intestino delgado. En pacientes con HDOI, Lewis y Swain<sup>9</sup> describen una eficacia diagnóstica de la cápsula de 55% (11 de pacientes) y del 30% (6 de 20 pacientes) de la enteroscopia; asimismo, Ell et al<sup>10</sup> comunican una eficacia diagnóstica de la cápsula del 66% (21 de 32 pacientes) comparado con un 28% (9 de 32 pacientes) de la enteroscopia. Un estudio alemán recientemente publicado por Hartmann et al<sup>15</sup> muestra una eficacia diagnóstica de la cápsula del 76% frente a un 21% de la enteroscopia. En comparación con el tránsito intestinal, Costamagna et al<sup>11</sup> refieren una eficacia diagnóstica de la cápsula del 30%, frente a un 5% del tránsito intestinal en pacientes con HDOI. Por otra parte, otros 2 estudios realizados en pacientes con sospecha de enfermedad de Crohn intestinal señalan que la cápsula endoscópica muestra una mayor eficacia diagnóstica que el tránsito intestinal<sup>13,14</sup>.

En nuestra serie, la cápsula detectó lesiones potencialmente hemorrágicas en un 66% de los pacientes. Entre las lesiones detectadas, la angiodisplasia fue la más frecuente, seguida de las lesiones inflamatorias yeyunales y los tumores ileales. El porcentaje de lesiones detectadas por



enteroscopia en los mismos enfermos fue inferior al de la cápsula, lo que apoya la mayor eficacia de esta última para detectar lesiones en el intestino delgado. Aunque algunos estudios señalan porcentajes de diagnóstico mediante la enteroscopia superiores a los de esta serie<sup>16-18</sup>; el porcentaje obtenido en nuestros pacientes fue del 19% y es similar al referido por otros autores<sup>15</sup>. Estas diferencias pueden relacionarse con las características de los pacientes incluidos en los estudios (ingresados o ambulatorios), la intensidad de la hemorragia y el momento evolutivo de la secuencia diagnóstica en el que se efectúa la exploración.

Otro aspecto a tener en cuenta es la repercusión terapéutica que puedan tener en los pacientes los hallazgos obtenidos con la cápsula y si estos hallazgos pueden considerarse la causa real del cuadro clínico o no están relacionados con éste. La localización exacta de la lesión (a pesar de los avances tecnológicos de localización de la cápsula en el abdomen por medio de cuadrantes), el diagnóstico definitivo de las lesiones (imposibilidad en la toma de biopsias) y la realización de maniobras terapéuticas siguen siendo las principales desventajas de esta exploración. A pesar de ello, en nuestra serie los hallazgos obtenidos mediante la cápsula en 4 de los 21 pacientes (19%) llevaron a un cambio en la conducta terapéutica, con la resolución del cuadro clínico tras la cirugía.

Aunque todos los pacientes toleraron bien la exploración de la cápsula, uno de ellos fue diagnosticado mediante la cápsula de estenosis yeyunal que no había motivado sintomatología oclusiva previa, lo que impidió su progresión y eliminación antes de la cirugía. Este hecho recalca la necesidad de descartar la presencia de una estenosis intestinal en los pacientes con sospecha previa de estenosis (afectados de enfermedad inflamatoria intestinal o cirugía abdominal previa) mediante la realización de un tránsito intestinal, antes de la indicación de una exploración con cápsula endoscópica.

En conclusión, nuestra serie muestra que la cápsula endoscópica permite una correcta visualización de todo el intestino delgado y posee una eficacia diagnóstica superior a la enteroscopia en el estudio de pacientes con HDOI. Además permite modificar el tratamiento en un porcentaje no despreciable de casos. Esta exploración es bien tolerada por los pacientes, es segura y relativamente fácil de realizar. Sin embargo, hacen falta estudios controlados y comparativos entre la cápsula y la enteroscopia que incluyan un mayor número de pacientes para poder precisar con mayor exactitud el papel de cada una de ellas en el esquema diagnóstico de los pacientes con HDOI.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rockall T, Logan R, Devlin H, Northfield T. Incidence of and mortality from acute upper gastrointestinal haemorrhage in the United Kingdom. *BMJ* 1995;311:222-4.
2. Van Gossum A. Obscure digestive bleeding. *Best Prac Res Clin Gastroenterol* 2001;15:155-74.
3. Feu F, Brullet E, Calvet X, Fernández-Llamazares J, Guardiola J, Moreno P, et al. Recomendaciones para el diagnóstico y el tratamiento de la hemorragia digestiva alta aguda no varicosa. *Gastroenterol Hepatol* 2003;26:70-85.
4. Lewis B. Enteroscopy. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2000;10:101-6.
5. Iddan G, Meron G, Glukhovsky A, Swain P. Wireless capsule endoscopy. *Nature* 2000;25:405-17.
6. Gong F, Swain P, Mills T. Wireless endoscopy. *Gastrointest Endoscopy* 2000;51:725-9.
7. Appleyard M, Fireman Z, Glukhovsky A, Jacob H, Shreiver R, Kadirkamanathan S, et al. A randomised trial comparing wireless capsule endoscopy with push enteroscopy for the detection of small bowel lesions. *Gastroenterology* 2000;119:1431-8.
8. Appleyard M, Glukhovsky A, Swain P. Wireless-capsule diagnostic endoscopy for recurrent small bowel bleeding. *N Engl J Med* 2001;344:232-3.
9. Lewis B, Swain P. Capsule endoscopy in the evaluation of patients with suspected small intestinal bleeding: results of a pilot study. *Gastrointest Endosc* 2002;56:349-53.
10. Ell C, Remke S, May A, Helou L, Henrich R, Mayer G. The first prospective controlled trial comparing wireless capsule endoscopy with push enteroscopy in chronic gastrointestinal bleeding. *Endoscopy* 2002;34:685-9.
11. Costamagna G, Shah A, Riccioni ME, Foschia F, Mutignani M, Perri V, et al. A prospective trial comparing small bowel radiographs and video capsule endoscopy for suspected small bowel disease. *Gastroenterology* 2002;123:999-1005.
12. Scapa E, Jacob H, Lewkowicz S, Migdal M, Gat D, Glukhovski A, et al. Initial experience of wireless-capsule endoscopy for evaluating occult gastrointestinal bleeding and suspected small bowel pathology. *Am J Gastroenterol* 2002;97:2776-9.
13. Fireman Z, Mahajna E, Broide E, Shapiro M, Fich L, Sternberg A, et al. Diagnosing small bowel Crohn's disease with wireless capsule endoscopy. *Gut* 2003;52:390-2.
14. Eliakim R, Fischer D, Suissa A, Yassin K, Katz D, Guttman N, et al. Wireless capsule video endoscopy is a superior diagnostic tool in comparison to barium follow-through and computerized tomography in patients with suspected Crohn's disease. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2003;15:363-7.
15. Hartmann D, Schilling D, Bolz G, Hahne M, Jakobs R, Siegel E, et al. Capsule endoscopy versus push enteroscopy in patients with occult gastrointestinal bleeding. *Z Gastroenterol* 2003;41:377-82.
16. Mylonaki M, Fritscher-Ravens A, Swain A. Wireless capsule endoscopy: a comparison with push enteroscopy in patients with gastroscopy and colonoscopy negative gastrointestinal bleeding. *Gut* 2003;52:1122-6.
17. Lin S, Branch MS, Shetzline M. The importance of indication in the diagnostic value of push enteroscopy. *Endoscopy* 2003;35:315-21.
18. Saurin JC, Delvaux M, Gaudin JL, Fassler I, Villarejo J, Vahedi K, et al. Diagnostic value of endoscopic capsule in patients with obscure digestive bleeding: blinded comparison with video push-enteroscopy. *Endoscopy* 2003;35:576-84.