

Artículo especial

Integración del endoscopio flexible en cirugía digestiva

José F. Noguera^{a,b,*}, Ángel Cuadrado^{a,b}, José M. Olea^{a,b}, Juan C. García^a y Gaspar Sanfeliu^a

^a Instituto Digestivo Médico-Quirúrgico, Hospital Son Llàtzer, Palma de Mallorca, España

^b Instituto Universitario de Investigación en Ciencias de la Salud (IUNICS), Palma de Mallorca, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 6 de junio de 2011

Aceptado el 11 de octubre de 2011

On-line el 18 de enero de 2012

Palabras clave:

NOTES

Endoscopia flexible

Gastroscopia

Colonoscopia

Peritoneoscopia

Cirugía transluminal por orificios naturales

RESUMEN

El endoscopio flexible no ha figurado tradicionalmente entre el conjunto de dispositivos manejados por el cirujano digestivo. La endoscopia flexible intraoperatoria puede ser una de las técnicas que en un futuro no lejano estén disponibles en el quirófano de manera habitual.

Al analizar el desarrollo de la cirugía mínimamente invasiva y de la endoscopia flexible, nos damos cuenta de cómo estamos convergiendo y de cómo podemos ir cediendo terreno a la endoscopia digestiva por un lado y ganándolo, con el endoscopio flexible, por otro. El desarrollo de las técnicas «híbridas» NOTES nos ha enseñado a mirar como potencialmente útiles en el quirófano equipos que no son habituales en nuestro entorno. La endoscopia flexible es probablemente la técnica que ofrece mayor rentabilidad al incorporarse al área quirúrgica. Es necesaria la colaboración estrecha con los digestólogos endoscopistas, a la vez que vamos formando a los cirujanos en este tipo de técnicas para un futuro de especialistas «híbridos».

© 2011 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Incorporation of the flexible endoscope in gastrointestinal surgery

ABSTRACT

The flexible endoscope has not traditionally figured among the tools used by the surgeon. Intra-operative flexible endoscopy may be one of the techniques available in the operating room in the near future.

On analysing the development of minimally invasive surgery and flexible endoscopy, it can be seen that they are converging and losing ground to gastrointestinal endoscopy on the one hand, and gaining it with the flexible endoscope, on the other. The technical development of «hybrid» NOTES has shown how some tools not usually available in theatre may be very useful. Flexible endoscopy is probably the technique to enter into the surgical area that offers improved performance. Surgeons need to work closely with the gastroenterologists, while they are trained in these techniques for future «hybrid» specialists.

© 2011 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords:

NOTES

Flexible endoscopy

Gastroscopy

Colonoscopy

Peritoneoscopy

Natural orifice surgery

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jnoguera@hsl.es (J.F. Noguera).

0009-739X/\$ - see front matter © 2011 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

doi:10.1016/j.ciresp.2011.10.019

Introducción

El endoscopio flexible no ha figurado tradicionalmente entre el conjunto de dispositivos manejados por el cirujano del aparato digestivo. Con el transcurrir de los años, los cirujanos han tenido que aprender a manejar equipos y técnicas que se encontraban en manos de otros especialistas, con el fin de conseguir mayor autonomía y mayor eficiencia en la gestión de los procesos. El paradigma de ello es el uso de la ecografía intraoperatoria, que, tras un inicio tímido, se ha desarrollado en un gran número de equipos quirúrgicos llegando a ser imprescindible para procesos hepatobiliares.

La endoscopia flexible intraoperatoria puede ser el siguiente paso. El endoscopio es de gran utilidad cuando se incorpora en los equipos quirúrgicos, siendo necesario para la exploración de la vía biliar y muchas veces conveniente para la localización de lesiones, colocación de prótesis endoluminales y calibraciones y comprobaciones en cirugías del tubo digestivo. Más allá, la cirugía endoscópica a través de orificios naturales, una nueva modalidad para realizar algunos procedimientos quirúrgicos, puede ser la innovación que realmente lleve la endoscopia flexible al quirófano, pues se hace del endoscopio un uso quirúrgico, sirviendo de óptica, fuente de luz y canal de trabajo.

Si analizamos el desarrollo de la cirugía mínimamente invasiva, de la endoscopia flexible y de las técnicas de fusión, nos podremos dar cuenta de cómo estamos convergiendo y de cómo podemos ir cediendo terreno a la endoscopia digestiva por un lado y ganándolo, con el endoscopio flexible, por otro.

Revisando nuestra experiencia con el uso del endoscopio flexible en quirófano en los últimos 3 años (2007-2010), se exponen a continuación los procedimientos y situaciones de uso de la endoscopia flexible y se proponen futuras líneas de actuación y progreso.

Situación actual de la cirugía mínimamente invasiva

Los orígenes de lo que hoy conocemos por cirugía endoscópica se pueden situar en las primeras exploraciones laparoscópicas realizadas por Heinz Kalk en los años 50. Pero no es hasta 1982 cuando se realiza una intervención quirúrgica por vía laparoscópica: Kurt Semm, ginecólogo de profesión, realizó una apendicectomía laparoscópica. A este autor se deben aportaciones tan importantes como la creación del neumoperitoneo y el uso de la luz fría, sistema precursor del actual cable de fibra óptica. La vesícula biliar, órgano diana del desarrollo laparoscópico, no fue abordada hasta el año 1985, cuando Eric Muhe, cirujano alemán, realizó la primera colecistectomía laparoscópica el 12 de septiembre de ese año¹. En nuestro país, fue Enrique Laporte el cirujano que aplicó por primera vez el abordaje laparoscópico para la colecistectomía, en diciembre de 1989².

Tras la colecistectomía se empieza a ir sumando en el tiempo una amplia gama de procedimientos quirúrgicos que se pueden desarrollar con el abordaje laparoscópico. El interés actual de la laparoscopia se centra en la ampliación de las dolencias a resolver mediante este abordaje y la minimización del traumatismo de la pared del abdomen para disminuir las complicaciones de las puertas de entrada. Con esta filosofía se

han desarrollado en la última década la «minilaparoscopia», la laparoscopia a través de orificios naturales (NOTES) y la laparoscopia de única incisión.

Situación actual de la endoscopia digestiva

Mientras que la cirugía endoscópica consigue la denominación de cirugía mínimamente invasiva por ser cada vez más minimalista en su acceso a las cavidades, la endoscopia digestiva ha seguido un camino bien distinto. Su evolución ha sido desde la endoscopia puramente diagnóstica hasta las avanzadas técnicas terapéuticas endoluminales que van restando indicación quirúrgica a dolencias benignas y malignas del tubo digestivo y a otros problemas digestivos.

Desde que A. Desormeaux presentara en 1853 su uretroscopio, que fue el primer dispositivo que recibió el término «endoscopio», hasta el desarrollo del primer endoscopio flexible de Hirschowitz en 1956, pasaron 100 años en los que aparecieron numerosos sistemas rígidos y semiflexibles. La llegada de la videoendoscopia en los años 80 supuso la verdadera revolución que permitiría el paso de la endoscopia diagnóstica a la terapéutica³.

Con el advenimiento de los nuevos endoscopios y el avance de las técnicas, se ha generado un nuevo profesional de la endoscopia digestiva, que realiza endoscopia terapéutica, y se caracteriza por realizar técnicas complejas con intención curativa. Entre las técnicas terapéuticas destacan los tratamientos de la vía biliar mediante colangiografía retrógrada endoscópica, las mucosectomías y resecciones de tumores endoluminales, el tratamiento transgástrico de dolencia pancreática y la colocación de sondas y catéteres para nutrición y para drenaje de conductos obstruidos y colecciones intraperitoneales. En la actualidad se está investigando con una amplia gama de procedimientos endoscópicos para tratamiento endoluminal del reflujo gastroesofágico y de la obesidad mórbida.

Pero las necesidades y las exigencias son cada vez mayores y se llega a situaciones en las que una técnica endoscópica avanzada sería igualmente aplicable que una cirugía mínimamente invasiva. Estamos en un punto de intersección donde debemos aprender a trabajar en estas situaciones límite, valorando por un lado la eficacia de un procedimiento miniinvasivo y por otro lado la seguridad para el paciente.

Situación actual de las técnicas de fusión: cirugía endoscópica a través de orificios naturales

Siguiendo con la voluntad de hacer avanzar los beneficios de la cirugía mínimamente invasiva, apareció la cirugía endoscópica a través de orificios naturales (*natural orifice transluminal endoscopic surgery* [NOTES]). Este tipo de procedimientos son en realidad una fusión de abordajes laparoscópicos y endoscópicos, que utilizan el endoscopio flexible como instrumental de trabajo con la finalidad de poder acceder a la cavidad abdominal a través de una víscera hueca, realizar el procedimiento quirúrgico previsto y extraer el espécimen con un cierre seguro de la viscerotomía realizada. La primera descripción la realizó Kalloo en 2004 comunicando sus resultados satisfactorios sobre un modelo porcino al que realizó peritoneoscopia y biopsia hepática por vía

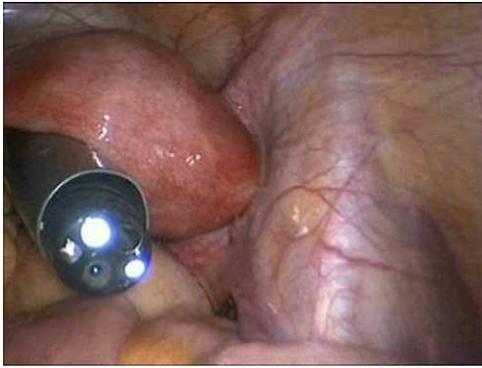


Figura 1 – Abordaje transvaginal con el endoscopio flexible. La entrada protegida mediante visión directa y realizada con trocar de laparoscopia se puede considerar segura y rápida.



Figura 2 – El adiestramiento con el endoscopio flexible nos puede permitir realizar maniobras quirúrgicas mediante el empleo de instrumental que accede al campo quirúrgico a través del canal de trabajo del endoscopio.

transgástrica⁴. Rao y Reddy realizaron al tiempo peritoneoscopias y procedimientos hepáticos y sobre órganos genitales con endoscopios flexibles por la misma vía con apoyo laparoscópico en animales. En ese mismo año 2004, estos autores comunicaron la primera apendicectomía en humanos por vía transgástrica, intervención que despertó ampliamente el interés por la aplicación clínica de NOTES⁵.

En el año siguiente, varios grupos describen diversas técnicas en modelos animales que van despertando el interés por la factibilidad y reproducibilidad de la NOTES. Los grupos de Kantsevov^{6,7}, Thompson⁸, Swänstrom⁹, Park¹⁰ y Swain¹⁰ fueron grupos muy activos que desarrollaron los accesos transgástricos, el inicio de la instrumentación con el flexible, el abordaje a la vesícula biliar y el problema del cierre de la pared gástrica. El abordaje transvaginal clínico para NOTES (fig. 1) no fue precedido de experimentación animal amplia, ya que la accesibilidad y seguridad de este acceso estaban avaladas por el amplio uso realizado en el campo de la ginecología con la culdoscopia y con el empleo de la vía vaginal para la extracción de piezas quirúrgicas. En nuestro país la historia de la cirugía NOTES se inicia en 2007 y en la actualidad existen escasos grupos investigando en este campo¹¹.

Las nuevas modalidades de cirugía y los nuevos abordajes se incorporan a nuestros procedimientos en virtud de sus beneficios, pero pueden presentar a la vez riesgos que deben ser bien evaluados. La cirugía NOTES ofrece beneficios reales, ya presentes desde el inicio de su andadura, y otros potenciales, que se alcanzarán cuando se consiga realizar procedimientos puros, sin apoyo laparoscópico. El abordaje híbrido es en la actualidad mandatorio para conseguir realizar procedimientos quirúrgicos con la seguridad necesaria.

Análisis del uso actual de la endoscopia flexible en cirugía digestiva

Análisis del uso de la endoscopia flexible en cirugía electiva y urgente

En la actualidad se hace un uso escaso del endoscopio flexible en el quirófano y queda relegado a ciertas situaciones de

urgencia y ligado a la resolución de problemas. Como regla general, el anestesiista emplea el endoscopio cuando tiene dificultades para la correcta intubación orotraqueal y el cirujano lo emplea cuando tiene problemas en su cirugía.

De manera electiva, prácticamente el único uso que se da al endoscopio flexible en cirugía es la exploración de la vía biliar principal. Inicialmente solo con fines diagnósticos, pero en la actualidad con posibilidad de realizar instrumentación y resolver problemas gracias a su canal de trabajo. La cirugía NOTES es el otro abordaje en que se está avanzando, pasando también de unas maniobras tímidas y exploratorias a la realización de verdaderos gestos quirúrgicos realizados con el endoscopio flexible (fig. 2).

En la urgencia quirúrgica sí que se ha precisado en ciertas situaciones del apoyo de la endoscopia intraoperatoria, pero el escaso uso que de ella hacen los cirujanos hace que en la mayoría de las ocasiones dependamos de los endoscopistas para su manejo. La extracción de cuerpos extraños en el tracto digestivo superior e inferior ha sido bastantes veces una situación en la que la endoscopia ha resuelto la situación urgente. La paliación en situaciones de obstrucción intestinal, mediante la descompresión o mediante la colocación de endoprótesis, ha marcado también una clara mejoría al abordar esta dolencia con el endoscopio flexible, evitando una gran cantidad de estomas. El sangrado digestivo de origen incierto se ha mostrado siempre también como una situación desesperante para el cirujano, que a veces tiene que intervenir sin tener una clara localización del punto de sangrado. En estos casos la endoscopia flexible puede ser también de gran ayuda al ser realizada durante el acto quirúrgico, permitiendo localizar y hasta a veces tratar el origen del sangrado.

Todas estas situaciones y otras muchas en que nos podemos encontrar habitualmente cuando abordamos la urgencia quirúrgica hacen pensar que el quirófano de urgencia podría ser un buen lugar para disponer de un endoscopio flexible y que es preciso familiarizarse con su uso.

Análisis del uso en cirugía esófago-gástrica

Nos hemos de remontar al año 1937 en que aparecen dos artículos, ambos con el título «Peritoneoscopy», describiendo

el que sería el primer procedimiento de fusión entre la laparoscopia y la endoscopia, el llamado procedimiento *endolap*. En el primero de ellos, Ruddock detalla su experiencia personal con biopsias laparoscópicas uniendo la laparoscopia y la intubación endoluminal con un tubo especial con luz; en el segundo, Anderson describe un instrumento similar que permite por transiluminación la exploración gástrica y decidir operabilidad en casos de malignidad. La utilización del abordaje combinado endoscópico y laparoscópico permite una mayor versatilidad y precisión en la localización de lesiones y tumores, permitiendo realizar técnicas de marcaje y delimitación de lesiones¹².

Se ha utilizado la asistencia endoscópica en procedimientos laparoscópicos como en la diverticulectomía esofágica, a modo de tutor para realizar una adecuada calibración esofágica. Algunos grupos la utilizan sistemáticamente en la miotomía de Heller, para comprobar la longitud, calidad de la miotomía e indemnidad de la mucosa. También muestra su utilidad en la localización de tumores submucosos esofágicos y gástricos, en las reintervenciones del reflujo gastroesofágico y ante sospecha de esófago corto para delimitar con precisión la línea Z.

Un paradigma de desarrollo de la endoscopia terapéutica endoluminal esofagogástrica han sido los tumores del estroma gastrointestinal. Para el tratamiento de tumores estromales gástricos, dependiendo de su localización se han desarrollado tres tipos de procedimientos. El primero de ellos es la resección endoscópica con asistencia laparoscópica, indicada en lesiones pequeñas. El siguiente sería la resección laparoscópica segmentaria asistida endoscópicamente, que es la técnica más comúnmente utilizada. En esta modalidad la endoscopia localiza la lesión, en caso de que no pueda hacerse laparoscópicamente, permite controlar endoluminalmente la correcta disposición de los instrumentos de corte y grapado, verifica la completa resección y evita posibles estenosis en lesiones cercanas a la región pilórica y la unión gastroesofágica. Por último, encontramos la resección laparoscópica transgástrica con asistencia endoscópica, apropiada para las lesiones de cara posterior, localizando endoscópicamente el tumor e indicando el lugar más adecuado para el acceso laparoscópico transgástrico.

En Japón, y cada vez más en nuestro medio, la gran mayoría de los cánceres gástricos precoces se tratan mediante resección endoscópica mucosa (REM), técnica descrita inicialmente por Tada en 1984¹³ que permite reseccionar en bloque lesiones planas de hasta 20 mm. La disección endoscópica submucosa (DES) es una técnica mínimamente invasiva eficaz y segura para el tratamiento de las neoplasias esofágicas y gástricas no invasivas. El procedimiento es largo y complejo, pero permite una extirpación completa de lesiones menores de 2 cm en el 95% de los casos y con una tasa de perforaciones menor del 5% en manos expertas. Recientemente Mochiki¹⁴ comunica resultados similares con el procedimiento DEILO, esta técnica se caracteriza por el uso de dos endoscopios, introducidos simultáneamente, uno para la sobre elevar la lesión y otro para proceder a su extirpación.

Existen dos campos en los que la endoscopia flexible se está investigando con la intención de realizar técnicas endoluminales que puedan sustituir las técnicas laparoscópicas: el tratamiento de los trastornos motores gastroesofágicos y las técnicas de cirugía bariátrica y metabólica. Para el tratamiento

de la enfermedad por reflujo gastroesofágico se han diseñado varios dispositivos endoscópicos que consiguen realizar sutura intraluminal, realizando en realidad reconstrucciones del ángulo de Hiss y funduplicaturas parciales. A pesar de los resultados satisfactorios de algunos grupos como el de Cadière¹⁵, estos procedimientos no se han mostrado equiparables a la funduplicatura laparoscópica por su falta de reproducibilidad y su imposibilidad para tratar la hernia hiatal asociada en la mayoría de los casos. Muy prometedora parece, en cambio, la técnica endoscópica transluminal para el tratamiento de la acalasia. Realizando un túnel esofágico submucoso se puede acceder al cardias para realizar la cardiomiectomía de Heller con el endoscopio flexible. Los grupos de Horgan y Swänstrom son pioneros en esta técnica, con resultados espectaculares muy prometedores¹⁶.

El siguiente grupo de técnicas con interesante desarrollo son las técnicas endoluminales que pretenden reproducir los resultados de la cirugía bariátrica y metabólica. Desde la introducción del balón intragástrico en 1985 se han ensayado muchas técnicas y dispositivos. Estos se pueden agrupar en técnicas de sutura para restricción gástrica, como la sutura gástrica vertical con *endocinch* descrita por Fogel en 2005¹⁷ o la gastroplastia transoral (TOGA) descrita por Devière en 2008¹⁸, y las técnicas protésicas conocidas como *endosleeve*, como puede ser el *endobarrier*^{19,20} que se ancla a nivel cardial por vía endoscópica que genera una restricción e impide el contacto de los alimentos con la mucosa digestiva hasta que alcanzan el yeyuno.

Análisis del uso en cirugía colorrectal

El uso del endoscopio flexible en la dolencia colorrectal está ampliamente en manos de los digestólogos endoscopistas, tanto en el terreno del diagnóstico como en el del tratamiento intraluminal. Tímidamente los cirujanos se iniciaron hace unas décadas en el uso del rectoscopio rígido, para pasar posteriormente en algunos grupos al uso del rectosigmoidoscopia, rígido y flexible, con intención diagnóstica y, en pocas ocasiones, como ayuda al tratamiento quirúrgico. Ha sido más sencillo fomentar el uso por los cirujanos de la ecoendoscopia en la dolencia anorrectal, que el uso de un instrumento más sencillo como es el endoscopio.

Pero las líneas de investigación nos hacen ver que existirá en breve una fusión de equipamientos y técnicas, que hacen conveniente que el cirujano colorrectal pueda manejar correctamente las técnicas de resección laparoscópica, la cirugía transanal (microquirúrgica resectiva o como puerta de entrada al recto) y el endoscopio flexible. El recto ha dejado de ser un órgano donde actuar y está empezando a ser visto como una puerta de entrada para la cirugía rectal y cólica distal, como se muestra en los trabajos de Sylla²¹, con resección rectosigmoidea en animal de experimentación por vía transrectal con mínimo apoyo laparoscópico.

El correcto uso del endoscopio flexible nos ayudará al desarrollo de estas cirugías en los tramos distales del tubo digestivo, y también en el colon proximal, permitiendo la localización de lesiones, la resección combinada endoscópica y laparoscópica y la paliación con prótesis endoluminales para evitar cirugías innecesarias o para actuar como puente a una cirugía de mayor calidad.

Líneas de desarrollo

El desarrollo del uso del endoscopio flexible en las técnicas quirúrgicas se irá fomentando en los próximos años, así como lo ha hecho la ecografía y las técnicas de Medicina Nuclear dando origen a la cirugía ecoguiada y radioguiada. Para que esto sea una realidad es necesario realizar un entrenamiento en el uso del endoscopio flexible y se debe desarrollar la combinación de las técnicas endoluminales y transluminales con la cirugía laparoscópica o mínimamente invasiva.

Entrenamiento de los equipos quirúrgicos en el uso del endoscopio flexible

Los nuevos programas de formación de los médicos residentes en Cirugía General y del Aparato Digestivo han incrementado la formación del residente en endoscopia flexible, pero este gesto es totalmente insuficiente para el objetivo que pensamos se deberá conseguir en un futuro cercano. El cirujano formado y con experiencia en cirugía mínimamente invasiva deberá tener una experiencia adicional suficiente para poder realizar una coledoscopia, gastroscopia, enteroscopia y rectocolonoscopía, que le puedan ayudar a resolver problemas detectados durante el acto quirúrgico o bien a realizar la intervención con mayor calidad o seguridad.

Esta necesidad solo puede ser satisfecha con programas de entrenamiento específicos en el uso del endoscopio flexible y en endoscopia terapéutica para la resolución endoscópica de problemas. Esto se acompaña de una obligada dotación de equipamiento adicional en los quirófanos, con aparición entre el arsenal terapéutico de endoscopios flexibles y de torres de endoscopia o bien de procesadores versátiles que permitan incorporar a la vez sistemas de imagen de laparoscopia y de endoscopia flexible.

Desarrollo de la cirugía laparoscópica a través de orificios naturales

La cirugía NOTES ha visto frenado su desarrollo por varios motivos, entre los que destacan la aparición de la cirugía de única incisión y el nefasto momento económico en el que le ha tocado desarrollarse. Es una nueva modalidad de procedimientos terapéuticos con una alta dependencia tecnológica que precisa una inversión notable para el desarrollo de nuevas plataformas, sistemas de visión e instrumentación. La aparición de una cirugía, la de única incisión, que consigue llegar a una amplia gama de procedimientos quirúrgicos y que parece estar más al alcance de toda la comunidad quirúrgica y con escasa inversión tecnológica, va a hacer que tengamos que esperar a que se desarrolle e implante para poder volver a despertar el interés creciente por la NOTES.

Pero la cirugía transluminal se debe seguir desarrollando. Es necesario que los grupos que empezaron a desarrollarla sigan con la técnica y vayan estableciendo las necesidades y precisando las dolencias diana. De esta manera, cuando estemos en disposición de volver a atender al desarrollo de NOTES, existirán grupos que estén en disposición de poner en

uso las tecnologías que en estos momentos están durmiendo en los laboratorios.

Uso combinado de la cirugía mínimamente invasiva y endoscopia endoluminal flexible en procesos quirúrgicos

Se debe fomentar el uso combinado de ambas técnicas mínimamente invasivas. La colaboración entre equipos es la única vía de desarrollo rápido pues permite el intercambio de información y la posibilidad de transferir rápidamente nuevas indicaciones a técnicas y equipos concretos. El conocimiento de las bondades y las limitaciones de cada abordaje permite desarrollar técnicas híbridas donde el proceso no se puede llegar a realizar si no participan ambas técnicas. Algunos procesos esofagogástricos endoluminales no podrían ser realizados si no es con el empleo de ambos abordajes, así como parece imprescindible el uso del coledoscopia para una correcta resolución laparoscópica de un proceso que afecte a la vía biliar principal.

El desarrollo de las técnicas «híbridas» NOTES nos ha enseñado a mirar como potencialmente útiles en el quirófano equipos que no son habituales en nuestro entorno. La endoscopia flexible es probablemente la técnica que ofrece mayor rentabilidad al incorporarse al área quirúrgica, permitiendo realizar procedimientos de mayor calidad. Es recomendable la colaboración estrecha con los digestólogos endoscopistas, a la vez que vamos formando a los cirujanos en este tipo de técnicas para un futuro de especialistas «híbridos».

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cirugía Endoscópica 2010. Guía clínica de la Asociación Española de Cirujanos, 2.^a ed. Madrid: Arán ediciones; 2010.
2. Cirugía Endoscópica 2003. Guía clínica de la Asociación Española de Cirujanos, 1.^a ed. Madrid: Arán ediciones; 2003.
3. Cocheton JJ, Guerre J, Peguignot H. Historia ilustrada de la gastroenterología de la antigüedad a nuestros días. Madrid: Medicom SA. 1993.
4. Kalloo AN, Singh VK, Jagannath SB, Niiyama H, Hill SL, Vaughn CA, et al. Flexible transgastric peritoneoscopy: a novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. *Gastrointest Endosc.* 2004;60:114-7.
5. Rao GV, Reddy DN. Transgastric appendectomy in humans. In: Presentado en: 45th Annual Congress of the Society of Gastrointestinal Endoscopy of the India; 2004 y en World Congress of Gastroenterology; September 2006.; 2006.
6. Jagannath SB, Kantsevov SV, Vaughn CA, Chung SS, Cotton PB, Gostout CJ, et al. Peroral transgastric endoscopic ligation of fallopian tubes with long-term survival in a porcine model. *Gastrointest Endosc.* 2005;61:449-53.
7. Kantsevov SV, Jagannath SB, Niiyama H, Chung SS, Cotton PB, Gostout CJ, et al. Endoscopic gastrojejunostomy with survival in a porcine model. *Gastrointest Endosc.* 2005;62:287-92.

8. Wagh MS, Merrifield BF, Thompson CC. Endoscopic transgastric abdominal exploration and organ resection: initial experience in a porcine model. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2005;3:892-6.
9. Swanstrom LL, Kozarek R, Pasricha PJ, Gross S, Birkett D, Park PO, et al. Development of a new access device for transgastric surgery. *J Gastrointest Surg.* 2005;9:1129-36.
10. Park PO, Bergström M, Ikeda K, Fritscher-Ravens A, Swain P. Experimental studies of transgastric gallbladder surgery: cholecystectomy and cholecystogastric anastomosis (videos). *Gastrointest Endosc.* 2005;61:601-6.
11. Noguera Aguilar JF, Moreno Sanz C, Cuadrado García A, Olea Martínez-Mediero JM, Morales Soriano R, Vicens Arbona JC, et al. NOTES. Historia y situación actual de la cirugía endoscópica por orificios naturales en nuestro país. *Cir Esp.* 2010;88:222-7.
12. Morgenstern L. No surgero he. John C. Ruddock: MD., FACP., pioneer in laparoscopy. *Sur Endosc.* 1996;10:617-8.
13. Tada M, Murakami A, Karita M, Yanai H, Okita K. Endoscopic resection of early gastric cancer. *Endoscopy.* 1993;25:445-50.
14. Mochiki E, Yanai M, Toyomasu Y, Ogata K, Andoh H, Ohno T, et al. Clinical outcomes of double endoscopic intraluminal surgery for early gastric cancer. *Surg Endosc.* 2010;24:631-6.
15. Bell RC, Cadière GB. Transoral rotational esophagogastric fundoplication: technical, anatomical, and safety considerations. *Surg Endosc.* 2011;25:2387-99.
16. Spaun GO, Dunst CM, Arnold BN, Martinec DV, Cassera MA, Swanström LL. Transcervical Heller myotomy using flexible endoscopy. *J Gastrointest Surg.* 2010;14:1902-9.
17. Fogel R, De Fogel J, Bonilla Y, De La Fuente R. Clinical experience of transoral suturing for an endoluminal vertical gastroplasty: 1-year follow-up in 64 patients. *Gastrointest Endosc.* 2008;68:51-8.
18. Devière J, Ojeda Valdes G, Cuevas Herrera L, Closset J, Le Moine O, Eisendrath P, et al. Safety, feasibility and weight loss after transoral gastroplasty: First human multicenter study. *Surg Endosc.* 2008;22:589-98.
19. Rodríguez-Grunert L, Galvao Neto MP, Alamo M, Ramos AC, Baez PB, Tarnoff M. First human experience with endoscopically delivered and retrieved duodenal-jejunal bypass sleeve. *Surg Obes Relat Dis.* 2008;4:55-9.
20. Gersin KS, Keller JE, Stefanidis D, Simms CS, Abraham DD, Deal SE, et al. Duodenal-jejunal bypass sleeve: a totally endoscopic device for the treatment of morbid obesity. *Surg Innov.* 2007;14:275-8.
21. Sylla P. Current experience and future directions of completely NOTES colorectal resection. *World J Gastrointest Surg.* 2010;2:193-8.