



Revisión de conjunto

NOTES. Historia y situación actual de la cirugía endoscópica por orificios naturales en nuestro país

José F. Noguera Aguilar^{a,*}, Carlos Moreno Sanz^b, Angel Cuadrado García^a, José M. Olea Martínez-Mediero^a, Rafael Morales Soriano^a, José C. Vicens Arbona^a, María L. Herrero Bogajo^b y Luis Lozano Salvá^a

^aServicio de Cirugía, Hospital Son Llàtzer, Palma, España

^bServicio de Cirugía, Hospital La Mancha Centro, Alcázar de San Juan, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 3 de diciembre de 2009

Aceptado el 16 de marzo de 2010

On-line el 27 de julio de 2010

Palabras clave:

NOTES

Cirugía mínimamente invasiva

Cirugía endoscópica

Experiencia nacional

Keywords:

NOTES

Minimally invasive surgery

Endoscopic surgery

National experience

R E S U M E N

La cirugía endoscópica transluminal a través de orificios naturales (NOTES, del inglés Natural Orifice Translumenal Endoscopic Surgery), engloba un conjunto de nuevas vías de abordaje endoscópico de la cavidad abdominal, con ventajas potenciales sobre la cirugía laparoscópica convencional. Se fundamenta en la posibilidad de realizar técnicas quirúrgicas intraperitoneales mediante la entrada en la cavidad peritoneal a través de los orificios naturales perforando el órgano que permite la entrada directa a dicha cavidad (estómago, vagina, recto, vejiga). Posteriormente se ha postulado la posibilidad de este mismo acceso para acceder al retroperitoneo y al mediastino.

A continuación se comenta como se ha desarrollado la técnica y cómo ha sido la aplicación en nuestro país, intentado dar una visión general sobre los riesgos y beneficios de la NOTES y las necesidades básicas para poder iniciarse en esta nueva cirugía.

© 2009 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

NOTES. History and current situation of natural orifice transluminal endoscopic surgery in Spain

A B S T R A C T

Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES), involves a group of new endoscopic approaches to the abdominal cavity, with potential advantages over conventional laparoscopic surgery. It is based on the possibility of performing intra-peritoneal surgical techniques through natural orifices by entering the peritoneal cavity through natural orifices perforating the organ that allows direct access to that cavity (stomach, vagina, rectum, bladder). The possibility of using this same route to access the retroperitoneum and mediastinum has subsequently been postulated.

*Autor para correspondencia.

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

Comments are made on how the technique has been developed, as well as how it has been applied in our country, attempting to give a general view on the risks and benefits of NOTES and the basic requirements to be able to start in this new surgery.

© 2009 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Historia del desarrollo de una nueva modalidad de cirugía

La primera descripción de NOTES se hizo en animales. La realizó Kalloo en 2004¹ comunicando sus resultados satisfactorios sobre un modelo porcino al que se había realizado peritoneoscopia y biopsia hepática por vía transgástrica consiguiendo un acceso satisfactorio a cavidad peritoneal y un cierre seguro de la gastrotomía con clips endoscópicos. Rao y Reddy realizaron al tiempo peritoneoscopias y procedimientos hepáticos y sobre órganos genitales con endoscopios flexibles por vía peroral con apoyo laparoscópico; en ese mismo año, Reddy y Rao comunicaron la primera apendicectomía en humanos por vía transgástrica²; esta intervención despertó ampliamente el interés por la aplicación clínica de NOTES.

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. El grupo de Kaloo reporta sus resultados satisfactorios con realización de ligadura de trompas y gastroyunostomías por vía transgástrica^{3,4}, así como el grupo de Thompson hacen lo mismo con sus experiencias transgástricas de exploración abdominal y resección sobre órganos ginecológicos⁵. En relación a la colecistectomía transgástrica, es también en el 2005 cuando los grupos de Swanstrom y de Park realizan de forma satisfactoria colecistectomía y colecistogastrostomía por vía transgástrica con endoscopios flexibles^{6,7}.

Transcurrieron 2 años para que se despertara el interés por la aplicación clínica; durante ese tiempo se pudo constatar en el animal de experimentación la dificultad para realizar con seguridad la colecistectomía transgástrica y se reflexionó y experimentó en el acceso a través de la vagina. El abordaje transvaginal clínico para NOTES no fue precedido de experimentación animal amplia, ya que la accesibilidad y seguridad de este acceso estaban avaladas por el uso amplio realizado en el campo de la ginecología con la culdoscopia⁸⁻¹⁰ y con el empleo de la vía vaginal para la extracción de piezas quirúrgicas^{11,12}.

A principios de marzo de 2007, el grupo de Zorron realizó la primera serie de colecistectomías transvaginales NOTES en 4 pacientes, con base en los estudios experimentales anteriores^{13,14}. Poco más tarde, en el mismo mes, Bessler realizó con éxito una colecistectomía transvaginal híbrida con 3 puertas abdominales laparoscópicas¹⁵. Marescaux, en abril de 2007, realizó la colecistectomía NOTES más pura en un paciente usando solo una puerta abdominal por la que introdujo una aguja de Veress para control del neumoperitoneo y una pinza de presión para la tracción vesicular¹⁶. El grupo de Branco comunicó su experiencia con la colecistectomía híbrida realizando un caso con un solo trocar de acceso abdominal¹⁷, y posteriormente una nefrectomía transvaginal con 2 trócares abdominales de

5 mm¹⁸. La primera colecistectomía NOTES transvaginal híbrida realizada en nuestro país fue llevada a cabo por el grupo de Noguera, en octubre de 2007¹⁹, mientras que la primera colecistectomía transgástrica híbrida se llevó a cabo en noviembre de 2007 por el grupo de Lacy.

El acceso transvesical y transcolónico han sido defendidos por algunos investigadores como más adecuados para el abordaje abdominal de estructuras supramesocólicas que son a menudo más difíciles de alcanzar mediante una vía transgástrica. El grupo de Lima²⁰ utiliza abordajes transgástricos y transvesicales combinados para aumentar la factibilidad de los procedimientos de moderada complejidad, tales como la nefrectomía y colecistectomía en animal de experimentación. Feussner²¹ ha publicado sus resultados sobre el abordaje transcolónico en animal de experimentación creando un modelo reproducible de acceso potencialmente seguro a la cavidad peritoneal mediante acceso a través del sigma y recto superior.

Paralelamente a este desarrollo, desde hace unos años aunque con un uso clínico esporádico, se dispone de lo que se conoce como «minilaparoscopia» o laparoscopia con instrumentación de menor diámetro. Instrumentos y ópticas de 2,8 y 3 mm, que permiten realizar los mismos gestos con una visión aceptable, reproduciendo la laparoscopia convencional con mínimos accesos parietales. En la actualidad se ha despertado el interés por esta instrumentación como apoyo a los abordajes híbridos en la cirugía transluminal. En esta misma línea, con la intención de minimizar el acceso y apoyo transparietal, se han desarrollado técnicas e instrumentos para poder realizar maniobras de tracción y suspensión del órgano diana como los imanes y los retractores tisulares fijados al peritoneo parietal. El grupo de Scott²² consigue en animales mantener la tracción del fondo vesicular con imanes, evitando la colocación de puerta de entrada en la pared abdominal. Todas estas novedades se están validando en animales y en experiencias clínicas piloto, con la intención de poder llegar a realizar lo antes posible procedimientos NOTES puros, dotados de la seguridad clínica necesaria.

Mientras se desarrolla la cirugía endoscópica transluminal, una nueva vía de abordaje ha florecido al amparo de la mejora y reducción en la instrumentación laparoscópica: la «Cirugía de puerto único o de única incisión». Se fundamenta en emplear una única puerta de entrada en el abdomen, siendo el abordaje transumbilical el más popular. La cirugía transumbilical está ganando adeptos y se está aplicando de manera inicial para diversos procedimientos, sobre todo colecistectomía y apendicectomía, como ha reportado el grupo de Paraskeva²³. Muchos autores están preconizando el uso de varios trócares con entrada única en el ombligo, pero esto genera un mayor traumatismo a la pared abdominal que la laparoscopia convencional, por lo que en el futuro el desarrollo más adecuado podría venir por el uso de la cirugía endoscópica con el instrumental flexible también a través del ombligo. El uso del endoscopio hace que se disponga

de 2 canales de trabajo, la luz y la cámara en el interior del abdomen con una sola entrada parietal. El abordaje transumbilical no presenta la limitación al sexo femenino que presenta el transvaginal, por lo que tiene un futuro prometedor.

El empleo de los orificios naturales, en concreto el abordaje transvaginal, ha mostrado sus beneficios para la asistencia en la extracción de piezas quirúrgicas, permitiendo realizar abordajes laparoscópicos sin necesidad de realizar la laparotomía de asistencia, siendo esta cambiada por un abordaje transvaginal de asistencia. Este abordaje sirve para la extracción de la pieza y la realización de alguna maniobra quirúrgica adicional y se ha denominado MANOS (Minilaparoscopy Assisted Natural Orifice Surgery). Su primera descripción la realiza Tsing en 2001 bajo el nombre de *culdolaparoscopia*²⁴ aunque pasó desapercibida hasta el advenimiento de la cirugía NOTES. Recientemente se ha aplicado esta vía de abordaje para la realización de cirugía colorectal²⁵, esplénica²⁶ y bariátrica²⁷.

Muchos grupos quirúrgicos están realizando aplicaciones clínicas de la cirugía endoscópica transluminal y de puerto único, sobre todo con los abordajes transvaginal y transumbilical. Se están reportando en la literatura casos clínicos aislados con la aplicación en distintas patologías y en los congresos de las sociedades científicas se empiezan a ver los resultados de series clínicas, la mayoría prometedores y alentadores. Es el momento de realizar estudios comparados con la laparoscopia convencional para valorar si se confirman las prometedoras ventajas que estamos atribuyendo a las nuevas técnicas de cirugía endoscópica.

NOTES: beneficios y riesgos

Como en todas las técnicas quirúrgicas, las nuevas modalidades de cirugía y los nuevos abordajes presentan a la vez riesgos y beneficios. La cirugía NOTES presenta beneficios reales, ya presentes desde el inicio de su andadura, y otros potenciales, que se alcanzarán cuando se consigan realizar procedimientos puros, sin apoyo de la laparoscopia.

Entre los beneficios reales, ya patentes aún con la realización de procedimientos híbridos, es la reducción en el traumatismo de la pared abdominal (fig. 1). El hecho de colocar un menor número de puertas parietales en la pared abdominal y su pequeño diámetro (3 a 5 mm), derivan en la aparición de menor dolor incisional y menor posibilidad de aparición de complicaciones parietales (hemorragia, infección, evisceración y eventración postoperatoria). La realización de una menor agresión al



Figura 1 – Beneficio cosmético en el postoperatorio inmediato y a la semana de la intervención en los procedimientos NOTES híbridos.

peritoneo parietal debería derivar asimismo en una menor capacidad adhesiogénica de esta cirugía. Algunas vías de abordaje a través de orificios naturales tienen la capacidad de permitir la extracción de la pieza quirúrgica sin generar los problemas derivados de la ampliación de las puertas parietales: en el acceso vaginal, la capacidad de distensión de la pared vaginal y la facilidad para el cierre de su incisión hacen de este acceso un beneficio «per sé» respecto de la extracción a través de la puerta parietal.

Algunos aspectos que se han mostrado como beneficios reales están todavía por demostrar, debiendo pasar al grupo de beneficios potenciales (tabla 1).

En cuanto a los riesgos de la cirugía NOTES, existen riesgos derivados de la aplicación de endoscopios flexibles para la realización de maniobras quirúrgicas y riesgos derivados de los nuevos accesos a la cavidad abdominal. Derivados del acceso a la cavidad peritoneal a través de orificios naturales, los riesgos principales son la posibilidad de contaminación de la cavidad peritoneal por gérmenes introducidos desde la luz del órgano a través del cual se accede (vagina, estómago, recto) y los problemas del cierre de la pared del órgano, que pueden originar sangrado parietal como complicación inmediata y dehiscencia de la sutura parietal como problema tardío. El acceso a la cavidad se puede realizar de manera asistida mediante visión laparoscópica (fig. 2) o de manera

Tabla 1 – Beneficios, todavía potenciales, de la cirugía endoscópica a través de orificios naturales

Beneficios potenciales de la cirugía NOTES

Mayor confort postoperatorio
Menor dolor del procedimiento quirúrgico
Menor respuesta inflamatoria
Menor formación de adherencias intraperitoneales
Menor aparición de complicaciones parietales
Menor estancia hospitalaria e incapacidad laboral



Figura 2 – Abordaje transvaginal con el endoscopio flexible. El acceso con trócar quirúrgico asegura el canal de entrada y evita la contaminación del endoscopio.

Tabla 2 – Riesgos a tener en cuenta en la actualidad con la cirugía NOTES

Riesgos de la cirugía NOTES
Infeción intraperitoneal
Hemorragia parietal visceral puerta entrada
Dehiscencia sutura parietal visceral entrada
Lesión vísceras adyacentes en la entrada
Lesión vísceras o estructuras en la disección
Dificultad en el control de las complicaciones

ciega con disección por planos de la pared a atravesar; este último acceso está gravado con la posibilidad de lesión de vísceras anejas, como son el recto, estructuras vasculares y asas ileales para los abordajes desde la pelvis, y las asas yeyunales, colon transverso y vasos epiploicos para el abordaje transgástrico.

La visión endoscópica flexible difiere bastante de la que habitualmente se obtiene con el laparoscopio. Existe una deformidad «en ojo de pez», que acerca más los elementos centrales y presenta una gran inestabilidad a causa de la movilidad del transportador flexible de la óptica. Como ventajas de esta nueva modalidad de visión, disponemos de la posibilidad de un mejor lavado de la lente por el sistema de irrigación junto a la misma y la opción de cambiar el ángulo de visión, de 0° a casi 90° con el mismo dispositivo, sin estar limitados al ángulo de visión único que ofrecen los laparoscopios convencionales. A pesar de esta gran movilidad de la punta del endoscopio flexible, la mejor manera de trabajar se logra afrontando la zona operatoria con el endoscopio alineado: acceso pélvico para abordar el compartimento superior o supramesocólico y acceso gástrico para abordar el compartimento inframesocólico y la pelvis.

En cuanto a los riesgos derivados del uso del endoscopio flexible y su instrumentación dependen del uso que de ellos se haga. El principal gesto que puede poner en riesgo la seguridad del procedimiento es la realización de maniobras de disección con el endoscopio flexible, ya que aparecen gestos bruscos derivados de la dificultad de realizar maniobras precisas y delicadas. En el caso de la colecistectomía y la apendicectomía, la disección del pedículo y del mesenterio es mejor realizarla de medial a lateral para evitar desplazamientos no deseados de los electrodos de coagulación hacia el pedículo hepático o las asas intestinales. La dificultad de control de una posible hemorragia es real, debido a la dificultad de realizar maniobras rápidas y a la ausencia de instrumentos adecuados para el correcto sellado vascular (tabla 2).

El desarrollo experimental. ¿Qué hacemos en nuestro país?

El desarrollo experimental de la cirugía NOTES ha sido posible gracias al desarrollo de los modelos quirúrgicos de colecistectomía, nefrectomía y ligadura tubárica en el cerdo. El acceso transgástrico ha sido el más empleado para el desarrollo de cirugía NOTES, ya que el abordaje transvaginal

no es trasladable exactamente al modelo humano y además ha sido rápidamente adoptado en la práctica clínica. Los accesos transgástricos y transcolónicos en el animal de experimentación están permitiendo el desarrollo de las maniobras de apertura segura y de los mecanismos de cierre de la apertura visceral: estos 2 gestos de apertura y cierre visceral todavía no se han trasladado a la aplicación clínica debido a su falta de seguridad.

En nuestro país existen algunos centros experimentales que están realizando cirugía NOTES en animal de experimentación, con 2 fines: investigar para el desarrollo de la NOTES y entrenar a equipos para poder iniciarse en la realización de estos procedimientos. Los centros más activos son el CCMIJU (Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Uson, Cáceres), CENDOS (Centro de formación en Cirugía Endoscópica, Santander) y WIDER (World Institute for Digestive Endoscopy Research, Barcelona), si bien existen otros centros con desarrollo de la técnica a menor escala como son el Quirófano Experimental del Hospital Son Llàtzer (Palma de Mallorca), Instituto Mediterráneo de Endoscopia (Castellón), Instituto de Investigación Biomédica (A Coruña) y el Quirófano Experimental del Hospital Clínic (Barcelona). En todos ellos se está realizando entrenamiento por parte de los equipos que actualmente realizan aplicación clínica de NOTES y se investiga sobre nuevas aplicaciones del abordaje transgástrico y transvaginal. Los abordajes transvesical y transrectal no están siendo investigados todavía en profundidad en nuestros días en nuestro país.

La organización Euro-NOTES otorgó en 2008 varias ayudas para el desarrollo de la investigación en este campo, consiguiendo el grupo español GEPED (Grupo Español de Protocolos en Endoscopia Digestiva) 2 de estas becas para proyectos de experimentación animal. Sus objetivos eran valorar distintas técnicas de creación de gastroenteroanastomosis (Vázquez-Sequeiros) y distintas modalidades de cierre parietal del orificio de acceso a la cavidad peritoneal (Pérez-Miranda); ambos estudios han finalizado y están comunicando sus resultados alentadores.

El desarrollo clínico. ¿Qué hacemos en nuestro país?

Las primeras experiencias en nuestro país con la aplicación clínica de NOTES se producen en octubre de 2007. La primera colecistectomía NOTES transvaginal híbrida realizada en España fue llevada a cabo por el grupo de J. Noguera, en el Hospital Son Llàtzer de Palma de Mallorca en octubre de 2007¹⁹. Un mes después, en noviembre de 2007, se realizó la primera colecistectomía NOTES transgástrica híbrida, llevada a cabo por el grupo de A. Lacy en el Hospital Clínic de Barcelona.

En estos 2 centros se inicia la actividad con cautela, y se establecen 2 líneas distintas: el desarrollo de estudios de seguridad y eficacia para la colecistectomía transvaginal en el centro balear, y el desarrollo de la cirugía MANOS (Minilaparoscopy Assisted Natural Orifice Surgery) en el centro catalán. Con la MANOS se permite realizar cirugías con participación transvaginal con instrumentos rígidos o flexibles con apoyo

laparoscópico, permitiendo hacer resecciones cólicas o cirugía bariátrica por esta vía²⁵.

Durante los años 2008 y 2009 otras técnicas y otros grupos se suman a las aportaciones clínicas, apareciendo en 2008 la primera resección hepática mediante NOTES híbrido transvaginal por el grupo balear²⁸ y la primera nefrectomía por el grupo de A. Alcaraz del Hospital Clínic de Barcelona²⁹, y en 2009 las primeras esplenectomías NOTES híbridas realizadas por el grupo de E Targarona del Hospital de Sant Pau en Barcelona²⁶.

Al amparo del desarrollo de la NOTES ha aparecido la cirugía de única incisión o de puerto único. Centrada también en la colecistectomía para su perfeccionamiento, esta modalidad emergente tiene entre sus inconvenientes la predisposición a la herniación umbilical postoperatoria. Preocupados por este posible evento adverso de la técnica se han puesto en marcha estudios experimentales y clínicos para conseguir un correcto cierre parietal, como el liderado por el grupo de C Moreno del Hospital La Mancha Centro de Ciudad Real³⁰.

Cómo estructurar el desarrollo: ¿un largo paso de la voluntad al quirófano?

Uno de los problemas con que se encuentra en primer lugar un equipo terapéutico para poder iniciar su actividad NOTES es cómo se debe programar el desarrollo particular en su equipo. Los cirujanos deben tener un espíritu crítico y a la vez estar abiertos a las posibles técnicas emergentes, prestando atención especial a lo que se debe de hacer y a quien lo tiene que hacer³¹. Existen algunos condicionantes basados en la experiencia laparoscópica previa en cirugía digestiva y en la formación de un equipo multidisciplinar que englobe a cirujanos laparoscopistas y endoscopistas terapéuticos, ambos experimentados (tabla 3). Desde el punto de vista quirúrgico, el equipo debe estar entrenado en la cirugía endoscópica con 3 puertos parietales y con accesos minilaparoscópicos. Desde el punto de vista de la endoscopia flexible, la experiencia en disección endoscópica submucosa parece un condicionante previo para conocer la reacción tisular ante las maniobras realizadas con el endoscopio. Aunando ambos brazos del equipo terapéutico, es necesario que exista una coordinación previa de movimientos y la adquisición de una destreza mínima que evite lesiones de órganos vecinos y permita realizar los gestos quirúrgicos básicos; esta coordinación se consigue en el simulador, cajas de entrenamiento y animal de experimentación.

En el quirófano se debe disponer de doble equipamiento, una torre de endoscopia rígida y otra de endoscopia flexible. Es necesario que todo el instrumental se haya esterilizado, cabe destacar la necesidad de esterilizar el endoscopio flexible y su instrumentación con óxido de etileno o plasma de peróxido de hidrógeno.

Si se dispone de todo esto, el paso siguiente es, antes de iniciar la aplicación clínica, desarrollar un programa clínico concreto, con un protocolo de actuación exhaustivo, con objetivos bien definidos, que prime la seguridad del procedimiento sobre la eficacia del mismo, la posibilidad de poder reproducir la técnica sobre el gesto quirúrgico singular de difícil reproducción y que conste de un análisis precoz de

Tabla 3 – Requerimientos básicos para poder iniciar la actividad en cirugía NOTES

Requerimientos para iniciar cirugía NOTES

Recursos humanos, personal experto

Cirujanos laparoscopistas y con experiencia en el órgano diana
Experiencia del equipo en abordaje transvaginal y en minilaparoscopia
Endoscopistas terapéuticos con experiencia en disección endoscópica
Enfermería entrenada para manejar ambos campos

Recursos materiales

Equipamiento de laparoscopia y endoscopia flexible en quirófano
Esterilización del material en óxido de etileno o plasma

Necesidad de coordinación

Programa de entrenamiento común en animal de experimentación
Orientación y navegación correcta con el endoscopio flexible
Coordinación de maniobras quirúrgicas en campo visual reducido

Desarrollo de un programa clínico concreto, exhaustivo y evaluado por el comité de ética

Priorización de la seguridad sobre la eficacia
Priorización de la reproducibilidad sobre la factibilidad

Análisis intermedio precoz de seguridad

seguridad y la aprobación del comité local de ética de la investigación (tabla 3).

Conseguido lo anterior la participación en algunos procedimientos NOTES en centros donde se esté desarrollando o la tutorización de los primeros casos parece un condicionante lógico y deseable antes de iniciar la aplicación clínica. A medio plazo parece necesaria la regulación de la implantación de estas técnicas así como la docencia de las mismas. Las agencias norteamericana y europea, NOSCAR y EuroNOTES, pretenden poder regular el desarrollo y aplicación de estos nuevos abordajes, así como estructurar la investigación encaminada a resolver los aspectos controvertidos de esta nueva modalidad de cirugía.

Recientemente se han publicado las recomendaciones de la EAES³² sobre la metodología para gestionar la innovación en cirugía endoscópica y el modelo IDEAL³³⁻³⁵ (Idea, Development, Exploration, Assesment y Long-term study) para el desarrollo de la innovación en cirugía y su evaluación. En ambos trabajos se articulan las fases por las que debería pasar la innovación en función de la modalidad de que se trate, pues no será lo mismo si estamos ante un nuevo protocolo de actuación y manejo de una patología concreta que ante una nueva instrumentación para una técnica o ante una nueva técnica quirúrgica en sí misma. El desarrollo de NOTES y su viabilidad ha seguido hasta ahora un desarrollo como una nueva técnica con evaluación en simuladores y animales de experimentación antes de pasar a la aplicación inicial en pacientes. El camino siguiente es el de la evaluación en cohortes pequeñas prospectivas para seguir posteriormente con ensayos clínicos aleatorizados.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Kaloo 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.
- Rao GV, Reddy DN. Transgastric appendectomy in humans. Presentado en: 45th Annual Congress of the Society of Gastrointestinal Endoscopy of the India (2004), y en World Congress of Gastroenterology; September 2006; Montreal, Canada.
- 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.
- 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.
- 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.
- Swanstrom LL, Kozarek R, Pasricha PJ, Gross S, Birkett D, Par PO, et al. Development of a new access device for transgastric surgery. *J Gastrointest Surg.* 2005;9:1129-36.
- 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.
- Quinonez Guerrero R. Transvaginal celioscopy. 100 cases. *Ginecol Obstet Mex.* 1964;19:289-310.
- Bajzak KI, Winer WK, Lyons TL. Transvaginal hydrolaparoscopy, a new technique for pelvic assessment. *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* 2000;7:562-5.
- Burnett AF. Reinventing the culdoscope. *Surg Endosc.* 2000;14:685-8.
- Gill IS, Cherullo EE, Meraney AM, Borsuk F, Murphy DP, Falcone T. Vaginal extraction of the intact specimen following laparoscopic radical nephrectomy. *J Urol.* 2002;167:238-41.
- Hornig S, Huang K, Lo T, Soong Y. Bladder injury after LAVH: a prospective, randomized comparison of vaginal and laparoscopic approaches to colpotomy during LAVH. *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* 2004;11:42-6.
- Zorrón R, Filgueiras M, Maggioni LC, Pombo L, Lopes Carvalho G, Lacerda Oliveira A. NOTES. Transvaginal cholecystectomy: report of the first case. *Surg Innov.* 2007;14:279-83.
- Zorrón R, Maggioni LC, Pombo L, Oliveira AL, Carvalho GL, Filgueiras M. NOTES transvaginal cholecystectomy: preliminary clinical application. *Surg Endosc.* 2008;22:542-7.
- Bessler M, Stevens P, Milone L, Parikh M, Fowler D. Transvaginal laparoscopically assisted endoscopic cholecystectomy: a hybrid approach to natural orifice surgery. *Gastrointest Endosc.* 2007;66:1243-5.
- Marescaux J, Dallemagne B, Perretta S, Wattiez A, Mutter D, Coumaros D. Surgery without scars: report of transluminal cholecystectomy in a human being. *Arch Surg.* 2007;142:823-6.
- Branco Filho AJ, Noda RW, Kondo W, Kawahara N, Rangel M, Branco AW. Initial experience with hybrid transvaginal cholecystectomy. *Gastrointest Endosc.* 2007;66:1245-8.
- Branco AW, Branco Filho AJ, Kondo W, Noda RW, Kawahara N, Camargo AA, et al. Hybrid transvaginal cholecystectomy. *Eur Urol.* 2008;53:1290-4.
- Dolz C, Noguera JF, Martín A, Vilella A, Cuadrado A. Transvaginal cholecystectomy (NOTES) combined with minilaparoscopy. *Rev Esp Enferm Dig.* 2007;99:698-702.
- Rolanda C, Lima E, Pêgo JM, Henriques-Coelho T, Silva D, Moreira I, et al. Third-generation cholecystectomy by natural orifices: transgastric and transvesical combined approach (with video). *Gastrointest Endosc.* 2007;65:111-7.
- Meining A, Wilhelm D, Burian M, Dundoulakis M, Schneider A, von Delius S, et al. Development, standardization and evaluation of NOTES cholecystectomy using a transsigmoid approach in the porcine model: an acute feasibility study. *Endoscopy.* 2007;39:860-4.
- Scott D, Tang S, Fernandez R, Berge R, Goova MT, Zeltser I, et al. Completely transvaginal NOTES cholecystectomy using magnetically anchored instruments. *Surg Endosc.* 2007;21:2308-16.
- Chow A, Purkayastha S, Paraskeva P. Appendectomy and cholecystectomy using single-incision laparoscopic surgery (SILS): the first UK experience. *Surg Innov.* 2009;16:211-7.
- Tsin DA. Culdolaparoscopy: a preliminary port. *JLS.* 2001;5:69-71.
- Lacy AM, Delgado S, Rojas OA, Almenara R, Blasi A, Llach J. MA-NOS radical sigmoidectomy: report of a transvaginal resection in the human. *Surg Endosc.* 2008;22:1717-23.
- Targarona EM, Gomez C, Rovira R, Pernas JC, Balague C, Guarner-Argente C, et al. NOES-assisted transvaginal splenectomy: the next step in the minimally invasive approach to the spleen. *Surg Innov.* 2009;16:218-22.
- Ramos AC, Zundel N, Neto MG, Maalouf M. Human hybrid NOTES transvaginal sleeve gastrectomy: initial experience. *Surg Obes Relat Dis.* 2008;4:660-3.
- Noguera JF, Dolz C, Cuadrado A, Olea JM, Vilella A. Transvaginal liver resection (NOTES) combined with minilaparoscopy. *Rev Esp Enferm Dig.* 2008;100:411-5.
- Alcaraz A, Peri L, Molina A, Goicoechea I, García E, Izquierdo L, et al. Feasibility of transvaginal NOTES-assisted laparoscopic nephrectomy. *Eur Urol.* 2009 in press.
- Moreno-Sanz C, Picazo-Yeste JS, Manzanera-Díaz M, Herrero-Bogajo ML, Cortina-Oliva J, Tadeo-Ruiz G. Prevention of trocar site hernias: description of the safe port plug technique and preliminary results. *Surg Innov.* 2008;15:100-4.
- Targarona EM. Cirugía endoscópica transgástrica: delirio tecnológico o avance potencial. *Cir Esp.* 2006;80:1-2.
- Neugebauer EA, Becker M, Buess GF, Cuschieri A, Dauben HP, Fingerhut A, et al. EAES recommendations on methodology of innovation management in endoscopic surgery. *Surg Endosc.* 2010 in press.
- Barkun JS, Aronson JK, Feldman LS, Maddern GJ, Strasberg SM, Altman DG, et al. Evaluation and stages of surgical innovations. *Lancet.* 2009;374:1089-96.
- Ergina PL, Cook JA, Blazeby JM, Boutron I, Clavien PA, Reeves BC, et al. Challenges in evaluating surgical innovation. *Lancet.* 2009;374:1097-104.
- McCulloch P, Altman DG, Campbell WB, Flum DR, Glasziou P, Marshall JC, et al. No surgical innovation without evaluation: the IDEAL recommendations. *Lancet.* 2009;374:1105-12.