



## CIRUGÍA ESPAÑOLA

[www.elsevier.es/cirugia](http://www.elsevier.es/cirugia)


## Original

# Colecistectomía laparoscópica transumbilical. Resultados con el dispositivo de gel y revisión de la literatura <sup>☆</sup>

Jesús Garijo Álvarez<sup>a</sup>, José Daniel Sánchez López<sup>a</sup>, Tomás González Elosua<sup>a,\*</sup>,  
Martín Gascón Hove<sup>b</sup>, Luis García-Sancho Téllez<sup>a</sup>, Federico del Castillo Díez<sup>a</sup>  
y Jesús Torres Jiménez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cirugía General, Hospital Infanta Sofía, San Sebastián de los Reyes, Madrid, España

<sup>b</sup>Servicio de Cirugía General, Hospital de la Defensa, Zaragoza, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 15 de octubre de 2009

Aceptado el 13 de febrero de 2010

On-line el 9 de abril de 2010

Palabras clave:

Cirugía laparoendoscópica de sitio único

Colecistectomía laparoscópica

Colecistectomía transumbilical

## RESUMEN

**Introducción:** La aparición de la cirugía con una única incisión transumbilical ha venido a abrir una nueva época en el abordaje mínimamente invasivo de la colecistectomía. La existencia de puertos específicos para este abordaje facilita su realización.

Presentamos la experiencia inicial de nuestro grupo, entre julio de 2008 y junio de 2009 y una puesta al día de la bibliografía sobre el tema.

**Pacientes y método:** Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal y de intervención, que incluyó a 30 pacientes con colelitiasis sintomática, entre el 10 de julio de 2008 y el 30 de junio de 2009, a los que se les realizó una colecistectomía por una única incisión transumbilical (técnica *laparoendoscopic single site surgery*), sin apoyo en otros puertos de minilaparoscopia ni puntos tractores.

Las intervenciones se realizaron utilizando un puerto de gel (R-Port<sup>®</sup>, Tri-Port<sup>®</sup>) y pinzas de laparoscopia rectas convencionales y articuladas.

Se estudiaron el tiempo quirúrgico, la necesidad de analgesia postoperatoria, la estancia media, las conversiones y las complicaciones.

**Resultados:** La edad media fue de 34,8 años (rangos que fluctúan entre 21 y 53 años), con un *body mass index* de entre 21 y 39,5 kg/m<sup>2</sup> (media de 25,8 kg/m<sup>2</sup>). La duración media de la intervención fue de 65,1 min (rango que varía entre 40 y 150 min) y la estancia media fue menor de 24 h. El dolor postoperatorio medido con la escala visual analógica fue bajo. Hasta la fecha se han presentado 2 infecciones de herida y una fuga biliar.

**Conclusiones:** La colecistectomía *laparoendoscopic single site surgery* es una operación técnicamente reproducible por cirujanos con experiencia en cirugía mínimamente invasiva, segura, que requiere una curva de aprendizaje mayor que la colecistectomía laparoscópica convencional.

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

<sup>☆</sup>Parte de este material ha sido presentado en la IX Reunión Nacional de Cirugía endoscópica, el 1, 2 y 3 de julio de 2009 en Madrid.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: tomasgelosua@gmail.com (T. González Elosua).

## Laparoscopic transumbilical cholecystectomy. Results with the gel device and literature review

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Laparoendoscopic single site surgery  
Laparoscopic cholecystectomy  
Transumbilical cholecystectomy

**Introduction:** The appearance of single transumbilical incision surgery has opened a new era in the minimally invasive approach of cholecystectomy. Specific ports for this technique have made it easier to perform.

We report our initial experience, from July 2008 to June 2009 and give an updated bibliographic review.

**Patients and methods:** A prospective, longitudinal and interventional study that included 30 patients with symptomatic cholelithiasis, from 10 July 2008 to 30 June 2009, on whom a single transumbilical incision laparoscopic cholecystectomy was performed (LESS technique), without other minilaparoscopic ports or traction stitches.

A gel port was used for all surgeries (R-Port, Tri-Port®), as well as straight and roticulating laparoscopic graspers.

Surgical time, analgesia requirements, postoperative hospital stay, conversions and complications were registered.

**Results:** The median age was 34.8 years (range, from 21 to 53), with a BMI between 21 kg/m<sup>2</sup> and 39.5 kg/m<sup>2</sup> (mean 25.8 kg/m<sup>2</sup>). Surgical time was 65.1 minutes (ranging from 40 to 150) and postoperative length stay was less than 24 hours. Postoperative pain was measured with the VAS scale, giving a low score. Up to now, two wound infections and a bile leak have been observed.

**Conclusions:** LESS cholecystectomy is a safe and feasible technique performed by experienced surgeons in minimally invasive surgery, and requires a greater learning curve than that of the conventional laparoscopic cholecystectomy.

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

## Introducción

La laparoscopia ha aparecido como uno de los avances más significativos de la cirugía del siglo xx. Desde que Philippe Mouret realizara la primera colecistectomía videolaparoscópica en 1987, la laparoscopia se ha convertido en la vía de abordaje de elección para esta técnica, y en la actualidad es el procedimiento laparoscópico más comúnmente realizado en el mundo<sup>1</sup>.

Numerosos estudios han acumulado evidencia de las ventajas que aporta la colecistectomía laparoscópica frente a la colecistectomía abierta, tales como menor dolor postoperatorio, recuperación más rápida y mejores resultados estéticos<sup>2,3</sup>.

La evolución de las técnicas mínimamente invasivas ha llevado a la aparición de 2 nuevas vías de abordaje y múltiples vías intermedias; por un lado, la cirugía a través de los orificios anatómicos naturales (*natural orifice transluminal endoscopic surgery* [NOTES]) y, por otro, la cirugía a través de una sola incisión (*single incision laparoscopic surgery* [SILS®]), actualmente llamada *laparoendoscopic single site surgery* [LESS]), que en la mayoría de los casos es el ombligo, orificio embriológico que se repermeabiliza para realizar la intervención (*embryonic natural orifice transumbilical endoscopic surgery*/LESS)<sup>4</sup>.

Siguiendo esta última vía, nuestro grupo realizó en julio de 2008 la primera colecistectomía LESS de nuestro país<sup>5</sup> y lleva un año realizando esta técnica en la práctica quirúrgica diaria

en todos los pacientes que cumplían los criterios de selección y por un mismo grupo de cirujanos.

El objetivo de este trabajo es presentar la experiencia del grupo entre julio de 2008 y junio de 2009, período en el que se han realizado 30 colecistectomías LESS.

## Pacientes y métodos

Presentamos un estudio prospectivo, longitudinal y de intervención, que incluyó a 30 pacientes con colelitiasis sintomática, operados entre el 10 de julio de 2008 y el 30 de junio de 2009, a los que se les realizó una colecistectomía por una única incisión transumbilical (técnica LESS), sin apoyo de otros puertos de minilaparoscopia ni puntos tractores.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: a) colelitiasis sintomática; b) falta de evidencia de episodios de colecistitis y coledocolitiasis previas; c) no tener intervenciones quirúrgicas en el compartimento supramesocólico previas, y d) tener un *body mass index* (BMI) inferior a 40 kg/m<sup>2</sup>.

Las intervenciones se realizaron utilizando un puerto de gel (R-Port®, Tri-Port®, Advanced Surgical Concepts®, Wicklow, Bray, Ireland), material recto convencional y articulado para la realización de pasos concretos del procedimiento quirúrgico.

Las variables estudiadas fueron el tiempo quirúrgico, la necesidad de analgesia postoperatoria, la estancia media, las complicaciones y las conversiones bien a cirugía laparoscópica tradicional o cirugía abierta.

El mismo equipo de cirujanos realizó todas las intervenciones, y previamente se obtuvo un consentimiento informado para la intervención, con la aprobación del Comité de Bioética e Investigación y la asesoría legal de nuestro centro hospitalario.

Para todos los pacientes, la intervención quirúrgica realizada siguió la técnica que se describe a continuación:

- Anestesia general.
- Posición de colecistectomía laparoscópica francesa, con el cirujano entre las piernas del paciente y el ayudante a su derecha.
- Tras limpieza y desinfección umbilical con clorhexidina, se procedió a evertir el ombligo, y se realizó en su fondo una incisión de aproximadamente 1,5 cm de longitud. A nivel fascial, el orificio se amplió hasta los 2,5 cm de longitud. A través de éste se introdujo el puerto de gel (R-port<sup>®</sup>, Triport<sup>®</sup>. Advanced Surgical Concepts<sup>®</sup>, Wichlow, Ireland) que queda anclado a la cara interna de la pared abdominal anterior gracias a un anillo flexible de PVC.
- Se realiza un neumoperitoneo controlado a 14 mmHg de presión.
- En la mayoría de los casos, la videocámara utilizada fue de 30° y 5 mm (videolaparoscopia Exera Olympus Endoeye<sup>®</sup>).
- Se traccionó de la vesícula lo más cercano posible a la bolsa de Hartmann, de tal forma que permitiera a la vez levantar el lóbulo hepático derecho y tener una visión adecuada del triángulo de Calot.
- En ninguna de las intervenciones se utilizaron puntos de tracción, minipuertos, trocates ni agujas de Veress para facilitar la tracción o separación hepática.
- Se utilizaron instrumentos rectos de laparoscopia convencional, salvo para pasar e identificar el cístico y la arteria cística, para lo que se empleó transitoriamente material articulado (Roticulator Endo Dissect<sup>®</sup> y Roticulator Endo mini-shears<sup>®</sup>, Covidien, Autosuture).
- Las adherencias peritoneales se seccionaron con Ligasure<sup>®</sup> 5 mm (Valleylab, Boulder, CO., EE. UU.). Este instrumento también se utilizó para la coagulación y sección de la arteria cística.
- El conducto cístico se seccionó entre clips de 5 mm (Liga Clip 5 mm Ethicon EndoSurgery<sup>®</sup>).
- Se realizó colecistectomía de hilio a fondo con electrocoagulación monopolar.
- Tras la revisión rigurosa de la hemostasia del lecho vesicular, se extrae la vesícula acompañando el recipiente plástico interno del R-Port<sup>®</sup>.
- La incisión fascial se cerró con ácido poliglicólico (Vicryl<sup>®</sup>, Ethicon Inc.) de calibre 2/0, y la piel se cerró con sutura intradérmica o sutura discontinua con Surgilene<sup>®</sup> 4/0 (Covidien Autosuture).

## Resultados

La edad media de los pacientes fue de 34,8 años (rango: 21-53) (fig. 1). El peso medio fue de 65,1 kg (rango: 49-110 kg). El BMI medio fue de 25,8 kg/m<sup>2</sup> (rango: 18,7-39,6) (fig. 2).

Se completó con éxito la intervención en 29 de los 30 pacientes (una conversión a laparoscopia convencional,

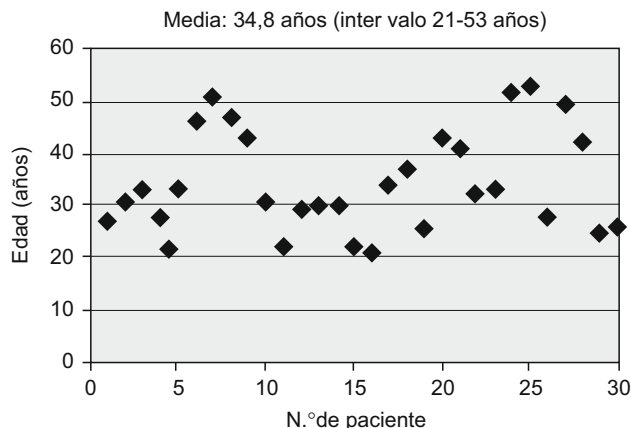


Figura 1 – Edad.

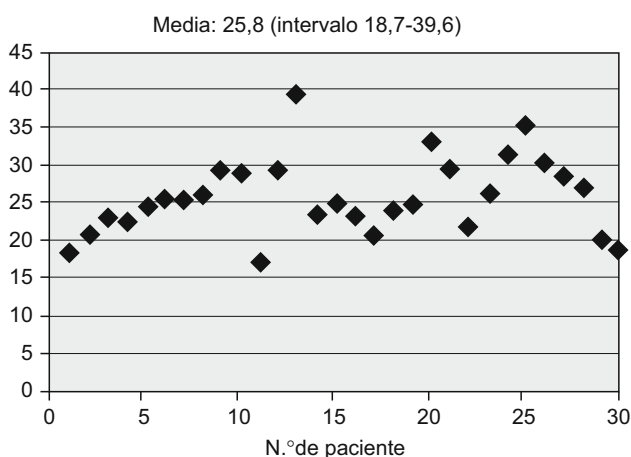


Figura 2 – Índice de masa corporal.

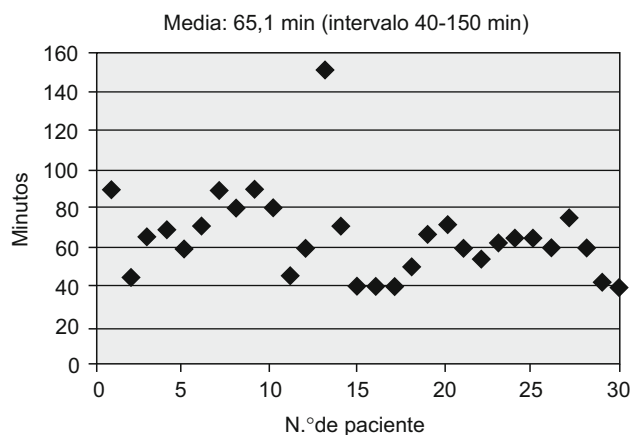


Figura 3 – Tiempo quirúrgico.

con la inserción de 2 trocates, subxifoideo y en hipocondrio derecho, por hemorragia del lecho vesicular).

El tiempo quirúrgico medio fue de 65,1 min (rango: 40-150 min) (fig. 3). En la valoración del dolor postoperatorio según la escala analógica visual a las 6 h y 12 h las medias fueron de 4,46 (rango: 3-6) y 2,56 (rango: 1-4) puntos (fig. 4).

La estancia media fue de 25,2 h (rango: 18-48 h) (fig. 5).

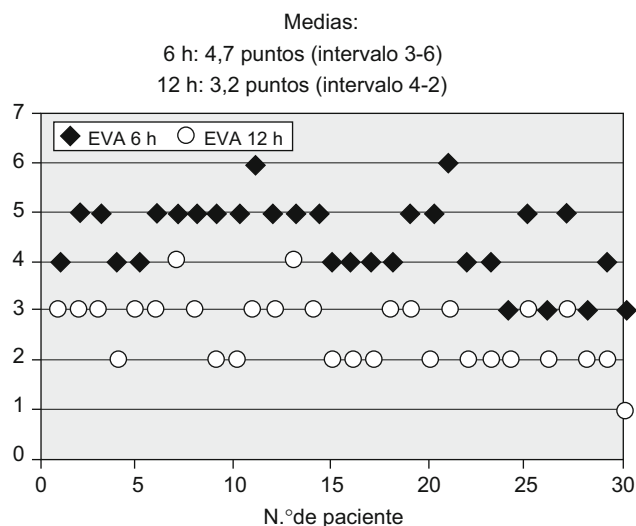


Figura 4 - Escala analógica visual.

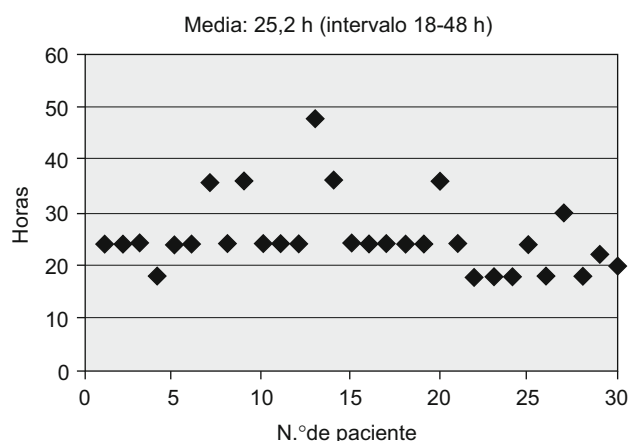


Figura 5 - Estancia media.

El seguimiento medio de los pacientes intervenidos fue de 6,8 meses (rango: 1-16).

Respecto a las complicaciones postoperatorias, hemos tenido como complicaciones menores 2 infecciones de herida quirúrgica (entre las 5 primeras cirugías), y como complicaciones mayores hemos tenido un bilioperitoneo que se presentó al 6.º día postoperatorio, en relación con una escara térmica en la inserción del muñón cístico. Esta complicación requirió relaparoscopia y se resolvió por el mismo puerto umbilical, con un R-Port® y un trocar subxifoideo de 10mm para poder suturar el defecto con la angulación adecuada (Vicryl® 4/0). Se le dio el alta a la paciente al 5.º día postoperatorio. No hubo ningún fallecimiento entre el grupo de pacientes.

## Discusión

Existe un gran volumen de evidencia científica acumulada en los últimos años sobre las ventajas del abordaje laparoscópico para la colecistectomía. Se busca disminuir la morbilidad relacionada con la cirugía mínimamente invasiva y, para esto, 2 recientes innovaciones se han venido desarrollando, bien

puras o híbridas<sup>6-11</sup>: cirugía endoscópica a través de los orificios naturales (NOTES), en la que el acceso intraperitoneal se realiza desde la boca, el ano, la vagina o la uretra, y cirugía endoscópica transumbilical a través de orificios embriológicos (*embryonic natural orifice transumbilical endoscopic surgery/LESS*), donde la incisión quirúrgica se realiza en el fondo del ombligo, un orificio embriológico natural<sup>12-14</sup>.

Desde que Kalloo et al publicaran su abordaje transgástrico en 2004 ha habido un crecimiento continuo en la aplicación de estas técnicas, pero quedan aún por resolver algunas cuestiones básicas para su implantación en la clínica<sup>15-18</sup>.

Aunque su difusión pública ha venido pareja a la de las técnicas NOTES, las cirugías a través de un solo orificio (Single Port Access®), se han venido realizando con anterioridad, desde la década de 1990, si nos ceñimos a la colecistectomía.

La evolución de ambos conceptos de abordaje ha llevado a la creación de numerosos acrónimos, cuya unificación de criterios permitirá estandarizar el tipo de técnica al que se refiere cada autor (tabla 1).

En 1997, Navarra et al comunicaron la que se considera primera colecistectomía por un acceso transumbilical<sup>12</sup>. En ella, se utilizaron 2 trocares insertados en la región umbilical con la ayuda de suturas transabdominales colocadas en el hipocondrio derecho. Dos años después, Piskun<sup>13</sup> describió una técnica similar y resaltó las ventajas cosméticas y la posible disminución de complicaciones derivadas de las heridas quirúrgicas. En ese mismo año, Besadrola<sup>14</sup> comparó la colecistectomía laparoscópica convencional y la colecistectomía transumbilical a través de 2 puertos y demostró una menor necesidad de analgesia y una menor percepción de dolor en las colecistectomías transumbilicales.

En 2001, Lomanto et al<sup>19</sup> y Leggett et al<sup>20</sup> publicaron 2 variantes de abordaje mínimamente invasivo que parecían aportar los mismos beneficios.

En las mismas fechas, Tadashi et al<sup>21</sup> publicaron una serie de 40 pacientes con un precursor de los trocares de gel. El trocar, llamado Twin-Port®, permitía la inserción de cámara y un instrumento a través de un anillo flexible de modo similar al que usa el Tri-Port®. Sin embargo, requería la introducción de un segundo trocar en el epigastrio de 5 mm, e incluso 3 de los 40 pacientes incluidos en el estudio precisaron la colocación de un tercer trocar.

Pero es a partir de mayo de 2007 cuando se hacen públicas las que se consideran primeras colecistectomías transumbilicales puras. Por un lado, Curcillo (en la página web de la Universidad de Drexel) y, por otro lado, Rao (en la página web

Tabla 1 - Nomenclatura

SPA®	Single port access
NOTES	Natural orifice transluminal endoscopic surgery
OPUS	One port umbilical surgery
TUES	Transumbilical endoscopic surgery
SILS®	Single incision laparoscopic surgery
NOTUS	Natural orifice transumbilical surgery
E-NOTES	Embryonic natural orifice transumbilical endoscopic surgery
LESS	Laparoendoscopic single site surgery

de Advanced Surgical Concepts) dan a conocer la realización de esta técnica.

El uso de dispositivos como el Tri-Port<sup>®</sup> aparece en la literatura médica por primera vez en 2007 y lo describió Rane<sup>22</sup>. El mismo autor comunicó<sup>23</sup>, un año después, la primera serie mundial de colecistectomías realizadas mediante técnica SILS. Sobre un total de 20 pacientes consiguió realizar la colecistectomía tipo SILS en 17 de ellos. De éstos, 7 requirieron una sutura transabdominal adicional para retracción del fondo vesicular, y en 3 se requirió un puerto accesorio.

A partir de este momento, durante el año 2008, se han multiplicado las comunicaciones de esta técnica, bien pura (un solo puerto) o con variaciones, encaminadas en la mayoría de los casos a conseguir tracción vesicular o a conseguir una mejor visualización del triángulo de Calot y sus estructuras<sup>24-26</sup>.

Cuesta et al<sup>27</sup> desarrollaron una técnica en la que se utilizan 2 trocares umbilicales con ayuda de una aguja de Kirchner de 1 mm de diámetro, colocada en el hipocondrio derecho para levantar el fondo vesicular y conseguir una mejor exposición del triángulo de Calot. Los pacientes (n=10) presentaban cuadros de cólicos biliares sin episodios de colecistitis, y su BMI medio era de 23 kg/m<sup>2</sup>. Consiguieron un tiempo medio operatorio de 70 min.

No todas las opiniones son unánimes y existen voces autorizadas que dejan entrever algunos de los problemas y peligros potenciales que pueden presentar estas técnicas<sup>28-30</sup>.

Las técnicas LESS, a diferencia de las técnicas NOTES, emplean aparataje, recursos y formación en cirugía laparoscópica que hoy conocen y manejan la mayoría de los cirujanos.

Nuestro grupo ha encontrado algunas dificultades, como:

- La exposición adecuada del campo.
- La triangulación.
- La percepción de la profundidad del campo quirúrgico.
- La necesidad de realizar movimientos en diferentes planos con referencia a un punto central.
- El tener que cambiar, por el cruce del instrumental, la utilidad habitual de las manos del cirujano (en algunos casos y variantes técnicas).

Por eso, para intentar facilitar la aplicabilidad de la técnica utilizamos instrumental recto, salvo en pasos concretos en los que es imprescindible material articulado. Seguimos, así, la descripción original de Rane<sup>22</sup>.

De este modo se ha podido completar, sin otras ayudas, el 90,3% (29/30) de las colecistectomías. El tiempo operatorio comunicado de una media de 65,1 (rango: 40-150) se encuentra entre los tiempos comunicados en las series recientes, así como las estancias medias<sup>31-33</sup>.

La mayoría de los autores realizan selección de los pacientes con criterios similares. Rosemurgy et al<sup>32</sup> comparan su grupo prospectivo con un grupo control de colecistectomías convencionales durante el mismo período de tiempo, sin hallar diferencias estadísticamente significativas. Hay que constatar que todas las comunicaciones presentan series cortas de colecistectomías LESS (entre 37 y 290 pacientes)<sup>31-33</sup>

lo que disminuye su relevancia a la hora de sacar conclusiones comparativas.

Las ventajas que nuestro grupo ha encontrado son las siguientes:

- El dolor, durante el postoperatorio inmediato, está en rangos bajos para colecistectomías.
- La estancia media está, al menos, en los estándares habituales en nuestro medio para esta enfermedad.
- Los beneficios estéticos son notables.

El estudio tiene limitaciones claras en cuanto a los resultados de la infección de la herida umbilical, por el limitado número de casos realizados. Las infecciones de herida quirúrgica representan el 6,7% (2/30) y se dieron en las 5 primeras cirugías. A partir de ese momento, iniciamos un programa de lavado de la región umbilical con clorhexidina desde 3 días antes del ingreso hospitalario, de forma que hasta ahora no se han vuelto a presentar otras infecciones de puerta umbilical (25/30).

No existen a la fecha trabajos que comparen la incidencia de eventración umbilical postoperatoria entre este nuevo abordaje y la laparoscopia convencional. Asimismo, no existe ninguna serie con seguimiento a largo plazo que nos dé perspectiva de la incidencia potencial de esta complicación. A pesar de esto, es una complicación tardía para tener en cuenta y que va a estar relacionada con la forma de cierre del orificio umbilical.

La complicación grave (un bilioperitoneo) no nos parece tanto, en relación con el abordaje transumbilical, sino como complicación posible de cualquier cirugía laparoscópica, aunque es muy importante tener visión adecuada, y en todo momento, del instrumental en el interior de la cavidad abdominal.

El único factor que hemos podido relacionar en nuestra serie con un aumento del tiempo quirúrgico es la obesidad (1/30 pacientes).

## Conclusiones

La colecistectomía según técnica LESS es segura, reproducible por cirujanos con experiencia en cirugía laparoscópica, y parece presentar ventajas estéticas y en la disminución del dolor postoperatorio.

Creemos que la selección de pacientes es aún necesaria, aunque en un futuro cercano, con la mejora del aparataje y la adquisición de experiencia por parte de los diversos grupos quirúrgicos, podrá ampliarse su aplicación.

La colecistectomía según técnica LESS nos parece la puerta de entrada óptima para la aplicación progresiva a otras enfermedades más complejas.

Son necesarios estudios colaborativos multicéntricos, que seleccionen el suficiente número de casos, que permitan demostrar las posibles ventajas que esta técnica pueda aportar, además de las ventajas estéticas.



## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cuschieri A, Dubois F, Mouiel J, Mouret P, Becker H, Buess G, et al. The European experience with laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg.* 1991;161:385-7.
- MacMahon AJ, Russell IT, Baxter JN, Ross S, Anderson JR, Morran CG, et al. Laparoscopic versus minilaparotomy cholecystectomy. *Lancet.* 1994;343:135-8.
- Ros A, Gustafsson L, Krook H, Nordgren CE, Thorell A, Wallin G, et al. Laparoscopic cholecystectomy versus minilaparotomy cholecystectomy: A prospective, randomised, single-blind study. *Ann Surg.* 2001;234:741-9.
- Kommu SS, Chakravarti A, Luscombe CJ, Golash A, Desai MM, Kaouk JH, et al. Laparoendoscopic single-site surgery (less) and notes; standardised platforms in nomenclature. *BJU Int.* 2009;103:701-2.
- Moreno S. Una pionera técnica extirpa la vesícula a través del ombligo. *Diario Médico.* 2008.
- Kallo AN, Singh VK, Jagannath SB, Niiyama H, Hill S, Vaughn C, et al. Flexible transgastric peritoneoscopy: A novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. *Gastrointest Endosc.* 2004;60:114-7.
- Kantsevoy 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.
- Kantsevoy SV, Hu B, Jagannath SB, Vaughn CA, Beitler DM, Chung SS, et al. Transgastric endoscopic splenectomy: Is it possible? *Surg Endosc.* 2006;20:522-5.
- Merrifield BF, Wagh MS, Thompson CC. Peroral transgastric organ resection: A feasibility study in pigs. *Gastrointest Endosc.* 2006;63:693-7.
- Pai RD, Fong DG, Bundga ME, Odze RD, Rattner DW, Thompson CC. Transcolonic endoscopy cholecystectomy: A NOTES survival study in a porcine model (with video). *Gastrointest Endosc.* 2006;64:428-34.
- Rolanda C, Lima E, Pego JM, Henriques-Coello 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.
- Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S, Carcoforo P, Donini I. One wound laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 1997;84:695.
- Piskun G, Rajpal S. Transumbilical laparoscopic cholecystectomy utilizes no incisions outside the umbilicus. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 1999;9:361-4.
- Besadrola F, Pasqualucci A, Donini A, Chiarandini P, Anania G, Terrosu G. Elective transumbilical compared with standard laparoscopic cholecystectomy. *Eur J Surg.* 1999;165:29-34.
- 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;9:1129-37.
- Hazey JW. Transgastric instrumentation and bacterial contamination of the peritoneal cavity. *Surg Endosc.* 2007;21:S112.
- Magno P, Giday SA, Dray X, Chung SS, Cotton PB, Gostout CJ, et al. A new stapler - based full - thickness transgastric access closure: Results from an animal pilot trial. *Endoscopy.* 2007;39:876-80.
- Ryou M, Pai RD, Sauer JS, Rattner DW, Thompson CC. Evaluating an optimal gastric closure method for transgastric surgery. *Surg Endosc.* 2007;21:677-80.
- Lomanto D, De Angelis L, Ceci V, Dalsasso G, So J, Frattaroli FM, et al. Two - trocar laparoscopic cholecystectomy: A reproducible technique. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2001;11:248-51.
- Legget PL, Bissell CG, Churchmann-Win R. Cosmetic minilaparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2001;15:1129-31.
- Tadashi K. Laparoscopic cholecystectomy via two ports, using the "twin-port" system. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2001;8:76-80.
- Rane A, Kommu S, Eddy B, Bonadio F, Rao P. Clinical evaluation of a novel laparoscopic port (R-port) and evolution of the single laparoscopic port procedure (SLiPP). *J Endourol.* 2007;21:A22-3.
- Rao PP, Bhagwat SM, Rane A, Rao PP. The feasibility of single port laparoscopic cholecystectomy: A pilot study of 20 cases. *HBP (Oxford).* 2008;10:336-40.
- Tacchino R, Greco F, Matera D. Single - incision laparoscopic cholecystectomy: Surgery without a visible scar. *Surg Endosc.* 2008 [Epub ahead of print].
- Marescaux J, Dallemagne B, Peretta S, Wattiez A, Mutter D, Coumaros D. Surgery without scars: Report of transluminal cholecystectomy in a human being. *Arch Surg.* 2007;142:823-6.
- Zhu JF, Hu H, Ma YZ, Xu MZ, Li F. Transumbilical endoscopic surgery: A preliminary clinical report. *Surg Endosc.* 2008 [Epub ahead of print].
- Cuesta MA, Berends F, Veenhof AA. The "invisible colecystectomy": A transumbilical laparoscopic operation without a scar. *Surg Endosc.* 2008;22:1211-3.
- Pomp A. Notes on NOTES: The emperor is not wearing any clothes. *Surg Endosc.* 2008;22:283-4.
- Buess G, Cuschieri A. Raising our heads above the parapet: ES not NOTES. *Surg Endosc.* 2007;21:835-7.
- Bucher P, Pugin F, Morel P, Hagen M. Scarless surgery: Myth or reality through NOTES? *Rev Med Suisse.* 2008;4:1550-2.
- Curcillo P, Wu A, Podolsky E, Graybeal C, Katkhouda N, Sáenz A, et al. Single port access (SPA) cholecystectomy: A multi - institutional report of the first 297 cases. *Surg Endosc.* 2009 (submitted for publication).
- Hernández JM, Morton CA, Ross S, Albrink M, Rosemurgy AS. Laparoendoscopic single site cholecystectomy: The first 100 cases. *Am Surg.* 2009;75:681-5.
- Roberts KE, Solomon D, Duffy AJ, Beli RL. Single-incision laparoscopic cholecystectomy: Surgeons's initial experience with 56 consecutive cases and a review of the literature. *J Gastrointest Surg.* 2009 [Epub ahead of print].