

Cirugía endoscópica transgástrica: Experiencia inicial en modelos animales

Alberto Rodríguez-Navarro^(1,2), Eduardo Valdivieso R.^(2,3), Hugo Richter R.⁽²⁾,
Roque Sáenz F.⁽³⁾, Carlos Reyes R.⁽³⁾, Francisca Navarrete C.⁽¹⁾ y Claudio Navarrete G.⁽³⁾

TRANSGASTRIC ENDOSCOPIC SURGERY: INITIAL EXPERIENCE ON AN ANIMAL MODEL

Background: Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES), is a novel approach to the peritoneal cavity, that has been used for both diagnostic and surgical procedures. **Aims:** To evaluate the safety and feasibility of per-oral transgastric route for peritoneal approach and for several basic surgical techniques in a porcine experimental model. **Material and Methods:** Five pigs entered in the study. Under general anesthesia, a conventional endoscope was passed into the stomach, the gastric wall was punctured by means of a sphincterotome and the size of the gastric incision was increased with a sphincterotome or with a balloon. Peritoneal cavity was explored and liver biopses, cholecystectomy and intestinal loops mobilization were attempted. Gastric incision closure was performed with endoloops. **Results:** A good observation of the peritoneal cavity was achieved. Liver samples were obtained in all procedures as well as mobilization of small intestinal loops. Cholecystectomy was possible in only three cases. **Conclusion:** Transgastric approach to the peritoneal cavity seems to be a potential alternative to the classical laparotomy and laparoscopic technique.

Key words: NOTES, cholecystectomy, liver biopses.

Introducción

Desde el inicio de la cirugía, el acceso a la cavidad peritoneal ha sido tradicionalmente a través de laparotomías en la pared abdominal anterior. Con el advenimiento de la cirugía mini invasiva, la cirugía abierta con incisiones de gran tamaño ha sido progresivamente reemplazada por los accesos laparoscópicos, resultando en un acortamiento del período de recuperación postoperatorio, menor dolor y un mejor resultado cosmético¹. Actualmente existe consenso en tratar de minimizar el trauma provocado al paciente, para realizar el procedi-

miento necesario, lo que finalmente se traduce en mayor seguridad para el paciente y mejor calidad de vida².

Siguiendo el concepto de minimizar el daño en el paciente, Kalloo y col, estudiaron la viabilidad de realizar un acceso transgástrico endoscópico, a la cavidad peritoneal en un modelo porcino³. Posterior a esta primera experiencia, ha existido un creciente número de reportes de procedimientos transgástricos tales como la realización de ligadura tubaria⁴, colecistectomía⁵, gastroyeyunostomía⁶, resección de linfonodos gástricos⁷ y esplenectomía⁸, en modelos animales. En humanos, luego de la

⁽¹⁾ Hospital Clínico Universidad de Chile.

⁽²⁾ Hospital Padre Hurtado.

⁽³⁾ The LatinAmerican Advanced Gastrointestinal Endoscopy Training Center. Clínica Alemana Santiago Chile.

Recibido: 2/8/2007

Aceptado: 8/10/2007

etapa necesaria de experimentación animal, ya se han realizado los primeros procedimientos, siendo principalmente apendicetomías (Rao y col, datos no publicados). Así, la Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal (ASGE) y la Sociedad Americana de Cirujanos Gastrointestinales Endoscópicos (SAGES) definieron lo que se conoce como NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery), estableciendo algunos puntos claves para la evaluación y el potencial desarrollo de esta nueva técnica quirúrgica⁹.

El objetivo del presente trabajo, es comunicar la primera experiencia en nuestro medio con esta nueva técnica de acceso a la cavidad peritoneal y evaluar la factibilidad de procedimientos básicos de cirugía por orificios naturales, en modelo porcino. Esta etapa experimental inicial la consideramos un prerrequisito para su eventual posterior aplicación en humanos.

Material y Métodos

Para evaluar la técnica se utilizaron 5 cerdos adultos de aproximadamente 30 kilos. Los animales se mantuvieron en ayuno de 24 horas, con acceso libre a agua antes de la cirugía. Todos los procedimientos fueron realizados con los animales bajo anestesia general. El equipo quirúrgico estuvo formado por anestesiólogo y cirujanos experimentados en técnicas de cirugía laparoscópica y en endoscopia gastrointestinal terapéutica. Se fijaron 5 etapas a realizar en los estudios, siendo estos: 1) acceso a la cavidad peritoneal; 2) posibilidad de realizar una exploración de la cavidad; 3) toma de muestra de biopsia hepática; 4) movilización de los órganos intraperitoneales y 5) disección vesicular. Se cerró la brecha gástrica mediante clips metálicos y se consignó la impermeabilidad del cierre al infundir aire y líquido. Al término de los procedimientos los animales fueron sacrificados siguiendo las normas internacionales de manejo de animales de laboratorio.

Utilizando un endoscopio de visión frontal (Olympus GIF 160, Tokio Japón) se accedió al estómago, el paso a la cavidad peritoneal se realizó mediante una punción en la pared

gástrica anterior con papilótomo de punta (Olympus KD-441Q) con posterior ampliación con papilótomo lateral (Olympus KD-411) en 3 casos o con balón de dilatación de 10 mm en 2 casos (Olympus B-400N, Maxpass). Se utilizaron guías hidrofílicas, pinzas de biopsia (Olympus FB25K-1) y asa de polipectomía (Olympus SD-210U-25) para realizar los experimentos. Una vez ingresado a la cavidad peritoneal se realizó una exploración abdominopélvica usando una técnica endoscópica estándar.



Figura 1. Visión panorámica de la cavidad peritoneal.

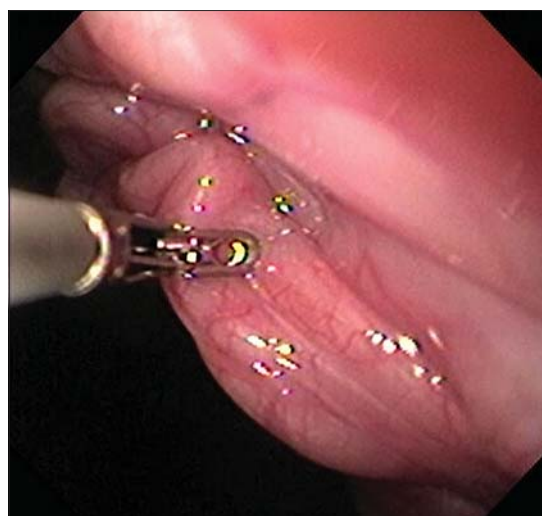


Figura 2. Movilización de asa intestinal con pinza.

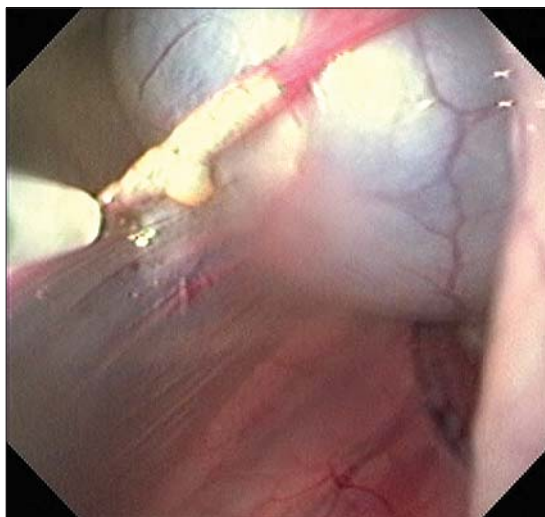


Figura 3. Electrodissección de la vesícula biliar.

Resultados

Se logró acceder a la cavidad peritoneal en los 5 estudios. Se realizó el neumoperitoneo con el endoscopio sin incidentes. No se detectó daño de órganos vecinos en ninguno de los procedimientos. No se evidenciaron sangrados al realizar la gastrotomía. Se realizó una adecuada exploración de la cavidad peritoneal, similar a la visión que se obtiene con la laparoscopia convencional (Figura 1). Sin embargo, la orientación dentro de la cavidad fue más dificultosa con el instrumental utilizado, a juicio de los operadores. Se logró en todos los casos obtener muestras adecuadas para biopsias hepáticas. Se logró realizar movilización de intestino, utilizando pinzas de biopsias convencionales y asas de polipectomía (Figura 2). Se logró movilizar un segmento de intestino delgado hasta la zona de la gastrotomía e introducirla hacia el lumen gástrico. Sólo en 3 casos se logró acceder hasta la zona de la vesícula donde fue posible realizar disección de lecho vesicular (Figura 3), lo que sugiere que el acceso vesicular podría ser mejor abordado por la vía transvaginal o transrectal. El cierre endoscópico con clips de la gastrotomía fue satisfactorio.

La Tabla 1 resume los procedimientos realizados.

Tabla 1. Descripción de experimentos realizados

Ingreso a la cavidad peritoneal	
Gastrotomía con Papilótomo	3
Gastrotomía con Balón neumático	2
Exploración cavidad peritoneal	5
Toma de muestra para biopsia hepática	5
Movilización intestinal hasta gastrotomía	5
Disección vesícula	
Exitosa	3
No exitosa	2
Estudio de impermeabilidad al cierre	5

Discusión

Para la realización de una técnica innovadora en humanos se considera indispensable contar con una experiencia en modelos animales, lo que permite validar la técnica y al equipo quirúrgico. Este trabajo constituye la primera experiencia en nuestro medio de este nuevo procedimiento.

El marco teórico que ha impulsado el desarrollo de NOTES se fundamenta en el paradigma de la cirugía de mini invasión, que se caracteriza por disminuir el dolor, una recuperación más rápida del paciente y un mejor resultado cosmético, ya que se evitan las incisiones en la pared abdominal. Adicionalmente este acceso tiene la potencialidad de disminuir las complicaciones, como infección de heridas operatorias, hernias, adherencias e inmunosupresión asociada a la laparotomía⁴. Otra ventaja radicaría en que ciertos procedimientos transluminales se podrían realizar con sedación profunda, evitando la necesidad de intubación traqueal. También podría presentar ventajas en pacientes obesos mórbidos y en pacientes con un daño de pared abdominal secundario a quemaduras, cicatrices extensas o a infecciones de la pared abdominal⁵. Una posible utilidad adicional, sería la de realizar diagnóstico en pacientes de unidades críticas, en quienes no se tenga una clara causa de sepsis y se sospeche la etiología abdominal¹⁰.

Las desventajas estarían asociados a la utilización de instrumentos flexibles, los cuales requieren de mayores destrezas, comparados con los instrumentos rígidos que se utilizan en la cirugía abierta convencional o en la cirugía laparoscópica. Las fuerzas que se pueden aplicar mediante un endoscopio flexible en una cavidad abdominal llena de aire y por los instrumentos avanzados a través el canal de trabajo son menores y pueden limitar el acceso, control y especialmente la retracción de los órganos para realizar los procedimientos⁵. El desarrollo de nuevo instrumental y el entrenamiento una vez superada la curva de aprendizaje, debieran solucionar estos inconvenientes.

El desarrollo de NOTES es una plataforma híbrida, que requiere de la combinación de habilidades laparoscópicas y de cirugía endoscópica. Es una técnica que se encuentra en activo desarrollo¹¹. Existe una serie de problemas por definir con esta nueva técnica descrita, entre los que destacan: realizar un acceso seguro a la cavidad peritoneal, realizar el cierre seguro e impermeable del órgano perforado, prevención de una posible infección, realización de anastomosis, orientación espacial, entre otros⁹.

Un punto que requiere especial atención es el órgano y zona a perforar dentro de este, para obtener un mejor acceso de acuerdo a la cirugía a realizar¹². En nuestra experiencia no fue posible, en dos de los casos, una visualización adecuada de la vesícula, debido básicamente a la imposibilidad de realizar una retrovisión óptima. Probablemente el mejor acceso para realizar la colecistectomía sea desde el colon o desde la vagina, en el fondo de saco¹³.

Otro punto importante es que la decisión terapéutica correcta debe ser independiente de la posibilidad técnica, evitando de esta manera hacer caer en descrédito una técnica promisorio¹⁴. Esto indica que se debe ser extremadamente cuidadoso en seleccionar adecuadamente los casos.

Es una técnica que se encuentra en desarrollo. Esta primera experiencia se realizó con instrumentos para endoscopia diagnóstica. Se requiere por parte de la industria el desarrollo de un equipo con una adecuada visualización, estabilización y maniobrabilidad.

En conclusión en el presente estudio demostramos que es posible realizar la técnica de NOTES, que esta se encuentra al alcance de grupos que desarrollan cirugía endoscópica. Es una técnica que se encuentra en sus inicios, que debe evaluarse en su real utilidad, pero que impresiona ser muy promisorio. Debe existir una evaluación muy rigurosa de la seguridad e indicación de esta técnica, para que eventualmente pueda convertirse en una herramienta más de la cirugía moderna y así mejorar el manejo de nuestros pacientes.

Resumen

Antecedentes: La cirugía endoscópica transluminal por orificios naturales (NOTES) es un nuevo abordaje a la cavidad peritoneal que ha sido utilizada ya sea como procedimiento diagnóstico o quirúrgico. **Objetivos:** Evaluar la seguridad y factibilidad de la ruta per-oral transgástrica para el acceso a la cavidad peritoneal, y para la realización de técnicas quirúrgicas básicas en un modelo experimental porcino. **Material y Métodos:** Se utilizaron cinco cerdos. Bajo anestesia general mediante un endoscopio convencional se accedió al estómago y se puncionó la pared gástrica mediante un papilótomo. La abertura se amplió ya sea con papilótomo o con balón. Se exploró la cavidad peritoneal y se intentó realizar: biopsias hepáticas, colecistectomía y movilización de asas intestinales. **Resultados:** Se obtuvo una buena observación de la cavidad peritoneal, biopsias hepáticas en todos los procedimientos, lo mismo ocurrió con la movilización de asas intestinales. La colecistectomía fue posible en sólo tres ocasiones. **Conclusión:** El abordaje transgástrico de la cavidad peritoneal pareciera ser una potencial alternativa a la laparotomía clásica y laparoscópica.

Palabras claves: NOTES, colecistectomía, biopsias hepáticas.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo de Endoscopios SA/Olympus y Covidien Healthcare para la realización de este proyecto.

Bibliografía

- 1.- Reddy D N, Rao G V. Transgastric approach to the peritoneal cavity: are we on the right track? *Gastrointest. Endosc.* 2007; 65: 501-502.
- 2.- Rosen M J, Heniford B T. Endoluminal gastric surgery: the modern era of minimally invasive surgery. *Surg Clin North Am* 2005; 85: 989-1007, vii.
- 3.- Kalloo A N, Singh V K, Jagannath S B, Niiyama H, Hill S L, Vaughn C A, Magee C A, Kantsevoy S V. Flexible transgastric peritoneoscopy: a novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. *Gastrointest Endosc* 2004; 60: 114-117.
- 4.- Wagh M S, Merrifield B F, Thompson C C. Survival studies after endoscopic transgastric oophorectomy and tubectomy in a porcine model. *Gastrointest Endosc* 2006; 63: 473-478.
- 5.- Park P O, Bergstrom M, Ikeda K, Fritscher-Ravens A, Swain P. Experimental studies of transgastric gallbladder surgery: cholecystectomy and cholecystogastric anastomosis. *Gastrointest Endosc* 2005; 61: 601-606.
- 6.- Bergstrom M, Ikeda K, Swain P, Park P O. Transgastric anastomosis by using flexible endoscopy in a porcine model *Gastrointest Endosc* 2006; 63: 307-312.
- 7.- Fritscher-Ravens A, Mosse C A, Ikeda K, Swain P. Endoscopic transgastric lymphadenectomy by using EUS for selection and guidance. *Gastrointest Endosc* 2006; 63: 302-306.
- 8.- Kantsevoy S V, Hu B, Jagannath S B, et al. Transgastric endoscopic splenectomy: is it possible? *Surg Endosc* 2006; 20: 522-525.
- 9.- ASGE/SAGES Working Group on Natural Orifice Translumenal Endoscopic Surgery White Paper. *Gastrointest. Endosc* 2006; 63: 199-203.
- 10.- Onders R P, McGee M F, Marks J, et al. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) as a diagnostic tool in the intensive care unit. *Surg Endosc* 2007; 21: 681-683.
- 11.- Valdivieso E, Sáenz R, Navarrete C. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: putting together minimally invasive techniques for a new era. *Gastrointest Endosc* 2007; 66: 340-342.
- 12.- Kantsevoy S V, Jagannath S B, Niiyama H, et al. A novel safe approach to the peritoneal cavity for peroral transgastric endoscopic procedures. *Gastrointest Endosc* 2007; 65: 497-500.
- 13.- Pai R D, Fong D G, Bundga M E, Odze R D, Rattner D W, Thompson C C. Transcolonic endoscopic cholecystectomy: a NOTES survival study in a porcine model. *Gastrointest Endosc* 2006; 64: 428-434.
- 14.- Lamade W, Hochberger J. Transgastric surgery: avoiding pitfalls in the development of a new technique. *Gastrointest Endosc* 2006; 63: 698-700.

Correspondencia a:
Dr. Alberto Rodríguez-Navarro
E-mail: alrodrigu@med.uchile.cl