



Revisión

Cirugía laparoscópica a través de incisión única

Carlos Moreno Sanz^{a,*}, José F. Noguera Aguilar^b, María Luz Herrero Bogajo^a,
Antonio Morandeira Rivas^a, César García Llorente^a, Gloria Tadeo Ruíz^a,
Ángel Cuadrado García^b y Joaquín S. Picazo Yeste^a

^aServicio de Cirugía, Hospital General La Mancha Centro, Alcázar de San Juan, Ciudad Real, España

^bServicio de Cirugía, Hospital Son Llàtzer, Palma de Mallorca, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 10 de diciembre de 2009

Aceptado el 13 de febrero de 2010

On-line el 10 de abril de 2010

Palabras clave:

Puerto único

Incisión única

Cirugía sin cicatrices

Cirugía laparoscópica con incisión única

Cirugía laparoendoscópica de sitio único

RESUMEN

Uno de los objetivos de las nuevas tecnologías y técnicas en cirugía mínimamente invasiva es lograr una cirugía sin o con mínimas cicatrices visibles.

La cirugía a través de orificios naturales podría considerarse como un paradigma de este desarrollo pero todavía no ha sido posible su completa implantación.

Sin embargo, la innovación resultante de la investigación en cirugía a través de orificios naturales ha permitido introducir una serie de «tecnologías puente» que permiten desarrollar la cirugía mínimamente invasiva con los estándares de eficacia y seguridad exigibles, siendo la cirugía laparoscópica a través de incisión única el concepto más atractivo en este momento.

El objetivo de este trabajo es revisar el concepto de cirugía laparoscópica a través de incisión única y clasificar las herramientas disponibles para su implantación y desarrollo.

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

Single incision laparoscopic surgery

ABSTRACT

One of the aims of the new technologies and techniques in minimally invasive surgery (MIS) is to achieve a surgery without or with minimal visible scars.

Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) might be considered to be a paradigm of this development but it has not yet been possible to implement this universally.

Nevertheless, the resultant innovation of research into NOTES has enabled "bridge technologies" to be introduced that allow MIS to be developed with the required standards of efficiency and safety.

The aim of this paper is to review the concept of single incision surgery and to classify the available tools for its development and implementation.

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

Keywords:

Single-port

Single-incision

Scarless

Single-incision laparoscopic surgery

Single site laparoendoscopic surgery

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: cmsurgery@hotmail.com (C. Moreno Sanz).

Introducción

La expansión durante los 3 últimos años de nuevas tecnologías y técnicas en cirugía mínimamente invasiva (CMI) tiene como objetivo fundamental la consecución de uno de los principales ideales de la cirugía actual, la cirugía sin cicatrices visibles.

La cirugía sin o con mínimo traumatismo de la pared abdominal llevaría al extremo, al menos en teoría, todas las ventajas de la CMI. En este contexto, la cirugía a través de orificios naturales (NOTES) podría considerarse como un paradigma de desarrollo de la CMI pero, si bien se ha probado su factibilidad y seguridad en ámbitos clínicos, todavía no ha sido posible su completa implantación y desarrollo debido a una respuesta incompleta a los interrogantes planteados^{1,2}.

Sin embargo, la innovación resultante de la investigación en NOTES ha permitido introducir una serie de «tecnologías puente» que permiten desarrollar la CMI con los estándares de eficacia y seguridad exigibles, siendo la cirugía a través de una única incisión el concepto más atractivo en este momento (fig. 1).

El objetivo de este trabajo es revisar el concepto de cirugía a través de incisión única y clasificar las herramientas disponibles para su implantación y desarrollo.

Nomenclatura

Existe un importante grado de confusión al respecto de la nomenclatura utilizada para referirse a este tipo de cirugía, habiéndose descrito numerosos términos que hacen referencia a la existencia de una única incisión, la utilización de un solo trócar o a la vía de acceso umbilical (tabla 1)³. Recientemente, el Laparoendoscopic Single-Site Surgery Consortium for Assessment and Research concluyó que el término *LESS surgery* es el que recoge con más exactitud la filosofía y aspectos prácticos de este abordaje⁴. Por último, el término cirugía laparoscópica a través de incisión única probablemente sea apropiado para referirnos a este tipo de abordaje en nuestra lengua, reservando el término puerto único multicanal para los dispositivos de acceso que se utilizan en ella.

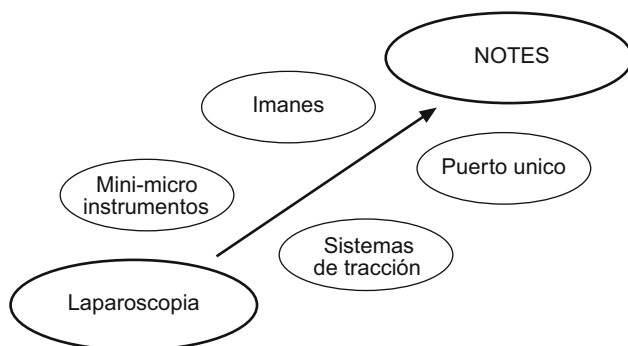


Figura 1 – Desarrollo de la cirugía mínimamente invasiva y tecnologías puente.

Tabla 1 – Nomenclatura

<i>Incisión única</i>	
SILS	Single-incision laparoscopic surgery
LESS	Laparoendoscopic single-site surgery
SSL	Single-site laparoscopy surgery
<i>Dispositivo único</i>	
SPA	Single-port access
SLAPP	Single laparoscopic port procedure
SPLS	Single-port laparoscopic surgery
SPL	Single-port laparoscopy
<i>Acceso umbilical</i>	
OPUS	One-port umbilical surgery
TUES	Trans-umbilical endoscopic surgery
eNOTES	Embryologic NOTES
NOTUS	Natural orifice transumbilical surgery

Tecnología

Dispositivos de Acceso

En la actualidad, la accesibilidad a estos dispositivos no es universal, encontrándose muchos de ellos en fase de desarrollo, mejora o promoción comercial. En nuestro país, en el mercado se suministran los dispositivos SILS[®] (Covidien, Autosuture, Hamilton, Bermuda) y TriPort[®] (Advanced Surgical Concepts; Whilock; Bray; Irlanda), así como numerosos trócares para la realización de técnicas de incisión única multipuerto. En la tabla 2 se muestran los dispositivos desarrollados y sus principales características.

En general, todos los dispositivos son puertos multicanal con distintos tipos de válvula (plástico, gel, goma). Por su novedoso diseño, merece una mención especial el dispositivo Airseal[®], que utiliza una cámara de presión positiva continua que excede la del neumoperitoneo y sirve de válvula para la introducción de los instrumentos.

Imagen

El tamaño de la incisión y la existencia de un puerto con múltiples accesos limitan las posibilidades de navegación debido a un campo reducido en el que compiten laparoscopia e instrumentos. Este problema se intenta paliar utilizando distintos tipos de laparoscopia. Probablemente, un simple laparoscopia de 5 mm con visión de 30° sea el dispositivo más versátil que podemos encontrar en la actualidad para trabajar con un puerto único.

Existen otros laparoscopios mucho más complejos que pueden aportar ventajas tales como la óptica con ángulos de visión intercambiables Endo Cameleon[®] (Karl Storz GmbH & Co. KG, Tuttlingen, Alemania) o el laparoscopia con punta flexible LFT-VP Endo Eye[®] (Olympus, Tokyo, Japon)

Por último, también se han utilizado endoscopios flexibles como óptica con el fin de paliar los déficits de visión encontrados⁵.

Tabla 2 – Puertos únicos multicanal y características principales

Dispositivo	Incisión (mm)	N.º Canales	Canal \geq 12 mm	Inventariable
TriPort [®]	15–20	3	Sí	–
QuadPort [®]	25–60	4	Sí (15 mm)	–
AirSeal [®]	15–20	–	Sí	–
Uni-X [®]	15–20	3	No	–
SILS [®]	15–20	3	Sí	–
X-Cone [®]	15–20	3	Sí	Sí
Endocone [®]	>20	8	Sí	Sí
SSL [®]	15–20	3	Sí (15 mm)	–

Tabla 3 – Instrumental para cirugía por puerto único

Instrumental	Gama disponible	Angulación	Longitud variable
Convencional	+++	0°	+++
Rotulator [®]	+	0°–80°	–
Real Hand [®]	+++	0°–90°	++
Laparo Angle [®]	+	0°–90°	++
Acodados	++	Variables	++

Instrumental

La existencia de una incisión única de acceso al abdomen hace que exista una mínima triangulación y una competencia por el área externa de trabajo, lo cual redundará en una pérdida de capacidad de tracción tisular y de ergonomía.

Estas dificultades se intentan solventar mediante la utilización de instrumentos articulados, multiacodados o curvados y de distintas longitudes (tabla 3).

Los instrumentos articulados permiten triangular pero, en la mayoría de los casos, aunque se han diseñado para solventar el problema de espacio y del cruce de manos en el área externa de trabajo, su eficacia es limitada. Por otro lado, los instrumentos acodados mejoran la triangulación y alejan las manos en el área de trabajo, pero tienen una utilidad limitada ya que son modelos fijos diseñados para tipos de cirugía específicos.

Experiencia clínica

La primera serie de colecistectomía a través de incisión única fue publicada en el año 1997⁶, después de que ginecólogos y cirujanos pediátricos desarrollaran técnicas de ligadura tubárica, apendicectomía e histerectomía por esta vía de acceso^{7–9}.

Posteriormente, existe un período amplio de tiempo con una escasez de publicaciones destacables hasta que Cuesta et al¹⁰ presentan en 2008 su experiencia con la «colecistectomía invisible», incrementándose de forma exponencial el número de referencias sobre este procedimiento durante los últimos meses^{11–22}. De forma paralela a la colecistectomía a través de puerto único, se ha desarrollado una notable

experiencia con otros procedimientos básicos tales como la apendicectomía^{23–28} y la cirugía de pared abdominal^{29–33}.

Con respecto a los procedimientos quirúrgicos avanzados, existe experiencia en cirugía colorrectal y bariátrica. Desde el año 2008 se han descrito colectomías derechas e izquierdas, tanto por enfermedad benigna como maligna^{34–44}, habiéndose publicado recientemente la primera resección de recto por enfermedad benigna⁴⁵. La experiencia en cirugía bariátrica es amplia en instalación de banda gástrica^{46–50}, habiéndose descrito recientemente los primeros casos de manga⁵¹ y bypass gástrico⁵².

Finalmente, existe una experiencia anecdótica con un buen número de procedimientos tales como en adrenalectomía transabdominal y retroperitoneal^{53–58}, esplenectomía^{59,60}, tratamiento de lesiones quísticas^{61,62}, gastrostomía^{63,64} y anastomosis gastroyeyunal^{65,66}.

En general, la mayoría de las publicaciones previamente citadas aportan poca evidencia científica ya que se trata de casos clínicos o series retrospectivas, cuyo interés se basa únicamente en ilustrar la factibilidad, seguridad y beneficio cosmético de los distintos procedimientos. No obstante, todos estos trabajos demuestran el esfuerzo que se realiza por desarrollar esta área de conocimiento.

Ventajas e inconvenientes

Desde el punto de vista clínico existen una serie de beneficios potenciales no probados científicamente. Conceptualmente, la cirugía laparoscópica a través de incisión única aportaría las ventajas del NOTES pero con una dependencia tecnológica mucho menor, evitando los problemas derivados del acceso visceral. Por ello, esta tecnología se presenta con una mayor factibilidad, accesibilidad y economía que otras técnicas emergentes^{34,62}.

Además, existen algunas situaciones en las que podría resultar especialmente atractiva, como es el caso de pacientes con una hernia umbilical concomitante a través de la cual instalar el puerto único o en los que es imperativa la ampliación de una incisión para la extracción de una pieza quirúrgica.

Por el contrario, existen una serie de problemas no resueltos que son inherentes a una tecnología en desarrollo como es la ruptura de algunos conceptos básicos para la práctica de la CMI y la adopción de otros nuevos. La visión lineal, la dificultad en la triangulación, la diferente ergonomía y la necesidad de instrumental específico son algunos aspectos sobre los que es necesario trabajar y desarrollar estándares de utilización.

Finalmente, es necesario destacar la escasez de estudios^{19,28} que aportan evidencia sobre los resultados obtenidos con estas técnicas, destacando la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre el abordaje convencional y el realizado mediante incisión única. Además, es necesario llamar la atención sobre algunos peligros potenciales no investigados, como son las complicaciones de la herida quirúrgica. Por ello, es importante destacar el problema potencial de la hernia incisional, complicación especialmente preocupante en un contexto en el que la cosmética es uno de los principales beneficios. En este sentido, y basados en nuestra experiencia previa con la técnica *Safe Port Plug* para el cierre de orificios de trócares, hemos puesto en marcha un ensayo estudio clínico cuyo objetivo primario es la evaluación de distintos tipos de cierre de la incisión tras cirugía a través de puerto único⁶⁷.

Estudios clínicos y evaluación de sus resultados

La difusión incontrolada de nuevas técnicas en cirugía endoscópica puede dar lugar a problemas similares a los provocados durante los primeros años de expansión de la cirugía laparoscópica tradicional. Además, es importante destacar que el objetivo de estas técnicas debe centrarse en la mejora de la atención a los pacientes, objetivo que no debe quedar diluido por otros intereses. Por todo ello, cualquier procedimiento novedoso en cirugía endoscópica debe ser evaluado desde el punto de vista de su seguridad, eficacia, coste y accesibilidad⁶⁸.

Recientemente se ha propuesto un procedimiento para la evaluación de innovaciones quirúrgicas a través del modelo IDEAL (idea, development, explanation, assessment, long-term study)^{69,70}. El citado modelo se basa en que el proceso de innovación debe desarrollarse desde su inicio, de forma continua y ordenada, junto con un proceso de evaluación, hasta llegar a su definitiva validación por medio de estudios randomizados⁷¹.

Actualmente, la cirugía a través de incisión única se encuentra en un proceso de evolución que exige la realización de un registro unificado que permita la evaluación de los procedimientos en términos de seguridad y eficacia. En algunos procedimientos, con un número significativo de casos publicados con mínima morbilidad y sin mortalidad, como es el caso de la colecistectomía, estaríamos en condiciones de iniciar un proceso de validación de la técnica

frente a otros estándares mediante estudios prospectivos y randomizados⁷¹.

Conclusiones

La cirugía sin incisiones visibles y por incisión única es un concepto novedoso del que se han hecho eco cirujanos, pacientes e industria de instrumental y equipos.

La cirugía laparoscópica a través de incisión única puede considerarse una herramienta de desarrollo de la CMI, consolidándose progresivamente como tecnología puente entre la cirugía laparoscópica convencional y las técnicas emergentes más avanzadas.

Aunque la cirugía laparoscópica a través de incisión única ofrece claras ventajas sobre la cirugía NOTES, todavía no puede considerarse una opción madura, siendo necesarios estudios que demuestren sus beneficios potenciales.

Además, es necesario desarrollar dispositivos e instrumental que garanticen un elevado nivel de reproducibilidad de los procedimientos en un contexto de eficacia y seguridad.

Por último, es necesario el desarrollo de herramientas que evalúen la seguridad y eficacia esta nueva tecnología, tales como el desarrollo de registros que aseguren la comunicación de todos los casos realizados y sus resultados, así como la validación de las distintas técnicas mediante estudios prospectivos randomizados.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Schwaitzberg SD, Kochman ML, Hawes RH, Rattner DW. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES): Is it time for introduction to clinical practice? *Surgery*. 2009;146:841-2.
- Gutt CN, Müller-Stich BP, Reiter MA. Success and complication parameters for laparoscopic surgery: a benchmark for natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Endoscopy*. 2009;41:36-41.
- Romanelli JR, Earle DB. Single-port laparoscopic surgery: an overview. *Surg Endosc*. 2009;23:1419-27.
- Gill IS, Advincula AP, Aron M, Cadeddu J, Canes D, Curcillo 2nd PG, et al. Consensus statement of the consortium for laparoendoscopic single-site surgery. *Surg Endosc*. 2009 doi:10.1007/s00464-009-0688-8.
- Teixeira J, McGill K, Binenbaum S, Forrester G. Laparoscopic single-site surgery for placement of an adjustable gastric band: initial experience. *Surg Endosc*. 2009;23:1409-14.
- Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S, Carcoforo P, Donini I. One-wound laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg*. 1997;84:695.
- Wheless CR. A rapid, inexpensive and effective method of surgical sterilization by laparoscopy. *J Reprod Med*. 1969;5:255.
- Pelosi MA, Pelosi 3rd MA. Laparoscopic supracervical hysterectomy using a single-umbilical puncture (mini-laparoscopy). *J Reprod Med*. 1992;37:777-84.
- Esposito C. One-trocar appendectomy in pediatric surgery. *Surg Endosc*. 1998;12:177-8.

10. Cuesta MA, Berends F, Veenhof AA. The "invisible cholecystectomy": A transumbilical laparoscopic operation without a scar. *Surg Endosc.* 2008;22:1211-3.
11. Romanelli JR, Mark L, Omotosho PA. Single port laparoscopic cholecystectomy with the TriPort system: a case report. *Surg Innov.* 2008;15:223-8.
12. 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.
13. Binenbaum SJ, Teixeira JA, Forrester GJ, Harvey EJ, Afthinos J, Kim GJ, et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy using a flexible endoscope. *Arch Surg.* 2009;144:734-8.
14. Kuon Lee S, You YK, Park JH, Kim HJ, Lee KK, Kim DG. Single-port transumbilical laparoscopic cholecystectomy: a preliminary study in 37 patients with gallbladder disease. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2009;19:495-9.
15. Philipp SR, Miedema BW, Thaler K. Single-incision laparoscopic cholecystectomy using conventional instruments: early experience in comparison with the gold standard. *J Am Coll Surg.* 2009;209:632-7.
16. Ponsky TA. Single port laparoscopic cholecystectomy in adults and children: tools and techniques. *J Am Coll Surg.* 2009;209:1-6.
17. Hernandez JM, Morton CA, Ross S, Albrink M, Rosemurgy AS. Laparoendoscopic single site cholecystectomy: the first 100 patients. *Am Surg.* 2009;75:681-5.
18. Cugat Andorrá E, María Isabel García-Domingo MI, Eric Herrero Fonollosa E, Rivero Déniz J, Marco Molina C. Colecistectomía laparoscópica a través de una mínima incisión única. *Cir Esp.* 2009;85:315-7.
19. Vidal O, Valentini M, Espert JJ, Ginesta C, Jimeno J, Martínez A, et al. Laparoendoscopic single-site cholecystectomy: a safe and reproducible alternative. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2009;19:599-602.
20. Hu H, Zhu J, Wang W, Huang A. Optimized transumbilical endoscopic cholecystectomy: a randomized comparison of two procedures. *Surg Endosc.* 2009 [doi:10.1007/s00464-009-0730-x](https://doi.org/10.1007/s00464-009-0730-x).
21. Hagen ME, Wagner OJ, Thompson K, Jacobsen G, Spivack A, Wong B, et al. Supra-Pubic Single Incision Cholecystectomy. *J Gastrointest Surg.* 2009 [doi:10.1007/s11605-009-1079-0](https://doi.org/10.1007/s11605-009-1079-0).
22. Chow A, Purkayastha S, Aziz O, Paraskeva P. Single-incision laparoscopic surgery for cholecystectomy: an evolving technique. *Surg Endosc.* 2009 [doi:10.1007/s00464-009-0655-4](https://doi.org/10.1007/s00464-009-0655-4).
23. Ateş O, Hakgüder G, Olguner M, Akgür FM. Single-port laparoscopic appendectomy conducted intracorporeally with the aid of a transabdominal sling suture. *J Pediatr Surg.* 2007;42:1071-4.
24. Vidal O, Valentini M, Ginestà C, Benarroch G, García-Valdecasas JC. Single incision laparoscopic appendectomy (SILS): Initial experience. *Cir Esp.* 2009;85:317-9.
25. Hong TH, Kim HL, Lee YS, Kim JJ, Lee KH, You YK, et al. Transumbilical single-port laparoscopic appendectomy (TUS-PLA): scarless intracorporeal appendectomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2009;19:75-8.
26. Roberts KE. True single-port appendectomy: first experience with the "puppeteer technique". *Surg Endosc.* 2009;23:1825-30.
27. Nguyen NT, Reavis KM, Hinojosa MW, Smith BR, Stamos MJ. A single-port technique for laparoscopic extended stapled appendectomy. *Surg Innov.* 2009;16:78-81.
28. Vidal O, Valentini M, Ginestà C, Martí J, Espert JJ, Benarroch G, et al. Laparoendoscopic single-site surgery appendectomy. *Surg Endosc.* 2009 [doi:10.1007/s00464-009-0661-6](https://doi.org/10.1007/s00464-009-0661-6).
29. Cugura JF, Kirac I, Kulis T, Janković J, Beslin MB. First case of single incision laparoscopic surgery for totally extraperitoneal inguinal hernia repair. *Acta Clin Croat.* 2008;47:249-52.
30. Jacob BP, Tong W, Reiner M, Vine A, Katz LB. Single incision total extraperitoneal (one SITE) laparoscopic inguinal hernia repair using a single access port device. *Hernia.* 2009;13:571-2.
31. Bucher P, Pugin F, Morel P. Single port laparoscopic repair of primary and incisional ventral hernia. *Hernia.* 2009;13:569-70.
32. Agrawal S, Shaw A, Soon Y. Single-port laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair with the TriPort system: initial experience. *Surg Endosc.* 2009 [doi:10.1007/s00464-009-0663-4](https://doi.org/10.1007/s00464-009-0663-4).
33. Sánchez López DJ, Garijo Alvarez J, García-Sancho Téllez L, Sánchez-Cabezudo Noguera F, Torres Jiménez J. Eventroplastia laparoscópica por eventración umbilical encarcerada a través de una sola incisión: un nuevo abordaje. [doi:10.1016/j.ciresp.2009.10.001](https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2009.10.001).
34. Bucher P, Pugin F, Morel P. Single port access laparoscopic right hemicolectomy. *Int J Colorectal Dis.* 2008;23:1013-6.
35. Remzi FH, Kirat HT, Kaouk JH, Geisler DP. Single-port laparoscopy in colorectal surgery. *Colorectal Dis.* 2008;10:823-6.
36. Leroy J, Cahill RA, Asakuma M, Dallemagne B, Marescaux J. Single-access laparoscopic sigmoidectomy as definitive surgical management of prior diverticulitis in a human patient. *Arch Surg.* 2009;144:173-9.
37. Merchant AM, Lin E. Single-incision laparoscopic right hemicolectomy for a colon mass. *Dis Colon Rectum.* 2009;52:1021-4.
38. Ostrowitz MB, Eschete D, Zemon H, DeNoto G. Robotic-assisted single-incision right colectomy: early experience. *Int J Med Robot.* 2009;5:465-70.
39. Morales-Conde S, García Moreno J, Cañete Gómez J, Barranco Moreno J, Socas Macías M. Hemicolecotomía derecha por cáncer de colon por vía laparoscópica con puerto único. *Cir Esp.* 2009 [doi:10.1016/j.ciresp.2009.07.016](https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2009.07.016).
40. Remzi FH, Kirat HT, Geisler DP. Laparoscopic single-port colectomy for sigmoid cancer. *Tech Coloproctol.* 2009 [doi:10.1007/s10151-009-0545-8](https://doi.org/10.1007/s10151-009-0545-8).
41. Brunner W, Schirrhofer J, Waldstein-Wartenberg N, Frass R, Weiss H. Single incision laparoscopic sigmoid colon resections without visible scar: A novel technique. *Colorectal Dis.* 2009 [doi:10.1111/j.1463-1318.2009.01894.x](https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2009.01894.x).
42. Law WL, Fan JK, Poon JT. Single incision laparoscopic left colectomy for carcinoma of distal transverse colon. *Colorectal Dis.* 2009 [doi:10.1111/j.1463-1318.2009.02114.x](https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2009.02114.x).
43. Rieger NA, Lam FF. Single-incision laparoscopically assisted colectomy using standard laparoscopic instrumentation. *Surg Endosc.* 2009 [doi:10.1007/s00464-009-0683-0](https://doi.org/10.1007/s00464-009-0683-0).
44. Bucher P, Pugin F, Morel P. Transumbilical Single Incision Laparoscopic Sigmoidectomy for benign disease. *Colorectal Dis.* 2009 [doi:10.1111/j.1463-1318.2009.01825.x](https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2009.01825.x).
45. Geisler D, Condon ET, Remzi FH. Single incision laparoscopic total proctocolectomy with ileopouch anal anastomosis. *Colorectal Dis.* 2009 [doi:10.1111/j.1463-1318.2009.02115.x](https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2009.02115.x).
46. Nguyen NT, Hinojosa MW, Smith BR, Reavis KM. Single laparoscopic incision transabdominal (SLIT) surgery-adjustable gastric banding: a novel minimally invasive surgical approach. *Obes Surg.* 2008;18:1628-31.
47. Saber AA, El-Ghazaly TH. Early experience with single-access transumbilical adjustable laparoscopic gastric banding. *Obes Surg.* 2009;19:1442-6.
48. Oltmann SC, Rivas H, Varela E, Goova MT, Scott DJ. Single-incision laparoscopic surgery: case report of SILS adjustable gastric banding. *Surg Obes Relat Dis.* 2009;5:362-4.
49. De la Torre RA, Satgunam S, Morales MP, Dwyer CL, Scott JS. Transumbilical Single-Port Laparoscopic Adjustable Gastric Band Placement with Liver Suture Retractor. *Obes Surg.* 2009 [doi:10.1007/s11695-009-9896-5](https://doi.org/10.1007/s11695-009-9896-5).
50. Teixeira J, McGill K, Koshy N, McGinty J, Todd G. Laparoscopic single-site surgery for placement of adjustable gastric

- band—a series of 22 cases. *Surg Obes Relat Dis.* 2009 doi:10.1016/j.soard.2009.03.220.
51. Reavis KM, Hinojosa MW, Smith BR, Nguyen NT. Single-laparoscopic incision transabdominal surgery sleeve gastrectomy. *Obes Surg.* 2008;18:1492-4.
 52. Huang CK, Houng JY, Chiang CJ, Chen YS, Lee PH. Single Incision Transumbilical Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass: A First Case Report. *Obes Surg.* 2009 doi:10.1007/s11695-009-9900-0.
 53. Castellucci SA, Curcillo PG, Ginsberg PC, Saba SC, Jaffe JS, Harmon JD. Single port access adrenalectomy. *J Endourol.* 2008;22:1573-6.
 54. Walz MK, Alesina PF. Single access retroperitoneoscopic adrenalectomy (SARA)—one step beyond in endocrine surgery. *Langenbecks Arch Surg.* 2009;394:447-50.
 55. Jeong BC, Park YH, Han DH, Kim HH. Laparoendoscopic single-site and conventional laparoscopic adrenalectomy: a matched case-control study. *J Endourol.* 2009;23:1957-60.
 56. Ryu DS, Park WJ, Oh TH. Retroperitoneal laparoendoscopic single-site surgery in urology: initial experience. *J Endourol.* 2009;23:1857-62.
 57. Sáenz Coromina A, Martí Gallostra M, Martí Ragué J. Suprarenalectomía derecha por cirugía laparoscópica a través de un solo orificio: experiencia inicial en 2 pacientes. *Cir Esp.* 2009 doi:10.1016/j.ciresp.2009.05.015.
 58. Cindolo L, Gidaro S, Tamburro FR, Schips L. Laparo-endoscopic single-site left transperitoneal adrenalectomy. *Eur Urol.* 2009 doi:10.1016/j.eururo.2009.07.001.
 59. Barbaros U, Dinççağ A. Single incision laparoscopic splenectomy: the first two cases. *J Gastrointest Surg.* 2009;13:1520-3.
 60. Targarona EM, Balague C, Martínez C, Pallares L, Estalella L, Trias M. Single-Port Access: A Feasible Alternative to Conventional Laparoscopic Splenectomy. *Surg Innov.* 2009 doi:10.1177/1553350609353765.
 61. Targarona E, Balagué C, Martínez C, Pallarés L, Trias M. Fenestración laparoscópica de un quiste esplénico mediante una técnica de acceso único. *Cir Esp.* 2009 doi:10.1016/j.ciresp.2009.04.010.
 62. Moreno Sanz C, Herrero Bogajo ML, Manzanera Díaz M, Pascual Pedreño A, Tadeo Ruíz G. Cirugía laparoscópica con puerto único. Ampliación del espectro de utilización. *Cir Esp.* 2009 doi:10.1016/j.ciresp.2009.03.008.
 63. Karpelowsky J, Numanoglu A, Rode H. Single-port laparoscopic gastrostomy. *Eur J Pediatr Surg.* 2008;18:285-6.
 64. Podolsky ER, Rottman SJ, Curcillo PG. Single Port Access (SPA) gastrostomy tube in patients unable to receive percutaneous endoscopic gastrostomy placement. *Surg Endosc.* 2009;23:1142-5.
 65. Nguyen NT, Slone J, Reavis KM, Woolridge J, Smith BR, Chang K. Laparoscopic transumbilical gastrojejunostomy: an advanced anastomotic procedure performed through a single site. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2009;19:199-201.
 66. Bucher P, Pugin F, Morel P. Transumbilical single-incision laparoscopic intracorporeal anastomosis for gastrojejunostomy: case report. *Surg Endosc.* 2009;23:1667-70.
 67. 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.
 68. 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. DOI: 10.1007/s00464-009-0818-3.
 69. Barkun JS, Aronson JK, Feldman LS, Maddern GJ, Strasberg SM. Evaluation and stages of surgical innovations. *Lancet.* 2009; 374:1089-96.
 70. Ergina PL, Cook JA, Blazeby JM, Boutron I, Clavien PA, Reeves BC, et al. Challenges in evaluating surgical innovation. *Lancet.* 2009;374:1097-104.
 71. 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.