

ORIGINAL: CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA POR PUERTO ÚNICO. EL CAMINO HACIA EL PERFECCIONAMIENTO TÉCNICO

Jorge Santos-González¹, José Felipe Reoyo-Pascual², Raquel León-Miranda², Carlos Cartón-Hernández², Irene Álvarez-Llamas¹, Jesús Zanfaño-Palacios¹, Beatriz López-Rodríguez¹, Guillermo Cabriada-García¹, Evelio Alonso-Alonso², Francisco Javier Sánchez-Manuel³.

¹Residente. ²Especialista. ³Jefe de Servicio. Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo. Complejo Asistencial Universitario de Burgos. Burgos, España.

Correspondencia: para contactar con el autor accionar [aquí](#) (Jorge Santos).

ABSTRACT:

Introducción: La cirugía laparoscópica por puerto único (CLPU), concepto que se introdujo alrededor de hace 2 décadas, refleja la importante evolución y expansión que están sufriendo las técnicas mínimamente invasivas a raíz de la aparición de la cirugía laparoscópica convencional (CLC). A pesar de ser un estímulo para todo cirujano que realice laparoscopia, su desarrollo y aplicación es en la actualidad una asignatura pendiente en la mayoría de centros hospitalarios. Nuestro objetivo primordial es reflexionar acerca de esta técnica a la luz de nuestra casuística.

Material y métodos: Presentamos un estudio descriptivo observacional retrospectivo de todos los pacientes intervenidos en nuestro centro mediante laparoscopia a través de incisión única desde Enero de 2013 hasta Enero de 2018.

Resultados: Desde Enero de 2013 hasta Enero de 2018 en el Hospital Universitario de Burgos, se han intervenido de forma no consecutiva un total de 145 pacientes realizando CLPU de las cuales 117 son apendicectomías, 25 hemicolectomías derechas, 2 colecistectomías y 1 eventroplastia con buenos resultados tanto clínicos como estéticos, demostrando una baja tasa de complicaciones (5%) tanto a corto como a largo plazo.

Conclusiones: La cirugía laparoscópica por incisión única se presenta como un paso más hacia la mejora y perfeccionamiento de la cirugía mínimamente invasiva y, consideramos que debemos implicarnos en su expansión, implantación y optimización.

Palabras clave: incisión única, cirugía laparoscópica, puerto único.

ARTÍCULO ORIGINAL:

Introducción:

Los esfuerzos recientes para minimizar el trauma quirúrgico, disminuir el dolor postoperatorio, reducir la estancia hospitalaria, facilitar una recuperación precoz e incluso mejorar los resultados estéticos han llevado a la aparición de la cirugía mínimamente invasiva, cuyo máximo exponente es la cirugía laparoscópica. En aras de cumplir estos objetivos, apareció alrededor de hace 2 décadas por primera vez la cirugía laparoscópica por puerto único (CLPU), con un importante auge y popularidad inicial (1), pero que se ha ido diluyendo con el tiempo. En la actualidad, todavía no ha reemplazado a la cirugía laparoscópica convencional (CLC) la cual supone el *gold estándar* en numerosos procedimientos como la apendicectomía o la colecistectomía.

Se ha demostrado que la CLPU reporta mejores resultados a nivel estético (2,3) y de control del dolor en comparación con la cirugía laparoscópica convencional (CLC). Sin embargo, esta técnica entraña una serie de dificultades que en su totalidad pueden suponer todo un reto para el cirujano. Entre ellas destacarían la pérdida de triangulación de los instrumentos, la limitación de movimientos en pacientes obesos, la limitación en la retracción de los órganos, una curva de aprendizaje prolongada o la siempre temida hernia incisional (que parece más frecuente que en la CLC), entre otros (2,4).

A pesar de ser una técnica que cumple a priori todos los requisitos teóricos y prácticos para reproducir las ventajas de la cirugía mínimamente invasiva, han surgido dudas entre cirujanos acerca de si es un tipo de abordaje a practicar de forma habitual dentro del campo de la cirugía abdominal.

Los objetivos principales de este estudio son reflexionar sobre la situación actual y el papel de la CLPU a través de nuestra casuística acumulada de 5 años y de la revisión de la literatura. Y con los resultados de nuestra humilde experiencia, animar a otros centros a desarrollar e implantar la CLPU en aquellos casos en los que por las características del paciente y de la enfermedad sea más factible.

Material y métodos:

Presentamos un estudio descriptivo, observacional y retrospectivo que incluye a todos los pacientes intervenidos de forma no consecutiva mediante CLPU en el Hospital Universitario de Burgos entre Enero de 2013 y Enero de 2018. En esta serie, aparecen todos los pacientes desde el primero intervenido por esta técnica, por lo que se incluyen también aquellos operados durante la curva de aprendizaje de

los cirujanos que ejecutaron las técnicas. En ellos reflejaremos datos sobre el tipo de indicación, la técnica quirúrgica realizada, la evolución y el seguimiento.

Estudio estadístico y definiciones: se emplea solamente estadística descriptiva. Para describir las variables cualitativas, se utilizó el valor absoluto y el porcentaje (%), y para las variables cuantitativas se emplearon la media y el rango. Las complicaciones tras la cirugía se describen según la clasificación validada de Clavien-Dindo (5), considerándose mayores los grados: III (intervención quirúrgica, radiológica o endoscópica sin -a-/con -b- anestesia general), IV (ingreso en UCI por fallo uni -a- /multi-orgánico -b-) y V (éxitus).

Procedimiento quirúrgico: independientemente del tipo de técnica quirúrgica llevada a cabo, en todas las cirugías se realizó el mismo procedimiento de acceso intraperitoneal y cierre por planos. Todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica preoperatoria con amoxicilina-clavulánico intravenosa. Se realizó una incisión longitudinal de unos 20 – 30 mm (ampliando hasta 40 – 50 mm para facilitar la extracción de pieza en las colectomías) a través del ombligo y posteriormente se disecciona por planos hasta acceder a la cavidad peritoneal. En el caso de la eventración se llevó a cabo una incisión a nivel de flanco izquierdo.

Posteriormente, se procede a la colocación de un sistema retráctil de piel (*Alexis*®, Applied Medical Resources Corporation, CA, EEUU) de tamaño XS (2-4cm) y sobre éste dependiendo del tipo de cirugía se acoplaba un soporte para la introducción del aparataje (*GelPOINT*® [6] o *Glove-Port* [7,8]). El soporte *GelPOINT*® (Applied Medical Resources Corporation, CA, EEUU, ver ***imagen 1***) se utiliza generalmente en las colectomías pues, al ser una cirugía más compleja y con más maniobras, este sistema ofrece una resistencia, una estabilidad y durabilidad y

una ergonomía mayor con respecto al sistema *Glove-Port*, el cual se utiliza en intervenciones menos exigentes.



Imagen 1: Sistema GelPOINT® (Applied Medical Resources Corporation, CA, EEUU) acoplado al retractor Alexis® (Applied Medical Resources Corporation, CA, EEUU) de tamaño XS (2-4cm).

Para confeccionar el sistema *Glove-Port* (ver **imágenes 2-4**) se necesitará un guante sin talco (tamaño 7), 2 trócares de 5mm y 1 trócar de 12mm insertados cada uno de ellos a través de un dedo del guante y ajustados y fijados mediante una ligadura convencional de cualquier material. En bloque, el sistema *Glove-Port* es encajado sobre la superficie del Alexis para poder crear el neumoperitoneo sin fugas con una presión de entre 10-12 mmHg.

Una vez finalizado el procedimiento, se procede al cierre de la pared abdominal por planos de forma sistemática: para el aponeurótico se utiliza una sutura continua monofilamento de absorción ultralenta (tipo Monomax®) abarcando el borde fascial unos 5mm y con una distancia entre puntos no mayor de 5mm; mientras que para la piel una sutura continua intradérmica de rápida absorción (tipo Vicryl rapid®).

No existieron criterios específicos a la hora de intervenir a los pacientes por este abordaje, por lo que quedó a criterio del cirujano. Sin embargo, generalmente fueron elegidos aquellos pacientes jóvenes (< 65 años) y con un IMC inferior a 35

kg/m². Se excluyen además aquellos pacientes que presentan una cirugía previa con malla a nivel umbilical y aquellos tumores de gran volumen que pueden dificultar o impedir el correcto desarrollo de la técnica.



Imágenes 2-4: Sistema Glove-port. Material necesario (arriba izquierda), dispositivo montado (arriba derecha) e imagen del dispositivo siendo usado (abajo).

Resultados:

Desde Enero de 2013 hasta Enero de 2018, se han llevado a cabo en nuestro servicio un total de 145 CLPU de forma no consecutiva que se incluyen en este análisis de las cuales, 117 casos (80.1%) corresponden a apendicectomías en las

que principalmente se ha utilizado el sistema Glove-Port. Otros 25 casos (17.2%) son hemicolectomías derechas en las que se empleó el dispositivo de puerto único preformado Gel-Point®. Las tres cirugías restantes corresponden a 2 colecistectomías (1.4%) y 1 eventroplastia (0.7%). Se presentan de forma resumida en la **tabla 1**.

En todas ellas se realizó una incisión transumbilical vertical, salvo en el caso de la eventración en el que se aplicó una incisión única en flanco izquierdo. El tiempo medio quirúrgico fue de 40 minutos (rango 25 – 80) para las apendicectomías y de 90 minutos para las hemicolectomías (70 – 125).

El rango de edad de los pacientes intervenidos comprende desde los 15 hasta los 85 años. En los pacientes tumorales, el criterio principal para emplear o no esta vía, aparte de los generales, ha sido el tamaño tumoral, de forma que se excluyó a pacientes con neoplasias voluminosas (generalmente mayores de 3.5-4cm).

En relación a la anatomía patológica de los apéndices cecales, 90 fueron descritas como flemonosas y 27 de ellas como gangrenosas. Por otro lado, en las hemicolectomías derechas vimos que 19 de los 25 casos intervenidos correspondían a patología neoplásica y 6 eran pólipos con displasia leve-moderada irresecables endoscópicamente. La media de ganglios obtenidos en la pieza quirúrgica de las hemicolectomías fue de 13 (0-27), siendo la pieza con 0 ganglios un caso de pólipo con displasia de alto grado no resecable endoscópicamente. La estancia media en nuestra unidad fue de 38 horas (rango 24–72h) en las apendicectomías, de 98 horas (72-168h) en las hemicolectomías derechas, y de 48 horas en las colecistectomías y en la eventroplastia fue de 48 horas.

La tasa de complicaciones postoperatorias fue baja (5% del global) y la mayor parte ocurrieron en el postoperatorio inmediato. La mortalidad registrada fue del 0%.

En el caso de las apendicectomías, 2 pacientes (1.7%) desarrollaron abscesos intraabdominales postquirúrgicos de los cuales 1 se drenó percutáneamente guiado por ecografía y otro por vía abierta (Clavien-Dindo -C-D- III a y b respectivamente); otros 2 pacientes (1.7%) presentaron infección de la herida (C-D I) umbilical que requirieron tratamiento local de la misma; y otros 2 pacientes (1.7%) a posteriori presentaron eventración de la incisión umbilical (C-D III).

En cuanto a las hemicolectomías derechas, se reintervino a un paciente (4%) tras la aparición de una hernia interna tras la cirugía (CD-IIIb) y otro paciente desarrollo una colección postoperatoria que fue drenada percutáneamente bajo control radiológico (C-D IIIa).

TÉCNICA	Número	Dispositivo utilizado	Estancia en horas (media y rango)	Complicaciones
APENDICECTOMÍA	117	<i>Glove Port</i>	38 (24-72)	Absceso intrabdominal (1.7%) Infección herida (1.7%) Eventración (1.7%)
HEMICOLECTOMÍA DERECHA	25	<i>GelPOINT®</i>	98 (72-168)	Hernia interna (4%) Colección (4%)
COLECISTECTOMÍA	2	<i>GelPOINT®</i>	48	No evidenciadas
EVENTROPLASTIA	1	<i>GelPOINT®</i>	48	No evidenciadas

Tabla 1: Resumen de la casuística del centro en Cirugía Laparoscópica por Puerto Único, período 2013-2018.

En las intervenciones realizadas, han figurado 5 cirujanos adjuntos del total de 21 que forman el servicio (23.8%).

Se han revisado en consultas externas todos los pacientes a partir del primer mes postoperatorio sin evidenciar complicaciones tardías, más allá de los 2 pacientes con eventraciones, observando en la mayor parte de los casos un resultado óptimo de la herida quirúrgica según la valoración puramente subjetiva del

cirujano que llevó a cabo la intervención (ver **imagen 5**), no se ha realizado un análisis de satisfacción del paciente o de calidad de vida y por ello no se presenta.



Imagen 5: Ejemplo de resultado de herida quirúrgica al mes de la intervención.

Discusión:

La cirugía laparoscópica es el mejor abordaje posible para gran parte de los procedimientos quirúrgicos abdominales. Las pruebas científicas han confirmado paulatinamente que está asociada a un mejor resultado a corto plazo, incluyendo una recuperación postoperatoria precoz y reducción de distintos aspectos como el dolor, el íleo postoperatorio e incluso del tiempo de estancia hospitalaria en comparación con la cirugía abierta y de la baja laboral.

La CLPU supone una alternativa a la CLC, que generalmente necesita de 3 a 5 trócares, disminuyendo el acceso a una única incisión. Los inicios de la CLPU se remontan a 1992 cuando Pelosi (9) y sus colegas llevaron a cabo la primera apendicectomía por esta técnica. Desde entonces, numerosos estudios se han

publicado describiendo la aplicación de ésta a distintos procedimientos rutinarios como la colecistectomía o hemicolectomías (10,11) y comparándola con la CLC.

En sus inicios esta técnica fue presentada como un gran potencial de innovación suponiendo así un paso más en el perfeccionamiento de la cirugía mínimamente invasiva (12), pero con el tiempo existe la impresión de que ha habido una disminución en su aplicación ya que incluso para cirujanos con gran experiencia en laparoscopia, la CLPU requiere una nueva curva de aprendizaje. Debido a la pérdida de triangulación y la necesidad de la instrumentación en paralelo con el material de la laparoscopia convencional, la maniobrabilidad, la percepción de la profundidad y la movilidad a través de un único puerto se ve entorpecida con un menor rango de movimientos y la limitación del espacio exterior con el choque relativamente frecuente de manos o instrumentos (13). También puede limitarse el campo visual por la posición subóptima de la cámara o los instrumentos. Estas dificultades técnicas probablemente sean la limitación más importante a la hora de desarrollar y profundizar en la CLPU. Además, en aquellos pacientes con IMC > 35 kg/m² estos inconvenientes se agravan y, a pesar de que no se considera una contraindicación absoluta, puede que en este caso los beneficios para el paciente no superen los retos técnicos que supone el procedimiento (14,15). Para sobreponerse a todos estos desafíos, es necesario un entrenamiento especial. Sin embargo, dicho entrenamiento aún no ha sido incorporado de forma uniforme en los programas formativos de la especialidad durante la residencia. Como es de suponer, este aprendizaje es factible, seguro y mucho más sencillo si se dispone de habilidades laparoscópicas previas. Para medir la curva de aprendizaje de la CLPU, los autores de un estudio reportaron que la mejora más significativa en el tiempo quirúrgico se obtiene tras haber completado 10 casos y que esta mejora iba disminuyendo a partir

de los 20 casos (16). Los avances en la cirugía endoscópica y el desarrollo de instrumentación especializada han ayudado a minimizar algunos de estos problemas propios de la CLPU, tales como cámaras ópticas mejoradas, instrumentos articulados y técnicas tales como el cruzamiento de manos o el uso de instrumentos con distinta longitud (17).

La presente serie incluye como ya se ha mencionado toda la experiencia del centro en CLPU, y por tanto comprende también la curva de aprendizaje de todos los cirujanos participantes. Los cirujanos implicados disponían de la experiencia suficiente en CLC, por ello puede reflejar de forma fidedigna el efecto de introducir este abordaje en otros centros similares que cuenten con cirujanos con experiencia en CLC. Al comienzo de nuestra práctica en CLPU, en 2013, fue cuando se produjo un mayor abanico de procesos realizados mediante este abordaje, sin embargo, con el paso del tiempo la indicación se ha ido restringiendo principalmente a la apendicectomía y a la hemicolectomía derecha en neoplasias incipientes y/o de pequeño tamaño. A pesar de que en numerosos estudios se ha llegado a la conclusión de que en cirujanos expertos en laparoscopia, la CLPU es al menos tan factible, eficaz y segura como la CLC en pacientes seleccionados (18,19,20), la realidad es que tras varios años de aplicación y estudio del mismo es que no se ha acabado de promover e implementar este abordaje.

Quizá porque tras el entusiasmo inicial, cuando toda patología parecía abordable por esta técnica, el cirujano interesado terminó por adaptar y reducir sus indicaciones, tal y como ha ocurrido en nuestro estudio. Por otro lado, los cirujanos que nunca vieron de gran utilidad este abordaje decidieron no llevar a cabo la CLPU debido a su complejidad técnica y a la sutil mejora de los beneficios clínicos en comparación con la CLC obviando la indudable ganancia estética. De este modo, en

nuestro servicio inicialmente la CLPU fue practicada por 5 cirujanos y en la actualidad únicamente 3 cirujanos del staff la desarrollan de forma esporádica, haciéndola solo 2 de forma habitual, lo cual supone un porcentaje relativamente bajo del total de facultativos del servicio.

A pesar de que esta realidad pueda resultar desalentadora, la evidencia actual sugiere la aplicación de la CLPU a patología muy variada y con buenos resultados. Como ejemplo un metaanálisis de 2018 (21), en el que se observó que la CLPU consigue resultados comparables a la CLC, en términos de tiempos quirúrgicos, tasa de conversión (2% frente a 3%), reintervenciones (1% vs 1.7%), complicaciones postoperatorias (14.4% vs 13.6%) y mortalidad (0.24% vs 0.68%). Además, algunos estudios avalan que la CLPU aplicada en el cáncer colorrectal obtiene resultados similares con respecto a la CLC, en términos de número de ganglios resecaos y márgenes de resección tumoral (22).

Además, su desarrollo ha servido de germen para otros abordajes que están ganando mucha mayor implantación. Su adaptación a técnicas quirúrgicas más recientes como la cirugía intragástrica, la cirugía endoscópica transluminal a través de orificios naturales (NOTES), el TAMIS (TransAnal Minimally Invasive Surgery) o la cirugía robótica es un hecho, y numerosos centros están publicando sus resultados y experiencia a lo largo de los últimos años, sin haberse presentado aún resultados concluyentes (4). La situación descrita puede servir de apoyo a los cirujanos que siguen practicando esta cirugía y como impulso para aquellos que aún no se han atrevido a iniciarse en ella.

Si hablamos de seguridad y eventos adversos tras la cirugía, la hernia incisional está reconocida y descrita como la principal complicación postoperatoria en relación con la CLPU (1-4,20). Quizá sea ésta la única complicación con una

incidencia y relevancia particular respecto a la CLC, el resto de complicaciones son similares. La incidencia reportada de hernia incisional tras CLPU difiere sustancialmente entre estudios. En un metaanálisis (23) que analizaba apendicectomías y colecistectomías por CLPU se objetivó una incidencia de hernia incisional del 2.2%, siendo esta tasa muy similar a la que encontramos en nuestro estudio, del 2.9%. En nuestra serie, hemos realizado reparación de la hernia tras CLPU en 2 pacientes de los 145 que componen el estudio. Esto entra dentro de lo predecible y esperable, independientemente de la técnica laparoscópica realizada, pero también entendemos que, dado el escaso número de pacientes intervenidos por esta vía, los resultados no son extrapolables. En la actualidad, no se recomienda la colocación de una malla profiláctica de forma sistemática tras llevar a cabo una CLPU, sin embargo, sí que se aconseja llevar a cabo un cierre de la fascia meticuloso con el objetivo de disminuir el riesgo de hernia incisional (24).

Otro apartado a considerar son los costes. La CLPU está asociada a un mayor gasto en comparación con la CLC (4,25). En nuestro estudio, estos costes se minimizaron debido al reducido empleo de dispositivos y materiales específicos para CLPU y al empleo de muchos sistemas Glove-port (7,8).

El panel de expertos de la EAES (Sociedad Europea de Cirugía Endoscópica) en una conferencia de consenso publicada recientemente concluyó que “considerando el aumento de los costes directos de la CLPU (dispositivos, instrumental y tiempo quirúrgico) y su prolongada curva de aprendizaje, solo tras demostrar un beneficio claro se conseguirá una aceptación más amplia de esta técnica” (4).

Sirva nuestro estudio para presentar un reflejo, a pequeña escala por el número de pacientes, de lo que podría suceder en otros centros y para animar a los

cirujanos con ambición de promover la cirugía mínimamente invasiva, a desarrollar y perfeccionar la CLPU, ya que de ello dependerá el futuro de la misma.

Conclusiones:

A pesar del reto y las dificultades técnicas que supone la CLPU, es una técnica relativamente fácil de reproducir (si se tiene suficiente experiencia laparoscópica previa), y segura, que permite una resección quirúrgica oncológicamente eficaz, con una morbimortalidad y complicaciones comparables con la CLC. Añade un resultado estético innegable frente a otras técnicas. Pensamos que el futuro de la cirugía mínimamente invasiva debe pasar por un punto común en el que coincidan la CLPU y la aplicación de las nuevas tecnologías.

La CLPU no debe ser vista como una técnica perecedera y transitoria, sino que el cirujano laparoscopista debe esforzarse diariamente en aplicarla y optimizarla, como un escalón más hacia el perfeccionamiento técnico quirúrgico.

Declaraciones y conflicto de intereses: Todos los autores han revisado y aprobado el manuscrito, y ninguno presenta conflicto de intereses entre autores ni con la revista. El trabajo es original y no ha sido previamente publicado ni está en proceso de revisión por ninguna otra revista. Parte del contenido del escrito fue presentado como comunicación oral en el XX Congreso ACIRCAL celebrado el 7 y 8 de Junio de 2018 en Valladolid.

Referencias bibliográficas:

1. Barutcu, A.G., Klein, D., Kilian, M. et al. Long-term follow-up after single-incision laparoscopic surgery. *Surg Endosc* (2019). <https://doi.org/10.1007/s00464-019-06739-5>.
2. Marks JM, Phillips MS, Tacchino R et al. Single-incision laparoscopic cholecystectomy is associated with improved cosmesis scoring at the cost of significantly higher hernia rates: 1-year results of a prospective randomized, multicenter, single-blinded trial of traditional

- multiport laparoscopic cholecystectomy vs single-incision laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg.* 2013; 216: 1037-1047.
3. Haueter R, Schutz T, Raptis DA et al. Meta-analysis of single-port versus conventional laparoscopic cholecystectomy comparing body image and cosmesis. *Br J Surg.* 2017; 104: 1141-1159.
 4. Morales Conde S, Peeters A, Meyer Y et al. European association for endoscopic surgery (EAES) consensus statement on single-incision endoscopic surgery. *Surg Endosc.* 2019; 33: 996-1019.
 5. Daniel Dindo, MD, Nicolas Demartines, MD, and Pierre-Alain Clavien, MD, PhD, FRCS, FACS. Classification of Surgical Complications A New Proposal With Evaluation in a Cohort of 6336 Patients and Results of a Survey. *Ann Surg.* 2004 Aug; 240 (2): 205–213.
 6. GelPOINT® Advanced Access Platforms
<https://www.appliedmedical.com/Content/Resources/GelPoint/SC01711.pdf>.
 7. Cepedal, L.F., Calvo, M.P., Ortega, H.M. et al. Glove port, how do we do it? A low-cost alternative to the single-port approach. *Surg Endosc.* 2016; 30: 5136.
 8. Khiangte E et al. Improvised transumbilical glove port: a cost effective method for single port laparoscopic surgery. *Indian J Surg* 2011; 72 (2): 142–145.
 9. Pelosi MA. Laparoscopic appendectomy using a single umbilical puncture (minilaparoscopy). *J Reprod Med.* 1992. Jul; 37 (7): 588-94.
 10. Rao PP, Bhagwat SM, Rane A. The feasibility of single port laparoscopic cholecystectomy: a pilot study of 20 cases. *HPB (Oxford).* 2008; 10 (5): 336-40.
 11. Remzi FH, Kirat HT. Single port access laparoscopic right hemicolectomy. *Int J Colorectal Dis.* 2008; 23: 1013-1016.
 12. Antoniou SA, Antoniou GA, Antoniou AI, Granderath FA (2015) Past, present, and future of minimally invasive abdominal surgery. *JLS* 19 (3): e2015.00052.
 13. Curcillo PG, Podolsky ER, King SA. The road to reduced port surgery: from single big incisions to single small incisions, and beyond. *World J Surg.* 2011; 35: 1526-1531.
 14. Pedraza R, Aminian A, Nieto J, et al. Single-incision laparoscopic colectomy for cancer: short-term outcomes and comparative analysis. *Minim Invasive Surg.* 2013: 283438.
 15. Ramos-Valadez DI, Ragupathi M, Nieto J, et al. Single-incision versus conventional laparoscopic sigmoid colectomy: a case-matched series. *Surg Endosc.* 2012; 26: 96-102.
 16. Fader AN, Cohen S, Escobar PF, Gunderson C. Laparoendoscopic single-site surgery in gynecology. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2010; 22: 331.
 17. Pryor AD, Tushar JR, DiBernardo LR. Single-port cholecystectomy with the TransEnterix SPIDER: simple and safe. *Surg Endosc* 2010; 24: 917.
 18. Hernandez J, Ross S et al. The learning curve of laparoendoscopic single-site (LESS) cholecystectomy: definable, short, and safe. *J Am Coll Surg.* 2010 Nov; 211 (5): 652-7
 19. Antoniou SA, Koch OO, Antoniou GA et al. Meta-analysis of randomized trials on single-incision laparoscopic versus conventional laparoscopic appendectomy. *Am J Surg.* 2014 Apr; 207 (4): 613-622.
 20. Moreno- Sanz C, et al. Cirugía laparoscópica a través de incisión única. Análisis del registro nacional. *Cir Esp.* 2102; 90 (5): 298-309.
 21. Carlos Hoyuela et al. Single-incision laparoscopy versus standard laparoscopy for colorectal surgery: A systematic review and meta-analysis. *Am J Surg.* 2017 Jul; 214 (1): 127-140.
 22. Hirano Y, Hattori M, Douden K, et al. Single-incision laparoscopic surgery for colorectal cancer. *World J Gastrointest Surg.* January 2016; 8 (1): 95-100.
 23. Antoniu SA, Morales-Conde S, Antoniu GA. Single-incision laparoscopic surgery through the umbilicus is associated with a higher incidence of trocar-site hernia than conventional laparoscopy: a metanalysis of randomized controlled trials. *Hernia.* 2016; 20: 1-10.
 24. F. E. Muysoms et al. European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions. *Hernia* 2014; 19: 1–24.
 25. Dennis Leung, MS, Amy K Yetasook, BA, JoAnn Carbray, BS. Single-Incision Surgery Has Higher Cost with Equivalent Pain and Quality-of-Life Scores Compared with Multiple-Incision Laparoscopic Cholecystectomy: A Prospective Randomized Blinded Comparison. *J Am Coll Surg* 2012, 215 (5): 702-8.