



Estudio comparativo entre cirugía laparoscópica y cirugía abierta en cáncer colorrectal

RESUMEN

Antecedentes: la cirugía laparoscópica para tratar pacientes con cáncer colorrectal ha sido ampliamente aceptada y difundida en todo el mundo. Sin embargo, dependiendo de la experiencia en este abordaje los resultados quirúrgicos y oncológicos a corto plazo pueden variar. En nuestra población existen pocos estudios que comparan los resultados de esta técnica con los de la cirugía abierta.

Objetivos: determinar la superioridad de la técnica laparoscópica o abierta en cirugía de cáncer colorrectal.

Material y métodos: estudio retrospectivo y comparativo de pacientes operados con técnica abierta o laparoscópica por cáncer de colon y recto entre 1999 y 2011 en nuestro centro.

Resultados: se incluyeron 47 pacientes intervenidos de manera convencional y 35 por laparoscopia. El tiempo operatorio fue menor en el grupo de cirugía abierta ($p= 0.008$). No se encontraron diferencias en: sangrado intraoperatorio ($p= 0.3980$), número de ganglios resecados ($p= 0.27$), inicio de la vía oral ($p= 0.31$), tiempo de estancia hospitalaria ($p= 0.12$), y dolor referido por el paciente ($p= 0.19$). En el grupo de cirugía laparoscópica se requirieron menos dosis de analgésicos ($p= 0.04$) y menor necesidad de catéter epidural para analgesia postoperatoria ($p= 0.01$). Las tasas de morbilidad ($p= 0.44$) y mortalidad ($p= 0.39$) fueron similares en ambos grupos.

Conclusiones: la cirugía laparoscópica es equiparable a la técnica abierta en cuanto a estándares oncológicos y resultados técnicos. Este trabajo demuestra que en nuestro hospital la cirugía laparoscópica en pacientes con cáncer de colon y recto es tan segura como la cirugía abierta.

Palabras clave: cáncer colorrectal, cirugía laparoscópica, cirugía abierta, excisión total del mesorrecto.

Laparoscopic versus open surgery for colorectal cancer. A comparative study

ABSTRACT

Background: Laparoscopic surgery for colorectal cancer is currently accepted and widespread worldwide. However, according to the surgical experience on this approach, surgical and short-term oncologic results may vary. Studies comparing laparoscopic vs. open surgery in our population are scarce.

Antonio Arribas-Martín¹
José Ignacio Díaz-Pizarro-Graf¹
Jorge Demetrio Muñoz-Hinojosa¹
Alberto Valdés-Castañeda¹
Omar Cruz-Ramírez¹
Martín Marie Bertrand²

¹Departamento de Cirugía General, Hospital Ángeles Lomas, México DF.

²Surgical Oncology Department, Val d'Aurelle Cancer Institute, Montpellier, France.

Recibido: 13 de septiembre 2013

Aceptado: 11 de febrero 2014

Correspondencia

Dr. Antonio Arribas Martín.
Hospital Ángeles Lomas, consultorio 655.
Av. Vialidad de la Barranca s/n
52763 Huixquilucan, Estado de México, México.
Tel.: (55) 5246 9435 / Fax: (55) 5246 9437
jparribas@hotmail.com

Objective: To determine the superiority of the laparoscopic vs. open technique for colorectal cancer surgery.

Methods: This retrospective and comparative study collected data from patients operated on for colorectal cancer between 1999 and 2011 at the Angeles Lomas Hospital, Mexico.

Results: A total of 82 patients were included in this study; 47 were operated through an open approach and 35 laparoscopically. Mean operative time was significantly lower in the open approach group ($p= 0.008$). There were no significant difference between both techniques for intraoperative bleeding ($p= 0.3980$), number of lymph nodes ($p= 0.27$), time to initiate oral feeding ($p= 0.31$), hospital stay ($p= 0.12$), and postoperative pain ($p= 0.19$). Procedure-related complications rate and type were not significantly different in both groups ($p= 0.44$). Patients operated laparoscopically required significantly less analgesic drugs ($p= 0.04$) and less need for epidural postoperative analgesia ($p= 0.01$).

Conclusions: Laparoscopic approach is as safe as the traditional open approach for colorectal cancer. Early oncological and surgical results confirm its suitability according to this indication.

Key words: Colorectal neoplasm, laparoscopic surgery, open surgery, total mesorectal excision.

ANTECEDENTES

El cáncer de colon es una enfermedad a la que debe enfrentarse el cirujano con relativa frecuencia porque esta neoplasia se ha convertido en un problema de salud en todo el mundo. En Estados Unidos el Instituto Nacional de Cáncer estimó que durante el año 2013 se diagnosticaron 142,820 casos nuevos (73,680 en hombres y 69,140 en mujeres),¹ lo que lo convierte en la afección maligna más común del tubo digestivo y una de las más frecuentes en ese país, solo precedida por el cáncer de mama, pulmón y próstata.

En México, las cifras no son muy distintas porque el Registro Histopatológico de Neoplasias Malignas contabilizó 4,235 casos diagnosticados durante el año 2006,² que lo ubica en la primera posición en incidencia de enfermedades malignas del aparato digestivo en ambos sexos.

El pilar fundamental del tratamiento del cáncer de colon y recto es la cirugía, con el advenimiento de la cirugía laparoscópica y la amplia aceptación de la colecistectomía laparoscópica. Otros procedimientos de cirugía general realizados con este abordaje fueron ganando adeptos rápidamente y logró demostrarse su seguridad y eficacia; sin embargo, en el caso de las resecciones colorrectales en pacientes con cáncer esto no ocurrió de la misma manera. La primera resección laparoscópica de colon la efectuaron Jacobs y colaboradores en 1991;³ al inicio se demostró que técnicamente es posible realizar resecciones de colon y recto con los estándares oncológicos establecidos convencionalmente; sin embargo, la curva de aprendizaje es sumamente inclinada, además de haberse reportado metástasis a puertos laparoscópicos con cifras prohibitivas⁴ por lo que muchos cirujanos evitaron estas técnicas. En la actualidad

algunos cirujanos con mucha experiencia en cirugía mínimamente invasiva evitan realizar resecciones de colon o recto por laparoscopia. Con el paso del tiempo se han desmentido todos los mitos que provocaron que este tipo de cirugía no recibiera tanta aceptación como otros procedimientos y las grandes series publicadas recientemente⁵⁻¹¹ demuestran la seguridad del abordaje laparoscópico y que los resultados de ésta son comparables con los obtenidos por la técnica convencional sumando los beneficios demostrados de la cirugía por mínima invasión como: menor dolor postoperatorio, menor necesidad de analgésicos, tiempo de estancia hospitalaria más corto, y resultados cosméticos superiores.

Este estudio pretende contribuir a la casuística disponible en la bibliografía médica respecto a procedimientos abiertos y laparoscópicos en cáncer de colon; así como determinar la superioridad de alguna de las técnicas (abierta o laparoscópica) en nuestro hospital. Los estudios más grandes no logran establecer una diferencia contundente entre ambos. Más aún, es necesario conocer los resultados obtenidos en nuestra población para poder determinar la seguridad de los procedimientos y emitir un juicio acerca de que técnica debería utilizarse.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo y comparativo de pacientes operados con técnica abierta o laparoscópica por cáncer de colon y recto entre 1999 y 2011 en nuestro centro. El estudio fue aprobado por los comités de Investigación y Bioética del Hospital Ángeles Lomas. Como se trató de un estudio basado en la revisión de expedientes se prestó especial atención en salvaguardar la confidencialidad de todos los pacientes incluidos. Se consultó la base de datos de todos los procedimientos quirúrgicos realizados en nuestra institución entre el 1 de

enero de 1999 y el 31 de marzo de 2011. La base consta de 72,416 entradas, y para identificar a los pacientes a quienes se hizo resección de colon se utilizaron los siguientes filtros de búsqueda: colectomía, hemicolectomía, resección anterior baja, resección abdominoperineal, resección de colon, resección de recto, resección de sigmoides, y sigmoidectomía. La búsqueda arrojó 232 expedientes de enfermos llevados a cirugía de colon y recto, de los que 93 (40.08%) fueron procedimientos realizados en pacientes con diagnóstico de cáncer. Se excluyeron 11 enfermos del estudio, 6 porque se operaron de urgencia por alguna complicación directamente relacionada con la enfermedad de base y 5 pacientes porque el tumor resultó ser primario de un sitio distinto y con invasión directa al colon, por eso solo se incluyeron los pacientes con diagnóstico de cáncer colorrectal a los que se efectuó resección de colon o recto de forma electiva y por abordaje abierto o laparoscópico. De los expedientes se obtuvieron los siguientes datos: sexo, edad, diagnóstico preoperatorio, tiempo quirúrgico, sangrado transoperatorio, días de estancia hospitalaria, días transcurridos antes del inicio de la vía oral, dosis de analgésicos durante la hospitalización, numero de AINES, paracetamol y opioides utilizados, así como de analgesia epidural postoperatoria, diagnóstico anatopatológico, número de ganglios resecados en la pieza quirúrgica, morbilidad y mortalidad durante la hospitalización.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS 19.0. De las variables cuantitativas se obtuvieron los siguientes parámetros: media, mediana, desviación estándar e intervalo de confianza; ambos grupos se compararon con la prueba t de Student y el coeficiente de asimetría de Fisher, las variables cualitativas se compararon con la fórmula de distribución χ^2 de Pearson, el análisis de supervivencia se efectuó con base en el estimador no paramétrico de Kaplan-Meier.

RESULTADOS

Se incluyeron 82 pacientes; 47 (57.31%) se intervinieron de manera convencional y 35 por vía laparoscópica, de estos últimos se convirtieron a cirugía abierta 4 procedimientos (11.42%). Los datos demográficos y sitios del tumor se resumen en el Cuadro 1, los diagnósticos histopatológicos y los procedimientos realizados se señalan en el Cuadro 2.

El tiempo operatorio promedio del grupo de cirugía abierta fue de 190.8 minutos (55 a 370). En el grupo laparoscópico la duración fue de 240.71 minutos (95 a 445) por lo que el tiempo de los procedimientos convencionales fue 49.90 minutos menor que el del grupo laparoscópico ($p= 0.008$). La media de sangrado cuantificado en el grupo abierto fue de 346.38 mL (límites de 100 y 1200). El sangrado promedio en el grupo laparoscópico fue de 328.71 mL (75 a 2000). El sangrado reportado en el grupo de cirugía laparoscópica fue 17.67 mL, menor que en el grupo de cirugía convencional, lo que no es estadísticamente significativo ($p= 0.398$).

El tiempo transcurrido para que el paciente tolerara la vía oral fue, en promedio, de 3.57 días en el grupo abierto (2 a 12), en el grupo laparoscópico fue de 3.34 días (0 a 12), por lo que el inicio de

la vía oral ocurrió antes en el grupo de cirugía mínimamente invasiva en 0.23 días lo que no tiene valor estadísticamente significativo ($p= 0.31$).

El tiempo de estancia hospitalaria fue 7.12 días en el grupo de cirugía convencional (3 a 18) y de 8.6 días (2 a 33) en el grupo laparoscópico ($p= 0.12$).

En cada paciente se cuantificaron las dosis de analgésico utilizadas desde el procedimiento quirúrgico hasta su alta hospitalaria; se administraron, en promedio, 23.76 dosis al grupo de cirugía abierta (11 a 54) y 19.57 dosis (8 a 67) en el grupo laparoscópico, por lo que se administraron 4.19 dosis menos, en promedio, por paciente en este último ($p= 0.04$).

La media de analgésicos antiinflamatorios no esteroideos administrados en el grupo abierto fue de 1.61 (de 1 a 3) y de 1.74 (rango de 1 a 3) ($p= 0.15$) en el grupo de cirugía laparoscópica. Se administró paracetamol a 14.89% de los enfermos del grupo de cirugía convencional y a 28.57% de los pacientes de cirugía laparoscópica ($p= 0.06$). Se indicaron opioides en 55% de los pacientes del grupo de cirugía abierta y en 42% de los pacientes de cirugía laparoscópica ($p= 0.13$).

Se requirió catéter epidural para analgesia postoperatoria en 21 pacientes (51%) del grupo

Cuadro 1. Características demográficas y localización del tumor

Características	Total (n= 82)	Cirugía abierta (n= 47)	Cirugía laparoscópica (n= 35)	Valor de p
Edad				
Media	63.17 años	63.26 años	63.05 años	0.4732
Mediana	62.5 años	66 años	62 años	
Rango	23 a 89 años	23 a 86 años	33 a 89 años	
Sexo				
Hombres	45 (54.88%)	25 (53.19%)	20 (57.14%)	0.35
Mujeres	37 (45.12%)	22 (46.80%)	15 (42.86%)	0.13
Localización del tumor				
Colon ascendente	29 (35.36%)	21 (44.68%)	8 (22.85%)	0.04
Colon descendente y sigmoides	35 (42.68%)	16 (34.04%)	19 (54.28%)	0.06
Recto	18 (21.95%)	10 (21.27%)	8 (22.85%)	0.32

Cuadro 2. Diagnóstico histopatológico y procedimientos realizados

Diagnóstico histopatológico	Total	Cirugía abierta	Cirugía laparoscópica	Valor de p
Adenocarcinoma bien diferenciado	n= 27 (32.92%)	n= 15 (31.91%)	n= 12 (34.28%)	0.82
Adenocarcinoma moderadamente diferenciado	n= 43 (49.42%)	n= 29 (61.70%)	n= 14 (40%)	0.051
Adenocarcinoma poco diferenciado	n= 2 (2.29%)	n= 2 (4.25%)	n= 0 (0%)	0.21
Tumor carcinoide	n= 4 (4.87%)	n= 1 (2.12%)	n= 3 (8.57%)	0.21
Pólipsos con displasia	n= 6 (7.31%)	n= 0 (0%)	n= 6 (17.14%)	0.0032
Procedimientos realizados				
Hemicolec tomía derecha	n= 29 (35.36%)	n= 21 (44.68%)	n= 8 (22.85%)	0.04
Hemicolec tomía izquierda	n= 26 (31.70%)	n= 10 (21.27%)	n= 16 (45.71%)	0.01
Resección anterior baja	n= 16 (19.51%)	n= 8 (17.02%)	n= 8 (22.85%)	0.5
Resección de colon sigmoides	n= 5 (6.09%)	n= 3 (6.30%)	n= 2 (5.71%)	0.9
Colectomía subtotal	n= 4 (4.87%)	n= 3 (6.30%)	n= 1 (2.85%)	0.46
Resección abdominoperineal	n= 2 (2.43%)	n= 2 (4.25%)	n= 0 (0%)	0.21

de cirugía abierta, y en 9 enfermos (25.7%) del grupo de cirugía laparoscópica ($p= 0.01$).

En el grupo de cirugía abierta tuvieron dolor leve 30 pacientes (63.82%) y 27 (77.77%) del grupo de cirugía laparoscópica ($p= 0.19$), moderado 15 pacientes (31.91%) de cirugía abierta y 6 enfermos (16.66%) intervenidos por mínima invasión ($p= 0.12$), y severo 2 personas (4.25%) en cirugía convencional y 2 (5.55%) del grupo laparoscópico ($p= 0.76$).

El promedio de ganglios linfáticos resecados con la pieza quirúrgica en cirugía abierta fue de 23.06 (5 a 52) y en el grupo de cirugía laparoscópica la media fue de 21.94 (5 a 38) ganglios ($p= 0.27$).

En el grupo de cirugía abierta se contabilizaron 10 pacientes (21.27%) que sufrieron alguna

complicación y 10 pacientes (28.57%) del grupo de cirugía laparoscópica ($p= 0.44$), la mayoría se catalogó en grados I y II de la clasificación de Clavien-Dindo¹² y no se encontraron diferencias en gravedad ($p= 0.57$, RR 0.74, IC 95%, 0.25 a 1.86).

La mortalidad global a 30 días ocurrió en 3 pacientes (3.65%). En el grupo de cirugía abierta falleció un paciente (2.12%) y hubo dos muertes (5.71%) en el grupo de cirugía laparoscópica ($p= 0.39$). Para calcular el índice de supervivencia a 30 días en ambos grupos se utilizó el indicador no paramétrico de la función de supervivencia de Kaplan-Meier (Figuras 1 y 2), de manera global se obtuvo una probabilidad del 97% de supervivencia, 97.87% en el grupo abierto y 94.28% para el grupo de cirugía mínimamente invasiva. Los resultados se resumen en el Cuadro 3.

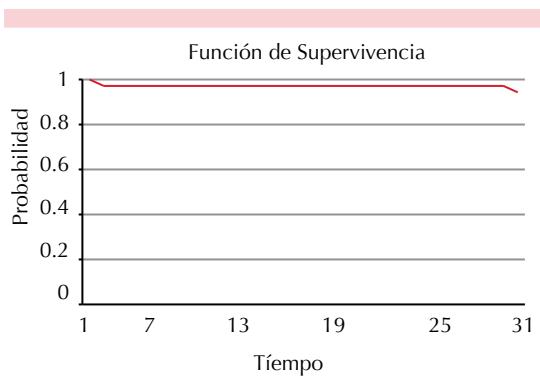


Figura 1. Estimado de supervivencia del grupo de cirugía laparoscópica con método de Kaplan-Meier.

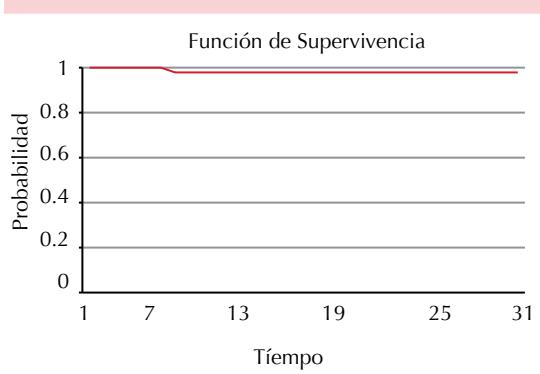


Figura 2. Estimado de supervivencia del grupo de cirugía abierta con método de Kaplan-Meier.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio son similares a los de las publicaciones internacionales al respecto con series más grandes.⁵⁻¹¹ Esta investigación se efectuó en una institución de salud privada, por lo tanto los grupos quirúrgicos no fueron los mismos en todos los casos y ciertos aspectos técnicos fueron distintos, dependiendo de la preferencia del cirujano, la situación de los trocares y el sentido en que se realizó la disección del mesocolon. También debe tomarse en cuenta que los datos expuestos son de un período de más de 10 años, por lo que no sólo las técnicas quirúrgicas fueron perfeccionándose con el paso del tiempo, sino que el instrumental y equipo

técnico también evolucionaron. Los procedimientos del grupo de cirugía laparoscópica los ejecutaron cirujanos con amplia experiencia en mínima invasión y con respeto de los estándares oncológicos de las resecciones laparoscópicas de colon y recto, como protección de la herida en el momento de la extracción de la pieza quirúrgica, ligadura alta de los vasos con disección amplia del mesocolon y escisión total del mesorrecto en las resecciones de recto, además del número de ganglios resecados con la pieza quirúrgica, que es un indicador indirecto de la calidad de la disección oncológica y que en ambos grupos obtuvimos resultados excelentes en este sentido, sin encontrar diferencia estadística entre ellos.

También demostramos que en nuestro hospital la cirugía laparoscópica toma más tiempo, en promedio, que el abordaje convencional. No se encontraron diferencias en sangrado transoperatorio, tiempo de estancia hospitalaria e inicio de la alimentación por vía oral.

El dolor referido por los pacientes en los primeros días postoperatorios fue similar en ambos grupos; sin embargo, la dosis total de analgésicos fue significativamente menor en el grupo de cirugía laparoscópica, sin diferencia en el tipo de analgésicos utilizados y se requirió de control de dolor postoperatorio por catéter epidural en un número significativamente mayor de pacientes del grupo de cirugía abierta, al compararlo con el grupo de cirugía laparoscópica.

En cuanto a morbilidad y mortalidad no se encontró diferencia significativa entre ambas técnicas, ni tampoco la hubo en cuanto al riesgo de muerte a 30 días de realizado el procedimiento. La mortalidad en ninguno de los casos es directamente atribuible a la técnica quirúrgica porque los tres pacientes fallecieron por complicaciones cardiovasculares, todos con antecedentes de cardiopatía y otras comorbilidades; dos de ellos de edad muy avanzada.

Cuadro 3. Resultados.

Variable medida	Total (n= 82)	Cirugía abierta (n= 47)	Cirugía laparoscópica (n= 35)	Valor de p
Tiempo quirúrgico (minutos)				
Media	212.90	190.8	240.71	0.008
Mediana	180	175	195	
Rango	55 a 445	55 a 370	95 a 445	
Sangrado (mililitros)				
Media	338.84	346.38	328.71	0.398
Mediana	250	300	200	
Rango	75 a 1500	100-1200	75-2000	
Inicio de la vía oral (días)				
Media	3.47	3.57	3.34	0.31
Mediana	3	3	3	
Rango	0 a 12	2 a 12	0 a 12	
Estancia hospitalaria (días)				
Media	7.75	7.12	8.6	0.12
Mediana	6	7	6	
Rango	2 a 33	3 a 18	2 a 33	
Dosis de analgesia				
Media	21.97	23.76	19.57	0.04
Mediana	20.5	21	18	
Rango	8 a 67	11 a 54	8 a 67	
Analgésicos utilizados				
AINE	100%	100%	100%	0.15
Paracetamol	21%	14.89%	28.57%	0.06
Opioides	50%	55%	42%	0.13
Catéter epidural	40.24%	51%	25.7%	0.01
Dolor postoperatorio				
Leve	69.51%	63.82%	77.77%	0.19
Moderado	25.60%	31.91%	16.66%	0.12
Severo	4.87%	4.25%	5.55%	0.76
Ganglios resecados				
Media	22.74	23.06	21.94	0.27
Mediana	21	21	23.00	
Rango	5 a 52	5 a 52	5 a 38	

AINE: antiinflamatorio no esteroideo.

Durante los últimos años la tendencia de la cirugía en todo el mundo es cada vez menos invasiva en beneficio del paciente, esto en gran parte gracias a los avances tecnológicos de material e instrumental quirúrgico que permiten practicar técnicas mínimamente invasivas en cada vez más procedimientos sin menoscabo de la seguridad del paciente.

En la actualidad existen algunos centros en Estados Unidos y Europa que están realizando

estudios científicos con asignación al azar y prospectivos para demostrar las ventajas y seguridad de las técnicas a través de orificios naturales, asistidas o no por laparoscopia o minilaparoscopia en pacientes con tumores de colon y recto,¹³⁻¹⁶ donde se antoja lógico pensar en tratar la enfermedad abordando al órgano afectado a través de su luz. Sin embargo, debemos recalcar que estos procedimientos continúan en fase experimental y es necesario esperar los resultados a largo plazo,



antes de poder emitir un juicio acerca de estos que sólo deben practicarse en el contexto de estudios clínicos bien diseñados y avalados por un Comité de Bioética.

CONCLUSIONES

Se confirma que la cirugía laparoscópica es equiparable a la técnica abierta en cuanto a estándares oncológicos y resultados técnicos, pues no se encontraron diferencias en número de ganglios resecados, tiempo de estancia hospitalaria e inicio de la vía oral, sangrado transoperatorio, morbilidad y mortalidad a los 30 días de la operación. Es cierto que aunque el dolor referido en el postoperatorio temprano fue similar en ambos grupos, es muy claro que se requirió mayor número de dosis de analgésicos en los pacientes intervenidos con la técnica convencional, aunado a que a gran parte se les administró analgesia por catéter epidural, contrario a lo que sucedió con los pacientes a los que se les practicó la técnica mínimamente invasiva.

Este trabajo no difiere de otros estudios con mayor número de pacientes; por el contrario, demuestra que en nuestro hospital la cirugía laparoscópica en pacientes con cáncer de colon y recto es tan segura como la cirugía abierta, y que ambas tienen resultados similares a corto plazo.

REFERENCIAS

1. Online Archive of National Cancer Institute. Surveillance Epidemiology and End Results. Cancer Statistics Review 1975-2010. 2012. (consultado en 2014, febrero 5). Disponible en http://seer.cancer.gov/csr/1975_2010/results_single/sect_01_table.01.pdf
2. Archivo en línea del Sistema Nacional de Información en Salud, Secretaría de Salud. Perfil Epidemiológico de los Tumores Malignos en México. (consultado en 2014, febrero 5). Disponible en http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/publicaciones/2011/monografias/P_EPI_DE_LOS_TUMORES_MALIGNOS_México.pdf
3. Jacobs M, Verdeja JC, Goldstein HS. Minimally Invasive Colon Resection (Laparoscopic Colectomy). *Surg Laparosc Endosc* 1991;1:144-150.
4. Vukasin P, Ortega AE, Greene FL, Steele GD, Simons AJ, Anthone GJ, et al. Wound recurrence following laparoscopic colon cancer resection. Results of the American Society of Colon and Rectal Surgeons Laparoscopic Registry. *Dis Colon Rectum* 1996;39(10 Suppl):S20-23.
5. Buunen M, Veldkamp R, Hop WC, Kuhry E, Jeekel J, Haglind E, et al. Survival after laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: long-term outcome of a randomised clinical trial. *Lancet Oncol* 2009;10:44-52.
6. Laurent C, Leblanc F, Wütrich P, Scheffler M, Rullier E. Laparoscopic versus Open Surgery for Rectal Cancer: Long-Term Oncologic Results. *Ann Surg* 2009;250:54-61.
7. Guillou PJ, Quirke P, Thorpe H, Walker J, Jayne DG, Smith AMH, et al. Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomized controlled trial. *Lancet* 2005;365:1718-1726.
8. Lujan J, Valero G, Hernandez Q, Sanchez A, Frutos MD, Parrilla P. Randomized clinical trial comparing laparoscopic and open surgery in patients with rectal cancer. *Br J Surg* 2009;96:982-989.
9. Ströhlein MA, Grützner KU, Jauch KW, Heiss MM. Comparison of laparoscopic vs. Open Access Surgery in Patients with Rectal Cancer: A Prospective Analysis. *Dis Colon Rectum* 2008;51:385-391.
10. Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon Cancer. *N Engl J Med* 2004;350:2050-2059.
11. Lacy AM, Garcia-Valdecasas JC, Delgado S, Castells A, Taurá P, Piqué JM, et al. Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial. *Lancet* 2002;359:2224-2229.
12. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo Classification of Surgical Complications: Five-Year Experience. *Ann Surg* 2009;250:187-196.
13. Lacy AM, Adelsdorfer C, Delgado S, Sylla P, Rattner DW. Minilaparoscopy-assisted transrectal low anterior resection (LAR): a Preliminary Study. *Surg Endosc* 2013;27:339-346.
14. Sylla P, Bordeianou LG, Berger D, Han KS, Lauwers GY, Sahani DV, et al. A pilot study of natural orifice transanal endoscopic total mesorectal excision with laparoscopic assistance for rectal cancer. *Surg Endosc* 2013;27:3396-3405.
15. de Lacy AM, Rattner DW, Adelsdorfer C, Tasende MM, Fernández M, Delgado S, et al. Transanal natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) rectal resection: "down-to-up" total mesorectal excision (TME)-short-term outcomes in the first 20 cases. *Surg Endosc* 2013;27:3165-3172.
16. Rouanet P, Mourregot A, Azar CC, Carrere S, Gutowski M, Quenet F, et al. Transanal Endoscopic Proctectomy: An Innovative Procedure for Difficult Resection of Rectal Tumors in Men With Narrow Pelvis. *Dis Colon Rectum* 2013;56:408-415.