



Original

Estudio de casos y controles entre anastomosis intra y extracorpórea en pacientes intervenidos de hemicolectomía derecha laparoscópica[☆]

Jorge Arredondo Chaves^{*}, Carlos Pastor Idoate, Jorge Baixauli Fons, Manuel Bellver Oliver, Nicolás Pedano Rodríguez, Álvaro Bueno Delgado y José Luis Hernández Lizoain

Departamento de Cirugía General, Clínica Universidad de Navarra, Facultad de Medicina, Universidad de Navarra, Pamplona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 21 de agosto de 2010

Aceptado el 13 de octubre de 2010

On-line el 19 de diciembre de 2010

Palabras clave:

Cirugía colorrectal
Hemicolectomía derecha
laparoscópica
Anastomosis intracorpórea

RESUMEN

Introducción: En la actualidad no existe suficiente evidencia científica sobre cuál es la mejor técnica para realizar la anastomosis -intracorpórea (IC) o extracorpórea (EC)- en la hemicolectomía derecha laparoscópica. El objetivo del presente estudio es determinar si existen diferencias al comparar ambas técnicas.

Material y métodos: Se realiza un estudio sobre una serie prospectiva de pacientes intervenidos en nuestro Centro mediante hemicolectomía derecha laparoscópica. Se comparan las variables preoperatorias, intraoperatorias y relacionadas con complicaciones recogidas en función del tipo de anastomosis.

Resultados: Desde junio de 2004 hasta junio de 2010 se intervinieron 60 pacientes (35 IC; 25 EC). No existieron diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto a características basales preoperatorias ni comorbilidades asociadas. La mediana de tiempo operatorio fue de 212 minutos (142-305 min), sin diferencias significativas entre ambas técnicas. El número de ganglios extraídos resultó mayor en el grupo IC (21 versus 14; $p = 0,03$). Tanto el inicio de la tolerancia oral como la primera deposición resultaron significativamente más precoces en el grupo IC. La tasa de complicaciones postoperatorias fue similar para ambos grupos (14% IC; 16% EC; $p = 0,89$). Tres pacientes presentaron dehiscencia de anastomosis en las IC. La tasa de mortalidad fue del 2,8% (un paciente en cada grupo).

Conclusión: La anastomosis intracorpórea frente a la extracorpórea en la hemicolectomía derecha laparoscópica permite obtener un mayor número de ganglios resecaos y un inicio más precoz de la tolerancia oral y del tránsito intestinal.

© 2010 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

[☆] Presentado como Comunicación Oral en las XVIII Jornadas Internacionales "Master Class" en Coloproctología. Cirugía Colorrectal Laparoscópica. Del 24-26 de febrero de 2010 en Baiona, Pontevedra.

^{*} Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jarredon@unav.es (J. Arredondo Chaves).

0009-739X/\$ - see front matter © 2010 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

doi:10.1016/j.ciresp.2010.10.003

A case-control study of extracorporeal versus intracorporeal anastomosis in patients subjected to right laparoscopic hemicolectomy

A B S T R A C T

Keywords:

Colorectal surgery
Right laparoscopic hemicolectomy
Intracorporeal anastomosis

Introduction: There is still insufficient scientific evidence on which is the best technique to perform the anastomosis -intracorporeal (IC) or extracorporeal (EC)- in right laparoscopic hemicolectomy. The objective of the present study is to determine whether there are differences to compare in both techniques.

Material and methods: A study was performed on a prospective patient series subjected to right laparoscopic hemicolectomy in our Hospital. The preoperative and the postoperative variables associated with complications recorded depending on the type of anastomosis.

Results: A total of 60 patients were intervened from June 2004 to June 2010 (35 IC; 25 EC). There were no significant differences between both groups as regards baseline preoperative characteristics or associated comorbidities. The median operation time was 212 minutes (142-305 min), with no significant difference between both techniques. The number of lymph nodes removed was higher in the IC group (21 versus 14; $p = 0.03$). The beginning of oral tolerance and the first bowel movement were significantly earlier in the IC group. The complications rate was similar for both groups (14% IC; 16% EC; $p = 0.89$). Three patients in the IC group had anastomosis dehiscence. The mortality rate was 2.8% (one patient in each group).

Conclusion: Intracorporeal versus extracorporeal anastomosis in right laparoscopic hemicolectomy can obtain a higher number of resected lymph nodes and an earlier oral tolerance and intestinal transit.

© 2010 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Hasta hace poco tiempo tan sólo un 4-34% de la cirugía del colon se realizaba por vía laparoscópica¹⁻⁴. En los últimos años, la aparición de varios estudios clínicos ha avalado la eficacia y seguridad de la vía laparoscópica en la cirugía del colon⁵⁻¹⁵. Un caso particular es la colectomía derecha, en la que la dificultad técnica que añaden las frecuentes variaciones anatómicas, sobre todo vasculares, ha supuesto una aceptación más paulatina del abordaje laparoscópico¹⁶.

La reconstrucción del tránsito mediante anastomosis ileocólica puede efectuarse de dos formas. En la variante extracorpórea, también llamada laparoscópica asistida, la sutura (manual o mecánica) se realiza exteriorizando el íleon y el colon a través de una incisión por la que también se extrae el espécimen quirúrgico. La anastomosis intracorpórea (habitualmente mecánica) se realiza totalmente por laparoscopia, de modo que tan sólo se hace la incisión para extraer la pieza resecada. Esta última variante presenta un mayor grado de dificultad técnica y su beneficio no está claramente establecido. En este sentido, un estudio-encuesta entre cirujanos colorrectales evidenció que la hemicolectomía derecha con anastomosis intracorpórea era considerada una de las intervenciones con más dificultad para realizar por vía laparoscópica, tan sólo superada por la colectomía transversa, la resección anterior baja de recto y la reversión del Hartmann¹⁷.

El objetivo del presente estudio es determinar si existen diferencias a corto y medio plazo al comparar la realización de la anastomosis intracorpórea frente a la extracorpórea en un

grupo de pacientes intervenidos de hemicolectomía derecha por vía laparoscópica.

Material y métodos

Se realiza un análisis retrospectivo y abierto sobre una serie prospectiva de pacientes intervenidos en nuestro Centro de forma consecutiva y por el mismo cirujano mediante hemicolectomía derecha por vía laparoscópica, comparando la realización de la anastomosis de forma intracorpórea (grupo IC) frente a la técnica extracorpórea (grupo EC).

Se incluyen para el estudio de las dos cohortes variables preoperatorias e intraoperatorias, complicaciones precoces y tardías, evolución y resultados anatomopatológicos. La realización del presente estudio ha sido aprobada por el Comité Ético de Investigación Clínica de nuestro centro.

Técnica quirúrgica

En todos los pacientes se administra profilaxis antibiótica, antitrombótica y antiulcerosa previamente a la intervención.

Con el paciente en decúbito supino y tras colocación en posición de Lloyd-Davis se insufla neumoperitoneo según técnica cerrada. Se emplean 5 trócares: dos de 10 mm, uno de 12 mm y dos de 5 mm. Tras realizar laparoscopia, se identifican y seccionan los vasos ileocólicos (en su origen en caso de neoplasias malignas) previa aplicación de clips hemostáticos o bien mediante grapadora mecánica. La movilización del colon se realiza mediante disección

retroperitoneal medio-lateral de forma sistemática. Tras la sección ileal y del colon mediante grapadora lineal (Endo-GIA) se procede a confeccionar la anastomosis.

En los pacientes con anastomosis extracorpórea (grupo EC), la exteriorización del colon y la sutura se realiza ampliando la incisión de uno de los trócares en la línea media o mediante minilaparotomía en otra localización (subcostal, suprapúbica, etc.), dependiendo de la posibilidad de lograr dicha exteriorización sin tensión tras una movilización suficiente del colon derecho, ángulo hepático y, si lo requiere, colon transversal proximal. Se realiza una anastomosis mecánica o manual latero-lateral y cierre de la enterotomía por la que se introduce la grapadora con puntos sueltos. La sección del íleon y del colon puede realizarse antes de su exteriorización o bien justo antes de realizar la anastomosis y ya en el tiempo extracorpóreo.

En los casos con sutura intracorpórea (grupo IC) totalmente laparoscópica se realiza anastomosis latero-lateral mecánica con Endo-GIA de 60 mm y posterior cierre de la enterotomía con puntos sueltos intracorpóreos. Previamente se orientan y fijan el íleon y el colon mediante un punto de tracción. En todos los casos se protege la incisión al extraer la pieza con un dispositivo aislante. El cierre del defecto resultante en el mesenterio se efectúa en función del tamaño del mismo y la posibilidad de lograrlo sin tensión. En todos los casos se realiza una incisión de tipo Pfannenstiel, salvo en los pacientes que presentaban una laparotomía previa.

Medidas postoperatorias

En todos los pacientes se inició la tolerancia oral a las 24 horas de la intervención, salvo contraindicación clínica. Ningún paciente fue portador de sonda nasogástrica ni drenaje. No hubo modificaciones en cuanto al tratamiento analgésico ni al manejo postoperatorio en función del tipo de anastomosis realizada.

Complicaciones postoperatorias

Precoces

Se consideran precoces las ocurridas en los primeros treinta días desde la intervención. Se considera íleo quirúrgico la intolerancia a la introducción de dieta oral, la necesidad de colocación de sonda nasogástrica, o bien cuando el paciente presente un cuadro clínico de distensión abdominal e íleo parálítico confirmado por criterios radiológicos. La infección de herida viene definida por la presencia de fiebre y exudado con aislamiento de organismos patógenos. Se recopilan los casos de aparición de complicaciones generales, dehiscencia anastomótica, reintervención y mortalidad.

Tardías

entre las complicaciones tardías se registraron los casos de eventración abdominal, valorados en las consultas postoperatorias a los 3 y 6 meses, o cuando el propio paciente acude a consulta por esta patología.

Análisis estadístico

Se comparan mediante análisis estadístico las variables previamente mencionadas de las dos cohortes en función del tipo de anastomosis realizada. Las variables categóricas se analizaron mediante tablas de contingencia y Chi cuadrado. Las variables continuas se analizaron comparando medias mediante el test de la t de Student y medianas con la U de Mann-Whitney. Los valores de $p < 0,05$ se consideraron como estadísticamente significativos. Para ello se utilizó el programa SPSS 15.0 Inc. Chicago, IL, USA.

Resultados

Características de los pacientes

Entre junio de 2004 y junio de 2010 se intervinieron 60 pacientes mediante una hemicolectomía derecha por vía laparoscópica. La reconstrucción del tránsito se efectuó mediante técnica de anastomosis extracorpórea hasta junio de 2008, momento en el que se decidió cambiar a la técnica intracorpórea, dadas sus teóricas ventajas. Se incluyeron dos cohortes en función del tipo de anastomosis, realizándose en 35 casos (58,3%) de forma intracorpórea y en 25 (41,7%) extracorpórea. En la *tabla 1* se muestran las características demográficas de cada grupo, no apreciándose diferencias estadísticamente significativas con respecto a las variables preoperatorias basales estudiadas.

Características de la cirugía

En la *tabla 2* se muestra la comparación de las variables intraoperatorias entre los dos grupos de estudio. El 67% de los pacientes ($n = 40$) fue intervenido por cáncer, y el resto por patología benigna, sin diferencias entre ambos grupos. La localización más frecuente de la lesión fue en ciego en el 45% de los casos ($n = 27$), y colon ascendente en el 33% ($n = 20$). En 10 ocasiones se realizó una hemicolectomía derecha ampliada, entendiéndose como tal la extensión de la resección a la mitad proximal del colon transversal (7 en intracorpórea vs 3 en extracorpórea). La mediana de tiempo operatorio global fue de 212 minutos (rango: 142-305), ligeramente superior en el grupo IC, si bien las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas (226 minutos vs 208, $p = 0,06$). La tasa de conversión de laparoscopia a cirugía abierta, considerada como la realización de forma no programada de incisiones superiores a 8 cm, fue de 2,8% (los dos casos con anastomosis extracorpórea).

Características anatomopatológicas

La media de tamaño tumoral y la distancia al borde de sección fueron similares en ambos grupos (*tabla 3*). La media de longitud de la pieza extraída fue ligeramente superior en el grupo IC (29,5 vs 25 cm), con tendencia a la significación estadística ($p = 0,06$). Igualmente, resultó mayor el número de ganglios extraídos cuando la anastomosis se realizó de forma intracorpórea (20,6 vs 14,3), si bien en este caso la diferencia observada resultó estadísticamente significativa ($p = 0,03$).

Tabla 1 – Características demográficas de la serie de pacientes.

Variable	Intracorpórea; n = 35 (%)	Extracorpórea; n = 25 (%)	Valor p
Edad ^a	62,6 (± 13,4)	58,9 (± 12,9)	0,29
Sexo			0,89
Varón	19 (54)	14 (56)	
Mujer	16 (46)	11 (44)	
IMC ^a	25,9 (± 3,1)	26,7 (± 3,9)	0,41
ASA			0,38
I/II	17 (48,6)	15 (60)	
III/IV	18 (51,4)	10 (40)	
Comorbilidad			0,96
Sí	18 (51,4)	13 (52)	
No	17 (48,6)	12 (48)	
Cirugía abdomen previa			0,18
Sí	6 (17,1)	8 (32)	
No	29 (82,9)	17 (68)	

^a Media ± desviación estándar. IMC: índice de masa corporal.

Tabla 2 – Características intraoperatorias.

Variable	Intracorpórea; n = 35 (58,3%)	Extracorpórea; n = 25 (47,1%)	Valor p
Indicación			0,46
Benigna	13 (37,1)	7 (28)	
Maligna	22 (62,9)	18 (72)	
Localización			0,12
Ciego/ascendente	25 (71,4)	22 (88)	
Ángulo hepático/transverso	10 (28,6)	3 (12)	
Tipo de resección			0,41
Estándar	28 (80)	22 (88)	
Ampliada	7 (20)	3 (12)	
Conversión	0 (0)	2 (8)	0,09
Tiempo quirúrgico ^a	226 (160-305)	208 (142-288)	0,055

^a Mediana (rango).

Evolución postoperatoria (tabla 4)

Los criterios de alta fueron la presencia de buen estado general, buena tolerancia oral, función intestinal restablecida y ausencia de fiebre o dolor. La mediana de días de ingreso hospitalario fue menor en el grupo IC (6 vs 8 días), aunque las

diferencias observadas no alcanzaron significación estadística ($p = 0,09$).

Tanto el inicio de la tolerancia oral como la primera deposición resultaron más precoces en el grupo IC, apreciándose diferencias estadísticamente significativas. El 21,5% de los pacientes recibió procinéticos durante el postoperatorio

Tabla 3 – Resultados anatomopatológicos.

Variable	Intracorpórea; n = 35 (%)	Extracorpórea; n = 25 (%)	Valor p
Tamaño (ancho) ^a	3,55 (± 1,92)	3,88 (± 2,33)	0,56
Tamaño (largo) ^a	2,71 (± 1,39)	3,28 (± 2,14)	0,23
Margen de resección ^a	8,45 (± 5,47)	7,75 (± 3,41)	0,57
Longitud pieza ^a	29,54 (± 11,09)	25,03 (± 4,32)	0,06
Ganglios resecaados ^a	20,66 (± 11,53)	14,28 (± 9,93)	0,03
TNM n = 41			0,65
0/Tis	3 (12,5)	1 (5,9)	
I/II	17 (70,8)	11 (58,8)	
III/IV	4 (16,6)	5 (29,4)	

^a Media ± desviación estándar. TNM: estadiaje oncológico.

Tabla 4 – Características postoperatorias.

Variable	Intracorpórea; n = 35 (%)	Extracorpórea; n = 25 (%)	Valor p
Estancia ^a	6 (4-36)	8 (5-32)	0,09
Tolerancia oral ^a	1 (1-9)	2 (1-10)	0,002
Primera deposición ^a	3 (2-8)	4 (2-8)	0,004
Íleo paralítico	4 (11,4)	3 (12)	0,94
Complicaciones			
Precoces	5 (14,3)	4 (16)	0,89
Tardías	2 (5,7)	1 (4)	0,76
Dehiscencia	3	0	0,13
Mortalidad	1 (2,9)	1 (4)	0,67

^a Mediana (rango).

inmediato, y si bien la administración de éstos se dio con más frecuencia en el grupo IC (11 pacientes frente a 2 en el grupo EC; $p = 0,03$), al repetir el mismo análisis comparativo entre ambos grupos excluyendo los pacientes tratados con esta medicación, se observaron las mismas diferencias en cuanto al inicio de la tolerancia y primera deposición ($p < 0,01$) a favor del grupo IC. El 12% de los pacientes ($n = 7$) presentó íleo postoperatorio, requiriendo 6 de ellos la colocación de sonda nasogástrica, sin diferencias entre los dos grupos de estudio.

Complicaciones precoces y tardías

Precoces

De forma global, el 13% de los pacientes presentó algún tipo de complicación en el postoperatorio inmediato, 5 en el grupo IC y 4 en el grupo EC, sin diferencias entre ambos ($p = 0,89$). Tres pacientes en el grupo IC presentaron dehiscencia de la anastomosis ($p = 0,13$), complicada con infección de la herida quirúrgica en un paciente, rectorragias durante el postoperatorio que requirieron de soporte hemodinámico en otro, y fallecimiento en un tercero. Un paciente del grupo EC presentó neumonía y posterior fallecimiento, y otro tuvo que ser reintervenido por obstrucción. Además, dos pacientes de este grupo presentaron infecciones de herida. No se ha documentado ningún caso de reingreso hospitalario.

La tasa global de mortalidad se situó en el 2,8% (un paciente en cada grupo).

Tardías

Tres pacientes (5%) han presentado una eventración, dos de ellos en el grupo IC, coincidiendo en ambos la realización de una incisión en la línea media para extracción de la pieza, en vez de incisión de Pfannenstiel.

Discusión

En este estudio hemos observado que la reconstrucción del tránsito tras una hemicolectomía derecha mediante la realización de una anastomosis intracorpórea se asocia a un mayor número de ganglios extraídos, así como a una mejora significativa en el inicio de la tolerancia oral y en el

restablecimiento del tránsito intestinal. El que la ingesta haya sido más precoz podría deberse a una mayor tendencia a la incorporación de técnicas de rehabilitación precoz (fast-track) en el postoperatorio. Adicionalmente, no se ha producido un incremento de la morbimortalidad perioperatoria ni del tiempo operatorio cuando se compara esta técnica con la de anastomosis extracorpórea.

Existen en la literatura varios estudios publicados por otros grupos comparando las dos técnicas. Algunos autores defienden que no existen diferencias significativas entre ambas, de modo que la intracorpórea no ofrece ventajas sobre la extracorpórea¹⁸, o bien que el único beneficio obtenido es una menor incisión¹⁹. Otros estudios sostienen que la sutura intracorpórea es segura y factible, con igual tasa de complicaciones^{20,21}. Por su mayor sencillez y rápida ejecución, la mayoría de autores sigue realizando la anastomosis extracorpórea. Sin embargo, en pacientes con mesenterio corto y engrosado, la exteriorización del colon puede resultar complicada ofreciendo una peor exposición, comprometiendo una correcta técnica en la realización de la anastomosis así como limitando la extensión de la resección^{7,22}. Además, se ha asociado un mayor riesgo de trombosis venosa mesentérica y portal a la tracción excesiva del mesenterio durante las maniobras de extracción en estos casos²³.

En cuanto al tiempo quirúrgico existen controversias, puesto que en la variante intracorpórea^{20,24} es mayor que en la extracorpórea^{25,26}, pero no es algo compartido por todos los autores, como en nuestro estudio, en el que no se han encontrado diferencias estadísticas entre ambos grupos. Fabozzi et al han demostrado recientemente que la variante intracorpórea requiere de menos tiempo operatorio, menor necesidad de analgesia, y aporta una reinstauración del tránsito intestinal más precoz, menos días de ingreso y menos complicaciones¹⁶. Casciola et al también observaron diferencias a favor de la variante intracorpórea²⁴.

Ambas técnicas permiten aplicar los principios oncológicos de la cirugía abierta en cuanto a no manipulación del tumor, ligadura proximal de los vasos, linfadenectomía y márgenes de resección amplios. Sin embargo, en nuestra serie se observa un mayor tamaño del espécimen quirúrgico así como un mayor número de ganglios obtenidos cuando se efectuó una anastomosis intracorpórea. Pensamos que ello puede deberse a que en esta técnica no es necesaria la preservación de cierta longitud del colon transversal para su exteriorización y sutura, por lo que no existe este factor limitante a la hora de elegir la

amplitud de la resección. Por otra parte, el mayor número de hemicolectomías derechas ampliadas en el grupo IC podría explicar las diferencias observadas en el número de ganglios hallados.

En el 7-24% de los casos de cirugía laparoscópica de colon se produce una eventración^{27,28}. Un 5% de los pacientes en nuestra serie presentó esta complicación, siempre a través de la línea media, comprobando que la realización de una incisión de tipo Pfannenstiel es un factor protector frente a esta complicación, como afirman otros autores²⁹. Una ventaja añadida cuando se realiza la anastomosis intracorpórea es que al no depender de la longitud del colon y su meso para exteriorizarlo y confeccionar la sutura, se puede elegir la localización de la incisión para extracción de la pieza con el consiguiente beneficio estético y menor riesgo de presentar esta complicación en caso de realizarla tipo Pfannenstiel.

Como todas las técnicas quirúrgicas nuevas, en la anastomosis intracorpórea laparoscópica se requiere de una curva de aprendizaje³⁰. En 2 (2,8%) pacientes hubo necesidad de conversión a laparotomía: en un caso por dificultad técnica secundaria a obesidad (IMC > 30) y en otro por presentar metástasis diafragmáticas no conocidas previamente. La tasa global de dehiscencia se sitúa en el 4,2%. Tres pacientes del grupo IC presentaron esta complicación. La primera de ellas se produjo en la primera anastomosis que se realizó según técnica intracorpórea. Otra se produjo en un paciente cirrótico y con insuficiencia renal y diálisis peritoneal en el contexto de una isquemia intestinal generalizada. En otro paciente la fuga apreciada no fue puramente anastomótica, sino que se produjo a través de un punto de tracción entre íleon y colon para su fijación y orientación antes de realizar la sutura. Por otra parte, no hemos observado diferencias en cuanto al número y tipo de otras complicaciones postoperatorias. En el 11,6% de los casos hubo íleo postoperatorio, dato comparable al publicado por otros grupos, sin apreciarse diferencias entre los grupos de estudio.

En cuanto a la mortalidad observada (2,8%), se produjo un exitus en cada uno de los grupos de estudio. En el caso del grupo EC fue secundario a una neumonía hospitalaria en una paciente que presentaba una cirrosis hepática evolucionada. En el grupo IC el fallecimiento se produjo como complicación de una dehiscencia anastomótica en una paciente, previamente comentada, con cirrosis hepática, insuficiencia renal crónica avanzada en tratamiento con diálisis peritoneal e isquemia intestinal.

Conclusiones

En nuestra experiencia, la construcción de la anastomosis de forma intracorpórea en la hemicolectomía derecha laparoscópica permite obtener un mayor número de ganglios resecaos, así como un inicio más precoz de la tolerancia oral y del tránsito intestinal al compararla con la técnica extracorpórea. Si bien hemos observado una mayor tasa de dehiscencia anastomótica con la técnica intracorpórea, sólo un caso fue debido a la técnica quirúrgica y no se han observado diferencias en cuanto a otras complicaciones perioperatorias. Por esto, pensamos que la reconstrucción del tránsito intestinal mediante anastomosis intracorpórea en

la hemicolectomía derecha laparoscópica es factible y segura y permite añadir nuevas ventajas a las ya aportadas por la laparoscopia frente a la vía tradicional. En cualquier caso es necesaria la realización de más estudios aleatorizados que confirmen estos resultados.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Grams J, Tong W, Greenstein AJ, Salky B. Comparison of intracorporeal versus extracorporeal anastomosis in laparoscopic-assisted hemicolectomy. *Surg Endosc*. 2010;24:1886-91.
- Kemp JA, Finlayson SR. Outcomes of laparoscopic and open colectomy: a national population-based comparison. *Surg Innov*. 2008;15:277-83.
- Delaney CP, Chang E, Senagore AJ, Broder M. Clinical outcomes and resource utilization associated with laparoscopic and open colectomy using a large national database. *Ann Surg*. 2008;247:819-24.
- Bilimoria KY, Bentrem DJ, Nelson H, Stryker SJ, Stewart AK, Soper NJ, et al. Use and outcomes of laparoscopic-assisted colectomy for cancer in the United States. *Arch Surg*. 2008;143:832-9.
- Kennedy GD, Heise C, Rajamanickam V, Harms B, Foley EF. Laparoscopy decreases postoperative complication rates after abdominal colectomy: results from the national surgical quality improvement program. *Ann Surg*. 2009;249:596-601.
- Lacy AM, Garcia-Valdecasas JC, Delgado S, Castells A, Taura P, Pique JM, et al. Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial. *Lancet*. 2002;359:2224-9.
- Nelson H, et al., The Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med*. 2004 May 13;350:2050-9.
- Guillou PJ, Quirke P, Thorpe H, Walker J, Jayne DG, Smith AM, et al. Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2005;365:1718-26.
- Tong DK, Fan JK, Law WL. Outcome of laparoscopic colorectal resection. *Surgeon*. 2008;6:357-60.
- 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.
- Bonjer HJ, Hop WC, Nelson H, Sargent DJ, Lacy AM, Castells A, et al. Laparoscopically assisted vs open colectomy for colon cancer: a meta-analysis. *Arch Surg*. 2007;142:298-303.
- Veldkamp R, Kuhry E, Hop WC, Jeekel J, Kazemier G, Bonjer HJ, et al. Laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: short-term outcomes of a randomised trial. *Lancet Oncol*. 2005;6:477-84.
- Leung KL, Kwok SP, Lam SC, Lee JF, Yiu RY, Ng SS, et al. Laparoscopic resection of rectosigmoid carcinoma: prospective randomised trial. *Lancet*. 2004;363:1187-92.
- Reza MM, Blasco JA, Andradas E, Cantero R, Mayol J. Systematic review of laparoscopic versus open surgery for colorectal cancer. *Br J Surg*. 2006;93:921-8.

15. Kuhry E, Schwenk WF, Gaupset R, Romild U, Bonjer HJ. Long-term results of laparoscopic colorectal cancer resection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;CD003432.
16. Fabozzi M, Allieta R, Contul RB, Grivon M, Millo P, Lale-Murix E, et al. Comparison of short- and medium-term results between laparoscopically assisted and totally laparoscopic right hemicolectomy: a case-control study. *Surg Endosc.* 2010;24:2085-91.
17. Jamali FR, Soweid AM, Dimassi H, Bailey C, Leroy J, Marescaux J. Evaluating the degree of difficulty of laparoscopic colorectal surgery. *Arch Surg.* 2008;143:762-7.
18. Bernstein MA, Dawson JW, Reissman P, Weiss EG, Noguera JJ, Wexner SD. Is complete laparoscopic colectomy superior to laparoscopic assisted colectomy? *Am Surg.* 1996;62:507-11.
19. Hellan M, Anderson C, Pigazzi A. Extracorporeal versus intracorporeal anastomosis for laparoscopic right hemicolectomy. *JLS.* 2009;13:312-7.
20. Franklin Jr ME, Gonzalez Jr JJ, Miter DB, Mansur JH, Trevino JM, Glass JL, et al. Laparoscopic right hemicolectomy for cancer: 11-year experience. *Rev Gastroenterol Mex.* 2004;69 Suppl 1:65-72.
21. Bergamaschi R, Schochet E, Haughn C, Burke M, Reed 3rd JF, Arnaud JP. Standardized laparoscopic intracorporeal right colectomy for cancer: short-term outcome in 111 unselected patients. *Dis Colon Rectum.* 2008;51:1350-5.
22. Senagore AJ, Delaney CP. A critical analysis of laparoscopic colectomy at a single institution: lessons learned after 1000 cases. *Am J Surg.* 2006;191:377-80.
23. Baixauli J, Delaney CP, Senagore AJ, Remzi FH, Fazio VW. Portal vein thrombosis after laparoscopic sigmoid colectomy for diverticulitis: report of a case. *Dis Colon Rectum.* 2003;46:550-3.
24. Casciola L, Ceccarelli G, Di Zitti L, Valeri R, Bellochi R, Bartoli A, et al. Laparoscopic right hemicolectomy with intracorporeal anastomosis. Technical aspects and personal experience. *Minerva Chir.* 2003;58:621-7.
25. Baca I, Perko Z, Bokan I, Mimica Z, Petricevic A, Druzijanic N, et al. Technique and survival after laparoscopically assisted right hemicolectomy. *Surg Endosc.* 2005;19:650-5.
26. Kaiser AM, Kang JC, Chan LS, Vukasin P, Beart Jr RW. Laparoscopic-assisted vs. open colectomy for colon cancer: a prospective randomized trial. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2004;14:329-34.
27. Winslow ER, Fleshman JW, Birnbaum EH, Brunt LM. Wound complications of laparoscopic vs open colectomy. *Surg Endosc.* 2002;16:1420-5.
28. Singh R, Omiccioli A, Hegge S, McKinley C. Does the extraction-site location in laparoscopic colorectal surgery have an impact on incisional hernia rates? *Surg Endosc.* 2008;22:2596-600.
29. Kisielinski K, Conze J, Murken AH, Lenzen NN, Klinge U, Schumpelick V. The Pfannenstiel or so called "bikini cut": still effective more than 100 years after first description. *Hernia.* 2004;8:177-81.
30. Li JC, Hon SS, Ng SS, Lee JF, Yiu RY, Leung KL. The learning curve for laparoscopic colectomy: experience of a surgical fellow in an university colorectal unit. *Surg Endosc.* 2009;23:1603-8.