

CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA EN CÁNCER DE COLON

RESUMEN

El cáncer colorrectal es una importante causa de muerte en los países desarrollados. Chile, siendo un país en vías de desarrollo, ha presentando un marcado incremento en la tasa de mortalidad por este cáncer durante la última década. La cirugía laparoscópica ha significado un importante avance terapéutico en estos pacientes, demostrando ser una técnica segura en términos oncológicos y con mejores resultados en cuanto a morbilidad en comparación con los pacientes operados en forma convencional.

SUMMARY

Colorectal cancer is an important cause of death in the developed countries. Chile a developing country has shown an important increase of the mortality rate of this cancer during the last decade. Laparoscopic surgery has meant a significant therapeutic advance for the treatment of these patients which is safe from the oncologic point of view, and also is associated to a lower morbidity compared to patients operated on by open surgery.

Key words: Colorectal neoplasm, Laparoscopy, Laparoscopic surgery.

INTRODUCCIÓN

El cáncer de colon se encuentra dentro de las tres primeras causas de muerte por cáncer en la mayoría de las naciones desarrolladas. En Estados Unidos se estima que durante el año 2008 habrá 108.070 casos nuevos de cáncer de colon y 49.960 personas fallecerán por esta

patología, ocupando un 9% del total de muertes por cáncer (1). En Chile no se dispone de un registro de tumores que permita evaluar su incidencia y sólo contamos con valores indirectos, como son las cifras de mortalidad. En relación a estas últimas, se ha observado un aumento significativo durante la última década,(2) las que pudieran estar relacionadas a una mayor incidencia. Como causas de este incremento se pueden plantear la mayor expectativa de vida de nuestra población y los cambios en los hábitos alimentarios.

En países de alta incidencia existe clara conciencia sobre esta enfermedad, como también que la prevención parte por una dieta saludable (3, 4) y luego sigue por definir grupos de riesgo en quienes se debe investigar por la presencia de pólipos (precursores del cáncer de colon) en su etapa asintomática. Estas estrategias han demostrado ser efectivas en la prevención del cáncer de colon; (5 - 8) sin embargo, su alto costo hace difícil que puedan ser consideradas como medidas masivas en Chile. Al respecto existen algunas publicaciones enfocadas a detectar la presencia de pólipos y/o cáncer en familiares de primer grado de personas afectadas por cáncer de colon (9) y a grupos de alto riesgo como son los pacientes portadores de poliposis y síndrome de Lynch (10 - 12).

Cuando no es posible la prevención y nos encontramos frente al diagnóstico de cáncer de colon, la cirugía tiene un papel fundamental tanto en la intención de curación como en la paliación. Dado el carácter de órgano de tránsito, el no extirpar el tumor del colon nos expone a la obstrucción, por lo que como objetivo terapéutico se debe intentar siempre la resección del tumor primario.

En la últimas dos décadas han ocurrido importantes avances en el

tratamiento del cáncer de colon. El primero de ellos es el uso de **endoprótesis autoexpandibles** cuyas indicaciones son muy definidas, como es el caso de pacientes de alto riesgo quirúrgico y además con tumores diseminados (13) o de pacientes con tumores obstructivos en quienes se intente la descompresión del colon para así llegar a la cirugía en condiciones electivas y con un intestino limpio (14).

El segundo avance terapéutico, motivo de esta publicación, es la incorporación del **acceso laparoscópico** para el tratamiento quirúrgico del cáncer de colon. El desarrollo e incorporación de esta técnica ha sido controvertido y además motivo de múltiples protocolos y editoriales, confirmando finalmente su seguridad y sus ventajas.

El objetivo de esta publicación es analizar los fundamentos de esta técnica, su seguridad y sus ventajas.

HISTORIA

A comienzos de los años 90 hubo una gran efervescencia por el desarrollo de operaciones a través de mínimos accesos. El liderazgo y modelo lo marcó la colectomía laparoscópica (15), la que fue rápidamente aceptada por la comunidad quirúrgica. El año 1991 Jacobs y Verdeja(16) realizaron la primera colectomía laparoscópica, lo que generó mucho entusiasmo en la comunidad quirúrgica. Sin embargo, rápidamente se hicieron evidentes las dificultades, tales como el mayor tiempo operatorio, la larga curva de aprendizaje, el mayor costo, los resultados similares comparados con el acceso por laparotomía y los resultados oncológicos inciertos (17-19) como una aparente mayor tasa de recidiva en sitios de trocares (17 - 23).

Todas estas variables desencadenaron una importante disminución de la cantidad de centros que habían comenzado a realizar esta cirugía. La gran duda que se generó fue si la técnica era insegura o si los cirujanos no habían actuado en forma segura al incorporar este acceso laparoscópico. A fines de los 90, el desarrollo de un trabajo protocolizado permitió un nuevo impulso de la cirugía laparoscópica de colon, a lo que se sumaron los resultados de los grandes estudios prospectivos aleatorios y multicéntricos que se publicaron los primeros años de ésta década. Todo esto consolidó esta técnica como una alternativa segura en el tratamiento del cáncer de colon.

Desarrollo en Chile

Los primeros reportes de cirugía laparoscópica de colon en Chile se encuentran en resúmenes de congresos nacionales, junto con algunas publicaciones en la segunda mitad de los 90.(24, 25) A comienzos de esta década aparecen publicaciones en las cuales, trabajando en forma protocolizada, se aborda el tratamiento de las diferentes patologías colorrectales (26-28) En el caso particular del cáncer de colon, las publicaciones son escasas (29, 30).

REQUISITOS PARA EL DESARROLLO DE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA COLORRECTAL

Este tipo de cirugía requiere de un equipo de trabajo coordinado, tanto

dentro como fuera del pabellón. Además del cirujano son necesarios ayudantes con conocimientos y experiencia en coloproctología y en el acceso laparoscópico. Además es muy importante contar con la colaboración de una enfermera y un anestesiista, que permitan optimizar la posición del paciente, organizar y desplazar los monitores, junto con verificar todas las conexiones de los instrumentos.

Dado la larga curva de aprendizaje, se considera necesario que el centro en el cual se desarrolle la cirugía laparoscópica de colon cuente con un número frecuente de pacientes para que permita el desarrollo progresivo de la técnica.

Otro aspecto crítico es trabajar en torno a un protocolo, que permita una selección de pacientes de acuerdo a complejidad creciente. Sin duda, las colectomías segmentarias y las intervenciones por patologías benignas (resecciones segmentarias por pólipos o enfermedad diverticular) pueden ser consideradas para una primera etapa. Los pacientes con múltiples laparotomías, con alto IMC (mayor de 35) y de mayor riesgo quirúrgico (ASA III y IV) tampoco serían buenos candidatos para iniciar este acceso. Frente a una situación de riesgo para el paciente, la conversión del acceso laparoscópico por una laparotomía formal se considera como un elemento de seguridad y no como un fracaso de la técnica. La inmensa mayoría de las cirugías laparoscópicas incorporan un tiempo extracorpóreo (extracción de pieza operatoria, sección proximal del colon, anastomosis, etc.), por lo que en estricto sentido son intervenciones con *asistencia laparoscópica*. La conversión se considera cuando se debe introducir las manos al abdomen o continuar la intervención a través de una laparotomía. La cirugía completamente laparoscópica en el colon es infrecuente dado que se debe extraer una pieza operatoria voluminosa, lo que necesariamente implica una pequeña laparotomía de extracción. Existen algunas excepciones en las cuales se extrae la pieza operatoria por vía transanal (31) y transvaginal (32, 33).

CURVA DE APRENDIZAJE

Los procedimientos laparoscópicos colorrectales poseen en general largas curvas de aprendizaje, principalmente debido a la posición del colon (marco en forma de U), al hecho de trabajar en los cuatro cuadrantes con múltiples órganos relacionados y de realizar procedimientos complejos como la anastomosis y el control de vasos de gran calibre. La curva de aprendizaje se define como el número de casos necesarios que un cirujano necesita desarrollar antes que el tiempo operatorio y la tasa de complicaciones sean minimizadas en forma reproducible (34). En un comienzo los tiempos quirúrgicos son mayores que los que se obtienen por técnica abierta, produciendo por ejemplo un aumento en los costos al compararse con la cirugía abierta. Por esto, la reducción del período de aprendizaje se transforma en un factor crítico para alcanzar la costo-efectividad de la cirugía colorrectal laparoscópica.(35) La estabilización o incluso la reducción de los tiempos operatorios representan un signo de haber alcanzado la curva de aprendizaje.(36) Estas curvas de aprendizaje varían según los diferentes cirujanos y pue-

den ser influenciadas por la selección de pacientes o su complejidad operatoria;(37) actualmente se encuentran definidas por técnicas de sumas acumulativas (CUSUM análisis) que analizan cambios en las tasas de fallas, entendiéndose por falla la conversión a cirugía abierta, la mayor tasa de complicaciones o la falla en la extracción de un adecuado número de linfonodos (< de 12) (38, 39). En cuánto al número de casos necesarios para lograr alcanzar esta curva, existen diferencias sustanciales en cuanto a la apreciación en distintos estudios, apareciendo desde 11 a 15 procedimientos hasta 70 a 80 en otros casos.(37) Mientras, la sugerencia de la Sociedad Americana de Cirujanos de Colon y Recto (ASCRS) fijó en al menos 20 resecciones colorrectales por vía laparoscópica para enfermedades benignas o cáncer de colon metastático antes de iniciar la laparoscopia en enfermedades con intención curativa (40). Sin embargo, cabe destacar que la cirugía laparoscópica colorrectal incluye variadas técnicas (hemicolecotomía izquierda, hemicolecotomía derecha, sigmoidectomía, colectomía total, resección anterior baja, etc.), por lo que alcanzar la curva de aprendizaje debe consistir en lograr una cantidad adecuada de cada una de ellas.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA

Según Senagore,(41) es fundamental en el proceso de la implementación de la cirugía laparoscópica colorrectal:

1. Estandarización de los sets quirúrgicos.
2. Definición de los puntos de referencia para la decisión de convertir antes de tener gastos inapropiados en tiempo y equipos.
3. Estandarización de los pasos operatorios.

Algunos principios básicos de la técnica son los siguientes: (42)

- La elección de la vía de abordaje dependerá del paciente, de las características del tumor y de la experiencia del cirujano.
- Marcación preoperatoria del tumor. Dado que no se introducen las manos a la cavidad abdominal, es muy importante precisar el sitio del tumor antes de la operación. Para su localización, se emplea con frecuencia la marcación mediante un tatuaje con tinta china o con tinta India estéril, por vía endoscópica previo a la cirugía (43, 44).
- También se puede realizar una colonoscopia intraoperatoria, pero el inconveniente es la distensión del colon que interfiere con la cirugía. Como alternativa se puede insuflar con CO₂, el cual se elimina con mayor velocidad (45).
- La exploración de la cavidad abdominal en búsqueda de enfermedad metastásica y luego visualización del segmento del tumor primario.
- Inspección cuidadosa de la superficie del peritoneo y del hígado con el uso selectivo de ecografía intraoperatoria.
- Si se debe resear un tumor de gran tamaño (>7 cm) o que se encuentra adherido a órganos adyacentes y requiera una resección en bloque, se recomienda la cirugía abierta.

- Se debe evitar manipular el tumor directamente con las pinzas.
- El paquete vascular debe ser abordado en primer lugar, para evitar diseminación de la lesión.
- Debe proveerse una completa movilización del segmento en el que se encuentra el tumor y del colon aledaño para garantizar la adecuada salida de la pieza operatoria, junto con lograr márgenes de sección libres de tumor posteriormente una anastomosis libre de tensión.
- La minilaparotomía debe ser protegida con algún elemento que impida la contaminación tanto de bacterias como de células tumorales (anillo plástico autoexpandible).
- En pacientes con tumores que presenten evidente compromiso de serosa, se irriga la salida de los trocares con alcohol diluido al 40% y se extrae el neumoperitoneo a través de los trocares.

SELECCIÓN DE PACIENTES

En el cáncer colorrectal, la selección de pacientes dependerá de la experiencia del equipo quirúrgico. En equipos experimentados, todas las técnicas oncológicas se pueden hacer con seguridad por vía laparoscópica (hemicolecotomía derecha, izquierda, colectomía subtotal y total). Las únicas situaciones discutibles en la actualidad son las grandes masas tumorales (mayor de 7 cms.) y los tumores localmente avanzados. Frente a estas situaciones, el tamaño de la laparotomía para lograr la extracción del tumor hace discutible el hacer todo de una vez a través de la laparotomía.

RESULTADOS

Al analizar las primeras series de cirugía laparoscópica de colon, no se observaron diferencias marcadas entre los dos accesos. (46 - 48) Sin embargo, se debe señalar que en muchas de estas publicaciones no se había superado la curva de aprendizaje de la cirugía laparoscópica y sólo representan pequeñas experiencias retrospectivas. Los primeros estudios prospectivos y aleatorios aparecen a mediados de los 90 (49, 50) y no sólo muestran similitud en los resultados quirúrgicos y oncológicos sino que además empiezan a mostrar ventajas en deambulación más precoz y test funcionales respiratorios (58).

Morbilidad

A mediados de esta última década se publican numerosos artículos comparativos y prospectivos aleatorios multicéntricos, que muestran una menor morbilidad del acceso laparoscópico (55) y que se confirman en un metanálisis realizado por The Cochrane Library (65), donde se asocia esta técnica con una menor tasa de complicaciones de herida operatoria, disminución y resolución precoz del íleo, menor pérdida de sangre, menor dolor, estadía hospitalaria más abreviada y un reintegro laboral más rápido (41, 49-56) (Tabla 1).

TABLA 1. ESTUDIOS COMPARATIVOS DE MORBILIDAD EN CÁNCER COLORRECTAL

	Tipo de Pacientes	N° de Pacientes	Tiempo operatorio (promedio)	Pérdida sanguínea (Promedio)	Linfonodos	Estadía Hospitalaria	Mortalidad	Morbilidad
Milsom ⁴⁶	Laparoscópico	55	200 min.	252 ml	19	6 días	1,8%	15%
	Abierto	54	125 min.	344 ml	25	7 días	1,8%	15%
Lacy ⁵⁵	Laparoscópico	111	142 min.	105 ml	11,1	5,2 días	0,9%	11%
	Abierto	108	118 min.	193 ml	11,1	7,9 días	2,9%	28%
COST ⁵⁶	Laparoscópico	435	150 min.	S/D	12	5 días	0,5%	21%
	Abierto	428	95 min.	S/D	12	6 días	0,9%	20%
CLASSIC ^{58 *}	Laparoscópico	526	180 min.	S/D	12	9 días	4%	33%
	Abierto	268	135 min.	S/D	13,5	11 días	5%	32%
COLOR ⁵⁷	Laparoscópico	536	145 min.	100 ml	10	8,2 días	1%	21%
	Abierto	546	115 min.	175 ml	10	9,3 días	2%	20%

*=Incluye cirugía de recto S/D= Sin datos disponibles

Resultados oncológicos

Las dudas iniciales respecto a una mayor tasa de implantes en sitios de trócares fueron superadas con los primeros trabajos prospectivos y aleatorios, en los cuales no se mostró ninguna diferencia en la tasa de implantes tumorales en sitios de trocares ni en sobrevida (36, 49, 50, 57). Sin embargo, las críticas se dirigieron al corto seguimiento y al hecho de que estos estudios no eran multicéntricos. El año 2002, A. Lacy publica un trabajo en el cual no sólo se observó similitud en los resultados oncológicos generales, sino también una ventaja en sobrevida para los pacientes en etapa III que habían sido operados por laparoscopia (58). Este trabajo recibió una crítica similar a los anteriores y se debió esperar hasta la publicación del estudio multicéntrico COST el año 2004,(59) en el cual se confirmó la seguridad del acceso laparoscópico para el tratamiento del cáncer de colon. La evidencia posterior ha sido categórica en la seguridad de esta técnica laparoscópica en el tratamiento del cáncer de colon (60, 61, 63, 66) (Tabla 2).

COSTOS

Como ya se ha señalado, el costo dependerá de la experiencia del equipo quirúrgico y del protocolo que utilice en uso de insumos e indicaciones postoperatorias. En la actualidad, hay confirmación de

que los costos totales son similares e incluso menores si se considera la estadía hospitalaria y el reintegro laboral (35, 42, 63). En Chile se ha demostrado una similitud en los costos en pacientes sometidos a sigmoidectomía laparoscópica por enfermedad diverticular (64).

VENTAJAS

Lo más significativo es la menor morbilidad derivada de:

- Menor tasa de transfusiones (menor trauma quirúrgico)
- Menor tamaño de la laparotomía (menor riesgo de infección de herida y menor tasa de hernias incisionales)
- Menor tasa de obstrucciones intestinales (menor manipulación)
- Menor dolor postoperatorio:
 - Incisiones más pequeñas
 - Menor manipulación
- Estadía hospitalaria más abreviada:
 - Menor dolor
 - Deambulación más precoz
- Resultado cosmético superior:
 - Incisiones más pequeñas

Queda por definirse si el resultado oncológico después de la cirugía

TABLA 2. RESULTADOS ONCOLÓGICOS A MEDIANO Y LARGO PLAZO

	Seguimiento	Tipo de Pacientes	Metástasis locales en sitio de trocar	Mortalidad por cáncer	Valor P	Sobrevida Global	Valor P
Milsom ⁴⁶	18 meses	Laparoscópico	0%	S/D	S/D	S/D	S/D
		Abierto	0%				
Lacy ⁵⁵	44 meses	Laparoscópico	0,9%	9%	0,03%	S/D	S/D
		Abierto	0%	21%			
COST ⁵⁶	52,8 meses	Laparoscópico	0,5%	S/D	0,51%	86%	0,51
		Abierto	0,2%			85%	

S/D= Sin datos disponibles

laparoscópica es mejor que el observado después del acceso abierto. Los fundamentos serían un menor trauma al organismo y una más rápida recuperación de la homeostasis. En el momento actual no hay evidencias que lo sustenten, pero considerando las ventajas generales pensamos que el acceso laparoscópico es un aporte real en el tratamiento de los pacientes con cáncer de colon.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cancer Facts & Figures 2008. Atlanta: American Cancer Society; 2008. Disponible en: www.cancer.org/downloads/STT/2008CAFFfinalsecured.pdf. Acceso el 22 de mayo de 2008.
2. Donoso, L. Villarroel, G. Pinedo. Aumento de la mortalidad por cáncer de colon en Chile, 1990-2003. 2006. Rev Méd Chile. 134: 152-158.
3. Ghadirian P, Lacroix A., Maissonneuve P. et al. Nutritional factors and colon carcinoma. A case-control study involving French Canadians in Montreal, Quebec, Canada. Cancer. 1997; 80: 858-864.
4. Alabaster O., Tang Z., Shivapurkar N. Dietary fiber and the chemopreventive modelation of colon carcinogenesis. Mutat Res. 1996; 350(1):185-97.
5. Mandel J., Bond J., Church T., et al. Reducing Mortality from Colorectal Cancer by Screening for Fecal Occult Blood. N Engl J Med. 1993; 329: 1365-1371 (N Engl J Med 1993 329; 672).
6. Levin B., Lieberman D., McFarland B., et al. Screening and surveillance for the early detection of colorectal cancer and adenomatous polyps, 2008: A joint guideline for the American Cancer Society, the US Multy-Society Task Force on Colorectal Cancer, and the American College of Radiology. Ca Cancer J Clin. 2008; 58: 130-160.
7. Oxentenko A. Vierkant R., Pardi D., et al. Colorectal Cancer Screening Perceptions and Practices: Results From a National Survey of Gastroenterology, Surgery and Radiology Trainees. J Cancer Edu. 2007; 22(4): 219-226.
8. Sung JY., Lau JYW., Young GP., et al. Asia Pacific consensus recommendations for colorectal cancer screening. Gut. 2008; 57: 1166-1176.
9. López F., Fullerton D., Kronberg U., et al. Estudio endoscópico en familiares de primer grado de pacientes operados por cáncer colorectal. Rev Méd Chile. 2006; 134: 997-1001.
10. Fullerton D., López F., Rahmer A. Cáncer colorrectal hereditario no poliposo: tratamiento quirúrgico y análisis de genealogías. Rev Méd Chile. 2004; 132: 539-547.
11. Bellolio F., Álvarez K., De la Fuente M., et al. Cáncer colorrectal hereditario: análisis molecular de los genes APC y MLH1. Rev Méd Chile. 2006; 134: 841-848.
12. Soto G., López F., Zárate A., et al. Poliposis familiar: Alternativas terapéuticas y estudio de los familiares. Rev Méd Chile. 2005; 133: 1043-1050.
13. Baron T., Kozarek R. Endoscopic stenting of colonic tumours. Best

Pract Res Clin Gastroenterol. 2004; 18 (1): 209-229.

14. Fava M., Contreras O., Loyola S., López F. Neoplasia colorrectal. Tratamiento de la obstrucción con endoprótesis metálicas autoexpandibles. Rev Méd Chile. 1999; 127: 1207-1212.

15. Bittner R. Laparoscopic Surgery-15 years alter clinical introduction. World J Surg. 2006; 30: 1190-1203.

16. Jacobs M., Verdeja JC., Goldstein H. Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). Surg laparosc Endosc. 1991; 1:144-150.

17. Simmons A., Anthone G., Ortega G. Laparoscopic assisted colectomy learning curve. Dis Colon rectum. 1995; 38: 600-603.

18. Stocci L., Nelson H. Laparoscopic colectomy for colon cancer: Trial update. J Surg Oncol. 1998; 68: 255-267.

19. Bernstein M., Wexner S. Laparoscopic Resection for Colorectal Cancer: A USA Perspective. Semin Laparosc Surg. 1995; 2(4): 216-223.

20. Fusco M., Capt M., Paluzzi M. Abdominal wall recurrence after laparoscopic-assisted colectomy for adenocarcinomas of the colon. Dis Colon Rectum. 1993; 36:858-861.

21. Nduka C., Monson J., Menzies-Gow N., Darzi A. Abdominal wall metastases following laparoscopy. Br J Surg. 1994; 81:648-652.

22. Berends F., Kazemier G., Bonjer H., Lange J. Subcutaneous metastases after laparoscopic colectomy. Lancet. 1994; 344:58.

23. Wexner S., Cohen S. Port site metastases after laparoscopic colorectal surgery for cure of malignancy. Br J Surg. 1995. 82: 295-298.

24. Wainstein C., Pizarro C., Marín A. Experiencia inicial en operación de Miles por videolaparoscopia. Rev Cap Chil Col Am Cir. 1995; 39: 53-60.

25. Hermansen T, Rodriguez E, Salamanca J et al. Reconstitución de tránsito después de la operación de Hartmann con videolaparoscopia asistida. Rev Chil Cir. 1998; 50: 633-636.

26. F. López. Cirugía laparoscópica colorrectal: Análisis de 85 pacientes consecutivos. Rev Chil Cir. 2004; 56 (3): 255-262.

27. Melkonian E., Wainstein C., Diaz H., Villar V., Campaña G., Parada H. Cirugía laparoscópica colorrectal. Rev Chil Cir. 2004; 56: 107-111.

28. Marín A., Vergara J., Espíndola L., Sepúlveda R., Urbano N. Cirugía colorrectal por videolaparoscopia en el Hospital Militar de Santiago. Rev Chil Cir. 2002; 54: 595-599.

29. F. López, A. Zarate, F. León, et al. Resultados preliminares de la

cirugía laparoscópica del cáncer colorrectal. 2006. Rev Chil Cir. 58; 2: 106-113.

30. Zárate A., López F., Loureiro C., et al. Resultados y eventos adversos de la sigmoidectomía por cáncer: laparoscopia versus laparotomía. Rev Chil Cir. 2008; 60: 29-34.

31. Whiteford M., Denk P., Swanström L. Feasibility of radical sigmoid colectomy performed as natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) using transanal endoscopic microsurgery. Surg Endosc. 2007; 21(10):1870-4.

32. Lacy A., Delgado S., Rojas O., Almenara R., Blasi A., Llach J.. MA-NOS radical sigmoidectomy: report of a transvaginal resection in the human. Surg Endosc. 2008; 22(7):1717-23.

33. Franklin M., Kelley H., Kelley M., Brestan L., Portillo G., Torres J. Transvaginal extraction of the specimen after total laparoscopic right hemicolectomy with intracorporeal anastomosis. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2008; 18(3):294-298.

34. Leong S., Cahill A., Mehigan J., Stephens R. Considerations on the learning curve for laparoscopic colorectal surgery: A view from the bottom. Int J Colorectal Dis. 2007; 22: 1109-1115.

35. Park JS., Kang SB., Kim SW., Cheon GN. Economics and the laparoscopic surgery learning curve: Comparison with open surgery for rectosigmoid cancer. World J Surg. 2007. 31; 1827-1834.

36. Schlachta C., Mamazza J., Seshadri P., Cadeddu M., Gregorie R., Poulin E. Defining a learning curve for laparoscopic colorectal resections. Dis Colon Rectum. 2001; 44: 217-222.

37. Tekkis P., Senagore A., Delaney C., Fazio V. Evaluation of the learning curve in laparoscopic colorectal surgery. Comparison of right sided and left sided resections. Ann Surg. 2005; 242: 83-91.

38. Choi DH., JeongWK., Lim SW., et al. Learning curves for laparoscopic sigmoidectomy used to manage curavle sigmoid colon cancer: single institute, three-surgeon experience. Surg Endosc. Disponible en: <http://www.springerlink.com/content/1105m070372wgj29/?p=17dc1fa542bf4e04ae09f156cece32b&pi=2>, Online First. DOI 10.1007/s00464-008-9753. Febrero 2008.

39. Dinçler S., Koller M., Steurer J., Bachmann L., Christen D., Buchmann P. Multidimensional analysis of learning curves in laparoscopic sigmoid resection. Eight year results. Dis Colon Rectum. 2003; 46 (10): 1371-1379.

40. The American Society of Colon and Rectal Surgeons. Approved statement: Laparoscopic colectomy for curable cancer. Surgery or Endoscopy. 2004; 18 (8): A1.

41. Senagore A., Delaney C. A critical analysis of laparoscopic colectomy at a single institution: Lessons learned after 1000 cases. *Am J Surg.* 2006; 191: 377-380.
42. Davies M., Larson D. Laparoscopic surgery for colorectal cancer: the state of the art. *Surg Oncol.* 2004; 13: 111-118.
43. Arteaga-Gonzalez I., Martín-Malagón A., López-Tomassetti E., et al. The use of preoperative endoscopic tattooing in laparoscopic colorectal cancer surgery for endoscopically advanced tumors: A prospective comparative clinical study. *World J Surg.* 2006; 30: 605-611.
44. Park JW., Sohn DK., Hong CW., et al. The usefulness of preoperative colonoscopic tattooing using a saline test injection method with prepackaged sterile India ink for localization in laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc.* 2008; 22: 501-505.
45. Nakajima K., Lee SW., Sonoda T., Milsom JW. Intraoperative carbon dioxide colonoscopy: a safe insufflation alternative for locating colonic lesions during laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 2005; 19(3):321-325.
46. Saba A., Kerlakian G., Kasper G., Hearn A. Laparoscopic assisted colectomies versus open colectomy. *J Laparoendosc Surg.* 1995; 5(1): 1-6.
47. Senagore A., Luchtefeld M., Mackeigan J., Mazier W. Open colectomy versus laparoscopic colectomy: are there differences?. *Am Surg.* 1993; 59(8): 549-53.
48. Franklin M., Rosenthal D., Norem R. Prospective evaluation of laparoscopic colon resection versus open colon resection for adenocarcinoma. A multicenter study. *Surg Endosc.* 1995; 9(7): 811-816.
49. Milsom J., Bohm B., Hammerhofer K., Fazio V., Steiger E., Elson P. A prospective randomized trial comparing laparoscopic versus conventional technique in colorectal cancer surgery: A preliminary report. *J Am Coll Surg.* 1998; 187: 46-57.
50. Stage J., Schulze S., Møller P., et al. Prospective randomized study of laparoscopic versus open colonic resection for adenocarcinoma. *Br J Surg.* 1997; 84(3): 391-396.
51. Weeks J., Nelson H., Gelber S., Sargent D., Schroeder G. Short-term Quality-of-life outcomes following laparoscopic-assisted colectomy vs open colectomy for colon cancer. *JAMA.* 2002; 287 (3): 321-328.
52. Manterola C., Pineda V., Vial M. Resección abierta frente a laparoscópica en el cáncer de colon no complicado. revisión sistemática. *Cir Esp.* 2005; 78(1): 28-33.
53. Law WL., Lee YM., Choi HK., Seto CL., Ho JWC. Impact of laparoscopic resection for colorectal cancer on operative outcome and survival. *Ann Surg.* 2007; 245 (1): 1-7
54. Braga M., Vignali A., Gianotti L., et al. Laparoscopic versus open colorectal surgery: a randomized trial on short-term outcome. *Ann Surg.* 2002; 236: 759-767.
55. Tjandra J., Chan M. Systematic review on the short-term outcome of laparoscopic resection for colon and rectosigmoid cancer. *Colorectal Dis.* 2006; 8(5):375-88.
56. Sample C., Watson W., Okrainec A., Gupta R., Birch D., Anvari M. Long-term outcomes of laparoscopic surgery for colorectal cancer. *Surg Endosc.* 2006; 20: 30-34.
57. Patankas S., Larach S., Ferrar A., et al. Prospective comparison of laparoscopic vs. open resection for colorectal adenocarcinoma over a ten-year period. *Dis Colon Rectum.* 2003; 46: 601-611.
58. Lacy A., García-Valdecasas J., Delgado S., et al. Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomized Trial. *Lancet.* 2002; 359: 2224-2229.
59. COST Study Group. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med.* 2004; 350: 2050-2059.
60. COLOR Study Group. A randomized clinical trial comparing laparoscopic and open resection for colon cancer. *Surg Endosc.* 2002; 16: 949-953.
61. Guillou P., Quirke P., Thorpe H., et al. Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASSIC trial): Multicentre randomized controlled trial. *Lancet.* 2005; 365: 1718-1726.
62. Tjandra J., Chan M. Follow-Up after curative resection of colorectal cancer: A meta-analysis. *Dis Colon Rectum.* 2007; 50: 1783-1799.
63. Steele S., Brown T., Rush R., Martin M. Laparoscopic vs. Open colectomy for colon cancer: Results from large nationwide population analysis. *J Gastrointest Surg.* 2008; 12: 583-591.
64. López F., Soto G., Tapia G., et al. Cirugía laparoscópica electiva en enfermedad diverticular: Un estudio comparativo con la cirugía convencional. *Rev Méd Chile.* 2003; 131: 719-726.
65. Schwenk W, Haase O, Neudecker J, Muller JM. Short term benefits for laparoscopic colorectal resection. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 2. Art. No.: CD003145. DOI: 10.1002/14651858.CD003145.pub2.
66. Kuhri E., Schwenk W., Gaupset R., Romild U., Bonjer H. Long-term results of laparoscopic colorectal cancer resection (Cochrane review). In *The Cochrane Library*, Issue 2, 2008. Oxford: Update software.