

Escisión total del mesorrecto: ¿es el abordaje laparoscópico el nuevo estándar de oro?

Juan Francisco Molina-López,** Carlos Belmonte Montes**

RESUMEN

Introducción: El presente trabajo es una revisión de la situación actual del abordaje laparoscópico versus abordaje convencional en el manejo de cáncer de recto. **Material y métodos:** Se realizó una búsqueda en bases electrónicas (PubMed, biblioteca de Cochrane, MD Consult) hasta mayo de 2013. Se incluyeron los metaanálisis y las revisiones sistemáticas más importantes de los últimos seis años. **Resultados:** En total, tres metaanálisis recientes y una revisión extensa de Cochrane fueron revisados. La cirugía laparoscópica mostró superioridad sobre el abordaje abierto cuando se analizó por sangrado operatorio, menor número de unidades sanguíneas transfundidas, reinicio temprano de la vía oral y menor tiempo de estancia intrahospitalaria. No se encontró diferencia entre ambos grupos cuando se comparó por resultados oncológicos como: tasa de recurrencia local, número de ganglios linfáticos incluidos, morbilidad y mortalidad perioperatoria. Los seguimientos de supervivencia más largos corresponden a pocos ensayos clínicos con un número pequeño de pacientes o estudios prospectivos no aleatorizados con datos inconsistentes. **Conclusión:** La escisión total de mesorrecto por laparoscopia ha demostrado tener mejores resultados en su estancia perioperatoria y al menos resultados oncológicos comparables con la cirugía abierta. Aún no existe evidencia suficiente para evaluar la supervivencia a largo plazo.

Palabras clave: Escisión total de mesorrecto, laparoscopia, cáncer de recto.

Nivel de evidencia: IV.

*Total mesorectal excision:
Is it laparoscopic approach the new gold standard?*

ABSTRACT

Introduction: We present a state of the art of laparoscopy versus conventional approach in the management of rectal cancer. **Materials and methods:** Electronic searches (Pubmed, Cochrane library and MD Consult) until May of 2013 were performed. Meta-analysis and systematic reviews in the last six years are included. **Results:** Three of latest meta-analysis and an extensive review by Cochrane were analyzed. Laparoscopic surgery showed superiority over the open approach when calculated by intraoperative bleeding, fewer number of blood units transfused, earlier time to resume oral intake and shorter hospital stay. No difference was found in morbidity, mortality and oncological outcomes such as: local recurrence rate, number of lymph nodes harvested or resection margins when compared both groups. The longest survival traces are few clinical trials with small numbers of patients or non-randomized prospective studies with inconsistent data. **Conclusion:** Total mesorectal excision by laparoscopy has shown better perioperative results and with oncologic outcome at least comparable with open surgery. There is not yet enough evidence to evaluate long-term survival.

Key words: Total mesorectal excision, laparoscopy, rectal cancer.

Level of evidence: IV.

* Centro Médico ABC. Departamento de Cirugía General. Residente del tercer año.

** Médico de Staff del Centro Médico ABC.

Recibido para publicación: 13/06/2013. Aceptado: 08/09/2013.

Correspondencia: Dr. Carlos Belmonte Montes

Sur 136 Núm. 116 Consultorio 216, Torre Mackenzie, Col. Las Américas, 01120, México, D.F.

Tel. 5271-7621

E-mail: bemcar63@gmail.com

Abreviaturas:

RAP: Resección abdominoperineal

ETM: Escisión total de mesorrecto

RM: Resonancia magnética

AMI: Arteria mesentérica inferior

ETMA: Escisión total de mesorrecto abierto

ETML: Escisión total de mesorrecto laparoscópico

INTRODUCCIÓN

El cáncer colorrectal es la tercera neoplasia maligna más común en hombres y la segunda en mujeres, y representa la cuarta causa de muerte por cáncer a nivel mundial. En México, la incidencia y mortalidad es de 6.9 y 4.7% por cada 100,000 habitantes, respectivamente.¹ Desde mediados del siglo pasado, la cirugía constituye la piedra angular en el tratamiento de pacientes con cáncer de recto, y por varias décadas la resección abdominoperineal (RAP) fue ofrecida como la única opción terapéutica en estos pacientes. Años más tarde, con el registro y seguimiento de estos pacientes, se reportó una recurrencia local que llegó a ser hasta de un 30% con impacto considerable en la morbilidad.² Desde entonces, el entendimiento de la enfermedad ha permitido mejorar los esquemas de radio y quimioterapia neoadyuvante y también a implementar una nueva forma de resección quirúrgica que hoy funciona como el estándar de oro para la cirugía en el cáncer de recto medio-bajo. La escisión total de mesorrecto (ETM), la cual se entiende como la extirpación y disección fina del recto junto con el tejido perilinfático rectal, ha permitido disminuir los índices de recurrencia. La ventaja de la ETM sobre el abordaje antiguo de resección anterior clásica se encuentra en la posibilidad de obtener un mayor margen radial, que ha logrado índices de cirugía curativa en muchos pacientes.^{3,4} En las últimas décadas, la incursión laparoscópica en cirugía oncológica ha logrado posicionarse en el campo, al menos con números comparables cuando se coteja con abordajes tradicionales en el manejo de algunas neoplasias malignas. La presente investigación es una revisión de la situación actual del abordaje laparoscópico ante la cirugía abierta en el abordaje de cáncer de recto.

HISTORIA

El cirujano y anatomista Thomas Jonnesco en 1896 fue el primero en describir al tejido perirrectal como una capa delgada y fibrosa que encapsula el recto, así como también se encargó de hacer la disección a través de este plano con movilización del recto desde el sacro, evitando así que haya lesiones a los vasos presacros.⁵ Si bien existe descripción de la ETM desde 1931 por Abel, fue hasta 1979 que Bill Heald reportó su experiencia en el Hospital del Norte de Hampshire, Inglaterra.⁶ La técnica que describió menciona la resección del recto con disección fina entre la fascia pélvica visceral y parietal con inclusión del mesorrecto, así como un margen distal-radial amplio que

en aquel momento únicamente se había logrado con la RAP bajo el principio de disección ciega y roma. Dicho abordaje fue criticado por muchos otros autores como una práctica ya conocida y realizada con anterioridad, pero que nunca había sido definida con claridad. Los resultados obtenidos fueron los mejores de aquella época, logrando una recurrencia local de 2.7%, y una supervivencia del 87.5% a cinco años,² inicialmente sin lograr reproducción de los resultados, lo que retrasó su incursión en el medio. Fue una década más tarde que la replicación fidedigna de la técnica logró tasas de recurrencia igualmente bajas e impulso a la ETM hasta convertirse en el estándar de oro para el manejo quirúrgico de cáncer de recto.^{7,8}

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

La prevención en la recurrencia local es el factor más importante a considerar durante la planeación de la cirugía, la elección de candidatos para ser sometidos a cirugía con preservación de esfínter en términos generales debe cumplir con dos principios básicos. En primer lugar, el cáncer no debe involucrar el esfínter anal; en segundo término, la función del esfínter debe estar conservada.⁹ Durante la evaluación preoperatoria, es de suma importancia determinar la localización del tumor mediante un tacto rectal y rectosigmoidoscopia rígida. La indicación de una RAP era obligada cuando no existía espacio entre el tumor y el complejo esfintérico o si se encontraba adherido al piso de la pelvis; ahora el tratamiento neoadyuvante permite incluir a varios pacientes para ser sometidos a una ETM. El ultrasonido transrectal provee de información valiosa en cuanto al tamaño del tumor, involucro de órganos adyacentes y grado de invasión profunda, con una certeza de 87% comparado con la tomografía, que es de 68% o resonancia magnética (RM) con un 80%. Sin embargo, la RM permite determinar con mayor precisión la extensión de los márgenes radiales, y debe ser incluida en la valoración prequirúrgica de los pacientes.^{10,11}

PREPARACIÓN Y TÉCNICA QUIRÚRGICA

Durante su hospitalización el paciente debe ser evaluado por un terapeuta enterostomal. La preparación intestinal, aunque controversial, será realizada a juicio de cada cirujano. Por nuestra parte, la recomendamos. Antes que nada, para llevar a cabo dicha intervención, al paciente se le debe realizar profilaxis contra trombosis venosa profunda de acuerdo con el riesgo del paciente, así como emplear antibióticos

una hora previa a la incisión para prevenir infección de herida,¹² en nuestra práctica incluimos medias de compresión neumática intermitente y un esquema amplio que incluye ceftriaxona/metronidazol.

Posteriormente, al paciente se coloca en posición de litotomía modificada y se le coloca una sonda Foley. Se realiza antisepsia de región perianal y abdominal. Ya sea un abordaje abierto o mínimamente invasivo, se deben seguir los mismos principios quirúrgicos. El objetivo primario es una resección en bloque del cáncer rectal con inclusión completa de todos los ganglios linfáticos perirrectales, evitando con ello una transgresión del mesorrecto y diseminación del tumor. Un avance meticuloso permite identificar las estructuras adyacentes con claridad y con frecuencia se obtiene un menor sangrado transoperatorio. El abordaje abierto se realiza por línea media, se buscan datos de enfermedad diseminada en el hígado o hueco pélvico. En el primer paso de la fase abdominal se incide sobre la línea de Toldt del colon descendente con tracción anterior y medial del colon. Se identifica el uréter izquierdo y se lateraliza; se moviliza el mesenterio del colon izquierdo hacia la línea media hasta topar con tejido periaórtico. Se procede a movilizar el ángulo esplénico separando el omento mayor de la porción distal del mesocolon y a través del ligamento gastrocólico hacia el saco menor, continuando con la disección lateral y dividiendo el ligamento esplenocólico y frenocólico. Ya movilizado el colon descendente, se identifica el origen de la arteria mesentérica inferior (AMI), se liga y secciona, cuidando la integridad de las fibras nerviosas que componen los plexos simpáticos preaórticos y el hipogástrico superior. Se realiza el mismo procedimiento para la vena mesentérica inferior. La disección se continúa siguiendo el borde de la rama descendente de la arteria cólica izquierda, de forma que permita una adecuada perfusión del extremo proximal para la colostomía o anastomosis subsecuente. Se divide la arteria marginal y se secciona el colon descendente a este nivel. Se inicia la fase pélvica con disección fina del plano inmediatamente posterior a la AMI continuando hacia el promontorio del sacro y la pelvis entre la fascia de Waldeyer y la fascia del mesorrecto; los nervios hipogástricos deben ser identificados y preservados. El éxito de una disección con adecuados márgenes radiales obliga a una disección lateral del recto fuera del mesorrecto, sin llegar a involucrar la fascia propia del recto pegado a la pared pélvica lateral utilizando electrocauterio. La disección anterior se inicia sobre la reflexión peritoneal entre la pared anterior del recto y por debajo del útero o vejiga siguiendo el plano de disección de forma que la fascia

de Denonvilliers y que la vagina o vesículas seminales/próstata queden de forma anterior para con ello evitar alguna lesión de los nervios parasimpáticos que se encuentran anterior a la fascia de Denonvilliers (*Figura 1*). Una vez que el recto ha sido movilizado completamente y se ha obtenido un margen distal adecuado, entonces se divide y se crea la anastomosis. Si la cirugía amerita una RAP, el paciente debe ser sometido a un abordaje perineal concomitante con división del músculo elevador del ano e inclusión en la pieza del recto-ano, además de la creación de una colostomía terminal.^{9,13}

RESULTADOS DEL ABORDAJE LAPAROSCÓPICO EN LA ESCISIÓN TOTAL DEL MESORRECTO

El término escisión total del mesorrecto (ETM) fue acuñado por primera vez por Heald y cols., en 1979, y seis años más tarde, se convertiría en el manejo de elección para cáncer de recto. En 1991, Jacobs y cols.¹⁴ reportaron el primer abordaje laparoscópico en pacientes con cáncer colorrectal. Los resultados obtenidos en el manejo laparoscópico de cáncer colorrectal demostró ser un manejo oncológico seguro y permitió explorar la posibilidad de un abordaje mínimamente invasivo para el cáncer de recto.¹⁵⁻¹⁷ Pero fue hasta 2002, en la convención anual de Cirujanos Americanos Gastrointestinales Endoscópicos (por sus siglas en inglés, SAGES) que Leroy y cols. des-



Figura 1.

Escisión total del mesorrecto por cáncer de recto.

cribieron el abordaje de mínima invasión para ETM en cáncer de recto.¹⁸ En general, el abordaje laparoscópico sobre cualquier abordaje abierto ofrece incisiones más pequeñas, mejores resultados cosméticos, estancia intrahospitalaria más corta, menor dolor, una pronta recuperación de la función gastrointestinal y menor incidencia de complicaciones. La exposición apreciada por vía laparoscópica presume una mejor visualización de la pelvis, y permite llevar a cabo una disección completa del mesorecto con mayor seguridad, así como la posibilidad de identificar y preservar los plexos nerviosos. Sin embargo, la resección oncológica en cualquier nuevo abordaje está obligada a garantizar una resección al menos con una tasa de recurrencia local y supervivencia comparables con la técnica abierta, sin olvidar que también representa un mayor reto para el cirujano con una curva de aprendizaje más larga.^{19,20}

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda en bases electrónicas que incluyeron PubMed, MD Consult y la biblioteca Cochrane por revisiones y metaanálisis con los términos: «total mesorectal excision», «rectal cancer», «laparoscopy», «review», «meta-analysis». Los estudios que incluyeron ensayos clínicos mixtos relacionados con cáncer de colon o técnicas híbridas, manos asistidas o ajenas a una técnica laparoscópica pura fueron excluidos de la revisión.

RESULTADOS

Tres metaanálisis recientes y una revisión sistemática fueron incluidos. En 2006, Cochrane presentó los resultados de 48 estudios con 4,224 pacientes, realizadas hasta diciembre de 2005.²¹ Los beneficios mostrados de la ETML versus ETMA fueron: menor dolor postoperatorio inmediato (4.6 versus 5.4, $p = 0.003$), menor sangrado transoperatorio (20 versus 92 mL, $p = 0.025$) y estancia hospitalaria (8.1 versus 13.3, $p < 0.001$), pronta tolerancia de la vía oral (4.2 versus 4.9 días, $p < 0.001$), además de mayores costos (\$2,100 dólares más). Los resultados a largo plazo entre ETML y ETMA al menos mostraron igualdad de circunstancias en cuanto tasa de recurrencia local con 7.2 versus 7.7% ($p > 0.05$), metástasis de 13.5 versus 9.1% ($p > 0.05$) y mortalidad relacionada con cáncer de 9.2 versus 10% ($p > 0.05$), en seguimientos entre 2-5 años, respectivamente.

Tres metaanálisis recientes han sido publicados con respecto al tema. Uno en 2012, realizado por

Xiong y cols.,²² que incluyó cuatro ensayos clínicos publicados con un total de 624 pacientes; Ohtani y cols.²³ publicaron en el mismo año, un estudio con 12 ensayos clínicos y 2,095 pacientes, finalmente Trastulli y cols.²⁴ incluyeron nueve ensayos clínicos con 1,544 pacientes. En el análisis de cada estudio no encontraron diferencia entre ambas técnicas cuando se buscó por resultados oncológicos como: tasa de recurrencia local, número de ganglios linfáticos incluidos, morbilidad y mortalidad perioperatoria (*Cuadros I y II*). En los estudios

Cuadro I. Mortalidad y morbilidad en el manejo de cáncer rectal.[†]

Estudio	Laparoscópico (%)	Abierto (%)	Seguimiento (m)
Mortalidad			
Veenhof ²⁵	0	1	38
Baik ²⁶	7.4	11.1	59
CLASICC ²⁷	36.3	44	56.3
Ng ²⁸	30	47	112.5
Zhou ²⁹	0	0	16
Leung ³⁰	2	1	49
Araujo ³¹	0	0	47.2
Morbilidad			
Veenhof ²⁵	27.2	22.2	38
Kang ³²	21.1	23.5	36
Ng ²⁸	10.8	25.6	112.5
Zhou ²⁹	6.1	12.4	16

[†] Sin diferencia significativa entre los grupos.

Cuadro II. Resultados oncológicos en el manejo de cáncer rectal.[†]

Estudio	Laparoscópico (%)	Abierto (%)	Seguimiento (m)
Recurrencia local			
CLASSIC ²⁷	9.8	10.1	56.3
Ng ²⁸	6.6	4.2	112
Park ²⁰	5.6	6.9	36
Leung ³⁰	6.6	4.1	49
Araujo ³¹	0	13.3	47.2
Ganglios linfáticos incluidos			
	n(χ)	n(χ)	
Veenhof ²⁵	1	9	-
Kang ³²	17	18	-
Pachivanides ³³	19.2	19.2	-
Leung ³⁰	11.1	12.1	-
Zhou ²⁹	12.1	9.3	-
Márgenes positivos			
CLASICC ²⁷	0	0	-
Baik ²⁶	0	0	-
Ng ²⁸	0	0	-
Park ²⁰	0	0	-
Araujo ³¹	0	0	-

[†] Sin diferencia significativa entre los grupos.

realizados por Ohtani y Trastulli, se encontró una superioridad de la ETML sobre el abordaje abierto en las variables: sangrado operatorio (98 mL menos, IC 95% -137.26 a -59.07; cinco estudios), menor probabilidad de número de unidades sanguíneas transfundidas (OR 0.21, IC 95% 0.09 a 0.47; tres estudios) menor tiempo en el reinicio de la vía oral (0.71 días menos, IC 95% -1.28 a -0.15; cinco estudios) y tiempo de estancia intrahospitalaria más corta (2.69 días menos, IC 95% -4.65 a -0.74; cinco estudios). En el seguimiento de los diversos estudios que varían entre 2-5 años, únicamente Zhou y cols.²⁹ reportaron recurrencia en el sitio de puerto en dos pacientes con la ETML y tres recurrencias pélvicas locales en el grupo abierto en un periodo de entre uno a 16 meses. Los estudios reportados con seguimientos de supervivencia más largos corresponden a ensayos clínicos únicamente incluidos en las revisiones de Ohtani y Trastulli, así como el de algunos estudios prospectivos no aleatorizados o revisiones retrospectivas (*Cuadro III*).

DISCUSIÓN

A la fecha, existen aún diversas controversias en cuanto a la ETM por vía abierta (ETMA) versus vía laparoscópica (ETML) publicadas en la revisión de Cochrane de 2006.²¹ Esta únicamente incluía tres ensayos clínicos aleatorizados y el resto fueron estudios de seguimiento prospectivo o series de casos. Los resultados de la ETML son consistentes con los ya demostrados en otras intervenciones como abordaje mínimamente invasivo: menor dolor postoperatorio inmediato, menor sangrado transoperatorio, menor estancia hospitalaria, pronta tolerancia de la vía oral, además de mayores costos. La morbilidad y resultado oncológico fue similar entre ambos para fuga de anastomosis y número de ganglios inclui-

dos durante la disección. Si bien el seguimiento fue analizado a mediano plazo entre dos y cinco años, la información en cuanto a la tasa de recurrencia local, metástasis y mortalidad parece no discernir entre ambos abordajes, similar a lo reportado en los metaanálisis realizados por Xiong,²² Othani,²³ y Trastulli,²⁴ años más tarde.

Ohtani y cols. fueron los únicos que lograron analizar el impacto en cuanto al margen circunferencial o distal en la disección de mesorrecto, ya que los otros dos no lograron conjuntar resultados debido a la inconsistencia en el reporte de los datos.

Existen algunas revisiones que incluyen un mayor número de ensayos clínicos durante el análisis con mayor seguimiento y supervivencia; sin embargo, los criterios de inclusión para dichos estudios contemplan abordajes para cáncer colorrectal con procedimientos como hemicolectomía izquierda, resección abdominoperineal o exclusivamente ETML, sin ser comparados con abordaje abierto y, que por tanto, no cumplen con el interés de esta revisión.^{13,37}

En nuestra experiencia, la cirugía laparoscópica manoasistida ha sido un abordaje viable empleado en cirugía compleja con cáncer colorrectal o enfermedad diverticular, con una morbilidad del 19%, mortalidad del 0% y sin necesidad de conversión, comparable con la de otros estudios.³⁸

Actualmente existen tres ensayos clínicos multicéntricos: COLOR II, JCOG 0404 y ACOSOG-Z6051, con el objetivo de esclarecer curabilidad del cáncer de recto a largo plazo entre el abordaje abierto versus laparoscópico para cáncer de recto.

CONCLUSIONES

No existe duda en cuanto a la viabilidad y factibilidad de la ETML para el abordaje de pacientes con cáncer de recto. A la fecha, la información publicada de ETML sobre ETMA ha demostrado tener mejores números a corto plazo en cuanto a evolución perioperatoria y al menos con resultados oncológicos comparables. Sin embargo, aún no existe información suficiente en la literatura para responder por resultados de recurrencia y supervivencia a largo plazo, utilizando un abordaje de mínima invasión, los cuales están por ser reportados. Es nuestra percepción, con base en las series publicadas, su resultado terminará avalando el lugar de la ETML en el manejo del cáncer rectal.

Cuadro III. Abordaje laparoscópico versus abordaje abierto en el manejo de cáncer rectal. Supervivencia libre de enfermedad.[†]

Estudio	Laparoscópico (%)	Abierto (%)	Seguimiento (años)
CLASSIC ²⁷	89.5	77	5
Baik ²⁶	81.4	76	5
Ng ²⁸	63.9	55	10
Ströhlein ³⁴	70	68	5
Laurent ³⁵	82	79	5
Leung ³⁰	75.3	78.3	5
Feliciotti ³⁶	70.9	60.6	4

[†]Sin diferencia significativa entre los grupos.

BIBLIOGRAFÍA

- Global burden disease death estimates by sex. Disease and injury country estimates [Internet]. Suiza: World Health Organization; 2008 [Citado: 02 de junio de 2013]. Disponible en: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_country/en/index.html
- Heald RJ, Husband EM, Ryall RD. Recurrence and survival after total mesorectal excision for rectal cancer. *Lancet*. 1986; 1: 1479-1482.
- Heald RJ. Total mesorectal excision is optimal surgery for rectal cancer: A Scandinavian consensus. *Br J Surg*. 1995; 82: 1297-1299.
- Ridgway PF, Darzi AW. The role of total mesorectal excision in the management of rectal cancer. *Cancer Control*. 2003; 10: 205-211.
- Chapuis P, Bokey L, Fahrner M, Sinclair G, Bogduk N. Mobilization of the rectum: anatomic concepts and the bookshelf revisited. *Dis Colon Rectum*. 2002; 45: 1-9
- Heald RJ. A new approach to rectal cancer. *Br J Hosp Med*. 1979; 22: 277-281.
- Martling AL, Holm T, Rutqvist LE, Moran BJ, Heald RJ, Cedemark B. Effect of a surgical training programme on outcome of rectal cancer in the County of Stockholm. Stockholm Colorectal Cancer Study Group. Basingstoke Bowel Cancer Research Project. *Lancet*. 2000; 356: 93-96.
- Nagtegaal ID, Marijnen CA, Kranenburg EK, van de Velde CJ, van Krieken JH. Circumferential margin involvement is still an important predictor of local recurrence in rectal carcinoma. Not one millimeter but two millimeters is the limit. *Am J Surg Pathol*. 2002; 26 (3): 350-357.
- Stewart DB, Dietz DW. Total mesorectal excision: what are we doing? *Clin Colon Rectal Surg*. 2007; 20: 190-202.
- Thaler W, Watzka S, Martin F, La Guardia G, Psenner K, Bonatti G et al. Preoperative staging of rectal cancer by endoluminal ultrasound versus magnetic resonance imaging. Preliminary results of a prospective, comparative study. *Dis Colon Rectum*. 1994; 37: 1189-1193.
- Kwok H, Bissett IP, Hill GL. Preoperative staging of rectal cancer. *Int J Colorectal Dis*. 2000; 15: 9-20.
- Mauermann WJ, Nemergut E, Warltier D. The anesthesiologists role in the prevention of surgical site infections. *Anesthesiology*. 2006; 105 (2): 413-421.
- Gopall J, Shen XF, Cheng Y. Current status of laparoscopic total mesorectal excision. *Am J Surg*. 2012; 203 (2): 230-41.
- Jacobs M, Verdeja JC, Goldstein HS. Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). *Surg Laparosc Endosc*. 1991; 1: 144-150.
- 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.
- Veldkamp R, Kuhry E, Hop WC, Jeekel J, Kazemier G, Bonjer HJ et al. Colon cancer laparoscopic or open resection study group (COLOR). Laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: Short-term outcomes of a randomized trial. *Lancet Oncol*. 2005; 6: 477-484.
- 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, randomized controlled trial. *Lancet*. 2005; 365: 1718-1726.
- Leroy J, Jamali F, Forbes L, Smith M, Rubino F, Mutter D et al. Laparoscopic total mesorectal excision (TME) for rectal cancer surgery: Long-term outcomes. *Surg Endosc*. 2004; 18: 281-289.
- Schlachta CM, Mamazza J, Seshadri PA, Cadeddu M, Poulin EC. Determinants of outcomes in laparoscopic colorectal surgery: A multiple regression analysis of 416 resections. *Surg Endosc*. 2000; 14: 258-263.
- Park IJ, Choi GS, Lim KH, Kang BM, Jun SH. Multidimensional analysis of the learning curve for laparoscopic resection in rectal cancer. *J Gastrointest Surg*. 2009; 13: 275-81.
- Breukink S, Pierie J, Wiggers T. Laparoscopic versus open total mesorectal excision for rectal cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006; (4): CD005200.
- Xiong B, Ma L, Zhang C. Laparoscopic versus open total mesorectal excision for middle and low rectal cancer: a meta-analysis of results of randomized controlled trials. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2012; 22 (7): 674-84.
- Ohtani H, Tamamori Y, Azuma T, Mori Y, Nishiguchi Y, Maeda K et al. A meta-analysis of the short- and long-term results of randomized controlled trials that compared laparoscopy-assisted and conventional open surgery for rectal cancer. *J Gastrointest Surg*. 2011; 15: 1375-1385.
- Trastulli S, Ciocchi R, Listorti C, Calviere D, Avenia N, Gullà N et al. Laparoscopic versus open resection for rectal cancer: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Colorectal Dis*. 2012; 14 (6): e277-96.
- Veenhof AA, Sietses C, von Blomberg BM, van Hoogstraten IM, van Pas MH, Meijerink WJ et al. The surgical stress response and postoperative immune function after laparoscopic or conventional total mesorectal excision in rectal cancer: A randomized trial. *Int J Colorectal Dis*. 2011; 26: 53-59.
- Baik SH, Gincherman M, Mutch MG, Birnbaum EH, Fleshman JW. Laparoscopic versus open resection for patients with rectal cancer: comparison of perioperative outcomes and long-term survival. *Dis Colon Rectum*. 2011; 54: 6-14.
- Green BG, Marshall HC, Collinson F, Quirke P, Guillou P, Jayne DG et al. Long term follow-up of the Medical Research Council CLASICC trial of conventional versus laparoscopically assisted resection in colorectal cancer. *Br J Surg*. 2013; 100 (1): 75-82.
- Ng SS, Leung KL, Lee JF, Yiu RY, Li JC, Hon SS. Long-term morbidity and oncologic outcomes of laparoscopic-assisted anterior resection for upper rectal cancer: ten-year results of a prospective, randomized trial. *Dis Colon Rectum*. 2009; 52: 558-566
- Zhou ZG, Hu M, Li Y, Lei WZ, Yu YY, Cheng Z et al. Laparoscopic versus open total mesorectal excision with anal sphincter preservation for low rectal cancer. *Surg Endosc*. 2004; 18: 1211-1215
- Leung KL, Kwok SPY, Lam SCW. Laparoscopic resection or rectosigmoid carcinoma: prospective randomized trial. *Lancet*. 2004; 363: 1187-1192.
- Araujo SE, da Silva e Sousa AH Jr, de Campos FG, Habrama A, Dumarco RB, Caravatto PP et al. Conventional approach x laparoscopic abdominoperineal resection for rectal cancer treatment after neoadjuvant chemoradiation: results of a prospective randomized trial. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo*. 2003; 58: 133-140.
- Kang SB, Park JW, Jeong SY, Nam BH, Choi HS, Kim DW et al. Open versus laparoscopic surgery for mid or low rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): Short-term outcomes of an open-label randomized controlled trial. *Lancet Oncol*. 2010; 11: 637-645.
- Pechlivanides G, Gouvas N, Tsiaoussis J, Tzortzinis A, Tzardi M, Moutafidis M et al. Lymph node clearance after total mesorectal excision for rectal cancer: Laparoscopic versus open approach. *Dig Dis*. 2007; 25: 94-99.

34. Ströhlein MA, Grützner KU, Jauch KW, Heiss MM. Comparison of laparoscopic versus open access surgery in patients with rectal cancer: a prospective analysis. *Dis Colon Rectum*. 2008; 51: 385-91.
35. Laurent C, Leblanc F, Gineste C, Saric J, Rullier E. Laparoscopic approach in surgical treatment of rectal cancer. *Br J Surg*. 2007; 94: 1555-61.
36. Feliciotti F, Guerrieri M, Paganini AM, De Sanctis A, Campagnacci R, Perretta S et al. Long-term results of laparoscopic versus open resections for rectal cancer for 124 unselected patients. *Surg Endosc*. 2003; 17: 1530-1535.
37. Kuhry E, Schwenk WF, Gaupset R, Romild U, Bonjer HJ. Long-term results of laparoscopic colorectal cancer resection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008; (2): CD003432.
38. Jean SE, Belmonte MC, Romano FS, Cosme RC. Cirugía laparoscópica mano-asistida: ¿La respuesta para cirugía compleja? Experiencia de cinco años de un solo equipo quirúrgico en el Centro Médico ABC. *AMCE*. 2011; 12 (4): 149-54.