

Impacto del sitio de extracción en la incidencia de hernias incisionales en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica por cáncer colorrectal

Eugenio Grasset E.^{1,2}, Matias Callejas C.³, Rodrigo San Martín B.³, Christophe Riquoir A.⁴, Andrés Iglesias B.¹, María Elena Molina P.¹, Rodrigo Migueles C.¹, Felipe Bellolio R.¹, Gonzalo Urrejola S.¹, José Tomás Larach K.¹

Impact of the extraction site on the incidence of incisional hernias in patients undergoing laparoscopic colorectal cancer surgery

Aim: To compare the rate of incisional hernia (IH) according to the extraction site in patients undergoing laparoscopic colorectal cancer surgery (LCCS), and to evaluate the risk factors associated with its occurrence. **Material and Method:** Cohort study including all consecutive patients undergoing LCCS in our center between September 2006 and December 2017, where the specimen was extracted through a median mini-laparotomy (MM) or transverse suprapubic mini-laparotomy (TSM) and have a tomographic control during follow-up. The diagnosis of IH was made by computed tomography evaluated by two radiologists, independently. The rate of IH was calculated for both groups and a regression analysis were performed to identify factors associated with IH. **Results:** Some 1090 patients undergoing laparoscopic colorectal resections were identified during the study period; of these, 254 met the inclusion criteria. The mean age of the series was 63 years (53.5% are men) with a BMI of 26.4 kg/m². The extraction site was a TSM in 53.1% and a MM in 46.9%. A total of 41 (34.5%) IH were identified in the MM group versus 17 (12.6%) in TSM ($p = 0.001$) in the follow-up CT performed at a median of 18 months (IQR 12-32) postoperative. In logistic regression, the extraction site ($OR = 3.33$, 95% CI 1.72-7.14, $p < 0.001$) and the presence of obstructive bronchial pathology were independently associated with IH ($OR = 3.45$, 95% CI 1.11-11.11, $p = 0.03$). **Conclusion:** A TSM is associated with a lower rate of IH compared to a MM as extraction site in patients undergoing LCCS. This must be taken into account when choosing the extraction site in patients having LCCS.

Key words: colorectal cancer; "Incisional Hernia"[Mesh]; "Laparoscopy"[Mesh]; extraction site.

Resumen

Introducción: El objetivo de este estudio fue comparar la tasa de hernia incisional (HI) tras la extracción de piezas operatorias por mini-laparotomía media periumbilical (MM) *versus* mini-laparotomía transversa suprapúbica (MTS) en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica por cáncer colorrectal (CLCC), y evaluar los factores asociados a su ocurrencia. **Material y Método:** Estudio de cohorte no concurrente. Se incluyen todos los pacientes consecutivos sometidos a CLCC en nuestro centro entre septiembre 2006 y diciembre 2017, cuya pieza operatoria fuese extraída por una MM o MTS y que contaran con un control tomográfico en el seguimiento. El diagnóstico de HI se realizó mediante tomografía computada, evaluada por dos radiólogos de forma independiente. Se agruparon los pacientes en MM y MTS, y se evaluaron las tasas de HI según sitio de extracción. Además, se realizó una regresión logística para identificar factores asociados a HI. **Resultados:** Se identificaron 1090 pacientes que tuvieron resecciones colorrectales laparoscópicas durante el período estudiado. De estos, 254 cumplieron con los criterios de inclusión. La edad media de la serie fue de 63 años (53,5% son hombres) con un IMC de 26,4 kg/m². El sitio de extracción fue una MTS en un 53,1% y una MM en un 46,9%. Se identificó un total de 41 (34,5%) HI en el grupo de MM versus 17 (12,6%) en MTS ($p = 0,001$) en la TC de seguimiento realizado en una mediana de 18 meses (RIC 12-32) postoperatorios. En la regresión logística, el sitio de extracción ($OR = 3,33$, IC 95% 1,72-7,14, $p < 0,001$) y la presencia de patología bronquial obstructiva se asociaron de manera independiente con HI ($OR = 3,45$, IC 95% 1,11-11,11, $p = 0,03$). **Conclusión:** La MTS se asocia a una menor tasa de HI que la MM en pacientes sometidos a CLCC. Esto se debe tener en consideración al momento de elegir el sitio de extracción de pieza operatoria en CLCC.

Palabras clave: cáncer colorrectal; hernia incisional; laparoscopia; sitio de extracción.

¹Unidad de Coloproctología, Departamento Cirugía Digestiva, Facultad de Medicina, Pontificia, Santiago, Chile. Universidad Católica de Chile.

²Departamento de Cirugía, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

³Departamento de Radiología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

⁴División de Cirugía, Escuela de Postgrado de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Recibido el 2022-04-14 y aceptado para publicación el 2022-05-24

Correspondencia:
Dr. José Tomás Larach K.
jtlarach@uc.cl

Introducción

La cirugía laparoscópica por cáncer colorrectal (CLCC) ha mostrado beneficios en la reducción del dolor postoperatorio, deambulación precoz y duración de estadía hospitalaria comparada con la cirugía abierta, manteniendo resultados oncológicos equivalentes a largo plazo, posicionándose actualmente como el abordaje de elección en el manejo de esta patología¹⁻³.

Uno de los elementos en debate es la elección del sitio de extracción de la pieza operatoria⁴, siendo frecuentemente determinado por preferencias del cirujano y características de la técnica de anastomosis⁵. Esto es relevante, pues el sitio de extracción condiciona el riesgo de hernia incisional (HI), presente entre el 8,9%-10,6% en distintas series^{4,6-10}.

Lee et al.⁷, en una revisión sistemática reciente, demostraron tasas significativamente menores de HI al utilizar una incisión de Pfannenstiel o laparotomías transversas como sitio de extracción comparadas con incisiones en línea media en pacientes sometidos a resecciones colorrectales laparoscópicas. Sin embargo, no existen estudios a nivel nacional que respondan esta pregunta ni que analicen las variables asociadas a una mayor incidencia de hernia en estos pacientes.

El objetivo de este estudio es comparar la tasa de HI tras la extracción de piezas operatorias mediante una mini-laparotomía media periumbilical (MM) versus una mini-laparotomía transversa suprapúbica (MTS) en pacientes sometidos a CLCC. Como objetivo secundario se evaluaron posibles factores de riesgo asociados a su ocurrencia.

Material y Método

Diseño del estudio

Estudio de cohorte retrospectivo. Se incluyeron todos los pacientes consecutivos sometidos a CLCC en nuestro centro entre septiembre de 2006 y diciembre de 2017, cuya pieza operatoria haya sido extraída por una MM o MTS y cuenten con un control tomográfico en el seguimiento. Se excluyeron los pacientes con cirugías convertidas a técnica abierta y pacientes con sitio de extracción distinto a MM o MTS (por su baja frecuencia en nuestra institución) o sin consignación de sitio de extracción de pieza operatoria en protocolo quirúrgico. Desde los registros electrónicos se extraen variables demográficas, talla, peso, uso de esteroides, tabaquismo, comorbilidades al momento de la cirugía, uso de

neoadyuvancia o adyuvancia, tiempo entre cirugía índice y control tomográfico, y lateralidad de la resección.

El diagnóstico se realizó con la primera tomografía computarizada de abdomen y pelvis solicitada después de los 6 meses postoperatorios durante el seguimiento oncológico. Todas las tomografías fueron evaluadas de manera independiente por dos radiólogos especialistas en cuerpo, ciegos al procedimiento original. Las discrepancias entre ambos fueron resueltas por medio de acuerdo y por un tercer evaluador experto en caso de no llegar a consenso.

Se definió HI como aquel defecto aponeurótico en el sitio de extracción de la pieza operatoria o de inserción de los trocares evidente a la tomografía, por donde protruya o no contenido intra-abdominal, de acuerdo a definiciones propuestas previamente^{10,11}. Hernia incisional del sitio de extracción (HSE) se definió como aquel defecto aponeurótico observado exclusivamente en la incisión para la extracción de la pieza operatoria.

Los pacientes fueron agrupados según el sitio de extracción y las variables comparadas para identificar las tasas de HI y HSE por grupos. Además, se realizaron análisis de regresión logística para determinar factores asociados a HI y HSE en nuestra serie.

Análisis estadístico

A través del método de Fleiss se estimó un tamaño muestral de 228 casos para demostrar una diferencia en tasas de HI del 15% (potencia de 90% y significancia de 95%), basados en las incidencias reportadas en la literatura¹⁰. La distribución normal de datos se estimó con análisis de histogramas y *test* de Shapiro-Wilk, expresándose en medias y desviación estándar (DE) o en mediana y rango intercuartil (RIC; percentiles 25 y 75); en aquellos con y sin distribución normal respectivamente. Variables continuas se comparan con *t-test* y variables categóricas con χ^2 de Pearson o test exacto de Fisher. Se consideró estadísticamente significativo un valor de P menor a 0,05.

Para identificar factores asociados a HI y HSE se realizaron análisis de regresión logística, incluyendo en el análisis multivariado aquellas variables relacionadas a HI o HSE en el análisis univariado, respectivamente (con valor $P \leq 0,05$). Las pruebas estadísticas se realizaron con el software R (versión 3.4.4, Copyright (C) The R Foundation for Statistical Computing) y RStudio (v1.1, © RStudio, PBC).

Consideraciones éticas

El estudio cuenta con la aprobación por parte del Comité Ético Científico de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile (CM-1576008516636) y se adhiere a los principios éticos de la Declaración de Helsinki¹².

Resultados

En el período analizado se identificaron 1.090 resecciones colorrectales laparoscópicas; 489 fueron realizadas por cáncer y 289 de ellas contaban con al menos una tomografía control en nuestro sistema. Del total de resecciones laparoscópicas por cáncer, 35 fueron excluidas por problemas en la calidad de las imágenes, por lo que finalmente 254 pacientes se incluyen en el análisis final (Figura 1). La mediana de edad de la serie fue de 63 años (54-71) y el IMC medio de 26,4 (DE 3,9). El 53,9% de los pacientes fueron hombres y el TAC de control se realizó en una media de 18 meses (RIC 12-32) después de la cirugía. En 119 (46,9%) y 135 (53,1%) pacientes se extrajo las piezas operatorias por MM y MTS, respectivamente. Las características de la serie según sitio de extracción se encuentran resumidas en la Tabla 1.

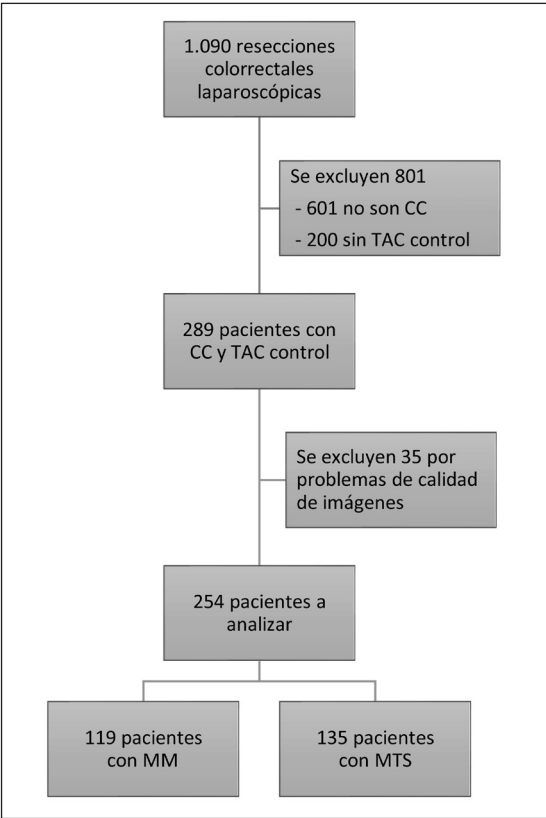


Figura 1. Diagrama de flujo de la cohorte de estudio. CC: Cáncer colorrectal, TC: Tomografía axial computada, MM: Mini-laparotomía media periumbilical, MTS: Mini-laparotomía transversa suprapúbica.

Tabla 1. Caracterización de pacientes de la serie según sitio de extracción de la pieza operatoria

		MM (n = 119)	MTS (n = 135)	P
Edad	(mediana, [RIC])	67,0 [56,0, 74,5]	61,0 [52,0, 68,8]	0,003
Sexo masculino	(%)	67 (56,3)	69 (51,1)	0,483
IMC	(media (DE))	26,1 (3,8)	26,7 (4,0)	0,234
Cirugía abdominal previa	(%)	63 (52,9)	74 (54,8)	0,63
Antecedente cardiovascular*	(%)	52 (43,7)	57 (42,2)	0,798
Diabetes	(%)	21 (17,6)	15 (11,1)	0,261
Enfermedad bronquial obstructiva	(%)	7 (5,9)	10 (7,4)	0,253
Tabaquismo	(%)	17 (14,3)	23 (17,0)	0,764
Quimioterapia adyuvante	(%)	50 (42,0)	79 (58,5)	0,023
Neoadyuvancia	(%)	10 (8,4)	45 (33,3)	< 0,001
Cirugía izquierda**	(%)	73 (61,3)	128 (94,8)	< 0,001
HI	(%)	41 (34,5)	17 (12,6)	< 0,001
HSE	(%)	37 (31,1)	4 (3,0)	< 0,001
Seguimiento en meses	(mediana, [RIC])	20,0 [12,0, 36,5]	17,0 [12,0, 27,5]	0,15

*Antecedente cardiovascular: Incluye hipertensión arterial, coronariopatías e insuficiencia cardíaca de cualquier grado. **Cirugía izquierda: contempla colectomía izquierda y cirugía de recto. MM: Mini-laparotomía media periumbilical, MTS: Mini-laparotomía transversa suprapúbica, IMC: índice de masa corporal, HI: hernia incisional, HSE: hernia del sitio de extracción.

ARTÍCULO ORIGINAL

Tabla 2. Comparación de las características basales de la serie según presencia o no de hernia incisional

		Sin HI (n = 196)	Con HI (n = 58)	p
Edad	(mediana, [RIC])	61,0 [52,0, 70,5]	67,5 [59,3, 74,0]	0,00
Sexo masculino	(%)	110 (56,1)	26 (44,8)	0,17
IMC	(media (DE))	26,4 (4,0)	26,6 (3,7)	0,72
Cirugía abdominal previa	(%)	108 (55,1)	29 (50,0)	0,38
Antecedente cardiovascular*	(%)	77 (39,3)	32 (55,2)	0,05
Diabetes	(%)	25 (12,8)	11 (19,0)	0,30
Enfermedad bronquial obstructiva	(%)	9 (4,6)	8 (13,8)	0,05
Tabaquismo	(%)	30 (15,3)	10 (17,2)	0,92
Quimioterapia adyuvante	(%)	99 (50,5)	30 (51,7)	0,40
Neoadyuvancia	(%)	48 (24,5)	7 (12,1)	0,07
Cirugía izquierda**	(%)	158 (80,6)	43 (74,1)	0,38
Extracción por MTS	(%)	118 (60,2)	17 (29,3)	< 0,001
Seguimiento en meses	(mediana, [RIC])	18,0 [11,0, 35,3]	18,5 [12,3, 25,8]	0,92

*Antecedente cardiovascular: Incluye hipertensión arterial, coronariopatías e insuficiencia cardíaca de cualquier grado. **Cirugía izquierda: contempla colectomía izquierda y cirugía de recto. MTS: Mini-laparotomía transversa suprapúbica, IMC: índice de masa corporal, HI: hernia incisional.

Se identificó un total de 41 (34,5%) HI en el grupo de MM *versus* 17 (12,6%) en MTS ($p = 0,001$). Así mismo, el número de HSE en MM fue de 37 (31,1%) y 4 (3,0%) en MTS ($p < 0,001$).

Tabla 3. Análisis multivariado para presencia de hernia incisional

Variable	OddsRatios	IC	p
Extracción por MM	3,33	1,72 - 7,14	0,00
Edad	1,03	1,00 - 1,06	0,08
Respiratorio*	3,45	1,11 - 11,11	0,03
Cardiovascular**	1,52	0,75 - 3,13	0,25

*Corresponde a patología bronquial obstructiva crónica. **Antecedente cardiovascular: Incluye hipertensión arterial, coronariopatías e insuficiencia cardíaca de cualquier grado. MM: Mini-laparotomía media periumbilical.

Tabla 4. Análisis multivariado para presencia de hernia del sitio de extracción

Variable	OddsRatios	IC	p
Extracción por MM	14,29	5,00 - 50,0	< 0,001
Edad	1,03	1,00 - 1,06	0,07
Cirugía izquierda*	0,90	0,39 - 2,00	0,80

*Cirugía izquierda: contempla colectomía izquierda y cirugía de recto. MM: Mini-laparotomía media periumbilical

Los OR no ajustados de HI y HSE para MM *versus* MTS son 3,7 (IC 95% 1,9-6,9) y 14,8 (IC 95% 5,1-43,0), respectivamente. La correlación entre los radiólogos para el diagnóstico de HI fue “sustancial”¹³ con un coeficiente kappa de Cohen de 0,68. Hubo discrepancia en 28 evaluaciones, 23 de ellas resueltas al reevaluar las tomografías en conjunto, debiendo recurrir a un tercer radiólogo en los otros 5 casos. Cabe destacar que 11 individuos se sometieron a una hernioplastia por hernia incisional durante el período de seguimiento, todos ellos con posterioridad a la imagen evaluada en este estudio.

La edad, el sitio de extracción, antecedentes de patología bronquial obstructiva y enfermedades cardiovasculares se asociaron de manera significativa a HI en el análisis univariado (Tabla 2). En el análisis multivariado hubo asociación significativa con las variables sitio de extracción y presencia de patología bronquial benigna. Así, el *odds ratio* (OR) ajustado para MM *versus* MTS fue de 3,33 (IC 95% 1,72-7,14) (Tabla 3).

Por otra parte, la edad, cirugía de colon izquierdo/recto y el sitio de extracción fueron variables asociadas a HSE. Sin embargo, al incluir estas variables en el análisis multivariado, solo el sitio de extracción demostró estar independientemente asociado a HSE con OR ajustado para MM *versus* MTS de 14,29 (IC 95% 5,0-50,0) (Tabla 4).

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que la aparición de una hernia incisional luego de CLCC está fuertemente determinada por la elección del sitio de extracción de la pieza operatoria, siendo esta significativamente más frecuente con el uso de MM (OR = 3,33, IC 95% 1,72-7,14, $p < 0,001$). Además, llama la atención que la tasa de hernia del sitio de extracción cuando se utiliza una MTS como sitio de extracción en CLCC es muy baja (3%).

Estos resultados son concordantes con otros estudios publicados anteriormente. Benlice et al.¹⁰, en un estudio retrospectivo de 2148 pacientes sometidos a cirugía colorrectal resectiva laparoscópica, identificaron tasas HSE de 16,2% y 1,9% diagnosticados por tomografía luego del uso de una incisión media periumbilical y minilaparotomía de Pfannenstiel respectivamente, reportando además tasas hernias de 11,3%, 10,8%, 9% y 13,8% para incisiones media infraumbilical, cuadrantes inferiores (derecho e izquierdo), sitio de estoma y línea media luego de conversión a cirugía abierta respectivamente.

En la misma línea, una revisión sistemática y metaanálisis que incluyó 17 estudios de pacientes sometidos a cirugía laparoscópica colorrectal encontró un OR de 8,6 (IC 95% 3,0-24,6) para HI tras incisiones en línea media con respecto a Pfannenstiel⁷.

Dentro de las fortalezas de este estudio se destaca el número de pacientes incluidos abarcando lo calculado en los métodos, incluir pacientes solo portadores de cáncer colorrectal disminuyendo posibles sesgos, y la evaluación de imágenes realizadas de manera estandarizada en nuestra institución, revisadas dirigidamente *de novo* por dos radiólogos expertos. Utilizar métodos diagnósticos imagenológicos para identificar HI en general aumenta las prevalencias respecto al diagnóstico clínico^{6,10,14}, así Kroese et al⁶ en una revisión sistemática muestra que un incremento relativo entre 0,92 y 1,8 en las tasas de HI al ser identificadas por tomografía *versus* el examen físico. Apoyando lo anterior, para efectos de estudios prospectivos la *European Hernia Society* realiza una recomendación fuerte a favor del uso de tomografía computada o ultrasonido¹⁴, lográndose así una mejor estandarización y reproducibilidad.

No es el objetivo de nuestro estudio identificar cuantas de estas hernias diagnosticadas por tomografía tienen una traducción clínica, que eventualmente justifique una cirugía. Sin embargo, el aplicar un mismo método diagnóstico a ambos grupos nos permite tener una idea proporcional sobre la magnitud del impacto de la elección del sitio de extracción en la aparición de HI en estos pacientes.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio, está el método utilizado para el diagnóstico de HI, evidenciando así tasas más altas que las descritas⁷, lo cual puede corresponder a la evaluación de hernias radiológicas y no solamente las clínicamente evidentes. Sin embargo, el tamaño del efecto (en OR) es similar a lo previamente reportado. Por otro lado, nuestra serie incluye solo pacientes con cáncer colorrectal, y no patología benigna como ocurre en los trabajos expuestos.

También presenta limitaciones propias de los estudios de cohorte. Particularmente en nuestra serie destaca la ausencia del reporte de morbilidad del sitio operatorio (como infección o dehiscencia) que pudiera influir en el desarrollo de una HI. Otro elemento que considerar es una eventual intervención por hernia incisional previo a la toma de la tomografía de control. Por lo anterior, evaluamos la aparición de hernia en un periodo limitado a la TC control del seguimiento oncológico tras la cirugía índice y se examinaron los registros de reparaciones herniarias de nuestra institución. Así, los 11 individuos que se operaron por hernia incisional en nuestra institución fueron intervenidos luego de la imagen evaluada en este estudio, por lo que esto no interfirió con nuestro análisis.

Este trabajo no incluye en su análisis la elección de otros sitios de extracción de pieza operatoria, lo que limita la obtención de conclusiones más amplias. Por otra parte, la heterogeneidad en la técnica de cierre de pared abdominal, dada la participación de múltiples cirujanos tampoco está considerada en nuestro registro (ejemplo, *small bites* versus cierre convencional).

Todos estos elementos pueden introducir sesgos que no debemos obviar en el análisis de estos resultados. No obstante, parece ser razonable apuntar a la MTS como sitio de elección para la extracción de la pieza operatoria en estos pacientes. Si bien para las resecciones distales al ángulo esplénico esto no genera un mayor problema, el debate se centra en las colectomías derechas donde la anastomosis extracorpórea obliga a utilizar una MM o laparotomías transversas periumbilicales para la exteriorización de los segmentos a anastomosar. En este sentido, rescatamos las ventajas de la técnica de la anastomosis intracorpórea para las colectomías derechas, que no sólo se han asociado a una recuperación más rápida, sino que además a la posibilidad de elegir el sitio de extracción y utilizar una MTS^{5,15}.

Así, la elección de la MM como sitio de extracción de la pieza operatoria en CLCC aumenta significativamente el riesgo de presentar HI o HSE.

ARTÍCULO ORIGINAL

Este es un elemento a considerar en la discusión frente al paciente y los equipos que se dediquen a realizar este tipo de procedimientos. Estudios prospectivos o aleatorizados, podrían entregar más y mejor información sobre la magnitud de los riesgos y eventuales beneficios de la elección de un sitio de extracción por sobre otros en pacientes sometidos a CLCC.

Conclusión

La MTS se asocia a una menor tasa de HI que la MM en pacientes sometidos a CLCC. Esto se debe tener en consideración al momento de elegir el sitio de extracción de pieza operatoria en CLCC.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que en este manuscrito no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación: Ninguna.

Conflictos de interés: Ninguno.

Aprobado por Comité Ético Científico de Ciencias de la Salud UC en sesión regular del CEC-MedUC del día 07 de marzo del 2019.

Bibliografía

- Cleary RK, Morris AM, Chang GJ, Halverson AL. Controversies in Surgical Oncology: Does the Minimally Invasive Approach for Rectal Cancer Provide Equivalent Oncologic Outcomes Compared with the Open Approach? *Annals of Surgical Oncology* 2018;25:3587-95.
- 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. *The British Journal of Surgery* 2009;96:982-9.
- Breukink S, Pierie J, Wiggers T. Laparoscopic versus open total mesorectal excision for rectal cancer. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2006;(4):CD005200.
- Samia H, Lawrence J, Nobel T, Stein S, Champagne BJ, Delaney CP. Extraction site location and incisional hernias after laparoscopic colorectal surgery: should we be avoiding the midline? *American Journal of Surgery* 2013;205:264-7; discussion 268.
- Jarry C, Cárcamo L, González JJ, Bellolio F, Migueles R, Urrejola G, et al. Implementation of intracorporeal anastomosis in laparoscopic right colectomy is safe and associated with a shorter hospital stay. *Updates in surgery* 2021;73:93-100.
- Kroese LF, Sneyders D, Kleinrensink GJ, Muysoms F, Lange JF. Comparing different modalities for the diagnosis of incisional hernia: a systematic review. *Hernia: the journal of hernias and abdominal wall surgery* 2018;22:229-42.
- Lee L, Abou-Khalil M, Liberman S, Boutros M, Fried GM, Feldman LS. Incidence of incisional hernia in the specimen extraction site for laparoscopic colorectal surgery: systematic review and meta-analysis. *Surgical Endoscopy* 2017;31:5083-93.
- Morita Y, Yamaguchi S, Ishii T, Tashiro J, Kondo H, Suzuki A, et al. Does transumbilical incision increase incisional hernia at the extraction site of laparoscopic anterior resection? *American journal of surgery*. 2015;209:1048-52.
- Navaratnam A v, Ariyaratnam R, Smart NJ, Parker M, Motson RW, Arulampalam TH. Incisional hernia rate after laparoscopic colorectal resection is reduced with standardization of specimen extraction. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 2015;97:17-21.
- Benlice C, Stocchi L, Costedio MM, Gorgun E, Kessler H. Impact of the Specific Extraction-Site Location on the Risk of Incisional Hernia After Laparoscopic Colorectal Resection. *Diseases of the Colon and Rectum* 2016;59:743-50.
- Korenkov M, Paul A, Sauerland S, Neugebauer E, Arndt M, Chevrel JP, et al. Classification and surgical treatment of incisional hernia. Results of an experts' meeting. *Langenbeck's archives of surgery*. 2001;386:65-73.
- World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* 2013;310:2191-4.
- Cerda J, Villarroel L. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Rev Chil Pediatr*. 2008;79: 54-8.
- Muysoms FE, Antoniou SA, Bury K, Campanelli G, Conze J, Cuccurullo D, et al. European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions. *Hernia: the journal of hernias and abdominal wall surgery* 2015;19:1-24.
- Hajibandeh S, Hajibandeh S, Mankotia R, Akingboye A, Peravali R. Meta-analysis of randomised controlled trials comparing intracorporeal versus extracorporeal anastomosis in laparoscopic right hemicolectomy: upgrading the level of evidence. *Updates Surg*. 2021;73:23-33. doi: 10.1007/s13304-020-00948-7. Epub 2021 Feb 3. PMID: 33534124.