

Hemicolectomía derecha D3 (ECM) laparoscópica *versus* robótica

D3 Righth hemicolectomy laparoscopic versus robotic

Eduardo Enrique RUBIO GONZÁLEZ^{ID*}, Oscar GARCÍA VILLAR^{ID*}, Alfredo Alejandro VIVAS LÓPEZ^{ID*},

* Servicio de Cirugía General, Aparato Digestivo y Trasplante de Órganos Abdominales. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid, España.

Autor de correspondencia:
Dr. Eduardo Enrique Rubio González
ORCID: 0000-0002-2799-6341
Hospital Universitario 12 de Octubre.
Servicio de Cirugía General,
Aparato Digestivo y Trasplante
de Órganos Abdominales
ruge73@hotmail.com /
eduardo.rubio@salud.madrid.org

Recibido: 27-09-2024
Revisado: 30-09-2024
Aceptado: 01-10-2024
Published: 13-12-2024

**Descargo de responsabilidad/
Nota del editor:**

Las declaraciones, opiniones y datos contenidos en todas las publicaciones pertenecen exclusivamente a los autores y colaboradores individuales y no a Dykinson S.L. ni a los editores. Dykinson S.L. y/o el(los) editor(es) declinan toda responsabilidad por cualquier daño a personas o propiedad que resulte de cualquier idea, método, instrucción o producto mencionado en el contenido.

Este artículo, se distribuye bajo licencia Creative Commons Interacional 4.0 No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND 4.0)

© 2024. Los autores. Publicado por Archivos de Cirugía

Resumen

La hemicolectomía derecha con linfadenectomía D3 y/o escisión total del mesocolon constituye una técnica introducida en las últimas décadas como una variante oncológica que busca estadificar de una manera más exacta, incrementar la supervivencia y disminuir la recidiva en pacientes con cáncer colorrectal del colon derecho; sin embargo, no hay muchos estudios comparando el abordaje laparoscópico versus robótico.

Palabras Clave: Linfadenectomía D3, escisión total del mesocolon, cáncer colorrectal, hemicolectomía derecha, laparoscópico, robótico.

Abstract

Right hemicolectomy with D3 lymphadenectomy and/or total excision of the mesocolon is a technique introduced in recent decades as an oncological variant that seeks to more accurately stage, increase survival and decrease recurrence in patients with colorectal cancer of the right colon, however, there are not many studies comparing the laparoscopic versus robotic approach.

Key words: D3 Lymphadenectomy, Total excision mesocolon, colorectal cancer, right hemicolectomy, laparoscopy, robotic



Introducción

El cáncer colorrectal (CCR) constituye el 10% de todos los cánceres diagnosticados anualmente, con más de 930000 muertes en todo el mundo por ésta enfermedad.

Es el segundo cáncer más común diagnosticado en mujeres y el tercero en hombres. En las mujeres la incidencia y la mortalidad son aproximadamente un 25% más bajas que en los hombres.

Estas tasas también varían geográficamente, siendo las tasas más altas observadas en los países más desarrollados.

Con un progreso continuo en países desarrollados, se prevé que la incidencia de cáncer colorrectal en todo el mundo aumente a 2·5 millones de casos nuevos en 2035¹.

En 2009, Hohenberger et al.² tradujeron el concepto de EMT a cáncer de colon, lo que sugiere un abordaje quirúrgico realizado a lo largo de los planos embrionarios de desarrollo: Escisión Mesocólica Completa (EMC) con ligadura vascular central (LCV) fue teorizada, estandarizada y rápidamente validada por varios estudios^{3,4}.

El mesenterio dorsal primitivo es la “envoltura” embriológica constituido de un tejido fibrograso mesenquimal de doble capa; la diseminación tumoral desde el tumor primitivo puede afectar ésta área. Por lo tanto, esta “mesoestructura” es crucial para mejorar la resección en el campo quirúrgico, con un impacto significativo en el resultado oncológico a largo plazo²⁻⁴. La ligadura vascular central (LCV) permite una disección de ganglios linfáticos, limitando la recidiva regional y diseminación con mejora de la supervivencia en el colon en cánceres estadios I-III⁵⁻⁶.

Además de la CME, la linfadenectomía radical D3, que comprende los ganglios linfáticos apicales, propios de la ligadura vascular central (LCV), es de hecho necesaria, aunque todavía no está completamente establecido; la LCV es crucial en el aclaramiento micrometastásico de los ganglios apicales, para evitar los falsos negativos histológicos, que pueden ser responsables de las recidivas regionales y sistémicas. En el cáncer de la flexura

hepática y colon transversal proximal, puede haber ganglios patológicos, subpilóricos y gastroepiploicos derechos hasta en el 20% de los pacientes: así la transección central de la arteria cólica media, la ligadura de los vasos gastroepiploicos derechos en el origen, 10 a 15 cm. de omentectomía mayor del tumor y extirpación de ganglios subpilóricos parecen oncológicamente aconsejables, especialmente en etapas avanzadas⁷.

La primera colectomía laparoscópica derecha (LRC) se realizó en 1990⁸; aunque inicialmente Hohenberger describió la técnica de ECM por vía abierta, con el paso de los años las publicaciones se han centrado en demostrar los beneficios propios de la laparoscopia en la ECM respecto a los mismos beneficios oncológicos que en el abordaje abierto⁹⁻¹⁵.

Las piezas resecaadas por vía laparoscópica son equiparables a las que se obtiene por el abordaje abierto¹². Así mismo, se obtiene una disminución en la estancia intrahospitalaria, una menor pérdida de sangre y un restablecimiento precoz del tránsito intestinal¹²⁻¹⁷.

En nuestro hospital la cirugía laparoscopia llegó con cierto retraso y comenzamos a realizar resecciones de colon en diciembre de 2007; tras consolidarnos como unidad monográfica hace casi 10 años se realiza la cirugía laparoscópica del cancer colorectal en casi el 80% de los pacientes incluidos la cirugía rectal; sin embargo, la adopción de la técnica D3 se inicio en febrero del 2019.

El inicio de la cirugía robótica comenzó en octubre de 2023, consolidando casi un año de actividad con casi 100 casos de cirugía colorectal.

La empinada curva de aprendizaje, la capacidad de proporcionar solo un campo de visión quirúrgico bidimensional, la inestabilidad de la visión debido a la fatiga de los movimientos de la mano y la susceptibilidad a los temblores musculares humanos limitan el desarrollo posterior de la laparoscopia.

Desde el año 2000, los sistemas asistidos por robots se han utilizado ampliamente en diversos campos quirúrgicos¹⁸. Como tecnología emergente, las ventajas de los robots son que pueden

proporcionar una visión ampliada local en 3D, abolir los temblores de manos, brazos mecánicos móviles multiángulo más flexibles y precisos utilizando la tecnología Endowrist, operación más estable de cuatro brazos y su diseño ergonómico, que brinda a los cirujanos una mejor experiencia quirúrgica^{19,20}. Estos diseños pueden superar eficazmente algunas de las limitaciones de la cirugía laparoscópica.

Existe evidencia de que la colectomía derecha robótica es un procedimiento factible y seguro, con menos trauma y recuperación postoperatoria más rápida, pero hay pocos indicadores, con poca literatura y falta de indicadores pronósticos a largo plazo. Vamos a analizar un metaanálisis realizado por Zheng y cols. donde se incluyeron 42 estudios con 15.241 pacientes. Se realizó este metaanálisis de la literatura publicada para comparar los indicadores relacionados con la operación (tiempo de operación, pérdida de sangre estimada, tasa de conversión a laparotomía y número de ganglios linfáticos extraídos) y los indicadores relacionados con el perioperatorio (duración de la estancia hospitalaria, tiempo hasta el primer flato, tasa de complicación general, íleo, fuga anastomótica, infección de la herida y costos totales) para evaluar la seguridad y la eficacia de la colectomía derecha robótica (CRR) (que incluye solo cirugía homogénea en los subgrupos).

En cuanto al tiempo operatorio, observamos que hubo diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos [subgrupos incluidos: RRC-IA (cirugía robótica con anastomosis intracorpórea) versus LRC-IA (cirugía laparoscópica con anastomosis intracorpórea y RRC-EA (cirugía robótica con anastomosis extracorpórea) versus LRC-EA (cirugía laparoscópica con anastomosis extracorpórea)].

El tiempo de operación en el grupo RRC fue más largo que el del grupo LRC, lo que puede estar relacionado con la operación inicial (curva de aprendizaje) del sistema quirúrgico robótico en la etapa temprana de la cirugía, la falta de experiencia en la colocación de trocares, el largo tiempo para instalar el robot y la dificultad de cooperación inicial entre médicos y enfermeras.

De'Angelis y cols²² dividieron 30 casos de cirugía robótica y 50 casos de cirugía laparoscópica en tres grupos según la secuencia de la operación. Antes de los dos grupos de diez casos, el tiempo de operación del grupo LRC es superior al grupo RRC, pero después de 20 casos, el grupo RRC es más corto. Cabe destacar que el tipo de anastomosis en este estudio fue la anastomosis extracorpórea (RRC-EA). Por lo tanto, después del entrenamiento de un cierto número de casos quirúrgicos, las ventajas de los sistemas de cirugía robótica se pueden demostrar completamente y se puede demostrar completamente el funcionamiento preciso y flexible, y el tiempo de operación se puede acortar significativamente. El acortamiento del tiempo también está relacionado con el hecho de que el sistema quirúrgico robótico puede abolir el temblor natural de la mano humana mientras presenta un campo de visión 3D ampliado, que es más conveniente para el posicionamiento y agarre del tejido intraoperatorio.

Se cree que con la popularización y aplicación de los sistemas de cirugía robótica, el tiempo de operación de los robots (no solo en RRC-EA sino también en RRC-IA) se reducirá significativamente, incluso mejor que la cirugía laparoscópica en el futuro.

No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en cuanto a la pérdida de sangre estimada. Aunque se cree que la cirugía robótica puede reducir el sangrado intraoperatorio, la posibilidad de un mal manejo intraoperatorio es mayor en relación con la cirugía laparoscópica debido a su falta de retroalimentación de fuerza. Al mismo tiempo, con la popularización de la escisión mesocólica completa (EMC) para los tumores del colon derecho, se reduce el sangrado intraoperatorio de la cirugía laparoscópica, lo que no resulta en una ventaja obvia de la cirugía robótica en el control del sangrado intraoperatorio. Sin embargo, se demostró que la pérdida de sangre estimada es menor en RRC-EA en comparación con LRC-EA, posiblemente porque la anastomosis extracorpórea es más completa en la hemostasia.

La tasa de conversión a laparotomía fue significativamente menor en el grupo de RRC en comparación con el grupo de LRC. El sistema



quirúrgico robótico con un brazo de lente y tres brazos robóticos que pueden girar hasta 540°, puede realizar operaciones finas en espacios pequeños, mejorar la capacidad de lidiar con adherencias más graves y reducir la tasa de conversión a laparotomía. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre RRC-EA y LRC-EA en cuanto a la tasa de conversión a laparotomía. Esto puede deberse a la falta de datos incluidos, y se necesitan más series prospectivas de gran tamaño.

El número de ganglios linfáticos extraídos es un índice importante para evaluar el efecto radical de la cirugía. Este estudio mostró que el número de ganglios linfáticos extraídos fue mayor en el grupo de RRC en comparación con el grupo de LRC. Esto demuestra que los métodos robóticos, pueden realizar una resección radical similar en comparación con las técnicas laparoscópicas y tienen ventajas potenciales para la disección de tejidos.

En cuanto a los indicadores perioperatorios, la duración de la estancia hospitalaria y el tiempo hasta el primer gas intestinal en el grupo RRC fueron significativamente más cortos, lo que indica que el robot tuvo menos trauma y una recuperación más rápida en comparación con la laparoscopia, lo que estaba en línea con el concepto mínimamente invasivo. Aun así, las diferencias en la duración de la estancia hospitalaria fueron significativas solo cuando se realizó anastomosis intracorpórea. Esto confirmó la superioridad de la anastomosis intracorpórea en la mejora de la recuperación de la función intestinal.

El grupo de RRC mostró tasas más bajas de complicaciones generales. Hay dos posibles razones para esto: la edad promedio de los pacientes en el grupo de LRC era mayor, o el robot en sí mismo causó menos pérdida de tejido. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en el íleo, la fuga anastomótica o la infección de la herida entre los dos grupos (incluido el análisis de subgrupos).

El costo total de la cirugía robótica es mayor que el de la cirugía laparoscópica, y está relacionada principalmente con el uso de sistemas de cirugía robótica y el alto costo de los consumibles relacionados. Como sistema pionero de ciru-

gía robótica actualmente solo tiene un fabricante consolidado y, por lo tanto, el costo está destinado a ser alto (aunque hay sistemas emergentes). La recuperación más rápida de las funciones intestinales y la menor estancia hospitalaria se ven contrarrestadas por los elevados costes generales del uso y mantenimiento de la plataforma robótica. Se cree que con el uso generalizado de sistemas de cirugía robótica y el advenimiento de otros sistemas de cirugía robótica, el costo del equipo quirúrgico inevitablemente disminuirá significativamente.

Existen varias limitaciones en el presente meta-análisis. En primer lugar, casi todos los artículos incluidos en este metaanálisis fueron retrospectivos, lo que limitó la fuerza de las conclusiones finales. Por lo tanto, el riesgo de sesgos importantes es relevante. En segundo lugar, es imposible hacer coincidir las características de los pacientes en la mayoría de los estudios, lo que aumenta la heterogeneidad entre los dos grupos. En tercer lugar, la mayor parte de la literatura presentó una diferencia intergrupala en cuanto a la técnica utilizada para realizar la anastomosis, lo que podría haber sesgado significativamente la comparación entre los grupos.

Debido a las diferencias en los equipos y entre las diferentes instituciones de investigación, los resultados del metaanálisis tienen cierta heterogeneidad. Por ejemplo, la alta heterogeneidad en los resultados del tiempo de operación puede deberse a que el sistema de asistencia robótica es una tecnología emergente; por lo tanto, cada grupo quirúrgico se ve afectado por la experiencia, lo que resulta en que la etapa de la curva de aprendizaje no sea homogénea, lo que repercute en los resultados quirúrgicos. Por otro lado, las diferentes definiciones de tiempo operatorio en diferentes grupos quirúrgicos también pueden llevar a la heterogeneidad.

Por último, los datos sobre los costos relacionados con la cirugía todavía se basan en un número limitado de cirugías realizadas en diferentes sistemas de salud de diferentes países, y deben confirmarse mediante nuevos análisis de costo-beneficio.

Conclusiones

— El abordaje robótico es superior al abordaje laparoscópico en cuanto a la duración de la estancia hospitalaria. Esto podría explicarse por la menor tasa general de complicaciones y el menor tiempo hasta el primer gas intestinal del grupo robótico.

— La anastomosis intracorpóreas se realizan con mayor frecuencia en el grupo robótico que en el grupo laparoscópico, lo que tiene beneficios en la estancia intrahospitalaria y el tiempo hasta el primer gas intestinal.

— Cuando se realiza una anastomosis extracorpórea, las ventajas que aporta la cirugía robótica desaparecen.

— Existen muchos artículos retrospectivos, lo que puede limitar las conclusiones finales.

— Es preciso crear un mayor nivel de evidencia logrado por ensayos clínicos aleatorizados adicionales futuros.

— Ambas técnicas tienen sus propias ventajas y desventajas. La elección entre una colectomía laparoscópica y una robótica puede depender de factores como la experiencia del cirujano, los recursos del hospital y las necesidades específicas del paciente.

— Es necesario realizar estudios de costes globales donde se proceda al análisis más transversal a lo largo del proceso de la enfermedad mas que del proceso quirúrgico en si mismo.

— La colectomía robótica tiende a ser más costosa que la laparoscópica debido a los altos costos iniciales y de mantenimiento del equipo robótico. Sin embargo, la elección de la técnica puede depender de factores como la disponibilidad de tecnología, la experiencia del cirujano y las necesidades específicas del paciente.

Bibliografía

1. Dekker E, Tanis PJ, Vleugels JLA, Kasi PM, Wallace MB. Colorectal cancer. *Lancet*. 2019 Oct 19;394(10207):1467-1480. doi: 10.1016/S0140-6736(19)32319-0. PMID: 31631858.
2. Hohenberger W, Weber K, Matzel K, Papadopoulos T, Merkel S. Standardized surgery for colonic cancer: complete mesocolic excision and central ligation--technical notes and outcome. *Colorectal Dis*. 2009 May;11(4):354-64; discussion 364-5. doi: 10.1111/j.1463-1318.2008.01735.x. Epub 2009 Nov 5. PMID: 19016817.
3. West NP, Hohenberger W, Weber K, Perrakis A, Finan PJ, Quirke P. Complete mesocolic excision with central vascular ligation produces an oncologically superior specimen compared with standard surgery for carcinoma of the colon. *J Clin Oncol*. 2010;28:272e278. doi: 10.1200/JCO.2009.24.1448. Epub 2009 Nov 30. PMID: 19949013.
4. West NP, Kobayashi H, Takahashi K, et al. Understanding optimal colonic Cancer surgery: comparison of Japanese D3 resection and European complete mesocolic excision with central vascular ligation. *J Clin Oncol*. 2012;30: 1763e1769. doi: 10.1200/JCO.2011.38.3992. Epub 2012 Apr 2. PMID: 22473170.
5. Le Voyer TE, Sigurdson ER, Hanlon AL, et al. Colon cancer survival is associated with increasing number of lymph nodes analyzed: a secondary survey of intergroup trial INT-0089. *J Clin Oncol*. 2003;21:2912e2919. doi: 10.1200/JCO.2003.05.062. PMID: 12885809.
6. Chen SL, Bilchik AJ. More extensive nodal dissection improves survival for stages I to III of colon cancer: a population-based study. *Ann Surg*. 2006;244: 602e610. doi: 10.1097/01.sla.0000237655.11717.50. PMID: 16998369; PMCID: PMC1856560.
7. Siani LM, Lucchi A, Berti P, Garulli G. Laparoscopic complete mesocolic excision with central vascular ligation in 600 right total mesocolectomies: Safety, prognostic factors and oncologic outcome. *Am J Surg*. 2017 Aug;214(2):222-227. doi: 10.1016/j.amjsurg.2016.10.005. Epub 2016 Nov 16. PMID: 27876380
8. Jacobs M, Verdeja JC, Escuela Secundaria Goldstein. Resección de colon mínimamente invasiva (colectomía laparoscópica). *Cirugía Laparosc Endosc*. septiembre de 1991; 1(3):144-50. PMID: 1688289.
9. Sondenaa K, Quirke P, Hohenberger W, Sugihara K, Kobayashi H, Kessler H, Brown G, Tudyka V, D'Hoore A, Kennedy RH, West NP, Kim SH, Heald R, Storli KE, Nesbakken A, Moran B. The rationale behind complete mesocolic excision (CME) and a central vascular ligation for colon cancer in open and laparoscopic surgery : proceedings of a consensus conference. *Int J Colorectal Dis*. 2014 Apr;29(4):419-28. doi: 10.1007/s00384-013-1818-2. Epub 2014 Jan 31. PMID: 24477788.
10. Croner, R.S., Ptok, H., Merkel, S., & Hohenberger, W. (2020). Implementing complete mesocolic excision for colon cancer - Mission completed? *Innovative Surgical Science*, 3(1), 17-29. <https://doi.org/10.1515/iss-2017-0042>



11. Siani LM, Pulica C. Laparoscopic complete mesocolic excision with central vascular ligation in right colon cancer: Long-term oncologic outcome between mesocolic and non-mesocolic planes of surgery. *Scand J Surg*. 2015 Dec;104(4):219-26. doi: 10.1177/1457496914557017. Epub 2014 Nov 12. PMID: 25391978.
12. Koh FH, Tan KK. Complete mesocolic excision for colon cancer: is it worth it? *J Gastrointest Oncol* 2019;10(6):1215-1221. doi: 10.21037/jgo.2019.05.01
13. Negoï I, Hostiuc S, Negoï RI, Beuran M. Laparoscopic *vs* open complete mesocolic excision with central vascular ligation for colon cancer: A systematic review and meta-analysis. *World J Gastrointest Oncol*. 2017 Dec 15;9(12):475-491. doi: 10.4251/wjgo.v9.i12.475. PMID: 29290918; PMCID: PMC5740088.
14. Athanasiou CD, Markides GA, Kotb A, Jia X, Gonsalves S, Miskovic D. Open compared with laparoscopic complete mesocolic excision with central lymphadenectomy for colon cancer: a systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis*. 2016 Jul;18(7):O224-35. doi: 10.1111/codi.13385. PMID: 27187520.
15. Han, DP., Lu, AG., Feng, H. et al. Long-term outcome of laparoscopic-assisted right-hemicolectomy with D3 lymphadenectomy versus open surgery for colon carcinoma. *Surg Today* 44, 868–874 (2014). <https://doi.org/10.1007/s00595-013-0697-z>
16. Ouyang M, Luo Z, Wu J, Zhang W, Tang S, Lu Y, Hu W, Yao X. Comparison of outcomes of complete mesocolic excision with conventional radical resection performed by laparoscopic approach for right colon cancer. *Cancer Manag Res*. 2019 Sep 25;11:8647-8656. doi: 10.2147/CMAR.S203150. PMID: 31576169; PMCID: PMC6768124.
17. Lim, SB., Kim, J.C. (2018). Complete Mesocolic Excision and Central Vascular Ligation: History and Outcome. In: Kim, N., Sugihara, K., Liang, J.T. (eds) *Surgical Treatment of Colorectal Cancer*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5143-2_22
18. Maeso S, Reza M, Mayol JA, Blasco JA, Guerra M, Andradas E, Plana MN. Efficacy of the Da Vinci surgical system in abdominal surgery compared with that of laparoscopy: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg*. 2010 Aug;252(2):254-62. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181e6239e. PMID: 20622659.
19. Fransgaard T, Pinar I, Thygesen LC, Gögenur I. Association between robot-assisted surgery and resection quality in patients with colorectal cancer. *Surg Oncol*. 2018 Jun;27(2):177-184. doi: 10.1016/j.suronc.2018.03.003. Epub 2018 Mar 27. PMID: 29937169.
20. Lim DR, Min BS, Kim MS, Alasari S, Kim G, Hur H, Baik SH, Lee KY, Kim NK. Robotic versus laparoscopic anterior resection of sigmoid colon cancer: comparative study of long-term oncologic outcomes. *Surg Endosc*. 2013 Apr;27(4):1379-85. doi: 10.1007/s00464-012-2619-3. Epub 2012 Dec 13. PMID: 23239297; PMCID: PMC3599163.
21. Zheng, J., Zhao, S., Chen, W. et al. Comparison of robotic right colectomy and laparoscopic right colectomy: a systematic review and meta-analysis. *Tech Coloproctol* 27, 521–535 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10151-023-02821-2>
22. De'Angelis N, Lizzi V, Azoulay D, Brunetti F. Robotic Versus Laparoscopic Right Colectomy for Colon Cancer: Analysis of the Initial Simultaneous Learning Curve of a Surgical Fellow. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2016 Nov;26(11):882-892. doi: 10.1089/lap.2016.0321. Epub 2016 Jul 25. PMID: 27454105.

