








Cirugía mínimamente invasiva asistida por robot para el cáncer de recto. Experiencia en el Instituto Nacional de Cancerología – Colombia

Robotic-assisted minimally invasive surgery for rectal cancer. Experience at the National Cancer Institute – Colombia

Raúl E. Pinilla-Morales, MD¹ , Silvia Guerrero-Macías, MD² , Antonio Caycedo-Marulanda, MD³ ,
Jorge Vélez-Bernal, MD¹ , Juliana Rendón-Hernández, MD¹ , Mario Rey-Ferro, MD¹ ,
Ana Bonilla, MD¹ 

- 1 Departamento de Cirugía Gastrointestinal, Instituto Nacional de Cancerología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C., Colombia.
- 2 Cirujana Oncóloga. Centro de Tratamiento e Investigación para el Cáncer, Bogotá, D.C., Colombia.
- 3 Medical Director, Orlando Health Colon & Rectal Institute, Orlando, USA.

Resumen

Introducción. El tratamiento de los tumores colorrectales requiere un abordaje integral, con la resección quirúrgica como foco principal, acompañada habitualmente de quimio-radioterapia neoadyuvante. Las ventajas del abordaje robótico han ganado un lugar importante en la cirugía rectal, considerándola un abordaje seguro y confiable para estos pacientes.

Métodos. Se realizó un estudio observacional retrospectivo, que incluyó pacientes diagnosticados con cáncer de recto que se sometieron a cirugía asistida por robot en el Instituto Nacional de Cancerología, en Bogotá, D.C., Colombia, entre 2017 y 2023. Las cirugías fueron realizadas por un único cirujano de consola y varios cirujanos en formación actuaron como asistentes.

Resultados. Se incluyeron en el estudio un total de 43 pacientes. El 69,7 % de los pacientes tenía un tumor en el recto inferior, 20,9 % en recto medio y solo el 7,2 % en recto superior. Se realizó resección rectal anterior baja o anterior ultrabaja en el 58,1 % de los pacientes y TaTME en el 34,9 %. La calidad del mesorrecto fue completa en 79 %, casi completa en 18,6 % y ningún paciente presentó mesorrecto incompleto. Hubo complicaciones postoperatorias en el 20,9 %; 6,9 % (n=3) de las complicaciones fueron clasificadas Clavien-Dindo >IIIa. La tasa de fuga anastomótica fue del 9,3 %.

Fecha de recibido: 28/10/2024 - Fecha de aceptación: 23/01/2025 - Publicación en línea: 08/04/2025

Correspondencia: Silvia Guerrero-Macías, Carrera 6B # 150-65, Bogotá, D.C., Colombia. Teléfono: +57 3188682306

Dirección electrónica: sguerrero623@gmail.com

Citar como: Pinilla-Morales R, Guerrero-Macías S, Caycedo-Marulanda A, Vélez-Bernal J, Rendón-Hernández J, Rey-Ferro M, et al. Robotic-assisted minimally invasive surgery for rectal cancer. Experience at the National Cancer Institute – Colombia. Rev Colomb Cir. 2025;40:736-45. <https://doi.org/10.30944/20117582.2735>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Conclusión. La cirugía robótica para el cáncer de recto puede ser técnicamente ventajosa en comparación con otras técnicas. Es una opción segura y factible en países latinoamericanos, con resultados oncológicos óptimos. En este informe destacamos los resultados en el componente más importante de la supervivencia libre de enfermedad (MRC negativo), lo que ha determinado su incorporación como técnica de elección en pacientes con cáncer de recto en nuestra institución.

Palabras clave: neoplasias colorrectales; cirugía colorrectal; procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos; procedimientos quirúrgicos robotizados; América Latina.

Abstract

Introduction. The treatment of colorectal tumors requires a comprehensive approach, with surgical resection as the primary focus, usually accompanied by neoadjuvant chemo-radiotherapy. The advantages of the robotic approach have allowed to gain an important place in rectal surgery, considering it a safe and reliable approach for these patients.

Methods. This is an observational, retrospective study that included patients diagnosed with rectal cancer who underwent robotic assisted surgery at the National Institute of Cancerology between 2017 and 2023. Surgeries were performed by a single console surgeon and various surgeons-in-training as assistants.

Results. A total of 43 patients were included in the study. 69.7% of patients had a tumor in the lower rectum, 20.9% in the middle rectum, and only 7.2% in the upper rectum. Low anterior or ultra-low anterior rectal resection was performed in 58.1% of patients and TaTME in 34.9%. The quality of the mesorectum was complete in 79%, almost complete in 18.6% and no patients had an incomplete mesorectum. Postoperative complications: 20.9%; 6.9% (n=3) had Clavien-Dindo complications >IIIa. Anastomotic leak rate: 9.3%.

Conclusion. Robotic surgery for rectal cancer may be technically advantageous compared to other techniques. It is a safe and feasible technique in Latin American countries, achieving optimal oncological results. In this report we highlight the results in the most important component of disease-free survival (negative CRM), which has determined its incorporation as the technique of choice in patients with rectal cancer in our institution.

Keywords: colorectal neoplasms; colorectal surgery; minimally invasive surgical procedures; robotic surgical procedures; Latin America.

Introducción

El cáncer colorrectal es la segunda causa de muerte por cáncer en todo el mundo¹. La tasa de incidencia más elevada se observa en los países de ingresos más altos, lo que refleja dietas altamente procesadas y bajas en fibra y altas tasas de obesidad^{1,2}. En América Latina la literatura es muy limitada, pero en nuestro medio local, un estudio de Cali, Colombia, con una cohorte de 1962 a 2007, mostró un aumento progresivo en la incidencia de cáncer colorrectal en nuestro país³, y según datos de Globocan para Colombia, es la tercera causa de mortalidad relacionada con el cáncer⁴.

El tratamiento de los tumores rectales requiere un abordaje integral⁵. Históricamente el manejo quirúrgico ha sido el pilar del manejo, aunque la situación anatómica del recto plantea un escenario con diferentes abordajes según el nivel de afectación y extensión regional⁶. El objetivo en la cirugía del cáncer de recto es asegurar la escisión mesorrectal completa (TEM) y abordar los márgenes circunferencial y distal, ya que estos impactan directamente en la recurrencia locorregional^{7,8}.

Sin embargo, los recientes avances en quimioterapia, inmunoterapia y radioterapia para tumores de recto, que han logrado excelentes

tasas de supervivencia, generan controversia sobre el posible beneficio adicional del manejo quirúrgico⁹.

A lo largo de los años, la cirugía mínimamente invasiva laparoscópica y asistida por robot se ha convertido en un enfoque factible y seguro para el tratamiento quirúrgico del cáncer de recto. En 2003 se realizó la primera resección rectal anterior asistida por robot¹⁰. Los estudios COREAN y COLOR II no informaron diferencias en las tasas de supervivencia entre la laparotomía y la cirugía laparoscópica para el cáncer de recto^{11,12}; sin embargo, un metaanálisis reciente sugirió un mayor riesgo de escisión mesorrectal total incompleta y margen circunferencial positivo con el abordaje laparoscópico¹³. Kim HJ, et al. y Yamaguchi T, et al. informaron que la cirugía robótica puede disminuir el trauma quirúrgico en los vasos y nervios pélvicos, ayuda a reducir significativamente el sangrado, preserva la función sexual y urinaria, e incluso disminuye la recurrencia local en comparación con la cirugía abierta para el cáncer de recto^{14,15}.

Las ventajas del abordaje robótico le han permitido ganar un lugar importante en la cirugía rectal. La visión tridimensional, la maniobrabilidad de los instrumentos y su flexibilidad para abordar la pelvis inferior, especialmente para tumores del recto inferior, permiten un plano de resección más seguro y menos morbilidad para el paciente^{16,17}. Liao G, et al., publicaron uno de los primeros metaanálisis comparativos entre los abordajes laparoscópicos y robóticos para el cáncer colorrectal y concluyeron que el abordaje robótico puede ser más seguro y reducir el tiempo operatorio. Sin embargo, no encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los hallazgos más notables fueron menores tasas de conversión y menor pérdida de sangre en comparación con el abordaje laparoscópico¹⁸.

Actualmente, el único estudio en América Latina que analiza la experiencia del abordaje quirúrgico asistido por robot de colon y recto es un estudio retrospectivo mexicano publicado en 2016. El estudio analizó cinco casos y reportó buenos resultados en términos de calidad de vida,

con una tasa de conversión a cirugía abierta del 0 %¹⁹. Como parte de la colaboración latinoamericana para informar la experiencia del enfoque robótico, el objetivo de este estudio fue evaluar los resultados a corto plazo después de la cirugía robótica para el tratamiento del cáncer de recto en nuestra institución.

Métodos

Se trata de un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo que incluyó pacientes con diagnóstico de cáncer de recto sometidos a cirugía asistida por robot mediante el sistema robótico Da Vinci Si® en el Instituto Nacional de Cancerología, en Bogotá, D.C., Colombia, entre 2017 y 2023.

Procedimiento técnico

Las cirugías fueron realizadas por un único cirujano de consola y varios cirujanos en formación como asistentes. En los últimos casos de resección anterior ultrabaja, donde hemos asegurado el margen de resección distal por vía transanal, tras obtener la máxima disección por vía transabdominal de forma habitual, se ha utilizado una plataforma monoportal transanal (*Gel Point Path*) para lograr una identificación precisa del margen de resección distal mediante instrumentos laparoscópicos convencionales y previo marcado distal. La extracción de la pieza se realiza por vía transabdominal, excepto en casos seleccionados de piezas pequeñas donde se puede realizar a través de la vía transanal.

La bolsa de tabaco del recto distal se realiza a través de la vía transabdominal con asistencia robótica. Esta maniobra se practica de manera adecuada con las ventajas de la plataforma robótica, principalmente por la posibilidad de visión estable a nivel pélvico con rotación de 180° de la lente y el uso de instrumentos articulados que permiten maniobrar en este sitio estrecho. La anastomosis se realiza con una única grapa mediante la inserción de un yunque de grapadora circular con un drenaje tubular en su punta (Figura 1).

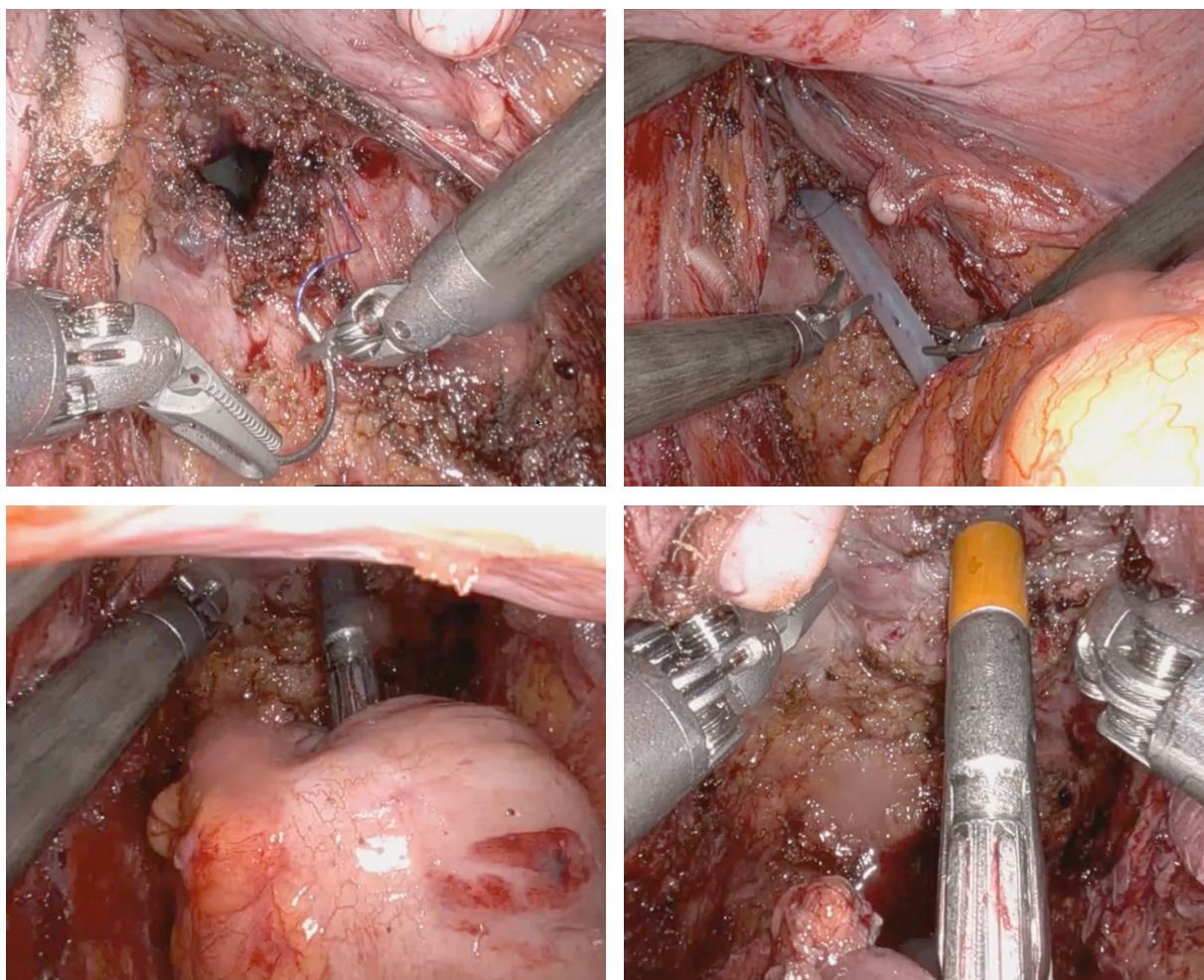


Figura 1. Bolsa de tabaco rectal transabdominal. En la secuencia podemos ver la bolsa de tabaco transabdominal, luego el paso del vástago de sutura protegido por la sonda, y finalmente con la cámara a 30° hacia arriba podemos ver la sutura ensamblada.

Fuente: Los autores.

Recopilación de datos

Se construyó una base de datos mediante la plataforma *Research Electronic Data Capture (REDCap)* a partir de los distintos informes de historia clínica, informes endoscópicos, descripción quirúrgica, informe de patología quirúrgica y seguimiento postoperatorio. Los pacientes con pérdida de seguimiento antes de los 3 años no se incluyeron en el análisis.

Análisis estadístico

Se utilizaron estadísticas descriptivas para informar la mediana y el rango intercuartílico (RIC) de

las variables continuas (con los percentiles 25 y 75 informados como RIC). Los datos se analizaron con el programa SPSS versión 17 y el paquete R - Project versión 3.6.2.

Resultados

Características clínicas

Se incluyeron en el estudio un total de 43 pacientes, 53 % hombres y 47 % mujeres. La edad media fue de 61,5 años (RIC: 70-55,5). El índice de masa corporal (IMC) medio fue de 23,39 kg/m² con una desviación estándar de 4,06. Las características

Tabla 1. Características demográficas y médicas de los pacientes con cáncer de recto sometidos a cirugía robótica.

Características	Total (n=43)
Demográficas	
Edad (años), media (RIC)	61,5 (55,5-70)
Género, n (%)	
Masculino	23 (53 %)
Femenino	20 (47 %)
Índice de masa corporal, kg/m ²	
Mediana ± DE	23,39 ± 4,06
Localización del tumor, n (%)	
Recto superior	4 (7,2 %)
Recto medio	9 (20,9 %)
Recto inferior	30 (69,7 %)
Distancia media al borde anal (cm)	5,8 (3-10)
Quirúrgicas	
Tipo de intervención, n (%)	
Resección rectal anterior baja o ultrabaja	25 (58,1 %)
TaTME	15 (34,9 %)
Resección abdominoperineal	3 (6,9 %)
Tiempo quirúrgico medio (minutos)	
General	306,6
Resección rectal anterior baja o ultrabaja	326
TaTME	409,8
Conversión, n (%)	
Manejo adyuvante y neoadyuvante	
Manejo adyuvante, n (%)	17 (39 %)
Manejo neoadyuvante, n (%)	32 (74,4 %)

* RIC: Rango intercuartílico; DE: Desviación estándar; TaTME: escisión total del mesorrecto vía transanal.

Fuente: Los autores.

detalladas de toda la cohorte se muestran en la tabla 1. En cuanto a la localización de los tumores, 69,7 % de los pacientes lo presentó en el recto inferior, 20,9 % en recto medio y solo 7,2 % en recto superior, con una distancia mediana al borde anal de 6 cm (RIC: 3- 10).

Manejo adyuvante y neoadyuvante

Treinta y dos (74,4 %) pacientes recibieron quimiorradioterapia neoadyuvante, con una mediana de tiempo desde la consolidación hasta la cirugía

de 2 meses. El 39 % de los pacientes recibieron terapia adyuvante.

Manejo quirúrgico

Se practicó resección rectal anterior baja o anterior ultrabaja en el 58,1 % de los pacientes, escisión total del mesorrecto vía transanal (TaTME) en el 34,9 % y resección abdominoperineal en solo el 6,9 %. Se realizó ileostomía protectora en el 86 % de los casos. El tiempo operatorio medio fue de 306,6 minutos, siendo mayor para TaTME (409,8 minutos) y para la resección anterior de recto (326 minutos). La tasa de conversión fue del 4,6 %.

Resultados patológicos

La mayoría de los pacientes tenía tumor en estadio T3 (n=33,9 %), seguido del estadio T1 (25,6 %). El 20,9 % de los pacientes tuvo una respuesta completa. El grado de diferenciación histológica fue moderado en el 45,5 % de los pacientes. Un margen quirúrgico positivo estuvo presente en el 4,6 % (n=2): margen proximal o distal (n=0), circunferencial (n=2). La media de ganglios resecaos fue de 15,6 (RIC: 11-19). Al 27,9 % (n=12) de los pacientes se les realizó linfadenectomía de menos de 12 ganglios.

La calidad del mesorrecto fue completa en el 81,4 %, casi completa en el 18,6 % y ningún paciente presentó mesorrecto incompleto (Figura 1). De los pacientes con calidad mesorrectal casi completa (n=8), el 75% (n=6) fueron pacientes con abordaje TaTME.

Resultados a corto plazo

No hubo complicaciones intraoperatorias. Un paciente requirió hospitalización en la unidad de cuidados intensivos, con una estancia de 2 días. La mediana de estancia hospitalaria fue de 6 días (RIC: 5-9) (Tabla 2). La tasa de reingreso hospitalario fue del 18,6 % (n=8), y el 15 % de los pacientes fueron hospitalizados por complicaciones médicas comunes (infección del tracto urinario, SARS-CoV-19).

Se produjeron complicaciones postoperatorias en el 20,9 % (n=9) de los pacientes, pero solo el 6,9 % (n=3) tuvo complicaciones de Clavien-Dindo

Tabla 2. Resultados patológicos y a corto plazo en pacientes con cáncer de recto tratados con cirugía robótica.

Características	Total (n= 43)
Resultados a corto plazo	
Necesidad de UCI, n (%)	1 (2,3 %)
Mediana de estancia hospitalaria, días (RIC)	6 (5-9)
Resultados patológicos	
Estadificación del tumor, n (%)	
T1	11 (25,6 %)
T3	15 (33,9 %)
Respuesta patológica completa, n (%)	9 (20,9 %)
Diferenciación histológica, n (%)	
Moderado	19 (45,5 %)
Márgenes positivos, n (%)	
Proximal	0 (0 %)
Distal	0 (0 %)
Circunferencial	2 (4,6 %)
Ganglios resecaados, n (%)	
Mediana (RIC)	5,6 (11-19)
Calidad del mesorrecto, n (%)	
Completo	34 (81,4 %)
Casi completo	8 (18,6 %)
Incompleto	0 (0 %)

* UCI: Unidad de cuidados intensivos; RIC: Rango intercuartílico.

Fuente: Los autores.

mayor a IIIa; el 66,6 % (n=6) tuvo complicaciones de Clavien-Dindo I y II. La tasa de fuga anastomótica fue del 9,3 % (n=4), sin diferencias entre los tipos de abordaje realizados (LRR vs. TaTME); el 90 % de estos pacientes fueron manejados endoscópicamente. La mortalidad a los 90 días fue del 2,3 % (n=1) (Tabla 3).

Discusión

La cirugía mínimamente invasiva se ha convertido en una opción factible y segura para tratar diversas neoplasias gastrointestinales, incluidos los tumores colorrectales. Inicialmente se utilizaban técnicas laparoscópicas y ahora también se utiliza la tecnología robótica. Varios estudios en la literatura han demostrado que la cirugía mínimamente invasiva no es inferior a la cirugía tradicional en

Tabla 3. Complicaciones en pacientes con cáncer de recto tratados con cirugía robótica.

Características	Total (n=43)
Reingreso hospitalario, n (%)	8 (18,6 %)
Complicaciones postoperatorias, n (%)	9 (20,9 %)
Clavien Dindo ≥III	3 (6,9 %)
Clavien Dindo I-II	6 (13,8 %)
Fuga anastomótica, n (%)	4 (9,3 %)
Manejo endoscópico	3 (90 %)
Mortalidad ≤ 90 días, n (%)	1 (2,3 %)

Fuente: Los autores.

términos de seguridad oncológica, complicaciones y recuperación postoperatoria para pacientes con cáncer colorrectal¹⁷⁻¹⁹. También se ha asociado con estancias hospitalarias más cortas. Sin embargo, todavía existe cierta incertidumbre con respecto al tratamiento del cáncer de recto, ya que faltan estudios exhaustivos para validar completamente estos hallazgos.

En este escenario, la introducción de nuevas tecnologías y abordajes de manejo quirúrgico fue impulsada inicialmente por la búsqueda de una mayor posibilidad de preservación del esfínter, una mejor calidad oncológica y menores complicaciones a corto plazo^{20,21}. El primer enfoque para superar las limitaciones de la cirugía laparoscópica en cirugía rectal fue el estudio ACOSOG Z6051, que señaló que la visión bidimensional y los instrumentos no articulados podrían crear limitaciones técnicas en la disección de la pelvis²².

La cirugía colorrectal robótica muestra menos pérdida de sangre intraoperatoria, menor tiempo hasta la tolerancia oral, menor tasa de conversión a cirugía abierta, estancias hospitalarias más cortas y márgenes distales más largos en comparación con la cirugía laparoscópica y abierta. Este enfoque también muestra una curva de aprendizaje más corta. Algunos estudios sugieren que puede reducir la mortalidad perioperatoria o a los 30 días, aumentar la supervivencia general, reducir la infección de la herida y mejorar los resultados funcionales, mientras que otros no muestran diferencias significativas.

En esta serie, el procedimiento más común fue la resección anterior de recto baja o ultrabaja, realizada en el 58,1 % de los pacientes, seguida de la TaTME y la resección abdominoperineal en el 6,9 %. Estos resultados son llamativos porque el 69,7 % de los pacientes tenían tumores en el recto inferior con una distancia media al borde anal de 6 cm. Dentro de nuestra institución encontramos que disminuyó el número de procedimientos que involucran sacrificio del esfínter anal. Sin embargo, estos resultados son sólo descriptivos y para un período diferente.

El impacto del índice de masa corporal (IMC) en las complicaciones de la cirugía colorrectal robótica sigue siendo debatido. Hasta la fecha, algunos estudios han encontrado un aumento proporcional de las complicaciones en pacientes obesos^{23,24}. En esta serie, el IMC medio fue de 23,39 kg/m² (normal), sin embargo, en una publicación reciente de nuestra institución, encontramos que la mediana del IMC fue significativamente

mayor en pacientes que tuvieron complicaciones intraoperatorias en comparación con aquellos que no las tuvieron²⁵.

No encontramos complicaciones intraoperatorias y tuvimos una tasa de conversión del 4,6 %, en dos pacientes que se sometieron al procedimiento de TaTME al comienzo de nuestra curva de aprendizaje personal. Aunque estos resultados son inferiores a los informados en otros estudios (5-8,1 %) ^{26,27}, la duración de la estancia hospitalaria (6 días) se alinea con los hallazgos de un metaanálisis reciente, que demostró los beneficios de la cirugía robótica sobre el abordaje laparoscópico en términos de tasas de conversión y estancia hospitalaria²⁷.

La estandarización de la escisión mesorrectal total (TME) desde una perspectiva quirúrgica ha mejorado significativamente los resultados oncológicos. Este procedimiento implica extirpar el mesorrecto, sus ganglios linfáticos asociados y el tumor primario mientras se adhiere a los planos

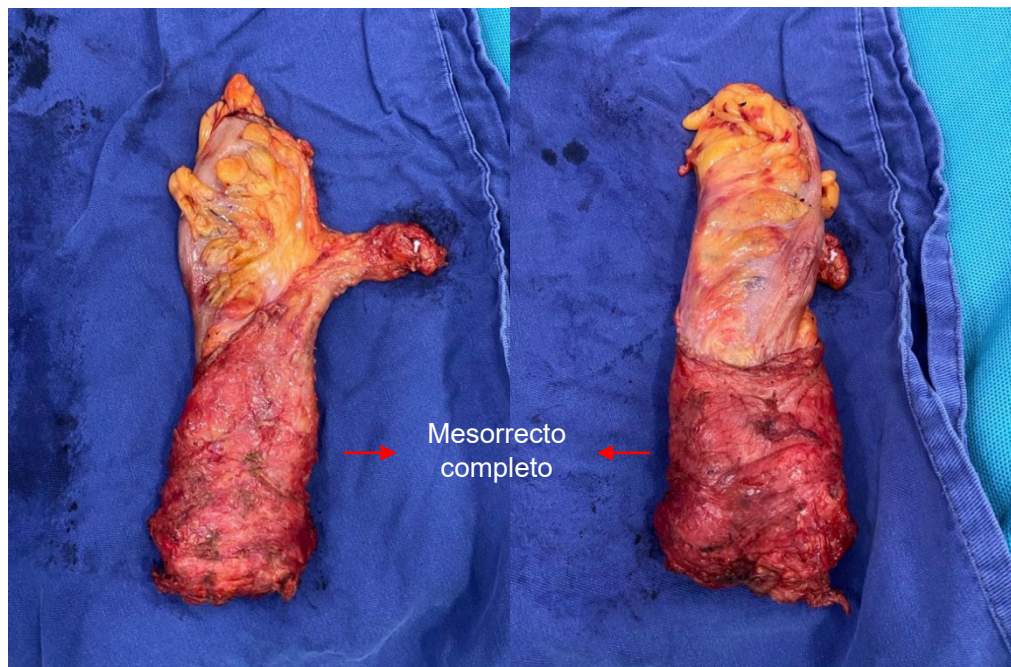


Figura 2. Mesorrecto completo

Fuente: Los autores.

embriológicos. Al centrarse en lograr un margen de resección circunferencial (MRC) claro ²⁸, la cirugía TME ha demostrado tener una tasa de recurrencia local (RL) más baja (<10 %) en comparación con la disección convencional previa, mejorando así la supervivencia a largo plazo en pacientes con cáncer de recto ²⁹.

Entre los parámetros quirúrgicos de las resecciones rectales de esta serie, es importante resaltar que el 79 % de las muestras mostraron integridad completa o casi completa del mesorrecto, el 18,6 % mostró integridad parcial, ninguno tuvo márgenes proximales o distales positivos y el 4,6 % tuvo márgenes circunferenciales positivos. Estos hallazgos son de gran relevancia para el pronóstico oncológico de los pacientes, y los resultados son superiores a los reportados en otros estudios como el ROLLAR (que tuvo una tasa de margen positivo del 5 %) ^{16,30}. Además, el número de ganglios disecados ^{15,6} cumple con los requisitos necesarios para una adecuada estadificación de los pacientes con cáncer colorrectal según el AJCC ³¹.

La tasa de complicaciones postoperatorias fue del 20,9 % (n=9); solo el 6,9 % (n=3) tuvo complicaciones de Clavien-Dindo mayor a IIIa y el 66,6 % (n=6) experimentó complicaciones de Clavien Dindo I y II. Además, la tasa de fuga anastomótica en las resecciones rectales fue del 9,3 % (n=4); sin embargo, esta complicación fue identificada a tiempo para realizar intervención endoscópica en el 90 % de los pacientes, con resultados exitosos y sin mortalidad a los 90 días relacionada con esta complicación. También, en los casos recientes de TaTME, se ha implementado una bolsa de tabaco rectal transabdominal después de asegurar el margen distal por vía transanal (Figura 2).

Conclusión

La cirugía robótica para el cáncer de recto puede ser técnicamente ventajosa en comparación con otras técnicas. Según este informe y la literatura disponible, es una técnica segura y factible en países de América Latina, logrando resultados oncológicos óptimos. En este informe destacamos

los resultados en el componente más importante de la supervivencia libre de enfermedad (MRC negativo), lo que ha determinado su incorporación como técnica de elección en pacientes con cáncer de recto en nuestra institución.

Cumplimiento de normas éticas

Consentimiento informado: Esta investigación clínica sigue los principios de las Guías de Buenas Prácticas Clínicas del Comité Internacional de Armonización y los principios éticos de la Declaración de Helsinki, tanto en su diseño como en su realización. De acuerdo con los lineamientos del CIOMS y la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia. El Comité de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Cancerología, con base en la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, que establece los estándares científicos técnicos y administrativos para la investigación en salud, determinó que la presente investigación es un estudio sin riesgo, por lo que no se requirió consentimiento informado, y luego de verificar el cumplimiento de los requisitos requeridos, aprobó el trabajo de investigación mediante Resolución CEI-00786-21, según Ley N° 0014-21.

Conflictos de interés: Los autores no reportan conflictos de interés.

Uso de Inteligencia Artificial: Los autores declararon que no se utilizaron tecnologías asistidas por IA en ningún aspecto del estudio. Todos los procedimientos, desde la recopilación de datos hasta el análisis y la discusión, fueron realizados manualmente por el equipo de investigación.

Fuentes de financiación: Este trabajo fue autofinanciado por los autores.

Contribución de los autores

- Concepción y diseño del estudio: Raúl Pinilla Morales, Antonio Caycedo-Marulanda, Mario Rey-Ferro.
- Recolección de datos: Jorge Vélez-Bernal, Juliana Rendón Hernández, Mario Rey-Ferro, Ana Bonilla.
- Análisis e interpretación de datos: Juliana Rendón Hernández, Ana Bonilla.
- Redacción del manuscrito: Raúl Pinilla-Morales, Silvia Guerrero-Macías, Jorge Vélez-Bernal.
- Revisión crítica y aprobación final: Raúl Pinilla-Morales, Silvia Guerrero-Macías, Antonio Caycedo-Marulanda.

Referencias

- 1 Cui CL, Dornisch AM, Umlauf AE, Cuomo RE, Murphy JD, Lopez NE. International socioeconomic predictors of colon and rectal cancer mortality: Is colorectal cancer a first world problem? *JCO Glob Oncol*. 2021;7:1659-67. <https://doi.org/10.1200/GO.21.00307>.
- 2 Argilés G, Taberner J, Labianca R, Hochhauser D, Salazar R, Iveson T, et al. Localised colon cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2020;31:1291-305. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2020.06.022>.
- 3 Cortés A, Bravo LE, Clín P, García LS, Collazos P. Incidencia, mortalidad y supervivencia por cáncer colorrectal en Cali, Colombia, 1962-2012. *Salud pública Méx*. 2014; 56:457-64.
- 4 World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. Global Cancer Observatory - GLOBOCAN. Cancer today. Data version: Globocan 2022 (version 1.1) - 08.02.2024. Disponible en: <https://gco.iarc.who.int/today>.
- 5 Benson AB, Venook AP, Al-Hawary MM, Azad N, Chen Y, Ciombor KK, et al. Rectal Cancer, Version 2.2022, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *Jo Natl Compr Canc Netw*. 2022;20:1139-67. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2022.0051>.
- 6 Abbas MA, Chang GJ, Read TE, Rothenberger DA, Garcia-Aguilar J, Peters W, et al. Optimizing rectal cancer management: Analysis of current evidence. *Dis Colon Rectum*. 2014;57:252-9. <https://doi.org/10.1097/DCR.000000000000020>.
- 7 Quirke P, Steele R, Monson J, Grieve R, Khanna S, Couture J, et al. Effect of the plane of surgery achieved on local recurrence in patients with operable rectal cancer: a prospective study using data from the MRC CR07 and NCIC-CTG CO16 randomised clinical trial. *Lancet*. 2009;373:821-8. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60485-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60485-2).
- 8 Lam J, Tam MS, Retting RL, McLemore EC. Robotic versus laparoscopic surgery for rectal cancer: A comprehensive review of oncological outcomes. *Perm J*. 2021;25:21.050. <https://doi.org/10.7812/TPP/21.050>.
- 9 Mullaney TG, Lightner AL, Johnston M, Keck J, Wattchow D. 'Watch and wait' after chemoradiotherapy for rectal cancer. *ANZ J Surg*. 2018;88:836-41. <https://doi.org/10.1111/ans.14352>.
- 10 Giulianotti PC, Coratti A, Angelini M, Sbrana F, Cecconi S, Balestracci T, et al. Robotics in general surgery: Personal experience in a large community hospital. *Arch Surg*. 2003;138:777-84. <https://doi.org/10.1001/archsurg.138.7.777>.
- 11 Jeong SY, Park JW, Nam BH, Kim S, Kang SB, Lim SB, et al. Open versus laparoscopic surgery for mid-rectal or low-rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): survival outcomes of an open-label, non-inferiority, randomised controlled trial. *Lancet Oncol*. 2014;15:767-74. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(14\)70205-0](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(14)70205-0).
- 12 Bonjer HJ, Deijen CL, Abis GA, Cuesta MA, van der Pas MHGM, de Lange-de Klerk ESM, et al. A Randomized trial of laparoscopic versus open surgery for rectal cancer. *N Engl J Med*. 2015;372:1324-32. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1414882>.
- 13 Martínez-Pérez A, Carra MC, Brunetti F, de'Angelis N. Pathologic outcomes of laparoscopic vs open mesorectal excision for rectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Surg*. 2017;152(4):e165665. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.5665>.
- 14 Kim HJ, Choi GS, Park JS, Park SY, Yang CS, Lee HJ. The impact of robotic surgery on quality of life, urinary and sexual function following total mesorectal excision for rectal cancer: a propensity score-matched analysis with laparoscopic surgery. *Colorectal Dis*. 2018;20:0103-13. <https://doi.org/10.1111/codi.14051>.
- 15 Yamaguchi T, Kinugasa Y, Shiomi A, Kagawa H, Yamakawa Y, Furutani A, et al. Oncological outcomes of robotic-assisted laparoscopic versus open lateral lymph node dissection for locally advanced low rectal cancer. *Surg Endosc*. 2018;32:4498-505. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6197-x>.
- 16 Jayne D, Pigazzi A, Marshall H, Croft J, Corrigan N, Copeland J, et al. Effect of robotic-assisted vs conventional laparoscopic surgery on risk of conversion to open laparotomy among patients undergoing resection for rectal cancer: The ROLARR Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017;318:1569-80. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.7219>.
- 17 Safiejko K, Tarkowski R, Koselak M, Juchimiuk M, Tarasik A, Pruc M, et al. Robotic-assisted vs. standard laparoscopic surgery for rectal cancer resection: A systematic review and meta-analysis of 19,731 patients. *Cancers*. 2021;14:180. <https://doi.org/10.3390/cancers14010180>.
- 18 Liao G, Zhao Z, Lin S, Li R, Yuan Y, Du S, et al. Robotic-assisted versus laparoscopic colorectal surgery: a meta-analysis of four randomized controlled trials. *World J Surg Oncol*. 2014;12:122. <https://doi.org/10.1186/1477-7819-12-122>.
- 19 Villanueva-Sáenz E; Ramírez-Ramírez MM, Zubieta-O'Farrill G, García-Hernández L. Experiencia inicial en cirugía colorrectal asistida por robot en México. *Cir Cir*. 2017;85:284-91. <https://doi.org/10.1016/j.circir.2016.09.007>.
- 20 Hahn SJ, Sylla P. Technological advances in the surgical treatment of colorectal cancer. *Surg Oncol Clin N Am*. 2022;31:183-218. <https://doi.org/10.1016/j.soc.2022.01.001>.
- 21 Thomas A, Altaf K, Sochorova D, Gur U, Parvaiz A, Ahmed S. Effective implementation and adaptation of structured robotic colorectal programme in a busy tertiary unit. *J Robot Surg*. 2021;15:731-9. <https://doi.org/10.1007/s11701-020-01169-1>.

- 22 Fleshman J, Branda M, Sargent DJ, et al. Effect of laparoscopic-assisted resection vs open resection of stage II or III rectal cancer on pathologic outcomes: The ACOSOG Z6051 Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2015;314:1346-55. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.10529>.
- 23 Massala-Yila EF, Ali M, Yu W, Wang W, Ren J, Wang D. Evaluating body mass index's impact on Da Vinci Robotic rectal cancer surgery, a retrospective study. *J Robot Surg*. 2024;18:22. <https://doi.org/10.1007/s11701-023-01774-w>.
- 24 Suwa Y, Joshi M, Poynter L, Endo I, Ashrafian H, Darzi A. Obese patients and robotic colorectal surgery: systematic review and meta-analysis. *BJS Open*. 2020;4:1042-53. <https://doi.org/10.1002/bjs5.50335>.
- 25 Pinilla Morales RE, Guerrero-Macías S, Restrepo-López J, Aguirre-Bermúdez G, Guevara-Cruz O, Oliveros-Wilche R. Cirugía asistida por robot en el manejo de las neoplasias gastrointestinales. Resultados de los dos primeros años de implementación en una institución latinoamericana. *Rev Colomb Cancerol* 2023;27:281-90. <https://doi.org/10.35509/01239015.934>.
- 26 Zhang X, Wei Z, Bie M, Peng X, Chen C. Robot-assisted versus laparoscopic-assisted surgery for colorectal cancer: a meta-analysis. *Surg Endosc*. 2016;30:5601-14. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-4892-z>.
- 27 Xiong B, Ma L, Huang W, Zhao Q, Cheng Y, Liu J. Robotic versus laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer: a meta-analysis of eight studies. *J Gastrointest Surg*. 2015;19:516-26. <https://doi.org/10.1007/s11605-014-2697-8>.
- 28 Liu G, Zhang S, Zhang Y, Fu X, Liu X. Robotic Surgery in Rectal Cancer: Potential, Challenges, and Opportunities. *Curr. Treat. Options in Oncol*. 2022;23:961-79. <https://doi.org/10.1007/s11864-022-00984-y>.
- 29 Collin A, Dahlbäck C, Folkesson J, Buchwald P. Total mesorectal excision quality in rectal cancer surgery affects local recurrence rate but not distant recurrence and survival: population-based cohort study, *BJS Open*. 2024;8:zrae071. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrae071>.
- 30 Grosek J, Ales Kosir J, Sever P, Erculj V, Tomazic A. Robotic versus laparoscopic surgery for colorectal cancer: a case-control study. *Radiol Oncol*. 2021;55:433-8. <https://doi.org/10.2478/raon-2021-0026>.
- 31 Amin MB, Greene FL, Edge SB, Compton CC, Gershengwald JE, Brookland RK, et al. The Eighth Edition AJCC Cancer Staging Manual: Continuing to build a bridge from a population-based to a more "personalized" approach to cancer staging. *CA Cancer J Clin*. 2017;67:93-9. <https://doi.org/10.3322/caac.21388>.