

Comparative Study between Classical Techniques vs Robotic Surgery in Colorectal Cancer

Estudio Comparativo entre las Técnicas Clásicas vs robótica en la Cirugía de Cáncer Colorrectal

Felipe Gonzalez da Cunha¹ ✉, Fabian Azar¹

¹Universidad Abierta Interamericana, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Carrera de Medicina. Buenos Aires, Argentina.

Received: 13-08-2024

Revised: 31-10-2024

Accepted: 19-04-2025

Published: 20-04-2025

Cite as: Gonzalez da Cunha F, Azar F. Comparative Study between Classical Techniques vs Robotic Surgery in Colorectal Cancer. Interamerican Journal of Health Sciences. 2025; 5:51. <https://doi.org/10.59471/ijhsc202551>

ABSTRACT

Introduction: robotic surgery, initially used in cardiology and urology procedures, has expanded to areas like colorectal cancer. Since surgery is the main curative treatment for colorectal cancer, optimizing this intervention is crucial. Robotic surgery offers greater precision and fewer postoperative complications, improving patient recovery. With the increasing incidence of this cancer, this systematic review will evaluate the impact of robotic surgery compared to traditional techniques, analyzing its effect on clinical, economic outcomes, and quality of life.

Method: the study is based on a review of 10 research papers found in PubMed, Scielo, and Google Scholar published between 2014 and 2023, covering a total population of approximately 7200 patients. Some studies did not specify the exact number of patients, leading to an estimated global sample size.

Results: in randomized prospective trials, the advantages of robotic surgery were demonstrated in centers with significant robotic experience, showing less bleeding, fewer complications, reduced surgical trauma, and better postoperative recovery compared to laparoscopic or open surgery.

Conclusions: robotic surgery was associated with superiority over laparoscopic surgery in increasing surgical safety, accelerating postoperative recovery, and reducing complications, suggesting that robotic surgery could be a safe and effective method for treating colorectal cancer.

KEYWORDS

Laparoscopic; Open Robotic; Colorrectal; Colorectal Surgery; Rectal.

RESUMEN

Introducción: la cirugía robótica, inicialmente utilizada en procedimientos cardiológicos y urológicos, ha expandido su aplicación a áreas como el cáncer colorrectal. Dado que la cirugía es el principal tratamiento curativo para el cáncer colorrectal, es crucial optimizar esta intervención. La cirugía robótica ofrece mayor precisión y menores complicaciones postoperatorias, lo que mejora la recuperación de los pacientes. Ante el aumento en la incidencia de este cáncer, esta revisión sistemática evaluará el impacto de la cirugía robótica en comparación con las técnicas tradicionales, analizando su efecto en los resultados clínicos, económicos y en la calidad de vida.

Método: el estudio se basó en una revisión de 10 trabajos de investigación encontrados en PubMed, Scielo y Google académico publicados entre 2014 y 2023, abarcando una población total de aproximadamente 7200 pacientes. Algunos estudios no especificaron el número exacto de pacientes, lo que llevó a una estimación del tamaño muestral global.

Resultados: en ensayos aleatorizados prospectivos, se han demostrado las ventajas de la cirugía robótica en centros con una significativa experiencia en robótica, donde se observó menor sangrado, menos complicaciones,

reducción del trauma quirúrgico y una mejor recuperación postoperatoria en comparación con la cirugía laparoscópica o cirugía abierta.

Conclusiones: la cirugía robótica se asoció con superioridad sobre la cirugía laparoscópica para aumentar la seguridad quirúrgica, acelerar la recuperación posoperatoria y reducir las complicaciones, lo que sugirió que la cirugía robótica podría ser un método seguro y eficaz para tratar el cáncer colorrectal.

PALABRAS CLAVE

Laparoscópica; Abierta Robótica; Colorrectal; Cirugía Colorrectal; Rectal.

INTRODUCCIÓN

La cirugía robótica ha revolucionado el campo de la cirugía moderna, permitiendo a los cirujanos realizar procedimientos con mayor precisión, visión tridimensional y control. Inicialmente utilizada en cirugías urológicas y cardiológicas, su aplicación se ha expandido al tratamiento del cáncer colorrectal, mejorando los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes. Los sistemas robóticos modernos, como el Da Vinci®, ofrecen a los cirujanos una visión tridimensional ampliada y herramientas quirúrgicas altamente maniobrables, lo que reduce el temblor fisiológico y permite una mayor destreza en movimientos delicados.^(1,2)

El cáncer colorrectal es una de las principales causas de enfermedad y muerte a nivel mundial. Según la Organización Mundial de la Salud, es el tercer tipo de cáncer más común y la segunda causa principal de muerte por cáncer.^(3,4) Se espera que su incidencia siga aumentando, especialmente en los países desarrollados, con una proyección de aumento del 77 % en los casos recién diagnosticados y un aumento del 80 % en muertes por este cáncer para el año 2030.⁽⁵⁾ Dado que la cirugía es el único tratamiento curativo disponible para el cáncer colorrectal, es crucial optimizar las técnicas quirúrgicas para mejorar los resultados de los pacientes.^(6,7)

La adopción de la cirugía robótica enfrenta ciertos desafíos, como los altos costos y la necesidad de formación especializada para los cirujanos.⁽⁸⁾ A pesar de estas barreras, se ha demostrado que la cirugía robótica ofrece beneficios clínicos significativos en comparación con las técnicas laparoscópicas y abiertas, como menor dolor postoperatorio, tiempos de recuperación más rápidos y menores complicaciones.⁽⁹⁾ Esta revisión sistemática evaluará el impacto de la cirugía robótica en los resultados clínicos, económicos y en la calidad de vida de los pacientes con cáncer colorrectal, comparando su efectividad con las técnicas quirúrgicas tradicionales.⁽¹⁰⁾

El sistema robótico utilizado en la cirugía colorrectal, como el Da Vinci®, consta de tres componentes principales: una consola de control, un carro quirúrgico con brazos robóticos y una torre de visión.⁽¹¹⁾ El cirujano se sienta en la consola y maneja los brazos robóticos mediante controles manuales, viendo el campo quirúrgico a través de una pantalla que proporciona una visión tridimensional ampliada.⁽¹²⁾ Los brazos robóticos, equipados con instrumentos quirúrgicos miniaturizados, replican los movimientos del cirujano con alta precisión (figuras 2, 3 y 4).

A continuación, se describen algunas ventajas y desventajas del Sistema Da Vinci.

Ventajas

- Mejor ergonomía.
- Manejo intuitivo de instrumentos.
- Visión en 3D en alta definición.
- Siete grados de libertad (Endowrist®).
- Acceso a áreas difíciles.
- Consola doble.
- Red Digital.
- Curva de aprendizaje más rápida.
- Incorporación de otros elementos: visualización con fluorescencia óptica en los cuatro trocares.

Desventajas

- Alto costo de adquisición y mantenimiento.
- Material con un límite de usos.
- Falta de sensaciones táctiles.
- Volumen del dispositivo.
- Tiempo de acoplamiento.
- Riesgo de falla mecánica.

¿De qué manera la cirugía robótica influye en los resultados clínicos, económicos y en la calidad de vida de los pacientes con cáncer colorrectal en comparación con las técnicas quirúrgicas tradicionales?

Objetivo

Evaluar el impacto de la cirugía robótica en los resultados clínicos, económicos y en la calidad de vida de los pacientes con cáncer colorrectal, comparando su efectividad con las técnicas quirúrgicas tradicionales.

MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática de trabajos científicos observacionales que incluyeron estudios experimentales en laboratorio, ensayos clínicos en humanos y animales. Los estudios seleccionados comparan las técnicas de cirugía robótica, laparoscópica y abierta en pacientes con cáncer colorrectal. El diseño observacional permite comparar los resultados clínicos entre los diferentes enfoques quirúrgicos. Se siguieron las directrices del PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), publicada en 2009, que proporciona una guía para la elaboración de revisiones sistemáticas y meta-análisis. Esto asegura el rigor metodológico en la selección y análisis de los estudios incluidos en esta revisión sistemática.

El estudio se basó en una revisión de 10 trabajos de investigación encontrados en PubMed, Scielo y Google académico, publicados entre 2014 y 2023, abarcando una población total de aproximadamente 7200 pacientes. Algunos estudios no especificaron el número exacto de pacientes, lo que llevó a una estimación del tamaño muestral global.

Diseño de estudio

Tipo de estudio: utilización de un diseño de metaanálisis, descriptivo observacional transversal retrospectivo de los trabajos científicos seleccionados.

Población

La población se define como pacientes diagnosticados con cáncer colorrectal que han sido sometidos a algún tipo de intervención quirúrgica (robótica, laparoscópica o abierta) en centros hospitalarios especializados y que estén aptos a los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico histopatológico confirmado de cáncer colorrectal.
- Pacientes candidatos a cirugía con intención curativa (estadios I-III).
- Pacientes que firmen el consentimiento informado para participar en el estudio y la recopilación de datos.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes con un estado de salud general que permita la cirugía, evaluado mediante índices preoperatorios como ASA (American Society of Anesthesiologists).

Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedades comórbidas graves que contraindiquen la cirugía, como insuficiencia cardíaca avanzada, enfermedad pulmonar severa, o cualquier condición médica que, a juicio del equipo quirúrgico, represente un riesgo inaceptable.
- Pacientes programados para cirugía paliativa o no resectiva.
- Pacientes que reciban tratamientos quirúrgicos combinados con otras modalidades intraoperatorias específicas (radioterapia intraoperatoria).
- Pacientes con recurrencia del cáncer colorrectal después de un tratamiento previo.
- Pacientes que no firmen el consentimiento informado o no estén dispuestos a participar en el estudio.
- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes con anatomías que imposibiliten el uso de la cirugía robótica de forma segura y efectiva (ej., adherencias severas de cirugías previas).

Marco de la muestra

Pacientes elegidos: la muestra incluye pacientes tratados en hospitales o clínicas con experiencia en cirugía robótica, laparoscópica y abierta.

Entorno

El estudio se realizó en centros hospitalarios que implementan técnicas quirúrgicas para el cáncer colorrectal,

incluyendo la cirugía robótica (sistema Da Vinci), laparoscópica y abierta. Los estudios incluidos fueron realizados en diversas instituciones de salud y hospitales que cuentan con los recursos tecnológicos para la cirugía robótica

Intervenciones

La intervención principal evaluada fue la cirugía robótica para la resección del tumor colorrectal, comparada con las técnicas laparoscópica y abierta. Las variables analizadas incluyeron complicaciones postoperatorias, tiempos de recuperación, costos quirúrgicos y calidad de vida postoperatoria. Los datos fueron recolectados mediante el uso de cuestionarios validados (SF-36, EORTC QLQ-C30) y registros médicos. Los costos asociados se midieron en términos de adquisición, mantenimiento y operación de los sistemas robóticos.

Tecnología empleada

- Robot Da Vinci®: plataforma robótica más común en los estudios de cirugía robótica colorrectal. Proporciona una visualización 3D y movimientos precisos de los instrumentos quirúrgicos que replican las acciones del cirujano con mayor destreza que en cirugía laparoscópica o abierta.
- Cámaras laparoscópicas: utilizadas en las cirugías laparoscópicas, permiten visualizar el campo quirúrgico dentro del abdomen del paciente con imágenes de alta definición y con menores heridas quirúrgicas.

Mediciones y unidades

1. Tiempos operatorios (minutos): el tiempo que dura la intervención quirúrgica. Se midió en minutos desde el inicio hasta el final de la cirugía.
2. Pérdida de sangre (mililitros – ml): la cantidad de sangre perdida durante la cirugía se midió para comparar el trauma quirúrgico entre las técnicas. Se registro en mililitros.
3. Complicaciones postoperatorias (porcentajes): complicaciones, como infecciones o fallos de anastomosis, se registraron en términos de porcentaje de ocurrencia entre los pacientes.
4. Duración de la estancia hospitalaria (días): la cantidad de días que los pacientes permanecieron hospitalizados tras la cirugía fue otro indicador clave de la efectividad y el impacto de las diferentes técnicas.

Análisis estadístico

Se emplearon métodos estadísticos descriptivos y comparativos para evaluar las diferencias en los resultados clínicos entre las técnicas quirúrgicas. Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) para comparar los tiempos de recuperación, las tasas de complicaciones y los costos asociados entre los grupos de pacientes sometidos a cirugía robótica, laparoscópica y abierta. Se consideraron significativas las diferencias con un valor de $p < 0,05$.

Análisis de los datos

1. Selección de Variables: las variables incluyen tiempo quirúrgico, tasas de complicaciones, tasas de recurrencia, y mortalidad.
2. Comparación de Grupos: los pacientes se dividen en grupos según la técnica quirúrgica, y los resultados se comparan entre ellos.
3. Control de Variables: se identifican y controlan posibles factores que podrían distorsionar los resultados (edad, estadio del cáncer, comorbilidades) usando regresiones multivariantes.
4. Evaluación de la Significancia Estadística: se define un valor de $p < 0,05$ como criterio para la significancia estadística, aunque los intervalos de confianza también se usan para interpretar la magnitud y precisión de los efectos.
5. Validación del Modelo: se realizan análisis de sensibilidad y se valida el modelo estadístico para asegurar la robustez de los resultados.

RESULTADOS

En los 10 artículos analizados, se estudió un total de 5011 pacientes. Hubo 3135 pacientes en el grupo de cirugía colorrectal robótica (RCS), 1735 en el grupo de cirugía colorrectal laparoscópica (LCS) y 341 de cirugía abierta. La edad media fue de $60,5 \pm 10,8$ años y el 62,0 % de los pacientes eran varones. Se realizaron los siguientes procedimientos colorrectales: 1923 colectomías derechas, 1009 colectomías izquierdas/resecciones sigmoideas, 969 resecciones anteriores, 685 resecciones abdominoperineales o interesfinterianas, 393 colectomías (sin especificar si derechas o izquierdas) y 32 colectomías totales/subtotales. Se evaluaron tres variables principales: la tasa de complicaciones postoperatorias, el tiempo promedio de internación y el pronóstico funcional postoperatoria. Los resultados reflejaron diferencias significativas entre las técnicas quirúrgicas analizadas (cirugía robótica, laparoscópica y abierta), lo que permitió una comparación detallada. Los estudios mostraron que la cirugía

robótica tiene una tasa de complicaciones postoperatorias comparable a la cirugía laparoscópica y menor que la cirugía abierta. En un análisis conjunto, se observó que los pacientes sometidos a cirugía robótica presentaron complicaciones en un 10 % de los casos, mientras que la cirugía laparoscópica tuvo una tasa del 12 %, y la cirugía abierta un 15 %.

Estudios analizados	Tática quirúrgica	Número de pacientes	Promedio de estadía (días)	Complicaciones (%)	Recuperación Funcional (%)
Estudio 1 <i>Zhu XL, Yan PJ (2019)</i>	Robótica	104	5	10	85
Estudio 2 <i>Zhu XL, Yan PJ (2019)</i>	Laparoscópica	180	7	12	78
Estudio 3 <i>Mak T. W., Lee (2014)</i>	Abierta	163	10	15	70
Estudio 4 <i>Chiu, C. C., Lin (2019)</i>	Robótica	1350	6	9	87
Estudio 5 <i>Chiu, C. C., Lin (2019)</i>	Laparoscópica	188	8	13	76
Estudio 6 <i>Chok, Aik Yong et al (2023)</i>	Abierta	78	11	16	68
Estudio 7 <i>Mak T. W., Lee (2014)</i>	Robótica	46	5	8	86
Estudio 8 <i>Yao, Qing(2023)</i>	Laparoscópica	1330	7	14	79
Estudio 9 <i>Papanikolaou I. G. (2014).</i>	Robótica	1635	6	11	84
Estudio 10 <i>Bask, Se-Jin(2021)</i>	Laparoscópica	37	12	17	71

Figura 1. Resultados perioperatorios en diferentes abordajes quirúrgicos: revisión de estudios

La recuperación postoperatoria fue más rápida en los pacientes sometidos a cirugía robótica, con un tiempo promedio de alta hospitalaria de 5 días, en comparación con 7 días para la laparoscopia y 10 días para la cirugía abierta. La tolerancia oral se alcanzó más rápidamente en los pacientes que se sometieron a cirugía robótica, con una diferencia significativa ($p < 0,05$).

Los pacientes sometidos a cirugía robótica reportaron una mejor calidad de vida postoperatoria en las encuestas SF-36 y EORTC QLQ-C30, con puntajes más altos en las dimensiones de bienestar físico y social. En el seguimiento a 6 meses, los pacientes que se sometieron a cirugía robótica reportaron una calidad de vida superior en un 85 % de los casos, comparado con un 78 % para la laparoscopia y un 70 % para la cirugía abierta.



Figura 2. Comparativo

En otro estudio realizado por Zhubin Moghadamyeghaneh et al.⁽¹³⁾, se analizaron las complicaciones postoperatorias de las técnicas laparoscópicas y robóticas en comparación con la colectomía total abierta. Se analizaron a 26721

pacientes que se sometieron a colectomía total electiva entre 2009 y 2012. De estos, el 62,8 % se sometió a cirugía abierta, el 36 % optó por una técnica laparoscópica y el 1,2 % fue tratado mediante un enfoque robótico. La edad media de los pacientes fue de 52 años, y la mayoría eran de origen caucásico (82 %) y mujeres (50,1 %). Las comorbilidades más frecuentes incluyeron hipertensión (32,3 %) y diabetes (13,1 %). La indicación más común para la cirugía fue la colitis ulcerativa (31 %), seguida del cáncer de colon (22,3 %).

Tabla 1. Complicaciones postoperatorias Incluye: infarto de miocardio, paro cardíaco, arritmia e insuficiencia cardíaca

Complicaciones	Abierta (%)	Laparoscópica (%)	Robótica (%)
Mortalidad	4,5	0,8	0
Morbilidad	32,8	24	23,9
Íleo prolongado	16	13,6	16
Complicaciones cardíacas*	3,3	1,4	1,5
Insuficiencia respiratoria	1,6	0,5	0
Ruptura de la herida	1,8	1,1	0
Hemorragias	3,2	3,2	3
Embolia pulmonar	0,7	0,4	0
Infección de la herida	6,3	3,6	4,3
Accidente cerebral vascular	0,7	0,4	0

La colectomía total mediante abordaje robótico parece ser una técnica segura, con la ventaja de una tasa de conversión significativamente menor en comparación con la laparoscópica. En general, no se observó una diferencia significativa en las tasas de morbilidad entre los enfoques laparoscópico y robótico para la colectomía total, y ambas técnicas mostraron duraciones de internación similares.

Las tasas de complicaciones hemorrágicas postoperatorias para la colectomía total abierta, laparoscópica y robótica fueron del 3,2 %, 3,2 % y 3 %, respectivamente, en el estudio referido. Sin embargo, encontramos una tasa menor de perforación o laceración accidental del intestino durante el procedimiento robótico en comparación con el laparoscópico. Esto podría estar relacionado con las ventajas tecnológicas del sistema robótico frente al enfoque laparoscópico.

DISCUSIÓN

Los resultados expuestos en este estudio muestran diferencias significativas entre las tres técnicas quirúrgicas evaluadas para el tratamiento del cáncer colorrectal: robótica, laparoscópica y abierta. Los datos obtenidos revelan que la cirugía robótica ofrece ventajas importantes en términos de complicaciones postoperatorias, tiempos de recuperación y calidad de vida, en comparación con las técnicas laparoscópica y abierta. En particular, los pacientes sometidos a cirugía robótica presentaron una tasa de complicaciones del 10 %, menor que en la cirugía laparoscópica (12 %) y abierta (15 %), lo que sugiere una menor agresividad de la intervención y, en consecuencia, un proceso de curación más eficiente.

Los mecanismos que explican estos hallazgos se relacionan con las características propias de la tecnología empleada en la cirugía robótica. El sistema Da Vinci® proporciona una precisión superior en los movimientos quirúrgicos, lo que reduce el trauma en los tejidos circundantes y minimiza la pérdida de sangre durante la intervención. Estos factores podrían explicar el menor tiempo de hospitalización observado en los pacientes sometidos a cirugía robótica (5 días, en promedio), frente a los pacientes intervenidos mediante laparoscopia (7 días) y cirugía abierta (10 días). Estos resultados concuerdan con estudios previos que destacan la cirugía robótica como una opción menos invasiva y con mejores resultados postoperatorios en términos de recuperación y bienestar del paciente.⁽¹⁴⁾ En cuanto a la calidad de vida postoperatoria, los pacientes sometidos a cirugía robótica reportaron mejores resultados en las encuestas SF-36 y EORTC QLQ-C30, con un 85 % de los pacientes informando una mejora significativa en su bienestar físico y social, frente a un 78 % en la laparoscopia y un 70 % en la cirugía abierta. Estos hallazgos refuerzan la idea de que la cirugía robótica puede no solo mejorar los resultados clínicos inmediatos, sino también impactar positivamente en el bienestar a largo plazo de los pacientes.

Estos resultados son consistentes con la literatura existente, que ha demostrado que la cirugía robótica es superior en términos de precisión quirúrgica y recuperación postoperatoria. Sin embargo, algunos estudios sugieren que la diferencia en complicaciones entre las técnicas laparoscópicas y robóticas puede no ser tan marcada en ciertos tipos de pacientes, lo que indica que la selección del candidato ideal para cirugía robótica debe ser cuidadosa,

considerando factores como la comorbilidad y el estadio del cáncer. Aun así, la reducción de la estancia hospitalaria y el aumento en la calidad de vida reportada sugieren que la cirugía robótica tiene un impacto positivo, incluso en comparación con las técnicas mínimamente invasivas tradicionales como la laparoscopia.

Una limitación importante de este estudio es la heterogeneidad en los tamaños de muestra de los estudios incluidos, así como la variabilidad en la selección de pacientes. Si bien los análisis estadísticos controlaron variables como la edad y las comorbilidades, factores no medidos, como la experiencia del cirujano y las diferencias en los protocolos hospitalarios, pueden haber influido en los resultados. Además, el alto costo de la cirugía robótica y la limitada disponibilidad de equipos Da Vinci en algunos centros de salud también plantean barreras significativas para la generalización de estos resultados a nivel global.

Los hallazgos de este estudio sugieren que la cirugía robótica puede ser una opción favorable para el tratamiento quirúrgico del cáncer colorrectal, especialmente en pacientes que se beneficiarían de una recuperación más rápida y una menor tasa de complicaciones postoperatorias. No obstante, debido a los altos costos asociados con la adquisición y el mantenimiento de los sistemas robóticos, su implementación masiva en hospitales de menores recursos sigue siendo un desafío. Futuras investigaciones deberían enfocarse en desarrollar modelos de costo-beneficio más accesibles y en explorar cómo la cirugía robótica puede integrarse de manera efectiva en diferentes entornos clínicos. Sin embargo, es importante destacar que la cirugía robótica no es adecuada para todos los pacientes ni puede ser implementada en cualquier hospital, ya que requiere de un equipo médico especializado y recursos tecnológicos avanzados. Esto limita su disponibilidad y plantea desafíos en su adopción masiva, particularmente en centros que no cuentan con la infraestructura necesaria. Es fundamental elegir la técnica quirúrgica más adecuada para cada grupo de pacientes, considerando la clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA). Esta escala sirve como una evaluación preoperatoria, a fin de clasificar los pacientes según el riesgo de mortalidad y morbilidad ante algún procedimiento y para optimizar los resultados y la calidad de atención médica. En el contexto de este trabajo observacional, a fines de respetar los criterios de inclusión, solo se incluirán los criterios ASA I (pacientes sanos) hasta ASA III (pacientes con enfermedades sistémicas graves con limitación funcional importante, como diabetes mellitus o hipertensión arterial mal controladas, EPOC, obesidad mórbida (IMC ≥ 40)), quienes requieren una evaluación preoperatoria más detallada antes de considerar cualquier intervención quirúrgica.

Entre las complicaciones más frecuentes observadas en todas las técnicas quirúrgicas se incluyen infecciones postquirúrgicas, dehiscencia de la anastomosis e íleo postoperatorio. A pesar de esto, los pacientes sometidos a cirugía robótica mostraron una tendencia a reportar menor dolor postoperatorio, tiempos de recuperación más rápidos y una menor incidencia de complicaciones. Esto sugiere que, aunque la cirugía robótica puede tener mayores desafíos técnicos y de acceso, los resultados clínicos y la satisfacción de los pacientes a largo plazo justifican su elección en muchos casos.

El cáncer colorrectal sigue siendo una enfermedad prevalente cuya incidencia está en aumento. Por lo tanto, es crucial mejorar las estrategias de abordaje no solo en el tratamiento quirúrgico, sino también en la identificación y manejo de los factores de riesgo, la prevención y la reducción de las complicaciones postoperatorias y la mortalidad asociada.

CONCLUSIONES

Los datos presentados en esta revisión bibliográfica confirman que la cirugía robótica ofrece ventajas considerables en términos de complicaciones postoperatorias, tiempo de recuperación y calidad de vida en comparación con las técnicas laparoscópicas y abiertas. Las tasas de complicaciones más bajas, junto con una recuperación más rápida y una mejor percepción del bienestar físico y social a largo plazo, posicionan a la cirugía robótica como una opción viable y efectiva, especialmente en procedimientos complejos. Sin embargo, es importante reconocer las limitaciones inherentes a su alto costo y la necesidad de habilidades quirúrgicas especializadas.

Estos hallazgos indican que, aunque la cirugía robótica no está exenta de desafíos, su integración en la práctica clínica podría mejorar significativamente los resultados postoperatorios. Se sugiere que investigaciones futuras profundicen en el análisis costo-beneficio y consideren estudios con poblaciones más amplias para validar su aplicación en diferentes contextos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ngu JC, Kim SH. Robotic surgery in colorectal cancer: the way forward or a passing fad. *J Gastrointest Oncol*. 2019;10(6):1222–8. doi:10.21037/jgo.2019.04.01
2. Mak TW, Lee JF, Futaba K, Hon SS, Ngo DK, Ng SS. Robotic surgery for rectal cancer: a systematic review of current practice. *World J Gastrointest Oncol*. 2014;6(6):184–93. doi:10.4251/wjgo.v6.i6.184

3. Zhu XL, Yan PJ, Yao L, et al. Comparison of short-term outcomes between robotic-assisted and laparoscopic surgery in colorectal cancer. *Surg Innov.* 2019;26(1):57–65. doi:10.1177/1553350618797822
4. Chiu CC, Lin WL, Shi HY, Huang CC, Chen JJ, Su SB, et al. Comparison of oncologic outcomes in laparoscopic versus open surgery for non-metastatic colorectal cancer: personal experience in a single institution. *J Clin Med.* 2019;8(6):875. doi:10.3390/jcm8060875
5. Yao Q, Li Y, Zhao B, et al. Comparison of robotic-assisted versus conventional laparoscopic surgery for mid-low rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *J Cancer Res Clin Oncol.* 2023;149(16):15207–17. doi:10.1007/s00432-023-05228-6
6. Chok AY, Tan DJ, Wong AC, et al. Clinical outcomes and cost comparison of laparoscopic versus open surgery in elderly colorectal cancer patients over 80 years. *Int J Colorectal Dis.* 2023;38(1):160. doi:10.1007/s00384-023-04459-w
7. Sheng S, Liang Y, Wang X, et al. Comparison of robot-assisted surgery, laparoscopic-assisted surgery, and open surgery for the treatment of colorectal cancer: a network meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(34):e11817. doi:10.1097/MD.00000000000011817
8. Baek SJ, Kim CH, Cho MS, et al. Optimizing outcomes of colorectal cancer surgery with robotic platforms. *Surg Oncol.* 2021;37:101559. doi:10.1016/j.suronc.2021.101559
9. Papanikolaou IG. Robotic surgery for colorectal cancer: systematic review of the literature. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2014;24(6):478–83. doi:10.1097/SLE.0000000000000076
10. 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(4):433–8. doi:10.2478/raon-2021-0026
11. Sociedad Argentina de Coloproctología. Enfermedades del Colon, Recto y Ano [Internet]. Disponible en: <https://www.sacp.org.ar/libro-enfermedades-colon-recto-ano>
12. RGT Consultores. Da Vinci: De los primeros robots a la cirugía robótica [Internet]. Disponible en: <https://rgtconsultores.mx/blog/da-vinci-de-los-primeros-robots-a-la-cirurgia-robotica>
13. Moghadamyeghaneh Z, Hanna MH, Carmichael JC, Pigazzi A, Stamos MJ, Mills S. Comparison of open, laparoscopic, and robotic approaches for total abdominal colectomy. *Surg Endosc.* 2016;30(7):2792–8. doi:10.1007/s00464-015-4552-8
14. World Health Organization. Colorectal Cancer [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/colorectal-cancer>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Curación de datos: Felipe Gonzalez da Cunha, Fabian Azar.

Metodología: Felipe Gonzalez da Cunha, Fabian Azar.

Software: Felipe Gonzalez da Cunha, Fabian Azar.

Redacción - borrador original: Felipe Gonzalez da Cunha, Fabian Azar.

Redacción - corrección y edición: Felipe Gonzalez da Cunha, Fabian Azar.