CAPÍTULO 8
Tratamiento quirúrgico: cirugía robótica

Con la colaboración de Romina Bianchi, MAAC, MSACP, FACS

El tratamiento estándar del cáncer del colon es la resección quirúrgica. Las ventajas del abordaje laparoscópico han sido demostradas en numerosas publicaciones cuando se comparan los resultados a corto plazo. Son claros los beneficios en relación a la cirugía abierta teniendo en cuenta la pronta recuperación de la motilidad intestinal y la corta estadía hospitalaria.[1,2] Sin embargo, hay limitaciones asociadas a este abordaje, como la alta incidencia de conversión a cirugía abierta y la falta de evidencia de superioridad o no inferioridad que se observan en los resultados oncológicos a largo plazo.[3–6]

Aunque no se haya demostrado la superioridad del abordaje laparoscópico a largo plazo, su indicación para los pacientes con CCR se ha ampliado en todo el mundo durante las últimas dos décadas. Sin embargo, actualmente se han comenzado a reportar las dificultades técnicas asociadas con este procedimiento, principalmente para el CCR del lado derecho.[7–9] Según el informe anual 2020 de la Base de Datos Clínica Nacional Japonesa, la tasa de hemicolectomía derecha es solo del 54,2%, lo cual es bajo en comparación con otros procedimientos para el CCR. El informe también encontró que la tasa de mortalidad postoperatoria a los 90 días para la hemicolectomía derecha es del 2,2%, o aproximadamente 4 veces mayor que la de la resección anterior baja.[10]

Con el advenimiento y desarrollo de la cirugía asistida por robot (RAS) se espera suplir las desventajas de la cirugía laparoscópica convencional, ya que con sus tres componentes (consola, carro robótico y torre de visión), permite la utilización de instrumentos con mayor rango, capacidad de rotación (*endowrist*), múltiples movimientos a través de los brazos robóticos y mayor estabilidad de trabajo sin temblor por estrés o cansancio del cirujano (Figs. 8.1 y 8.2). También provee la posibilidad de realizar movimientos delicados con mejor destreza, debido a que la imagen es reproducida en forma binocular en la consola por 2 endocámaras de 5 mm de alta definición (3D) que proporcionan además una visión estable. Todos estos factores convierten a la cirugía robótica en un abordaje de mayor precisión en manos entrenadas y permiten obtener una resección de calidad oncológica. Este abordaje ha ganado popularidad; mientras inicialmente se utilizaba para la patología confinada a espacios de difícil acceso como la pelvis, sus resultados han hecho que actualmente se haya extendido la indicación al resto de la patología, especialmente al CCR.[11–14]

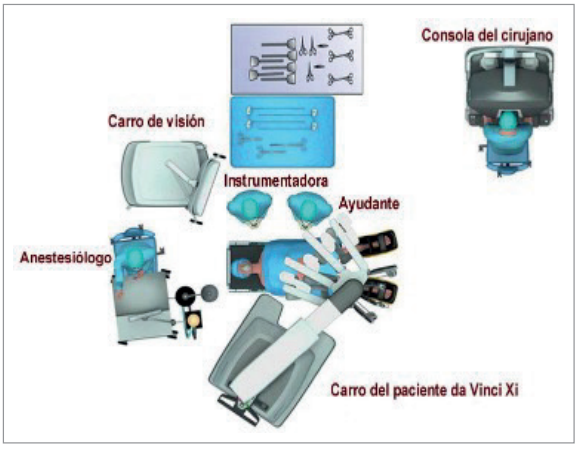

Figura 8.1. *Componentes y organización del quirófano para la colectomía robótica.*

Figura 8.2. *Ensamble preoperatorio. Mesa operatoria en Trendeleburg/ Fowler >10° según requerimiento. Rotación >10°. Altura de la camilla tan baja como sea posible. Implantación del sistema robótico. Implantación de los brazos robóticos. Ubicación del carro del laparoscopio. Ajuste del multipuerto y variación de los brazos.*

Resultados utilizando el sistema da Vinci Xi

El sistema quirúrgico da Vinci Xi (dVXi) es la cuarta generación de plataforma robótica del Intuitive Surgical, Inc. (Sunnyvale, CA, EE.UU.) y por lo tanto la más desarrollada y con mayor experiencia, que atrajo la atención de los cirujanos tan pronto como se introdujo en el mercado. Este nuevo sistema tiene mayor versatilidad, incluyendo el movimiento integrado de la mesa, brazos más sofisticados y unidades de imagen complejas que permiten realizar una amplia gama de procedimientos colónicos, desde colectomías multicuadrantes complejas hasta anastomosis intracorpóreas en un espacio estrecho.[15]

Robots actualmente en desarrollo y nuevas plataformas

Durante largo tiempo, la robótica aplicada a la cirugía del colon fue sinónimo del sistema da Vinci. Actualmente, hay nuevas plataformas robóticas que crecerán en el futuro próximo, ya que varios fabricantes se encuentran en diferentes etapas, ya sea de desarrollo activo, lanzamiento, o en espera de aprobación por el ente regulador. MicroHand S, un robot quirúrgico de China, ha entrado en varios ensayos clínicos y algunos ya han reportado un buen rendimiento y perspectivas de aplicación. Yi et al.[16] informaron 10 procedimientos quirúrgicos con la ayuda de MicroHand S sin complicaciones intraoperatorias ni problemas técnicos. Luo et al.[17] analizaron retrospectivamente 45 pacientes con cáncer del colon sigmoides sometidos a cirugía robótica con MicroHand S o da Vinci. El sistema da Vinci no demostró ventajas clínicas evidentes en comparación con MicroHand S. En cambio, MicroHand S se asoció a menor costo y menor tiempo de hospitalización postoperatoria.

El novedoso sistema robótico Senhance (TransEnterix Surgical Inc., Morrisville, Carolina del Norte, EEUU) se ha utilizado en Europa y fue aprobado para limitados tratamientos en EEUU. Samalavicius et al.[18] realizaron una encuesta prospectiva de las primeras 100 cirugías con este sistema robótico en Lituania, demostrando que es factible y seguro en cirugía general.

Hugo RAS, de Medtronic Inc. (Dublín, Irlanda) y Versius, de CMR Surgical Ltd. (Cambridge, Reino Unido), este último recién ingresado a nuestro país, han demostrado resultados prometedores en el ámbito clínico. La aparición de nuevas plataformas amplía la competencia y genera un mayor acceso a la cirugía robótica al disminuir los costos de los diferentes sistemas y simultáneamente aumentar su calidad.[15]

Evolución de la cirugía robótica

Desde 2012 a 2020 ha habido una utilización cada vez mayor de la tecnología robótica para las colectomías, con aproximadamente uno de cada cuatro casos realizados de esta forma. La Base de Datos Nacional del Cáncer de EEUU ha demostrado que la cirugía robótica para el cáncer del colon está aumentando rápidamente, particularmente en los pacientes más jóvenes y sanos.[14,19] En Japón la RAS tiene cobertura médica desde 2018, lo cual ha generado que se incremente rápidamente el número de cirugías robóticas del recto.[20] Recién en marzo de 2022, luego del primer estudio multicéntrico prospectivo que examinó los resultados a corto plazo de las colectomías asistidas por robot (CAR) para el cáncer del colon en Japón, se comenzó a cubrir la cirugía robótica del colon en este país. En este estudio, en el que se evaluaron pacientes con cáncer del colon resecable Estadio II-III, la tasa de conversión a laparotomía fue nula, indicando la no inferioridad y demostrando la seguridad y factibilidad del abordaje.[21]

El JCOG0404,[6] es el estudio multicéntrico que demostró la no inferioridad del abordaje laparoscópico en pacientes con cáncer del colon Estadio II/III en comparación con la cirugía abierta. Este estudio determinó que el abordaje laparoscópico convencional se puede realizar de forma segura sin aumentar las complicaciones postoperatorias, con mayor tiempo operatorio que la cirugía abierta pero mejor recuperación de la función intestinal, menor requerimiento de analgésicos y menor estancia hospitalaria. Sin embargo, no pudo demostrarse la no inferioridad del abordaje laparoscópico en los resultados a largo plazo, evidenciándose una supervivencia del 90,4% en el grupo abierto comparable al 91,8% del grupo laparoscópico. Pese a los resultados de la mayoría de los estudios, los resultados favorables convirtieron a la cirugía laparoscópica en una alternativa aceptable. Cuando se comparó la RAS con esta base histórica, los datos objetivaron un índice de conversión nulo, pérdida de sangre de 0 ml, tasa de complicaciones del 4%, mediana de tiempo operatorio de 211 min, tiempo de recuperación del tránsito de 3 días y estancia hospitalaria de 6 días, todo similar a estudios previos.[21]

Aunque se esperan los resultados a largo plazo ya que el registro de los pacientes se completó en 2022, el número de centros que comenzaron a introducir este abordaje está aumentando gradualmente en Japón desde su cobertura por el seguro. A pesar de que varios estudios han mostrado una menor tasa de conversión en la CAR en comparación con la CL,[22] dado que la robótica acaba de ser introducida en Japón y todavía está en la etapa de curva de aprendizaje, el estudio se diseñó para verificar la no inferioridad de la seguridad de la nueva tecnología frente a las ya existentes.

Si bien la mayoría de los trabajos publicados son retrospectivos, hay ciertos resultados prospectivos que conjuntamente demuestran menor pérdida de sangre, menor tasa de transfusión intraoperatoria, menor tasa de conversión a cirugía abierta y menores complicaciones como íleo y fuga anastomótica, indicando mejores resultados a corto plazo con el abordaje robótico.[23,24]

A la fecha son pocos los estudios con evidencia significativa o que hayan estudiado los resultados oncológicos, uno de ellos es el de Park et al[23,25] quienes no encontraron diferencias a corto ni a largo plazo entre CAR y CL, aunque la muestra analizada era pequeña. Un estudio más reciente que incluye datos prospectivos es el de Schootman et al.,[26] quienes utilizaron la base de datos del American College of Surgeons entre 2013-2015 para comparar 2233 CAR vs.10844 CL, con ajuste por sesgo de selección basado en un *propensity score*. Los resultados mostraron una menor tasa de conversión (5,7 vs. 18,6%; $p<0,05$) y menor duración de la estancia hospitalaria (5,1 vs. 5,3 días; $p<0,05$) en el grupo robótico. Kulaylat et al.[27] también utilizaron la misma base de datos y métodos para comparar 3864 casos de CAR vs. 40063 casos de CL, e informaron una tasa de conversión significativamente menor en las CAR (6 vs. 11,5%; $p<0,001$).

Algunos metaanálisis sugieren que la hemicolectomía derecha robótica contribuye a reducir el riesgo de conversión y tiene una recuperación postoperatoria más temprana.[22] Ma et al.[28] reportaron una estadía hospitalaria más prolongada en el grupo laparoscópico y menor tasa de complicaciones, menor pérdida de sangre, menor tiempo de recuperación del tránsito intestinal y menor tasa de conversión en el grupo robótico (OR 0,34; $p=0,008$). Solaini et al.[22] demostraron un mayor riesgo de conversión (RR 1,7; $p=0,020$) y un tiempo más largo hasta la recuperación del tránsito intestinal en la CL.

Así como aún no se han demostrado los resultados favorables a largo plazo de la CL frente a la cirugía abierta, los datos aportados hasta el momento en cuanto a SG y SLE son comparables entre ambos abordajes, CAR y CL.

El verdadero criterio de valoración de la cirugía para los tumores malignos es la SG. Sin embargo, se requiere un largo período de observación antes de que se obtengan los resultados. En cambio la tasa de conversión, que se puede evaluar en un corto período, ha servido como criterio de valoración sustituto en ciertos estudios y se ha reportado asociada a complicaciones postoperatorias, mortalidad, aumento de las transfusiones sanguíneas y recurrencia por tumor residual.[29] A pesar de que varios estudios han mostrado una menor tasa de conversión en la CAR en comparación con la CL, en ciertas series como la japonesa que aún se encuentra en fase de aprendizaje, se reportan tasas de conversión similares con ambos abordajes.[9]

Por otra parte, el costo no ha sido analizado en la mayoría de los estudios. Las desventajas de la cirugía robótica se asocian a mayor tiempo operatorio y costos, pero estos pueden superarse acortando el tiempo operatorio y disminuyendo la incidencia de complicaciones a través de la mejora de la habilidad de los cirujanos.[26,27]

Tabla 8.1. Comparación de la colectomía derecha (CDAR) [30,31] e izquierda (CIAR) asistidas por robot con la cirugía laparoscópica (CL).

Comparación con CL	CDAR	CIAR
Ventajas	- Menor tasa de conversión - Menor tasa de complicaciones, incluída fuga anastomótica - Mayor número de ganglios resecados	- Menor tasa de conversión - Mejor movilización del ángulo esplénico
Desventajas	Mayor costo	Mayor costo
Sin diferencias	Resultados a largo plazo	Tasa de complicaciones

Las ventajas del abordaje robótico determinan una mayor recuperación postoperatoria y por lo tanto una menor estadía hospitalaria, factores que deben tenerse en cuenta a la hora de realizar una evaluación costo/beneficio. Para determinar las reales desventajas del abordaje robótico, también se deben incluir junto al mayor tiempo operatorio variables tales como la curva de aprendizaje (inversamente proporcional al tiempo operatorio) y los resultados a largo plazo. La Tabla 8.1 muestra datos comparativos entre la Car y la CL.

Optimización de la cirugía robótica

- *Abordaje quirúrgico suprapúbico*

Al igual que todo abordaje, la cirugía robótica fue explorando la colocación de los trócares, dependiendo no solo de la plataforma disponible, sino de la localización del tumor. Un abordaje quirúrgico óptimo puede aumentar la fluidez de la operación y reducir la colisión de los brazos robóticos internos y externos, lo que impacta directamente en los resultados a corto y largo plazo.

En el abordaje suprapúbico, especialmente aplicado en la hemicolectomía derecha robótica (HCDR), la resección colónica se realiza con la colocación lineal horizontal de los puertos en el área suprapúbica (Fig. 8.3).

Hamilton et al.[32] revisaron las técnicas y los resultados perioperatorios utilizando los sistemas dVXi y da Vinci Si (dVSi), con colocación de puertos suprapúbicos (SPP) o tradicional en 138 pacientes sometidos a HCDR. Reportaron que la técnica con SPP tenía más ventajas, con menos tiempo de consola y menor estancia hospitalaria. Yeo et al.[33] desarrollaron una estrategia de SPP para la colectomía robótica con CME y ligadura vascular central mediante el sistema robótico dVXi en modelos cadavéricos. Lee et al.[34] de Co-

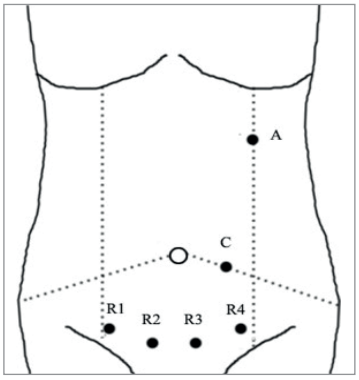

Figura 8.3. *Abordaje robótico suprapúbico.*

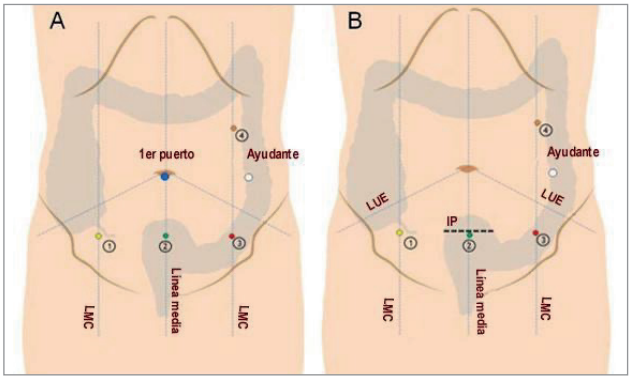

Figura 8.4. *Colocación de los puertos robóticos para la colectomía derecha con anastomosis extracorpórea (**A**) e intracorpórea (**B**). LMC: Línea medioclavicular. LUE: Línea umbilicoespinosa. IP: Incisión de Pfannenstiel.*

rea, y Schulte et al.[35] de Alemania, describieron por separado la HCDR mediante la estrategia de acceso suprapúbico con resultados perioperatorios relativamente satisfactorios. Se aguardan resultados a largo plazo y mayor aplicación para determinar ampliamente su beneficio.[15]

- *Aplicación de la cirugía robótica de puerto único (SP)*

La intención de los cirujanos de reducir el número de puertos en la resección colónica robótica se debe a su efecto cosmético y pronta recuperación. La SP ha comenzado a ser aplicada a través de una sola incisión. Juo et al.[36] completaron un caso de colectomía total SP e informaron que se trataba de un procedimiento factible asociado a un menor tiempo de operación. Marks et al.[37] reportaron 2 casos y Bae et al.[38] de Corea, 23 casos de colectomía izquierda SP, lo que indica que es un método factible y seguro. Spinoglio et al.[39] realizaron con éxito 3 colectomías derechas con anastomosis intracorpórea (AIC) utilizando la plataforma SP da Vinci. Una revisión sistémica de los estudios actuales reveló que la cirugía SP para las enfermedades del colon es factible y segura con resultados perioperatorios aceptables (complicaciones 0-36,4% y estancia hospitalaria 2-9 días) y comparables con los de la cirugía robótica multipuerto.[40]

- *Uso de la AIC*

La AIC es un método quirúrgico relativamente nuevo que modificó la forma en que se extrae la pieza operatoria a través de la incisión quirúrgica abdominal (Fig. 8.4). Esta anastomosis disminuye la tracción del intestino a anastomosar, lo que puede reducir las complicaciones postoperatorias. Una revisión sistemática y metaanálisis de Italia encontró una mayor tasa de AIC en la HCDR.[22] Ngu et al.[41] reportaron en las HCDR con AIC un menor tiempo operatorio, mayor número de ganglios linfáticos con valores estadísticamente significativos y tasas similares de recuperación postoperatoria y complicaciones. Algunos estudios han verificado la seguridad. Otros estudios han reportado no solo la factibilidad y seguridad de la AIC robótica, sino su asociación con una menor longitud de la incisión para extraer la pieza, más temprana recuperación intestinal, menores complicaciones (incluidas fuga anastomótica, infección del sitio quirúrgico y hernia incisional) y menor tasa de conversión, pero mayor tiempo operatorio, en comparación con la anastomosis extracorpórea (AEC). Están pendientes los resultados a largo plazo que comparen AIC vs. AEC en las resecciones colónicas robóticas.[15]

- *Uso de trazadores*

En los últimos años, el uso de trazadores ha cambiado sobre todo en la cirugía colorrectal, para la cual el verde de indocianina (ICG) es el marcador más utilizado. En la actualidad, se utiliza ICG para evaluar la vascularización de la anastomosis, ya que delinea el suministro de sangre y evita anastomosar segmentos no irrigados. Varios estudios demuestran su utilidad y beneficios en CL.[42–44] Además, se usa como marcador de los ganglios linfáticos en las linfadenectomías laterales y puede mejorar el rendimiento en la linfadenectomía D3.[44] Las plataformas robóticas cuentan con tecnología *Firefly* integrada en el dVXi, lo que permite identificar el ICG de manera eficiente para evaluar la perfusión del colon y la disección ganglionar. Esto hace prever que en próximas publicaciones los trazadores comiencen a aparecer junto al abordaje robótico.[15]

Futuro de la cirugía robótica en el cáncer del colon

Se espera que las plataformas robóticas puedan reducir los eventos adversos intraoperatorios y proporcionar mayor nivel de seguridad, al generar mejoras ergonómicas del robot, promoviendo mayor rendimiento quirúrgico, lo cual continuará impactando en los resultados a corto plazo. Mientras tanto, se aguardan los resultados oncológicos a largo plazo que demuestren costo beneficio y la no inferioridad del abordaje robótico en comparación con la CL del cáncer del colon.

REFERENCIAS

1. Lacy AM, García-Valdecasas JC, Delgado S, et al. Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial. *Lancet*. 2002;359:2224–29.
2. Jayne DG, Guillou PJ, Thorpe H, et al. Randomized trial of laparoscopic-assisted resection of colorectal carcinoma: 3-year results of the UK MRC CLASICC Trial Group. *J Clin Oncol*. 2007;25:3061–68.
3. Nelson H, Sargent DJ, Wieand HS, et al. Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group, A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med*. 2004;350(20):2050–59.
4. Guillou PJ, Quirke P, Thorpe H, et al. Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2005;365:1718–26.
5. Buunen M, Veldkamp R, Hop WC, et al. Colon Cancer Laparoscopic or Open Resection Study Group, Survival after laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: long-term outcome of a randomised clinical trial. *Lancet Oncol*. 2009;10(1):44–52.
6. Kitano S, Inomata M, Mizusawa J, et al. Survival outcomes following laparoscopic versus open D3 dissection for stage II or III colon cancer (JCOG0404): a phase 3, randomised controlled trial. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2017;2:261–68.
7. Strey CW, Wullstein C, Adamina M, et al. Laparoscopic right hemicolectomy with CME: standardization using the "critical view" concept. *Surg Endosc*. 2018;32:5021–30.
8. Hiyoshi Y, Sakamoto T, Mukai T, et al. Inferior versus medial approach in laparoscopic colectomy with complete mesocolic excision and D3 lymphadenectomy for right-sided colon cancer: A propensity-score-matched analysis. *Colorectal Dis*. 2023;25:56–65.
9. Numata M, Watanabe J, Ishibe A, et al. Surgical outcomes of a prospective, phase 2 trial of robotic surgery for resectable right-sided colon cancer (the ROBOCOLO trial). *Ann Gastroenterol Surg*. 2024;8:80–7.
10. Kajiwara Y, Takahashi A, Ueno H, et al. Annual report on National Clinical Database 2020 for gastroenterological surgery in Japan. *Ann Gastroenterol Surg*. 2023;7:367–406.
11. de'Angelis N, Alghamdi S, Renda A, et al. Initial experience of robotic versus laparoscopic colectomy for transverse colon cancer: a matched case-control study. *World J Surg Oncol*. 2015;13:295.
12. Kim CW, Kim CH, Baik SH. Outcomes of robotic-assisted colorectal surgery compared with laparoscopic and open surgery: a systematic review. *J Gastrointest Surg*. 2014;18:816–30.
13. Liao G, Zhao Z, Lin S, et al. Robotic-assisted versus laparoscopic colorectal surgery: a meta-analysis of four randomized controlled trials. *World J Surg Oncol*. 2014;12:122.
14. Ahuja V, Paredes LG, Leeds IL, et al. Clinical outcomes of elective robotic vs laparoscopic surgery for colon cancer utilizing a large national database. *Surg Endosc*. 2023;37:7199–205.
15. Liu H, Xu M, Liu R, et al. The art of robotic colonic resection: a review of progress in the past 5 years. *Updates Surg*. 2021;73:1037–48.
16. Yi B, Wang G, Li J, et al. Domestically produced Chinese minimally invasive surgical robot system "Micro Hand S" is applied to clinical surgery preliminarily in China. *Surg Endosc*. 2017;31:487–93.
17. Luo D, Liu Y, Zhu H, et al. The MicroHand S robotic-assisted versus Da Vinci robotic-assisted radical resection for patients with sigmoid colon cancer: a single-center retrospective study. *Surg Endosc*. 2020;34:3368–74.
18. Samalavicius NE, Janusonis V, Siaulys R, et al. Robotic surgery using Senhance robotic platform: single center experience with first 100 cases. *J Robot Surg*. 2020;14:371–76.
19. Konstantinidis IT, Ituarte P, Woo Y, et al. Trends and outcomes of robotic surgery for gastrointestinal (GI) cancers in the USA: maintaining perioperative and oncologic safety. *Surg Endosc*. 2020;34:4932–42.
20. Yamaguchi T, Kinugasa Y, Shiomi A, et al. Short- and long-term outcomes of robotic-assisted laparoscopic surgery for rectal cancer: results of a single high-volume center in Japan. *Int J Colorectal Dis*. 2018;33:1755–62.
21. Yamauchi S, Hanaoka M, Iwata N, et al. Robotic-assisted Surgery: Expanding Indication to Colon Cancer in Japan. *J Anus Rectum Colon*. 2022;6:77–82.
22. Solaini L, Bazzocchi F, Cavaliere D, et al. Robotic versus laparoscopic right colectomy: an updated systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*. 2018;32:1104–110.
23. Park JS, Choi G-S, Park SY, et al. Randomized clinical trial of robot-assisted versus standard laparoscopic right colectomy. *Br J Surg*. 2012;99:1219–26.
24. Polat F, Willems LH, Dogan K, et al. The oncological and surgical safety of robot-assisted surgery in colorectal cancer: outcomes of a longitudinal prospective cohort study. *Surg Endosc*. 2019;33:3644–55.
25. Park JS, Kang H, Park SY, et al. Long-term oncologic after robotic versus laparoscopic right colectomy: a prospective randomized study. *Surg Endosc*. 2019;33:2975–81.
26. Schootman M, Hendren S, Loux T, et al. Differences in Effectiveness and Use of Robotic Surgery in Patients Undergoing Minimally Invasive Colectomy. *J Gastrointest Surg*. 2017;21:1296–303.
27. Kulaylat AS, Mirkin KA, Puleo FJ, et al. Robotic versus standard laparoscopic elective colectomy: where are the benefits? *J Surg Res*. 2018;224:72–8.
28. Ma S, Chen Y, Chen Y, et al. Short-term outcomes of robotic-assisted right colectomy compared with laparoscopic surgery: A systematic review and meta-analysis. *Asian J Surg*. 2019;42:589–98.
29. Marusch F, Gastinger I, Schneider C, et al. Importance of conversion for results obtained with laparoscopic colorectal surgery. *Dis Colon Rectum*. 2001;44:207–14; discussion 214–6.
30. Dohrn N, Klein MF, Gögenur I. Robotic versus laparoscopic right colectomy for colon cancer: a nationwide cohort study. *Int J Colorectal Dis*. 2021;36:2147–58.
31. Morpurgo E, Contardo T, Molaro R, et al. Robotic-assisted intracorporeal anastomosis versus extracorporeal anastomosis in laparoscopic right hemicolectomy for cancer: a case control study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2013;23:414–17.
32. Hamilton AER, Chatfield MD, Johnson CS, et al. Totally robotic right hemicolectomy: a multicentre case-matched technical and peri-operative comparison of port placements and da Vinci models. *J Robot Surg*. 2020;14:479–91.
33. Yeo SA, Noh GT, Han JH, et al. Universal suprapubic approach for complete mesocolic excision and central vascular ligation using the da Vinci Xi system: from cadaveric models to clinical cases. *J Robot Surg*. 2017;11:399–407.
34. Lee HJ, Choi G-S, Park JS, et al. A novel robotic right colectomy for colon cancer via the suprapubic approach using the da Vinci Xi system: initial clinical experience. *Ann Surg Treat Res*. 2018;94:83–7.
35. Schulte Am Esch J, Iosivan S-I, Steinfurth F, et al. A standardized suprapubic bottom-to-up approach in robotic right colectomy: technical and oncological advances for complete mesocolic excision (CME). *BMC Surg*. 2019;19:72.
36. Juo Y-Y, Obias V. Robot-assisted single-incision total colectomy: a case report. *Int J Med Robot*. 2015;11:104–8.
37. Marks JH, Salem JF, Anderson BK, et al. Single-port robotic left colectomy: first clinical experience using the SP robot (rSILS). *Tech Coloproctol*. 2020;24:57–63.
38. Bae SU, Jeong WK, Baek SK. Robot-Assisted Colectomy for Left-Sided Colon Cancer: Comparison of Reduced-Port and Conventional Multi-Port Robotic Surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2017;27:398–403.
39. Spinoglio G, Lenti LM, Ravazzoni F, et al. Evaluation of technical feasibility and safety of Single-Site™ robotic right colectomy: three case reports. *Int J Med Robot*. 2015;11:135–40.
40. Bae SU, Jeong WK, Baek SK. Current status of robotic single-port colonic surgery. *Int J Med Robot*.;13 . Epub ahead of print March 2017. DOI: 10.1002/rcs.1735.
41. Ngu JC-Y, Ng YY-R. Robotics confers an advantage in right hemicolectomy with intracorporeal anastomosis when matched against conventional laparoscopy. *J Robot Surg*. 2018;12:647–53.
42. Yang Y, Peacock O, Malakorn S, et al. Superior Mesenteric Vein-First Approach for Robotic Salvage Surgery with Indocyanine Green Fluorescence Angiography. *Ann Surg Oncol*. 2020;27:3500.
43. Munechika T, Kajitani R, Matsumoto Y, et al. Safety and effectiveness of high ligation of the inferior mesenteric artery for cancer of the descending colon under indocyanine green fluorescence imaging: a pilot study. *Surg Endosc*. 2021;35:1696–702.
44. van den Bos J, Jongen ACHM, Melenhorst J, et al. Near-infrared fluorescence image-guidance in anastomotic colorectal cancer surgery and its relation to serum markers of anastomotic leakage: a clinical pilot study. *Surg Endosc*. 2019;33:3766–74.