

Amputación Abdominoperineal con Asistencia Robótica: Avances, Beneficios y Retos en la Cirugía Oncológica

1

Abdominoperineal amputation with Robotic Assistance: Advances, Benefits and Challenges in Oncological Surgery

Oscar GARCÍA VILLAR*^{ORCID}, Alfredo VIVAS LÓPEZ*^{ORCID}, Eduardo RUBIO GONZÁLEZ*^{ORCID},
Cristina NEVADO GARCÍA*^{ORCID}, Pablo PELÁEZ TORRES*^{ORCID}, María LABALDE MARTÍNEZ*^{ORCID},
David ALIAS JIMÉNEZ*^{ORCID}, Javier GARCÍA BORDA*^{ORCID}, Eduardo FERRERO HERRERO*^{ORCID}

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

Autor de correspondencia:

Oscar García Villar.
ORCID n° 0000-0003-3427-3544.
Servicio de Cirugía General, Aparato Digestivo y Trasplante de Órganos Abdominales. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid, España.
garcia@salud.madrid.org

Recibido: 04-10-2024
Revisado: 05-10-2024
Aceptado: 06-10-2024
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 amputación abdominoperineal (AAP) es el procedimiento quirúrgico de elección en el tratamiento del cáncer del tercio inferior de recto en el que no se puede conservar la función esfinteriana. En los últimos años, la cirugía con asistencia robótica ha emergido como una técnica avanzada que busca mejorar los resultados quirúrgicos y la recuperación del paciente en comparación con las técnicas convencionales. Esta revisión explora los avances en la AAP con asistencia robótica, destacando sus ventajas, como la mayor precisión anatómica y la menor tasa de complicaciones postoperatorias. A su vez, se discuten los retos asociados, como el elevado costo y la curva de aprendizaje. El artículo concluye con una perspectiva de las futuras direcciones en la cirugía robótica oncológica.

Palabras clave: amputación abdominoperineal, cirugía robótica, cáncer rectal, resultados oncológicos, técnicas mínimamente invasivas.

Abstract

Abdominoperineal amputation (AAP) is the surgical procedure of choice in the treatment of low rectal cancer where sphincter function cannot be preserved. In recent years, robotic-assisted surgery has emerged as an advanced technique aimed at improving surgical outcomes and patient recovery compared to conventional techniques. This review explores advances in robotic-assisted AAP, highlighting its advantages such as greater anatomical precision and a lower rate of postoperative complications. Challenges associated with robotic surgery, such as high costs and the learning curve, are also discussed. The article concludes with a perspective on future directions in oncological robotic surgery.

Key words: abdominoperineal amputation, robotic surgery, rectal cancer, oncological outcomes, minimally invasive techniques.



Archivos de Cirugía
Volumen 2:15
© Los autores 2024

ISSN: 3020-2655

Amputación Abdominoperineal con Asistencia Robótica
Abdominoperineal amputation with Robotic Assistance
O. GARCÍA VILLAR, A. VIVAS LÓPEZ, E. RUBIO GONZÁLEZ, C. NEVADO GARCÍA, P. PELÁEZ TORRES, M. LABALDE MARTÍNEZ,
D. ALIAS JIMÉNEZ, J. GARCÍA BORDA, E. FERRERO HERRERO

DOI: <https://www.doi.org/10.14679/3513>

1. Introducción

El cáncer de recto distal continúa siendo un desafío significativo en la oncología quirúrgica debido a su localización anatómica compleja y su impacto en la calidad de vida del paciente.

La amputación abdominoperineal (AAP) es el método quirúrgico preferido para el cáncer de recto inferior avanzado con tumores grandes, invasión del esfínter o dificultades para lograr un margen de resección distal adecuado¹. En comparación con otras cirugías rectales, la AAP implica técnicas quirúrgicas más complejas y requiere el acceso a la parte más profunda de la cavidad pélvica. Esto implica un aumento en el riesgo de un margen de resección circunferencial positivo (CRM), que puede resultar en recurrencia local².

El procedimiento, que conlleva la extirpación de parte del colon sigmoide, el recto y el ano dejando una colostomía permanente, fue descrito por Sir W.E. Miles en 1908.

El siguiente avance en el tratamiento de las neoplasias de recto vino de la mano del Profesor R.J. Heald quien describió en 1982 la escisión total del mesorrecto (TME)³, técnica que ha reducido la recurrencia local (12 a 6%) y ha mejorado las tasas de supervivencia a 5 años (53 a 87%).

Históricamente, la AAP se realizaba mediante técnicas abiertas, lo que implicaba grandes incisiones, dolor postoperatorio significativo y una recuperación prolongada. Con el avance de la técnica quirúrgica, la cirugía laparoscópica se introdujo como una alternativa menos invasiva⁴.

La cirugía colorrectal asistida por robot se realizó por primera vez en 2002 y ha ido ganando popularidad en la cirugía rectal. Los sistemas robóticos ofrecen muchas ventajas ergonómicas con respecto a la laparoscopia convencional, principalmente cuando se trabaja en un campo operatorio profundo y estrecho representado por la pelvis. A pesar de los estudios que muestran que las técnicas robóticas tienen una recuperación más rápida de la función intestinal y tasas de conversión más bajas que la cirugía laparoscópica, esto en última instancia no se ha traducido en ninguna superioridad en

términos de márgenes de resección y resultados oncológicos.

Este artículo tiene como objetivo revisar los avances en la AAP con asistencia robótica, explorando sus beneficios, limitaciones y su impacto en los resultados clínicos y oncológicos⁵.

2. Aspectos Técnicos de la AAP con Asistencia Robótica

2.1. Preparación Preoperatoria:

El paciente es colocado en la posición de “li-totomía modificada” en la mesa quirúrgica, lo que permite un acceso adecuado tanto al abdomen como al periné. En el caso de elegir realizar el tiempo perineal en prono, se colocará al paciente en decúbito supino para, posteriormente, pasar a la posición de navaja una vez finalizado el tiempo abdominal.

2.2. Colocación de los Puertos Robóticos:

Nosotros utilizamos el Sistema Robótico Da Vinci (Intuitive Surgical). La plataforma proporciona una vista tridimensional del campo quirúrgico en alta definición, con una ampliación de hasta 10x, lo que permite una disección anatómica precisa.

La torre robótica con la pantalla se coloca a los pies del paciente en el lado derecho. La plataforma robótica, generalmente, se localiza a la izquierda del paciente y se planifica para trabajar en el hemiabdomen inferior.

Utilizamos aguja de Veres en punto de Palmer para crear el neumoperitoneo.

La colocación correcta de los puertos es clave para maximizar la movilidad de los instrumentos robóticos y proporcionar una visión adecuada del campo quirúrgico. Usualmente, se insertan cinco puertos en la cavidad abdominal (**imagen 1**):



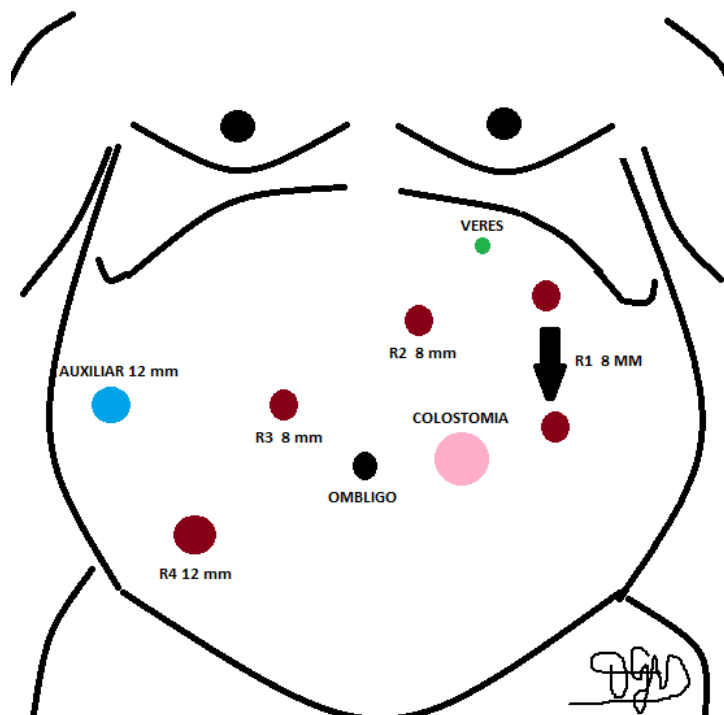


Imagen 1. Colocación de puertos. R1-4 puertos robóticos. Cámara en R3. R1 se puede colocar más bajo para facilitar el acceso a la pelvis.

En R4 colocamos las tijeras con monopolar o el sellador de vasos, según el momento de la cirugía, y se introducirá la grapadora lineal robótica si es preciso. En R3 la cámara. En R2 y R1 utilizaremos las pinzas de tracción y separación que consideremos oportunas en cada momento.

El objetivo (“target”) se realiza en pelvis izquierda.

Para mantener el neumoperitoneo utilizamos AirSeal® iFS con el trócar accesorio de 12 mm.

La mesa quirúrgica para el tiempo abdominal se coloca en Trendelenburg de 28-30° y lateralización derecha de 10°.

2.3. Fases de la Cirugía

a) Abordaje Abdominal:

La cirugía comienza con la fase abdominal, donde el objetivo principal es la movilización del colon descendente y el recto, así como la ligadura

de los vasos principales que irrigan el tumor. Esta fase incluye⁶:

- a.1.) **Diseción del mesocolon:** Se moviliza el colon descendente hacia la izquierda, comenzando la disección del mesocolon, prestando especial atención a los vasos mesentéricos inferiores que se ligan y cortan usando instrumentos robóticos con energía bipolar o ultrasónica. En el caso de la AAP, en la mayoría de los casos, no es necesario movilizar en ángulo esplénico ya que no se va a realizar anastomosis en pelvis y con la movilización del colon descendente se extraerá la colostomía.
- a.2.) **Diseción total del mesorrecto (TME):** Esta es una de las partes más críticas del procedimiento, ya que una disección mesorrectal total adecuada es crucial para reducir el riesgo de recurrencia tumoral. Los brazos robóticos permiten una disección precisa del mesorrecto, separando cuidadosamente el recto y el mesorrecto de las estructuras circundantes, incluyendo el plexo nervioso pélvi-

co y los vasos iliacos. El sistema robótico mejora esta preservación debido a la visión mejorada y la precisión de los instrumentos.

En la amputación clásica se descendía en la pelvis hasta las vesículas seminales, con una disección con poca visibilidad si se pretendía descender más. La cirugía robótica nos permite descender hasta el plano esfinteriano con una visión completa de la disección.

- a.3.) Linfadenectomía del compartimento pélvico lateral (LCPL): El concepto y la técnica de la LCPL se desarrollaron originalmente en países occidentales. Sin embargo, en 1959, Stearns y Deddish informaron resultados desalentadores, señalando una alta morbilidad y mortalidad sin beneficio oncológico. Desde entonces, la LCPL se ha considerado un procedimiento ineficaz y fue abandonado en los países occidentales. Sin embargo, en los últimos años, el número de instituciones que realizan LCPL en pacientes con sospecha de metástasis en el compartimento lateral de la pelvis ha aumentado incluso en los países occidentales, subrayando la creciente importancia de comprender el resultado pronóstico después de la LCPL⁷.

En algunos casos la quimiorradioterapia preoperatoria es insuficiente para el control local del cáncer de recto, y algunos estudios han demostrado que la adición de la LCPL a la escisión total del mesorrecto (TME) convencional contribuye a un mejor control local.

La adopción rutinaria de la LCPL es controvertida, ya que menos del 15% de los pacientes con cáncer de recto localmente avanzado tienen metástasis en los ganglios linfáticos laterales y se trata de un procedimiento muy demandante desde el punto de vista técnico para el equipo quirúrgico.

En Oriente, con el tiempo se ha llegado al consenso de que si después de la quimiorradiación preoperatoria se sospechan metástasis en los ganglios laterales en la resonancia magnética o en PET/CT se realizará LCPL junto con la escisión total del mesorrecto. En tales condiciones selectivas, la tasa positiva de metástasis en los ganglios linfáticos laterales fue del 38%⁸.

La LCPL asistida por robot puede aportar ventajas técnicas al presentar una mejor visión quirúrgica debido a la imagen tridimensional y una plataforma de cámara controlada por el cirujano. Además, el cirujano, al manejar los cuatro brazos del robot, tiene una mano adicional para proporcionar una exposición adecuada, en comparación con la cirugía laparoscópica en la que dispone únicamente de una mano para la disección y de la otra para la exposición. La LCPL robótica parece tener excelentes resultados quirúrgicos y patológicos a corto plazo y resultados funcionales satisfactorios⁸.

- a.4.) Transección del elevador por vía abdominal:

Con la AAP asistida por robot, se facilitaría la transección del elevador bajo visualización directa. Este abordaje, caracterizado por la visualización directa del plano muscular del suelo pélvico, elevador del ano y sus componentes (los músculos pubocoxígeo, iliococcígeo y coccígeo), permitiría la sección del mismo por vía abdominal y podría potencialmente evitar la resección extensa del cóccix como se hace casi universalmente para facilitar la exposición quirúrgica en un abordaje perineal extraelevador⁹. Se requieren más estudios de forma aleatoria para conocer si supone una mejora técnica sin afectar a los resultados oncológicos.

- b) Abordaje Perineal:

Una vez completada la disección abdominal, el siguiente paso es el abordaje perineal para extirpar el ano y los esfínteres.

De manera habitual realizamos una resección convencional, dejando la resección extraelevadora para casos seleccionados en los que la afectación del plano muscular del suelo pélvico es amplia¹⁰.

El tiempo perineal se puede realizar con el paciente en litotomía o en prono, según prefiera el equipo quirúrgico.

Nosotros, generalmente, realizamos este tiempo en posición de litotomía lo que nos permite simultanear los campos y disminuir el tiempo operatorio. Además, los cirujanos del tiempo abdominal pueden colaborar con los del equipo perineal.

El ano se sutura cuidadosamente con un punto en bolsa de tabaco para evitar la fuga de heces. Después de una desinfección completa, comienza la cirugía.

A través de una incisión perineal circular se incluye la grasa subcutánea utilizando las tuberidades isquiáticas bilaterales y el cóccix como puntos de referencia. Posteriormente, se secciona la musculatura pélvica y se accede a la cavidad pélvica donde encontramos el recto con su mesorrecto disecados. Se completa la amputación realizando la disección anterior volteando el muñón colónico hacia el lado perineal para una mejor visibilidad. Se moviliza el recto distal a través de la incisión perineal y se completa la resección del tumor y los tejidos circundantes.

El suelo pélvico se cierra por planos con puntos entrecortados de material absorbible. Generalmente, colocamos dos drenajes, uno en pelvis y otro en subcutáneo para evitar, en lo posible, la formación de colecciones. La piel se cierra con puntos sueltos de monofilamento.

Algunos defectos son demasiado grandes para cerrarlos de manera primaria. Pueden requerir reconstrucción con malla biológica o un colgajo miocutáneo (colgajo pediculado de glúteo mayor, recto interno o grácil)¹¹.

c) Colostomía:

Dado que la AAP implica la extirpación del recto y el ano, es necesario realizar una colostomía permanente. La colostomía se crea exteriorizando

el colon sigmoide a través de la pared abdominal anterior, normalmente en el cuadrante inferior izquierdo del abdomen (en el punto marcado en la consulta de estomas). Esta parte del procedimiento es crucial para asegurar una correcta salida fecal y evitar complicaciones postoperatorias relacionadas con el estoma. No utilizamos malla para la prevención de hernia paraestomal de manera rutinaria¹².

2.4. Complicaciones Potenciales:

Aunque la AAP robótica tiene muchas ventajas, también existen riesgos inherentes^{13,14}:

Íleo postoperatorio, colecciones intraabdominales, obstrucciones de intestino delgado (asas en pelvis).

Sangrado o lesiones en órganos circundantes: Aunque el sangrado intraoperatorio es menor en comparación con la cirugía abierta, sigue existiendo el riesgo de lesión a los órganos cercanos, como la vejiga o los uréteres.

Daño a los nervios pélvicos: A pesar de los esfuerzos por preservarlos, existe la posibilidad de dañar los nervios autonómicos, lo que puede causar disfunciones urinarias o sexuales.

Complicaciones de la colostomía: infecciones, prolapso o estenosis de la estoma.

Colecciones pélvicas, problemas de la herida perineal (retraso en la cicatrización, infecciones, dehiscencia).

Eventraciones de los puertos, de la colostomía o del defecto perineal.

3. Ventajas de la Cirugía Robótica

La AAP con asistencia robótica ofrece múltiples ventajas en comparación con las técnicas abiertas y laparoscópicas, entre las que se incluyen:



Mayor precisión en la disección anatómica: La visión 3D de alta definición y la capacidad de los brazos robóticos para realizar movimientos precisos facilitan la resección de tejidos con márgenes adecuados, reduciendo el riesgo de lesiones en estructuras cercanas como los nervios autónomos, lo que mejora la preservación de funciones tan importantes como la continencia urinaria y la función sexual¹⁵.

Menor trauma quirúrgico: Las incisiones pequeñas y la capacidad de manipular con mayor delicadeza los tejidos circundantes contribuyen a un menor trauma para el paciente, lo que se traduce en menos dolor postoperatorio y una recuperación más rápida.

Reducción de complicaciones postoperatorias: Diversos estudios han mostrado que la cirugía robótica está asociada a una menor tasa de complicaciones, como infecciones de heridas y fístulas, en comparación con la cirugía abierta¹⁶.

Mejor ergonomía para el cirujano: A diferencia de la cirugía laparoscópica, que puede ser físicamente exigente para el cirujano debido a las posiciones incómodas y prolongadas, la cirugía robótica permite al cirujano operar desde una posición más cómoda, lo que puede mejorar la concentración y reducir errores.

4. Resultados Oncológicos

Uno de los aspectos más importantes en la AAP es garantizar que el tumor sea completamente resecado con márgenes negativos (R0). Los estudios han demostrado que la AAP con asistencia robótica puede ofrecer resultados oncológicos comparables o incluso superiores a las técnicas convencionales. Esto se debe a la precisión en la resección y la capacidad de realizar una mejor disección mesorrectal total (TME), lo que es crucial para reducir el riesgo de recurrencia tumoral^{17,18}.

En términos de supervivencia, los datos disponibles sugieren que los pacientes sometidos a AAP robótica tienen tasas de supervivencia a 5 años si-

milares a las de la cirugía abierta, con algunas mejoras en la calidad de vida postoperatoria^{19,20}.

5. Retos y Limitaciones de la Cirugía Robótica

A pesar de las múltiples ventajas, la cirugía robótica no está exenta de desafíos. Entre las limitaciones destacan:

Coste elevado: La adopción de tecnología robótica en cirugía está aumentando rápidamente. Sin embargo, existen preocupaciones sobre los costos iniciales de implementación y el proceso continuo²¹. La tecnología robótica conlleva un aumento en los costos cuando se compara con las técnicas laparoscópicas o abiertas, lo que limita su disponibilidad en algunos centros médicos, especialmente en países en desarrollo.

Curva de aprendizaje: Aunque el sistema robótico facilita la cirugía, los cirujanos requieren un entrenamiento especializado para dominar la técnica, y la curva de aprendizaje puede ser prolongada.

Mayor tiempo quirúrgico: Algunos estudios han mostrado que los tiempos operatorios pueden ser más largos en la fase inicial de la adopción de la tecnología robótica²².

6. Conclusión

La amputación abdominoperineal con asistencia robótica es técnicamente factible y se puede realizar de manera segura demostrando ser una herramienta eficaz y segura para el tratamiento del cáncer de tercio inferior de recto que ofrece beneficios significativos en términos de precisión quirúrgica y recuperación postoperatoria.

Los resultados a corto y mediano plazo son aceptables y comparables a las series abiertas y laparoscópicas.

Sin embargo, su implementación global depende de superar barreras económicas y técnicas.

Con los avances continuos en la tecnología robótica, es probable que veamos una adopción más amplia de esta técnica en el futuro cercano.

Se necesitan más estudios multicéntricos prospectivos y aleatorizados para establecer el papel de la AAP asistida por robot para evaluar sus resultados oncológicos a largo plazo.

Bibliografía

1. Hawkins AT, et al. Abdominoperineal resection for rectal cancer in the twenty-first century: indications, techniques, and outcomes. *J Gastrointest Surg*. 2018;22(8):1477–87.
2. Kasai S, et al. Advantages of robotic abdominoperineal resection compared with laparoscopic surgery: a single-center retrospective study. *Surg Today*. 2022;52(4):643–51.
3. R J Heald, E M Husband, R D Ryall. The mesorectum in rectal cancer surgery--the clue to pelvic recurrence? *Br J Surg* 1982 Oct;69(10):613-6.
4. Cunningham, J. E., & Friel, C. M. (2019). Robotic-assisted abdominoperineal resection for rectal cancer: Review of the literature. *Journal of Robotic Surgery*, 13(1), 13-19.
5. Huang, Y., Zhao, Y., Cao, J., Wang, C., Zhang, W., & Fan, C. (2021). Robotic abdominoperineal resection in rectal cancer: A systematic review and meta-analysis of short-term outcomes. *World Journal of Surgical Oncology*, 19(1), 1-9.
6. Kim, C. W., Kim, K. H., & Yu, C. S. (2019). The learning curve for robotic abdominoperineal resection in patients with rectal cancer: A retrospective study. *International Journal of Colorectal Disease*, 34(8), 1471-1478.
7. Misato Takao, Kazushige Kawai, Daisuke Nakano, Akira Dejima, Sakiko Nakamori, Soichiro Natsume, Ichiro Ise, Hiroki Kato and Tatsuro Yamaguchi. Recurrence of rectal cancer on the pelvic sidewall after lateral lymph node dissection. *Int J Colorectal Dis*. 2024; 39(1): 80.
8. Ju-A Park, Gyu-Seog Choi, Jun Seok Park, and Soo Yeun Park. Initial Clinical Experience with Robotic Lateral Pelvic Lymph Node Dissection for Advanced Rectal Cancer. *J Korean Soc Coloproctol*. 2012 Oct; 28(5): 265–270.
9. Saleh M. Eftaiha; Ajit Pai; Suela Sulo; John J. Park et al. Robot-Assisted Abdominoperineal Resection: Clinical, Pathologic, and Oncologic Outcomes. Downloaded from <http://journals.lww.com/dcrjournal> by BhDMf5ePHKav1zEoum1tQfnN4a+kjLhEZgbsIH04XMi0hCywCX1AWnYQp/IIQrHD3i3D0OdRyi7TvSF14C3VC1y0abggQZXdgGj2MwlZLeI= on 09/13/2024.
10. Zulfiqar Hanif, Alison Bradley, Ahmed Hammad and Arijit Mukherjee. Extralevator abdominoperineal excision (Elape): A retrospective cohort study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2016 Sep; 10: 32–35.
11. Matteo Frasson, Blas Flor-Lorente, Omar Carreño. Técnicas reconstructivas tras amputación abdominoperineal extraelevadora del recto o exenteración pélvica: mallas, plastias y colgajos. *CIR ESP*. 2014; 92(Supl 1): 48–57.
12. Mireia Verdaguer-Tremolosa, Josep Maria Garcia-Alamino, Victor Rodrigues-Gonçalves, Maria Pilar Martínez-López, Manuel López-Cano. Prophylactic mesh does not prevent parastomal hernia in long-term: Meta-analysis and trial sequential analysis. *Surgery*. 2024. Feb;175(2):441-450. doi: 10.1016/j.surg.2023.09.038. Epub 2023 Nov 10.
13. Shiomi A, Kinugasa Y, Yamaguchi T, Tomioka H, Kagawa H. Robot-assisted rectal cancer surgery: short-term outcomes for 113 consecutive patients. *Int J Colorectal Dis*. 2014; 29:1105–11.
14. Kagawa H, Kinugasa Y, Shiomi A, Yamaguchi T, Tsukamoto S, Tomioka H, et al. Robotic-assisted lateral lymph node dissection for lower rectal cancer: short-term outcomes in 50 consecutive patients. *Surg Endosc*. 2015; 29:995–1000.
15. Lefevre, J. H., Parc, Y., Kerneis, S., Goasguen, N., & Courvoisier, L. (2018). Robotic versus laparoscopic abdominoperineal resection for rectal cancer: A comparative study of short-term outcomes. *Surgical Endoscopy*, 32(2), 617-623.
16. Nguyen, T. K., Lau, K. A., & Kaiser, A. M. (2020). Comparative outcomes of robotic, laparoscopic, and open abdominoperineal resection for rectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Surgery*, 272(6), 1036-1045.
17. Qu, H., Liu, Y., Fang, X., Tian, Y., Wang, R., & Xu, T. (2020). Robotic versus laparoscopic abdominoperineal resection for rectal cancer: A meta-analysis of short-term outcomes. *International Journal of Surgery*, 80, 179-188. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2020.07.014>
18. Spinelli, A., Carvello, M., & Sacchi, M. (2017). Robotic abdominoperineal resection in colorectal cancer: State of the art. *Colorectal Disease*, 19(4), 329-336. <https://doi.org/10.1111/codi.13575>
19. Tsukamoto, S., Kawai, K., & Nozawa, H. (2019). Robotic surgery for low rectal cancer: A single-institution experience and literature review. *Surgical Oncology*, 29, 80-86. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2019.02.009>
20. Wang, L., Gu, J., & Li, Y. (2018). Comparison of robotic versus laparoscopic abdominoperineal resection in the treatment of rectal cancer. *Journal of Surgical Oncology*, 117(3), 469-475. <https://doi.org/10.1002/jso.24868>



21. Kazunosuke Yamada, Jun Imaizumi, Ryuji Kato, Takahiro Takada¹ and Hitoshi Ojima. Streamlining robotic-assisted abdominoperineal resection. *World Journal of Surgical Oncology*. (2023) 21, Article number: 392. <https://doi.org/10.1186/s12957-023-03260-x>
22. Zhou, J., Fang, X., Chen, L., Zhang, Z., Xu, T., & Sun, Q. (2022). Long-term oncological outcomes of robotic versus laparoscopic abdominoperineal resection for rectal cancer: A multicenter retrospective study. *International Journal of Colorectal Disease*, 37(8), 1685-1694. <https://doi.org/10.1007/s00384-022-04102-4>