

Exenteración pélvica en tumores localmente avanzados y recurrentes pelvianos. ¿Cuál es el límite?

Felipe Silva Peña¹, Cristián Jarry Trujillo¹,
Gonzalo Urrejola Schmied¹, José Tomás Larach Kattan¹

Pelvic exenteration in locally advanced and recurrent pelvic malignancy: where are the limits?

Locally advanced pelvic cancers and recurrent pelvic cancers present a considerable technical challenge due to the need for complex multi-visceral resections. These often involve digestive, genitourinary, bony, vascular, and lateral pelvic wall structures, frequently in areas previously affected by surgery or radiotherapy. Since the most critical oncological factor for long-term survival is achieving tumor-free margins on the pathological specimen (R0), appropriate surgical resection is of utmost importance. Given the diversity and complexity of these cases, a multidisciplinary approach involving professionals from surgery, oncology, radiology, and other specialties is essential to ensure proper patient selection and optimal surgical outcomes. Likewise, the indication and execution of reconstructive phases following resection are crucial for preserving postoperative quality of life, particularly due to the complications associated with the inherent morbidity of these procedures. Moreover, minimally invasive surgery, though technically demanding, has demonstrated significant benefits, such as reduced blood loss and shorter hospital stays, without compromising oncological outcomes, making it a viable alternative in selected cases.

Key words: pelvic exenteration; pelvic neoplasms; colorectal cancer; surgical oncology;

Resumen

Los cánceres pélvicos localmente avanzados (CPLA) y recurrentes (CPR) representan un desafío técnico considerable, debido a la necesidad de resecciones multi-viscerales complejas. Estas pueden incluir estructuras digestivas, genitourinarias, óseas, vasculares y de la pared pélvica lateral, frecuentemente en áreas afectadas por cirugías o radioterapia previas. Dado que el factor oncológico más determinante para la supervivencia a largo plazo es la obtención de márgenes microscópicamente libres de enfermedad (R0), la resección quirúrgica adecuada es sumamente relevante. Debido a la diversidad y complejidad de los casos, se necesita un enfoque multidisciplinario con profesionales de cirugía, oncología, radiología y otras especialidades, para optimizar tanto la selección de pacientes como los resultados quirúrgicos. De la misma forma, la indicación y ejecución de fases reconstructivas tras la resección es crítica para preservar la calidad de vida postoperatoria, especialmente debido a las complicaciones relacionadas con la morbilidad inherente a este tipo de intervenciones. Además, la cirugía mínimamente invasiva, aunque técnicamente exigente, ha mostrado beneficios significativos, como la disminución de la pérdida sanguínea y tiempos de hospitalización, sin comprometer los resultados oncológicos, siendo una alternativa viable en casos seleccionados.

Palabras clave: exenteración pélvica; neoplasias pélvicas; cáncer colorrectal; cirugía oncológica.

¹Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Recibido el 2024-10-10 y aceptado para publicación el 2024-11-05

Correspondencia a:

Dr. José Tomás Larach Kattan
jtларach@uc.cl

E-ISSN 2452-4549



Introducción

Los cánceres localmente avanzados de la pelvis (CPLA), o recurrentes (CPR) representan un desafío técnico que involucra la resección oncológica del recto y según necesidad, estructuras genitourinarias, linfonodos regionales, estructuras vasculares y óseas en bloque^{1,2}. La mayoría de estas cirugías son realizadas en cáncer colorrectal y particularmente de recto, cuando es localmente avanzado o recurrente. Sin embargo, otros tipos de cánceres como el escamoso de ano, cervicouterino, de próstata, sarcomas y de otras histologías pueden ser tratados de igual forma. Cirugías y radioterapia previas son tratamientos frecuentes que agregan dificultad técnica y morbilidad. Obtener una resección con bordes microscópicamente libres de tumor (R0) es el factor pronóstico oncológico más importante independientemente de la histología³, sin embargo, esto se logra en cerca del 85% de los CPLA y del 70% en CPR¹. Es por ello por lo que conocer los fundamentos, los resultados y la factibilidad de las resecciones multi-viscerales en tumores pélvicos es crítico. El objetivo de esta revisión es describir la evidencia que respalda las técnicas quirúrgicas invasivas útiles para el manejo de pacientes que, en contexto de un CPLA y un CPR, tendrán indicación de una exenteración pélvica.

Evaluación y abordaje multidisciplinario

No existe una definición universal de enfermedad resecable en CPLA o CPR, lo cual genera variabilidad en las indicaciones y contraindicaciones para realizar resecciones pélvicas. Si bien la presencia de enfermedad metastásica generalizada o un riesgo quirúrgico excesivo suelen ser contraindicaciones consensuadas, existen múltiples situaciones de con-

traindicación relativa. El abordaje multidisciplinario es esencial en la toma de decisiones, impactando positivamente en los resultados y tasas de resección R0, incluso en escenarios complejos, como resecciones abdominoperineales y multi-viscerales pélvicas en cáncer de recto⁴. Este equipo multidisciplinario, debe incluir cirujanos/as especializados/as en exenteraciones pélvicas y especialistas en urología, cirugía plástica, de columna o neurocirugía, anestesiología y dolor, radiología, oncología, radioterapia, patología y cuidados del paciente ostomizado. Asimismo, la aplicación de algoritmos estandarizados y criterios de selección estrictos ha demostrado mejores resultados en pacientes con CPLA o CPR^{2,5}. El empleo de herramientas diagnósticas complementarias a las tomografías habituales resulta fundamental para la evaluación multidisciplinaria, destacando como estudios adicionales la tomografía por emisión de positrones (PET), la resonancia magnética (RM) y los estudios funcionales. El primero es útil en descartar enfermedad a distancia, mientras que la RM caracteriza el grado de invasión tumoral local y entrega una evaluación anatómica con miras al plan quirúrgico. Además, la RM permite un enfoque terapéutico basado en compartimentos (Tabla 1)⁶, facilitando la evaluación multidisciplinaria. Finalmente, la literatura promueve abordar esta patología en unidades experimentadas o centros de referencia^{2,5}, en los cuales escenarios oncológicos complejos y sus complicaciones puedan ser debidamente manejadas.

Curva de aprendizaje y técnica quirúrgica

A la fecha, no existen estudios que evalúen formalmente la curva de aprendizaje quirúrgica en exenteración pélvica, la cual resulta prolongada debido al escaso número de casos, su variabilidad y la necesidad de trabajar fuera de planos habituales².

Tabla 1. Compartimentos de la pelvis y estructuras involucradas. Adaptado de Georgiou et al.⁶

Compartimentos	Órganos involucrados
Anterior sobre la reflexión peritoneal	Intestino delgado, colon sigmoides, uréteres, vasos ilíacos, útero, ovarios
Anterior bajo la reflexión peritoneal	Vesículas seminales, próstata, cérvix, pared vaginal, vejiga, hueso púbico
Central	Remanente/anastomosis de recto o colon, mesorrecto y grasa pericolónica/rectal
Posterior	Coxis, fascia presacra, espacio retro sacral y sacro
Lateral	Uréteres, vasos ilíacos internos y externos, raíces nerviosas sacras, nervio ciático, agujero ciático, nervio obturador, músculo piriforme u obturador interno
Inferior	Uretra, vagina/introito distal, músculos elevadores del ano, complejo esfinteriano externo, cicatriz perineal (si procedimientos previos), fosa isquioanal

Desde una perspectiva institucional, conforme aumenta la experiencia de los centros, la agresividad de la resección aumenta sin incrementar significativamente la morbilidad¹ y aun ante casos más complejos⁷.

Respecto a la técnica, la posición inicial suele ser en Lloyd-Davis modificado, asegurando la sujeción del/la paciente permitiendo posiciones variables y extremas. Abordajes en prono o litotomía forzada son útiles en casos puntuales. Se recomienda la cirugía mediante una laparotomía amplia, a pesar de existir grupos de alta experiencia que han demostrado beneficios con laparoscopia y técnicas mínimamente invasivas. En casos de resecciones colónicas o rectales previas, se libera el segmento intestinal que corresponda para lograr una adecuada movilización y que permita la eventual reconstrucción del tránsito luego de la resección, siendo útil con frecuencia la movilización del ángulo esplénico. Posteriormente, se moviliza el colon derecho y el mesenterio, desplazando las estructuras hacia cefálico y exponiendo el retroperitoneo. La identificación bilateral de los uréteres es crucial para evitar lesiones durante la disección pelviana, realizando ureterolisis completa selectivamente. Cuando se requiere control vascular, se divide el tejido linfático y el plexo hipogástrico superior que recubre la bifurcación aórtica para abordar y movilizar los grandes vasos. De ser posible, deben respetarse los nervios autonómicos, en especial si se contempla la preservación de órganos pelvianos. Después de completar estos pasos iniciales, se realiza el abordaje por compartimentos, normalmente dejando el punto de riesgo de bordes positivos para el final de la fase resectiva. Se discutirán a continuación resecciones particulares.

Resecciones genitourinarias (RG)

La resección en bloque de estructuras genitourinarias es frecuente, y permite tasas de resección R0 sobre el 70%, a expensas de una morbilidad razonable^{8,9}. Stocchi et al,⁸ publicaron una serie de 82 pacientes sometidos a cirugía por CPR. De estos, 65 (79%) requirieron RG, 31 de ellos en contexto de exenteraciones pélvicas totales. Sesenta y cinco por ciento de aquellos con RG requirieron algún tipo de reconstrucción, siendo el conducto ileal el recurso más utilizado (43%).

Resecciones óseas

Aunque las resecciones óseas se realizan en menos del 10% de los pacientes sometidos a resecciones pélvicas radicales extendidas por un CPLA, son necesarias en más del 20% de los pacientes que se

someten a cirugía por un CPR^{3,10}, por lo cual la experiencia en la realización de resecciones del pubis, el isquion o el sacro, es un recurso indispensable en este contexto. Dentro de estas, la sacrectomía es la más comúnmente realizada y se ha descrito como predictor independiente de sobrevida en tumores recurrentes³. La sacrectomía puede ser baja o alta, en referencia a la unión S2-S3.

La sacrectomía baja se realiza comúnmente en posición de litotomía, lo cual permite mejor visualización de estructuras neurovasculares, reduciendo el riesgo de una lesión vascular o nerviosa. Tras una primera etapa abdominopélvica, se disecan las estructuras afectadas por el tumor en el compartimento anterior y la pared pélvica lateral. El equipo perineal diseca el espacio retrosacro y secciona la inserción muscular junto con los ligamentos sacrotuberosos y sacroespinosos hasta el nivel previsto. El equipo abdominal diseca la fascia presacra y el periostio, completando la sacrectomía con osteótomo. Ambos equipos dividen los ligamentos laterales en forma conjunta.

Las sacrectomías altas deben realizarse en prono, posterior a la etapa abdominopélvica (Figura 1). Se requiere la asistencia de neurocirugía o cirugía de columna para eventualmente ligar el saco dural bajo las raíces nerviosas preservadas. En ciertos casos, la sacrectomía alta o total puede requerir

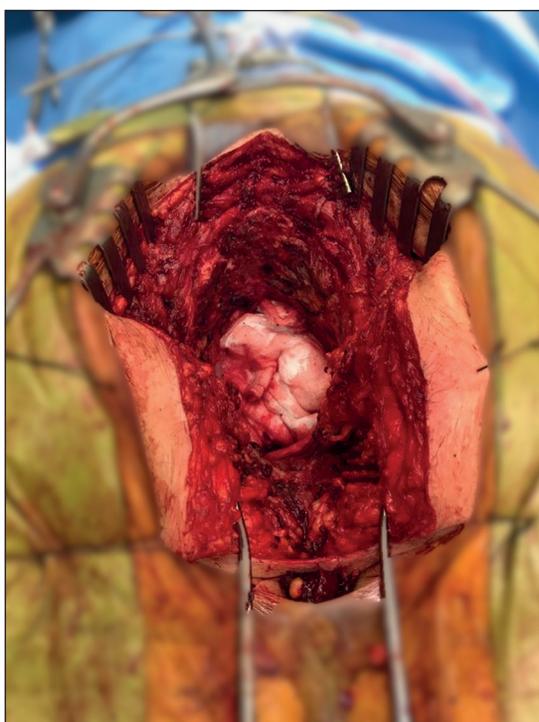


Figura 1. Vista en prono posterior a exenteración pélvica con sacrectomía S1 en bloque para recidiva de cáncer de recto.

reconstrucción espino pélvica con cierre mediante colgajos miocutáneos. Dada la exigencia técnica y los tiempos operatorios elevados, algunos centros optan por realizar la fase reconstructiva en diferido.

Respecto a los resultados de resecciones óseas, se ha descrito una mayor frecuencia de sacrectomía alta en pacientes con CPR con respecto a aquellos con CPLA¹¹. En dicho estudio, no se reportaron diferencias en supervivencia global a 5 años (53% vs 44.1%) ni en supervivencia específica por cáncer (60% vs 56,1%) comparando sacrectomías altas y bajas. Si bien la resección R0 está cercana al 78% en pacientes que requirieron sacrectomía, la morbilidad aumenta conforme asciende el nivel de transección, afectando a un 52% de los pacientes y siendo el absceso pélvico la más frecuente¹². Buscando reducir la morbilidad, han surgido alternativas a la sacrectomía alta^{13,14}. Shaikh I et al,¹³ describieron una técnica de sacrectomía subcortical que permite la resección completa de tumores que comprometen el sacro superior en S1 y S2, evitando una sacrectomía alta o total (Figura 2). En su estudio, cinco pacientes fueron sometidos a esta técnica obteniendo márgenes

R0 en todos, con sólo una complicación Clavien-Dindo III reportada. Esto ofrecería una opción de manejo viable en pacientes cuya alternativa al manejo no quirúrgico se limita a una sacrectomía total. Respecto a las resecciones parciales o completas del hueso púbico o isquion, aunque menos frecuentes, han demostrado ser factibles y seguras para lograr una resección R0, en centros especializados¹⁵⁻¹⁶.

Resecciones de pared pélvica lateral

El compromiso del compartimento lateral en pacientes con cáncer de recto resulta complejo, ya que reduciría significativamente las tasas de R0 y presenta un riesgo aumentado de complicaciones intraoperatorias graves^{17,18}.

Las estructuras de la pared lateral pélvica se pueden organizar en diferentes espacios. El primero de estos, de medial a lateral, contiene el uréter y plexos hipogástrico inferior. El segundo, contiene el sistema de vasos ilíacos internos. El tercero, contiene el nervio obturador, el tronco lumbosacro y las raíces sacras posteriormente constituyendo el nervio ciático (Figuras 2 y 3). Para acceder a

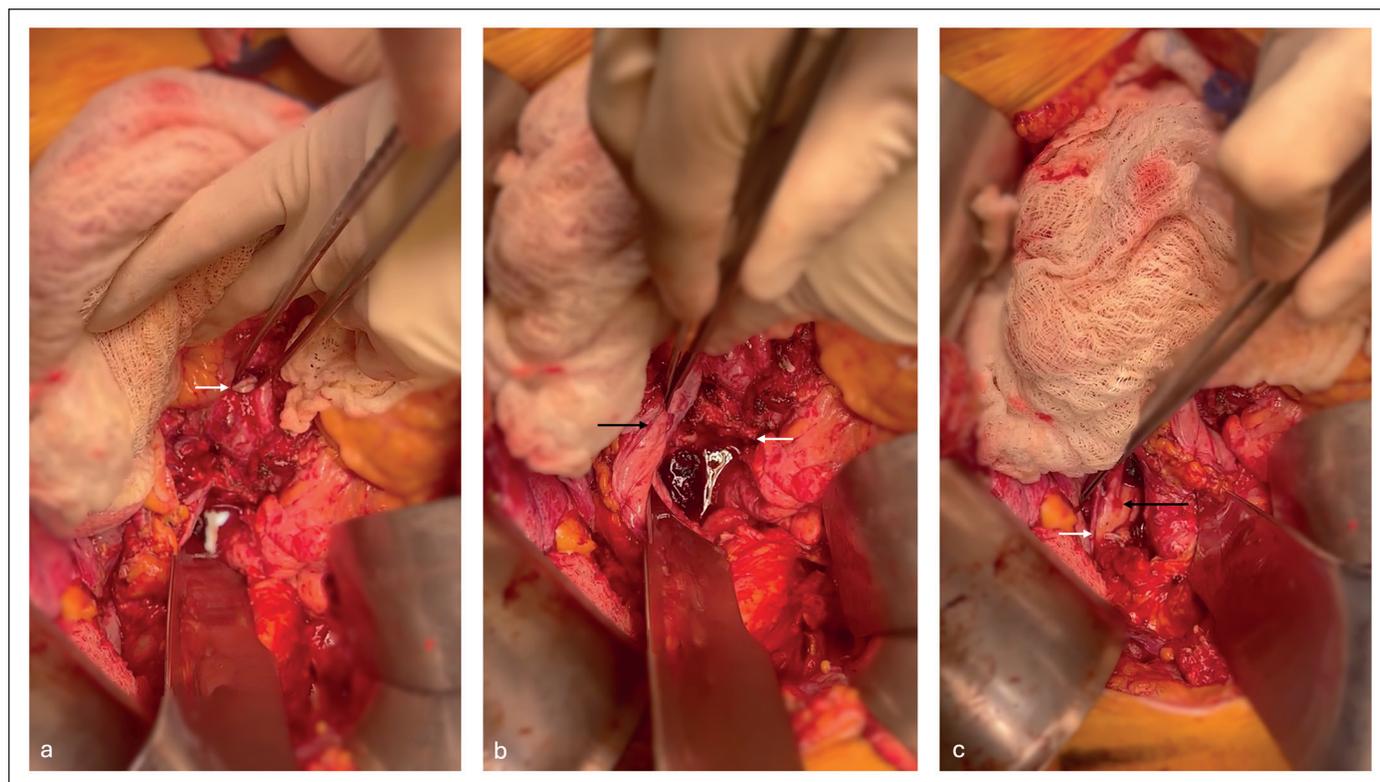


Figura 2. Lecho operatorio macroscópicamente libre de enfermedad luego de recidiva en compartimento lateral. **a:** Flecha blanca, arteria iliaca común derecha ligada en su origen, habiéndose realizado un *bypass* femoro-femoral en un tiempo quirúrgico previo. **b:** Flecha negra, colgajo vesical tipo Boari anastomosado a uréter derecho. Flecha blanca: margen de sacro, posterior a sacrectomía subcortical S1. **c:** Flecha blanca: nervio obturador. Flecha negra: nervio ciático.

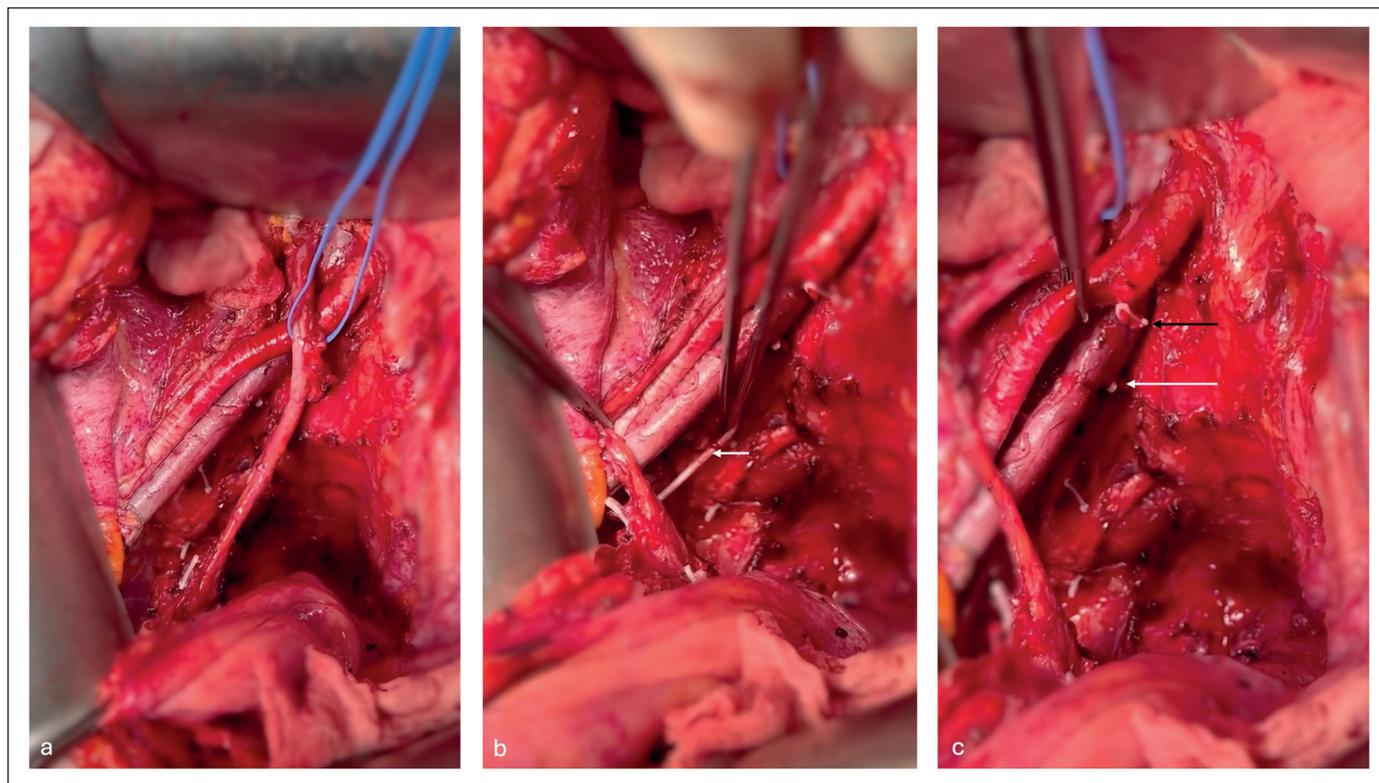


Figura 3. Lecho operatorio macroscópicamente libre de enfermedad luego de resección de tumor primario de recto con compromiso de pared lateral. **a:** Uréter derecho respetado, referenciado con elástico vascular, transcurriendo sobre vasos ilíacos. **b:** Flecha blanca: nervio obturador. **c:** Ligadura de arteria iliaca interna (flecha negra) y vena iliaca interna (flecha negra).

las raíces nerviosas sacras y al nervio ciático el enfoque preferido por los autores es disecar y movilizar completamente los vasos ilíacos comunes y externos para obtener control vascular al inicio y posteriormente realizar la ligadura de los vasos ilíacos internos (Figura 3). Esto también implica acceder a la fosa obturatriz e identificar y preservar el nervio obturador. Una vez ligadas la arteria y la vena ilíacas internas, se obtiene acceso al tronco lumbosacro, las raíces nerviosas sacras y al nervio ciático. En este punto, es necesario seccionar las ramas posteriores del sistema ilíaco interno y seguir las raíces nerviosas sacras y el nervio ciático hacia la escotadura ciática mayor. En esta etapa, se puede realizar la resección parcial o completa del nervio ciático de ser requerida^{19,20}.

Brown et al,¹⁸ publicaron una serie de 68 pacientes sometidos a resecciones del nervio femoral o ciático por neoplasias pélvicas (49% por CPR). Se realizaron 64 resecciones de nervio ciático, 26 parciales y 38 completas, asociándose a una alta tasa de resección vascular u ósea, pero obteniendo

un 65% de R0. En el subgrupo de cáncer colorrectal con cirugía R0, la sobrevida global a 5 años alcanzó el 55%, versus 23% en aquellos con márgenes comprometidos. Un 90% de los pacientes pudieron moverse de forma independiente después de la cirugía, siendo la caída del pie y el dolor neuropático secuelas comunes.

Resecciones del eje aorto-ilíaco

Las resecciones vasculares en el contexto de un CPLA o de un CPR han sido estudiadas en series pequeñas (Figura 2). Abdelsattar et al,²¹ reportaron 12 pacientes, logrando una resección R0 en 58%, con reconstrucciones vasculares mediante injertos sintéticos, un *bypass* femoral-femoral o una anastomosis primaria. La sobrevida a 4 años fue del 55%. Brown et al,²², en una serie de 21 pacientes, con 38% de R0, reportaron una permeabilidad de injertos del 96% al año y ninguna pérdida de extremidad, a pesar de que el 52% de los pacientes tuvo alguna complicación vascular. La sobrevida global y libre de enfermedad fue de 34 y 26 meses, respectivamente.

Las resecciones vasculares mayores con reconstrucción mediante injertos presentan un riesgo de infección de éste, debido a la manipulación intraoperatoria del tracto intestinal o genitourinario²³. La realización de un *bypass* femoral-femoral previo a la cirugía oncológica podría ser una solución viable para disminuir este riesgo y minimizar los tiempos de isquemia de extremidades durante la cirugía. Se han reportado experiencias exitosas con la realización de *bypass* previos a la cirugía, sin complicaciones tempranas y ocurriendo la resección pélvica cuatro semanas después^{24,25}.

Reconstrucción y preservación de órganos

Se ha reportado una alta tasa de éxito en la reconstrucción intestinal en pacientes seleccionados con cáncer de recto sometidos a resecciones pélvicas extendidas²⁶, que debe indicarse sólo ante la ausencia de compromiso de la musculatura del piso pélvico o del sacro. Wasserberg et al,²⁷ publicaron una serie de 22 pacientes operados por CPR (10 sometidos a exenteración pélvica total), con R0 en 17 pacientes. Se logró restaurar la continencia urinaria en 12 pacientes, la continuidad intestinal en 14 pacientes y en 4 de ellos, ambas. La morbilidad incluyó dos filtraciones urinarias y una anastomótica intestinal. La preservación de la vejiga en el contexto de amenaza o invasión prostática debe considerarse cautelosamente y ser realizada por equipos experimentados, ya que, si bien es factible, se asocia a mayores tasas de R1^{9,28,29}. De requerirse cistectomía, las opciones para la reconstrucción incluyen un conducto ileal, una derivación continente o una neovejiga ortotópica, siendo esta última de mayor complejidad, pero sin una superioridad demostrada respecto al conducto ileal³⁰ (Figura 4).

Reconstrucción perineal

Las exenteraciones pélvicas frecuentemente requieren la resección de la musculatura del piso pélvico y del aparato esfinteriano. En estas circunstancias, y particularmente en pacientes irradiados, es necesaria una reconstrucción perineal para lograr cobertura y/o evitar complicaciones como el síndrome de pelvis vacía. Este espacio podría acumular líquido, dando origen a complicaciones sépticas³¹. Las infecciones pélvicas pueden llevar a la dehiscencia de la herida perineal, abscesos crónicos o formación de fistulas³¹. Fumadores y diabéticos son especialmente propensos a esta morbilidad³². Al ocupar la pelvis y solucionar defectos de cobertura, se promueve el uso de tejido sano y bien vascularizado en forma de colgajo, reduciendo complicaciones. Lo más sencillo técnicamente es liberar un segmento

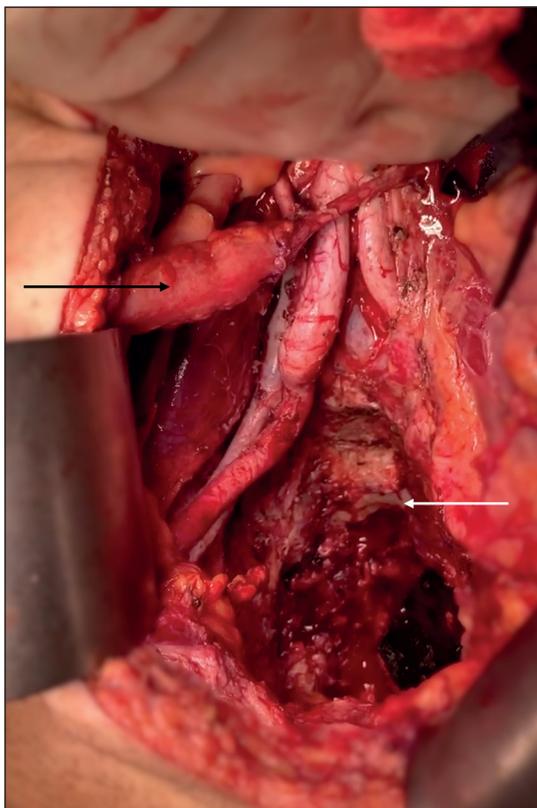


Figura 4. Lecho quirúrgico posterior a exenteración pélvica con sacrectomía S3. Flecha negra: conducto ileal. Flecha blanca: borde de sección a nivel de S3.

de omento que queda cubriendo el espacio pélvico. Opciones frecuentes, pero más complejas, son los colgajos miocutáneos: vertical del recto abdominal y de la arteria glútea inferior. Es de preferencia de los autores este último, ya que si bien, requiere con frecuencia la indemnidad del sistema iliaco interno, permite una mejor preservación de la pared abdominal.

Calidad de vida

La calidad de vida debe considerarse un aspecto fundamental en la indicación de una exenteración pélvica, debido a la morbilidad asociada. Al respecto, Young et al,³³ siguieron a 142 pacientes sometidos a exenteración pélvica y los compararon con pacientes no sometidos a cirugía, que en ciertos casos recibieron procedimientos paliativos (quimioterapia, radioterapia, resección local o cirugía paliativa). En el primer grupo hubo un descenso inicial considerable en la calidad de vida, sin embargo, a los 9 meses de seguimiento, esta alcanzaba niveles similares a pacientes no operados, quienes posteriormente verían un deterioro en su funcionalidad³⁴. Además, estudios que comparan la exenteración

pélvica con una resección abdominal convencional, en el mediano y largo plazo, no demuestran diferencias significativas en la calidad de vida de los pacientes³³. Se han descrito como factores asociados a una peor calidad de vida³⁵ el género femenino, la exenteración completa de partes blandas, la presencia de márgenes positivos y la mala calidad de vida preoperatoria. En los últimos años, iniciativas destinadas a preparar a los pacientes para una cirugía abdominal mayor oncológica, han demostrado mejorar la calidad de vida postoperatoria³⁶.

Rol de la cirugía mínimamente invasiva

La cirugía mínimamente invasiva en exenteraciones pélvicas ofrece beneficios como una mejor visualización y disección más precisa de las estructuras neurovasculares, con menores pérdidas sanguíneas³⁷. Un metaanálisis reciente reportó que el 21,8% de 170 pacientes sometidos a abordajes mínimamente invasivos tuvo menor pérdida sanguínea, a expensas de un mayor tiempo operatorio, sin diferencias en morbilidad o resultados oncológicos al comparar con técnica abierta³⁸. Aunque existen técnicas laparoscópicas e híbridas, son técnicamente exigentes, especialmente en tumores recurrentes³⁹. La cirugía robótica y los enfoques transanales se consideran alternativas prometedoras, aunque aún infrecuentes en el contexto nacional²⁶.

Conclusión

Los CPLA y los CPR requieren cirugías complejas, siendo clave la resección R0 en el pronóstico de supervivencia. Los límites de estas cirugías se han extendido de las resecciones genitourinarias en

bloque a las resecciones óseas, neurovasculares y de grandes vasos. El éxito depende de que estas cirugías se realicen en centros especializados y de alto volumen, con una cuidadosa selección de pacientes, evaluados y manejados por grupos multidisciplinarios.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales: Los autores declaran que en este manuscrito no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

Confidencialidad de los datos: Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación: Ninguna.

Conflictos de interés: Ninguno.

Comité de ética: se obtuvo consentimiento informado de los/as pacientes para la captura y reproducción de las imágenes presentadas.

Rol

Felipe Silva Peña: Investigación bibliográfica, Redacción - borrador inicial, Revisión - edición final.

Cristián Jarry Trujillo: Redacción - borrador inicial, Revisión - edición final.

Gonzalo Urrejola Schmied: Revisión - crítica y comentarios, Curación de contenido y referencias.

José Tomás Larach Kattan: Investigación bibliográfica, Redacción - borrador inicial, Revisión - edición final.

Bibliografía

1. The PelvEx Collaborative. Contemporary results from the PelvEx collaborative: improvements in surgical outcomes for locally advanced and recurrent rectal cancer. *Colorectal Dis.* 2024;26(5):926-31. Doi: 10.1111/codi.16948.
2. Madoff RD. Extended resections for advanced rectal cancer. *Br J Surg.* 2006;93(11):1311-2. Doi: 10.1002/bjs.5637.
3. Kelly ME, Glynn R, Aalbers AGJ, Abraham-Nordling M, Alberda W, Antoniou A, et al. Factors affecting outcomes following pelvic exenteration for locally recurrent rectal cancer. *Br J Surg.* 2018;105(6):650-7. Doi: 10.1002/bjs.10734.
4. Palmer G, Martling A, Cedermark B, Holm T. Preoperative tumour staging with multidisciplinary team assessment improves the outcome in locally advanced primary rectal cancer. *Colorectal Dis.* 2011;13(12):1361-9. Doi: 10.1111/j.1463-1318.2010.02460.x.
5. Kontovounisios C, Tan E, Pawa N, Brown G, Tait D, Cunningham D, et al. The selection process can improve the outcome in locally advanced and recurrent colorectal cancer: activity and results of a dedicated multidisciplinary colorectal cancer centre. *Colorectal Dis.* 2017;19(4):331-8. doi: 10.1111/codi.13517.
6. Georgiou PA, Tekkis PP, Constantinides VA, Patel U, Goldin RD, Darzi AW, et al. Diagnostic accuracy and value of magnetic resonance imaging (MRI) in planning exenterative pelvic surgery for advanced colorectal cancer. *Eur J*

- Cancer. 2013;49(1):72-81. Doi: 10.1016/j.ejca.2012.06.025.
7. Waters PS, Peacock O, Warriar SK, Wakeman C, Eglinton T, Lynch AC, et al. Evolution of pelvic exenteration surgery: resectional trends and survival outcomes over three decades. *Eur J Surg Oncol.* 2019;45(12):2325-33. Doi: 10.1016/j.ejso.2019.07.015.
 8. Stocchi L, Nelson H, Sargent DJ, Engen DE, Haddock MG. Is en-bloc resection of locally recurrent rectal carcinoma involving the urinary tract indicated? *Ann Surg Oncol.* 2006;13(5):740-4. Doi: 10.1245/ASO.2006.03.073.
 9. Turner GA, Harris CA, Eglinton TW, Wakeman CJ, Kueppers F, Dixon L, et al. Cystoprostatectomy versus prostatectomy alone for locally advanced or recurrent pelvic cancer. *ANZ J Surg.* 2016;86(1-2):54-8. Doi: 10.1111/ans.12808.
 10. PelvEx Collaborative. Surgical and Survival Outcomes Following Pelvic Exenteration for Locally Advanced Primary Rectal Cancer: Results From an International Collaboration. *Ann Surg.* 2019 Feb;269(2):315-321. doi: 10.1097/SLA.0000000000002528. PMID: 28938268.
 11. Lau YC, Jongerius K, Wakeman C, Heriot AG, Solomon MJ, Sagar PM, et al. Influence of the level of sacrectomy on survival in patients with locally advanced and recurrent rectal cancer. *Br J Surg.* 2019;106(4):484-90. Doi: 10.1002/bjs.11048.
 12. Sasikumar A, Bhan C, Jenkins JT, Antoniou A, Murphy J. Systematic review of pelvic exenteration with en bloc sacrectomy for recurrent rectal adenocarcinoma: R0 resection predicts disease-free survival. *Dis Colon Rectum.* 2017;60(3):346-52. Doi: 10.1097/DCR.0000000000000737.
 13. Shaikh I, Holloway I, Aston W, Littler S, Burling D, Antoniou A, et al. High subcortical sacrectomy: A novel approach to facilitate complete resection of locally advanced and recurrent rectal cancer with high (S1-S2) sacral extension. *Colorectal Dis.* 2016;18(4):386-92. Doi: 10.1111/codi.13226.
 14. Evans MD, Harji DP, Sagar PM, Wilson J, Koshy A, Timothy J, et al. Partial anterior sacrectomy with nerve preservation to treat locally advanced rectal cancer. *Colorectal Dis.* 2013;15(6). Doi: 10.1111/codi.12215.
 15. Uehara K, Ito Z, Yoshino Y, Arimoto A, Kato T, Nakamura H, et al. Aggressive surgical treatment with bony pelvic resection for locally recurrent rectal cancer. *Eur J Surg Oncol.* 2015;41(3):413-20. Doi: 10.1016/j.ejso.2014.11.005.
 16. Austin KKS, Herd AJ, Solomon MJ, Ly K, Lee PJ. Outcomes of pelvic exenteration with en bloc partial or complete pubic bone excision for locally advanced primary or recurrent pelvic cancer. *Dis Colon Rectum.* 2016;59(9):831-5. Doi: 10.1097/DCR.0000000000000656.
 17. Mariathasan AB, Boye K, Giercksky KE, Brennhovd B, Gullestad HP, Emblemståg HL, et al. Beyond total mesorectal excision in locally advanced rectal cancer with organ or pelvic sidewall involvement. *Eur J Surg Oncol.* 2018;44(8):1226-32. Doi: 10.1016/j.ejso.2018.03.029.
 18. Brown KGM, Solomon MJ, Lau YC, Steffens D, Austin KKS, Lee PJ. Sciatic and femoral nerve resection during extended radical surgery for advanced pelvic tumours: Long-term survival, functional, and quality-of-life outcomes. *Ann Surg.* 2021;273(5):982-8. Doi: 10.1097/SLA.0000000000003390.
 19. Lee DJ, Waters PS, Larach JT, McCormick JJ, Heriot AG, Warriar SK. Pelvic sidewall excision with en bloc complete sciatic nerve resection in locally re-recurrent rectal cancer. *ANZ J Surg.* 2020;90(6):1202-4. Doi: 10.1111/ans.15512.
 20. Brooks AD, Gold JS, Graham D, Boland P, Lewis JJ, Brennan MF, et al. Resection of the sciatic, peroneal, or tibial nerves: Assessment of functional status. *Ann Surg Oncol.* 2002;9(1):41-7. Doi: 10.1245/aso.2002.9.1.41.
 21. Abdelsattar ZM, Mathis KL, Colibaseanu DT, Merchea A, Bower TC, Larson DW, et al. Surgery for locally advanced recurrent colorectal cancer involving the aortoiliac axis: Can we achieve R0 resection and long-term survival? *Dis Colon Rectum.* 2013;56(6):711-6. Doi: 10.1097/DCR.0b013e31827dbcb0.
 22. Brown KGM, Koh CE, Solomon MJ, Qasabian R, Robinson D, Dubenec S. Outcomes after en bloc iliac vessel excision and reconstruction during pelvic exenteration. *Dis Colon Rectum* 2015;58(9):850-6. Doi: 10.1097/DCR.0000000000000421.
 23. Chlupáč J, Filová E, Bačáková L. Blood vessel replacement: 50 years of development and tissue engineering paradigms in vascular surgery. *Physiol Res.* 2009;58 Suppl 2 119-40.
 24. Peacock O, Smith N, Waters PS, Park-Yun Cheung F, McCormick JJ, Warriar SK, et al. Preemptive femoral-femoral crossover grafting of artery and vein before pelvic exenterative surgery for locally advanced and recurrent pelvic malignancy involving the aortoiliac axis. *Dis Colon Rectum* 2020;63(8). Doi: 10.1097/DCR.0000000000001819.
 25. Guiney N, Larach JT, Soucisse ML, Waters PS, Warriar SK, Wagner T, et al. Pre-emptive femoral-femoral crossover and subsequent resection of locally recurrent colon cancer with multiorgan involvement including the common iliac vessels. *ANZ J Surg.* 2022;92(5):1226-8. Doi: 10.1111/ans.17232.
 26. Larach JT, Rajkomar AKS, Smart PJ, McCormick JJ, Heriot AG, Warriar SK. Beyond transanal total mesorectal excision: short-term outcomes of transanal total mesorectal excision in locally advanced rectal cancer requiring resection beyond total mesorectal excision. *Colorectal Dis.* 2021;23(4):823-33. Doi: 10.1111/codi.15446.
 27. Wasserberg N, Kaiser AM, Nunoo-Mensah JW, Biernacki P, Kleisli T, Beart RW. Preservation of bowel and urinary continence in the management of locally recurrent rectal cancer. *J Surg Oncol.* 2005;92(1):76-81. Doi: 10.1111/codi.15446.
 28. Wiig JN, Wæhre H, Larsen SG, Brændengen M, Giercksky KE. Radical prostatectomy for locally advanced primary or recurrent rectal cancer. *Eur J Surg Oncol.* 2003;29(5):455-8. Doi: 10.1016/S0748-7983(03)00030-1.
 29. Saito N, Suzuki T, Sugito M, Ito M, Kobayashi A, Tanaka T, et al. Bladder-sparing extended resection of locally advanced rectal cancer involving the prostate and seminal vesicles. *Surg Today.* 2007;37(10):845-52. Doi: 10.1007/s00595-007-3492-x.
 30. Cody JD, Nabi G, Dublin N, McClinton S, Neal DE, Pickard R, et al. Urinary

- diversion and bladder reconstruction/ replacement using intestinal segments for intractable incontinence or following cystectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;(2) Doi: 10.1002/14651858.CD003306.pub2.
31. Collaborative P, Mirnezami AH, Drami I, Glyn T, Sutton PA, Tiernan J, et al. The empty pelvis syndrome: a core data set from the PelvEx collaborative. *Br J Surg.* 2024;111(3). Doi: 10.1093/bjs/znae042.
 32. Lee P, Tan WJ, Brown KGM, Solomon MJ. Addressing the empty pelvic syndrome following total pelvic exenteration: does mesh reconstruction help? *Colorectal Dis.* 2019;21(3):365-9. Doi: 10.1111/codi.14523.
 33. Young JM, Badgery-Parker T, Masya LM, King M, Koh C, Lynch AC, et al. Quality of life and other patient-reported outcomes following exenteration for pelvic malignancy. *Br J Surg.* 2014;101(3):277-287. Doi: 10.1002/bjs.9392.
 34. Radwan RW, Codd RJ, Wright M, Fitzsimmons D, Evans MD, Davies M, et al. Quality-of-life outcomes following pelvic exenteration for primary rectal cancer. *Br J Surg.* 2015;102(12):1574-80. Doi: 10.1002/bjs.9916.
 35. Rausa E, Kelly ME, Bonavina L, O'Connell PR, Winter DC. A systematic review examining quality of life following pelvic exenteration for locally advanced and recurrent rectal cancer. *Colorectal Dis.* 2017;19(5):430-6. Doi: 10.1111/codi.13647.
 36. Steffens D, Young J, Riedel B, Morton R, Denehy L, Heriot A, et al. Prehabilitation with preoperative exercise and education for patients undergoing major abdominal cancer surgery: protocol for a multicentre randomised controlled trial (PRIORITY TRIAL). *BMC Cancer.* 2022;22(1):1-9. Doi: 10.1186/s12885-022-09492-6.
 37. Ogura A, Akiyoshi T, Konishi T, Fujimoto Y, Nagayama S, Fukunaga Y, et al. Safety of laparoscopic pelvic exenteration with urinary diversion for colorectal malignancies. *World J Surg.* 2016;40(5):1236-43. Doi: 10.1007/s00268-015-3364-2.
 38. Srinivasaiah N, Shekleton F, Kelly ME, Harji D, Malietzis G, Askari A, et al. Minimally invasive surgery techniques in pelvic exenteration: a systematic and meta-analysis review. *Surg Endosc.* 2018;32(12):4707-15. Doi: 10.1007/s00464-018-6299-5.
 39. Tashiro J, Fujii M, Masaki Y, Yamaguchi S. Surgical outcomes of hybrid hand-assisted laparoscopic pelvic exenteration for locally advanced rectal cancer: initial experience. *Asian J Endosc Surg.* 2021;14(2):213-22. Doi: 10.1111/ases.12855.