



ARTÍCULO ORIGINAL

Entrecruzamiento Carolina endoscópico para la reparación extraperitoneal de hernias incisionales: serie de ocho casos

Roberto Alfonso Estrada Gómez¹, Salvador Carlos Jiménez¹, Miguel Ángel Mojarro Cisneros¹

(¹) Cirugía General, Hospital Ángeles Puebla, Puebla, México.

Información del artículo

Palabras clave:

Hernia incisional; laparoscopia; reparación de hernia ventral; espacio preperitoneal; técnica extraperitoneal.

Keywords:

Incisional hernia; laparoscopy; ventral hernia repair; preperitoneal space; extraperitoneal technique.

Recibido: 08-10-2026

Aceptado: 15-10-2026

Autor de correspondencia

Roberto Alfonso Estrada Gómez

Dirección: Av. Kepler 2143-692, Reserva territorial Atlixayotl, Puebla, Puebla, México, CP 72190

Correo electrónico:

dr.roberto.estrada@gmail.com

Resumen

Introducción: La técnica entrecruzamiento Carolina (Carolinas crossover) permite desarrollar un plano extraperitoneal mediante la comunicación del espacio retrorectal con el preperitoneal contralateral. Se describen la aplicación endoscópica convencional y los resultados perioperatorios de una serie inicial.

Material y métodos: Serie retrospectiva, descriptiva y unicéntrica de ocho adultos con hernia incisional sometidos a reparación mediante entrecruzamiento Carolina endoscópico entre agosto de 2025 y enero de 2026. Se analizaron variables demográficas y anatómicas, finalización endoscópica, cierre aponeurótico del defecto herniario, necesidad de liberación miofascial, conversión, tiempos quirúrgicos, sangrado y complicaciones posoperatorias.

Resultados: Se intervinieron cinco mujeres y tres hombres. Los ocho procedimientos se completaron por endoscopia, con cierre aponeurótico completo y sin conversión ni liberación del músculo transversal del abdomen (TAR). La mediana del tiempo quirúrgico fue de 150 minutos y la del sangrado, de 20 mL. Seis pacientes (75%) presentaron, al menos una apertura peritoneal, reparadas durante la intervención, y tres (37,5%), un seroma, tratados de forma conservadora. No se comunicaron reintegros ni reintervenciones en los primeros 30 días.

Conclusiones: En esta pequeña serie, el entrecruzamiento Carolina fue técnicamente factible mediante cirugía endoscópica convencional. Son necesarios estudios adicionales para caracterizar su seguridad y resultados a largo plazo.



Copyright: ©2026 de los autores

Publicado por SoHaH.org

Este artículo es de libre acceso y distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons Atribución/Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

DOI:

<https://doi.org/10.68560/rhh.e2026007>

Endoscopic Carolinas crossover for the extraperitoneal repair of incisional hernias: a series of eight cases

Abstract

Introduction: The Carolinas crossover technique develops an extraperitoneal plane by connecting the retrorectus space with the contralateral preperitoneal space. We describe its application by conventional endoscopy approach and the perioperative results of an initial series.

Materials and methods: A retrospective, descriptive, single-center series of eight adults with incisional hernia who underwent endoscopic Carolinas crossover repair between August 2025 and January 2026. Demographic and anatomical characteristics, endoscopic completion, closure of the aponeurotic hernia defect, need for myofascial release, conversion, operative time, blood loss, and postoperative events were described.

Results: Five women and three men underwent surgery. All eight procedures were completed endoscopically with complete aponeurotic closure and without conversion or transversus abdominis release. Median operative time was 150 minutes and median estimated blood loss was 20 mL. Six patients (75%) had at least one peritoneal opening were repaired intraoperatively; three seromas (37,5%) developed seromas that were managed conservatively. No readmissions or reoperations were reported within 30 days.

Conclusions: In this small series, the Carolinas crossover was technically feasible using conventional endoscopy. Further studies are needed to characterize its safety and long-term outcomes.

Introducción

Las hernias incisionales siguen siendo un problema importante en la cirugía de la pared abdominal por su frecuencia, la morbilidad asociada, el riesgo de recurrencia y la carga económica. Las guías de la Sociedad Europea de Hernia (EHS) reportan una incidencia de hernia incisional ponderada de aproximadamente 12.8%, a los dos años de una incisión abdominal en la línea media (1). En Estados Unidos se realizan anualmente alrededor de 611 000 reparaciones de hernia ventral, con un costo estimado de 9700 millones de dólares. También, la proporción de reparaciones realizadas por abordajes de mínimo acceso aumentó del 25.8% al 32.8% entre 2016 y 2019 (2).

La reparación preperitoneal endoscópica es un abordaje eficaz para el tratamiento de las hernias ventrales e incisionales. En series observacionales, se ha asociado con una menor incidencia de complicaciones del sitio quirúrgico y de recurrencia, así como con menor dolor posoperatorio y una recuperación más rápida (3,4).

La reparación de mínimo acceso de las hernias ventrales e incisionales ha evolucionado considerablemente en las últimas décadas, pasando de la colocación intraperitoneal de la malla a los abordajes que reproducen los principios de la reconstrucción retromuscular dentro de un plano extraperitoneal.

El abordaje totalmente extraperitoneal de visión ampliada (eTEP) permite una disección extensa, el cierre del defecto aponeurótico y la colocación de la malla fuera de la cavidad peritoneal (5–7).

La evidencia disponible ha mostrado resultados perioperatorios favorables, aunque la mayoría de los estudios son observacionales, con periodos de seguimiento relativamente cortos (8,9).

Recientemente se han descrito abordajes endoscópicos que colocan la malla en el plano preperitoneal sin ingresar al espacio retromuscular, entre ellos la técnica PeTEP (10,11). Previamente, Li y col. habían descrito abordajes endoscópicos totalmente extraperitoneales preperitoneales (TEA y eTPA) (12,13). Estos reportes han incluido principalmente hernias primarias o defectos incisionales pequeños (área media del defecto, de 6,3 cm² en la serie con PeTEP de abordaje craneal) (11).

En 2024, Sacco y col. describieron el entrecruzamiento Carolina (*Carolinas crossover*), una variante cuya disección retrorrectal unilateral se extiende hacia el plano preperitoneal contralateral (14). Su serie inicial incluyó solo a nueve pacientes tratados mediante plataforma robótica; cuatro requirieron la liberación unilateral del músculo transversal (transversus abdominis release TAR) y el seguimiento medio fue de 1,4 meses (14).

El objetivo del presente estudio es describir la factibilidad técnica y los resultados perioperatorios y tempranos del entrecruzamiento Carolina endoscópico para la reparación extraperitoneal de la hernia incisional, en una serie de casos de un solo centro.

Material y métodos

Diseño

Estudio observacional, retrospectivo, unicéntrico y descriptivo de pacientes adultos con hernia incisional intervenidos mediante entrecruzamiento Carolina endoscópico entre el 7 de agosto de 2025 y el 5 de enero de 2026 en el servicio de Cirugía General, del Hospital Ángeles Puebla, Puebla, México. La presentación de la serie se estructuró con referencia a las recomendaciones PROCESS 2023 (15).

Selección de pacientes

Se seleccionaron pacientes adultos con hernia incisional sometidos a entrecruzamiento Carolina endoscópico durante el periodo señalado, operados por un solo grupo quirúrgico. Es una serie de casos operados con esta técnica, sin selección aleatoria ni grupo testigo; no se extrapolan los resultados a pacientes intervenidos mediante otros abordajes.

Los criterios para integrar esta serie fueron edad ≥ 18 años, diagnóstico de hernia incisional y reparación mediante la técnica de entrecruzamiento Carolina endoscópico en el periodo estudiado. No se incluyeron pacientes tratados con otros abordajes ni menores de edad.

Variables del estudio y definiciones operativas

Se analizó la edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), comorbilidades, tabaquismo, antecedentes quirúrgicos y la localización y las dimensiones del defecto herniario. Como indicadores de factibilidad técnica se consideraron, la finalización endoscópica del procedimiento sin conversión a cirugía abierta, el cierre aponeurótico del defecto herniario completo y la necesidad de agregar TAR u otra separación de componentes. Como variables perioperatorias se analizaron la duración del entrecruzamiento, duración quirúrgica total, pérdida sanguínea estimada y uso y fijación de la malla.

La seguridad perioperatoria se describió mediante aperturas peritoneales, complicaciones intraoperatorias, seroma, hematoma, infección del sitio quirúrgico, reintegro y reintervención a 30 días. Se describieron asimismo estancia hospitalaria, dolor a las 24 horas mediante escala visual analógica (EVA), (0-10) y recurrencia durante las valoraciones disponibles.

Evaluación preoperatoria

En todos los pacientes se registraron los antecedentes quirúrgicos y las características anatómicas de la hernia incisional. La localización del defecto se estableció conforme a la clasificación de la Sociedad Europea de Hernia (EHS), y se registraron el ancho transversal máximo, la longitud craneocaudal del defecto así como las dimensiones del saco herniario.

Técnica quirúrgica

Paso 1. Creación del espacio retrorrectal

El procedimiento comienza con una incisión de 5 mm situada aproximadamente 2 cm por debajo del reborde costal izquierdo, sobre la línea medioclavicular ipsilateral. Bajo visión directa se introduce un trocar óptico de 5 mm **Figura 1**, identificando de manera secuencial el tejido subcutáneo, la vaina anterior del recto, el músculo recto del abdomen y, posteriormente, la vaina posterior del recto. Una vez identificada la vaina posterior, la trayectoria del trocar se redirige a 30°, paralela al plano posterior del músculo recto, con el fin de ingresar al espacio retrorrectal y desarrollarlo **Figura 2**.

A continuación, se realiza una disección roma endoscópica para ampliar el espacio de trabajo. Durante esta maniobra, las principales referencias anatómicas que se identifican son el músculo recto del abdomen en sentido anterior, la vaina posterior del recto en sentido posterior y, en sentido medial, la línea alba (inserción medial de la vaina posterior). La disección continúa bajo visión directa hasta lograr un espacio retrorrectal adecuado para la posterior colocación de los trocares de trabajo.

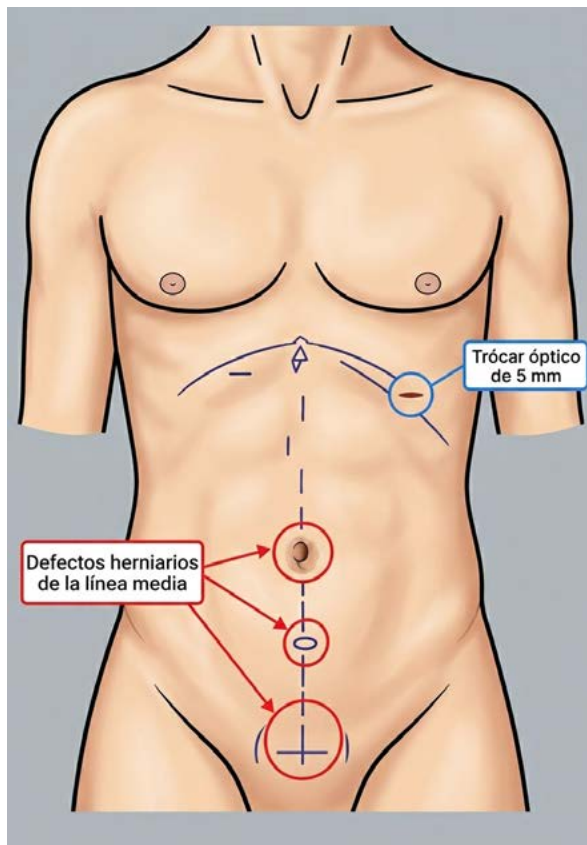


Figura 1. Colocación del trocar óptico. Paciente con hernia incisional de la línea media.

Paso 2. Colocación de los trocares de trabajo

Una vez obtenido un espacio retrorrectal adecuado, se colocan los trocares auxiliares bajo visión directa.

Se introduce un segundo trocar de 5 mm en el hipocondrio izquierdo, en el borde lateral del músculo recto del abdomen y medial a la línea semilunar para preservar los paquetes neurovasculares segmentarios, con el fin de proteger estas estructuras durante el acceso **Figura 3**.

Se coloca un tercer trocar de 5 mm a la altura de la fosa ilíaca izquierda, igualmente sobre el borde lateral del músculo recto. Para confirmar la ubicación exacta del espacio retrorrectal antes de insertar el trocar, se utiliza una aguja exploradora como maniobra de referencia **Figura 3**.

Esta disposición de los puertos busca lograr una triangulación adecuada para continuar con la disección extraperitoneal y facilitar la posterior creación del entrecruzamiento Carolina. La disposición externa de los puertos se muestra en la **Figura 4**.

Paso 3. Creación del entrecruzamiento Carolina

La maniobra de entrecruzamiento se inicia a nivel supraumbilical con una incisión realizada con energía monopolar, aproximadamente 5 mm medial al borde de la vaina posterior del recto ipsilateral **Figura 5**. A partir de este punto, la disección avanza hacia el espacio preperitoneal contralateral, separando con cuidado la grasa preperitoneal y manteniendo la disección dentro de este plano.

La disección se extiende en sentido cefálico hasta alcanzar el reborde costal y, posteriormente, continúa en sentido caudal. En los defectos herniarios de la línea media, el plano se desarrolla alrededor del saco herniario, procurando preservar su continuidad siempre que sea posible, para mantener una barrera tisular entre la cavidad abdominal y el espacio destinado a la malla.

La disección caudal se extiende hasta el espacio de Retzius. Lateralmente, el plano preperitoneal-pretransversalis se amplía de forma progresiva hasta llegar al retroperitoneo, con lo que se crea un espacio extraperitoneal amplio y continuo que proporciona una cobertura adecuada para la posterior colocación de la malla **Figura 6**.

El espacio preperitoneal-pretransversalis se crea principalmente mediante disección roma con pinzas laparoscópicas

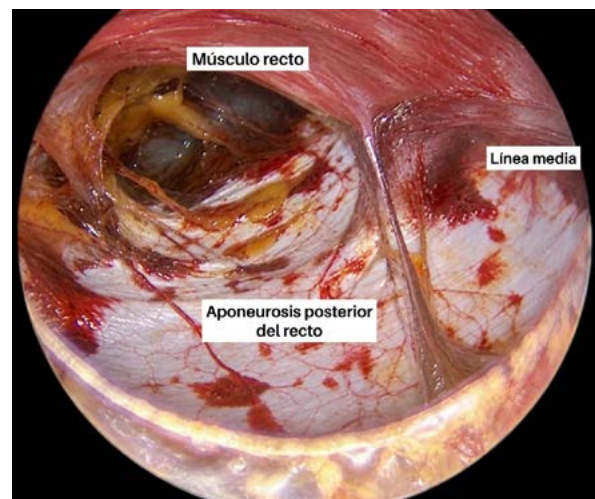


Figura 2. Creación del espacio retrorrectal.

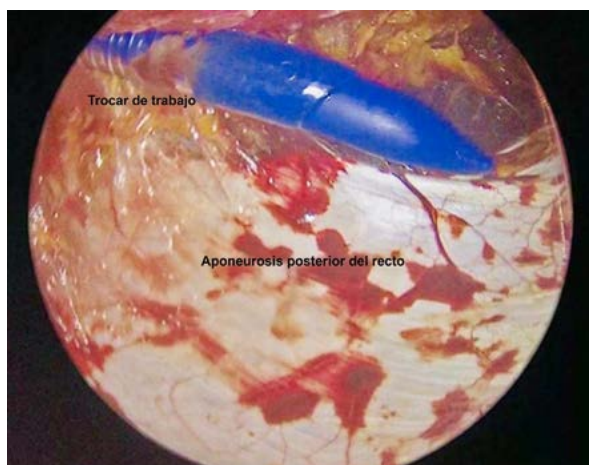


Fig. 3 Colocación de los trocres accesorios. Bajo visión endoscópica.

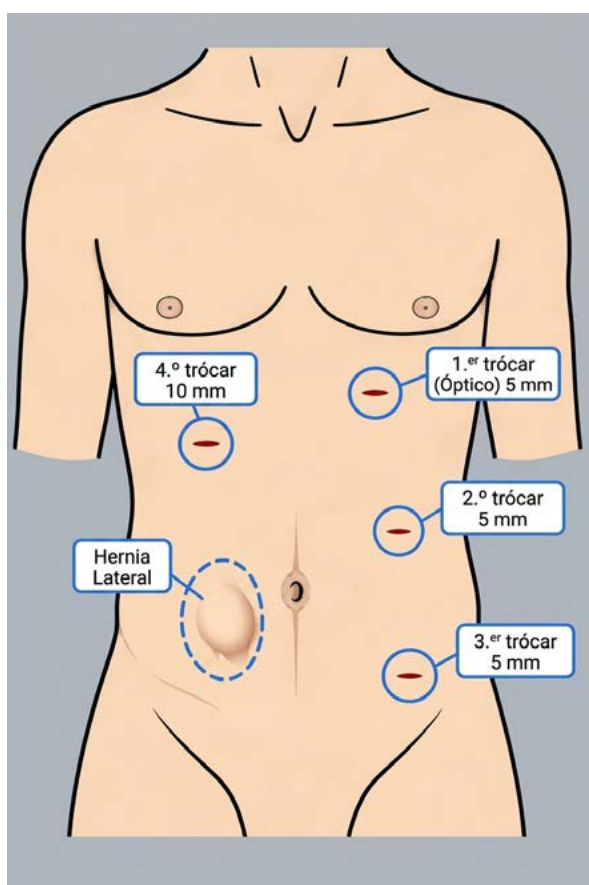


Figura 4. Vista externa de la colocación de los trocres. Paciente con hernia incisional lateral.

Croce-Olmi, con una disección controlada de la grasa preperitoneal y de los planos anatómicos adyacentes.

Paso 4. Reducción del saco herniario

Una vez completada la disección del espacio extraperitoneal, se realiza adhesiolisis según sea necesario, con reducción progresiva del contenido herniario hacia la cavidad abdominal.

La disección del saco se lleva a cabo con cuidado hasta lograr su reducción completa; su complejidad depende de la cronicidad de la hernia, del grado de adherencias y de las características del saco. Durante esta maniobra pueden producirse pérdidas de continuidad de la capa peritoneal; cuando se identifica una apertura peritoneal, esta se incorpora a la reconstrucción del plano posterior. Una vez completadas la reducción y la disección del saco, se cierra el peritoneo con sutura barbada absorbible del tipo Stratafix 2-0, con el fin de restablecer una barrera continua entre la cavidad abdominal y el espacio destinado a la malla.

Paso 5. Cierre del defecto

Una vez completadas la reducción del saco herniario y la reconstrucción del plano peritoneal, se aproximan los bordes aponeuróticos del defecto herniario. Para facilitar este paso se coloca un trocar auxiliar de 10 mm en la posición subcostal contralateral, que se utiliza tanto para el paso del material de sutura como para la introducción de la malla.

El defecto aponeurótico se cierra con sutura barbada STRATAFIX calibre 1, mediante una técnica continua de puntos pequeños ("small bites"), con el objetivo de lograr una aproximación aponeurótica uniforme, estable y sin tensión excesiva **Figura 7**. Cuando la tensión dificulta la aproximación de los bordes, puede considerarse reducir la presión de insuflación del espacio extraperitoneal aproximadamente a 6–8 mmHg.

La necesidad de liberación de TAR o de otra técnica de liberación miofascial se valora de forma intraoperatoria según la posibilidad de lograr un cierre aponeurótico del defecto herniario satisfactorio, sin tensión excesiva.

Paso 6. Colocación de la malla

Antes de colocar la malla se realiza una revisión sistemática de la hemostasia y se verifica la integridad del plano peritoneal previamente reconstruido. Luego se miden las dimensiones del defecto herniario y la extensión del espacio extraperitoneal disecado para seleccionar y recortar una malla que proporcione un solapamiento adecuado de la reparación.

Se utiliza una malla de polipropileno de alto gramaje, con

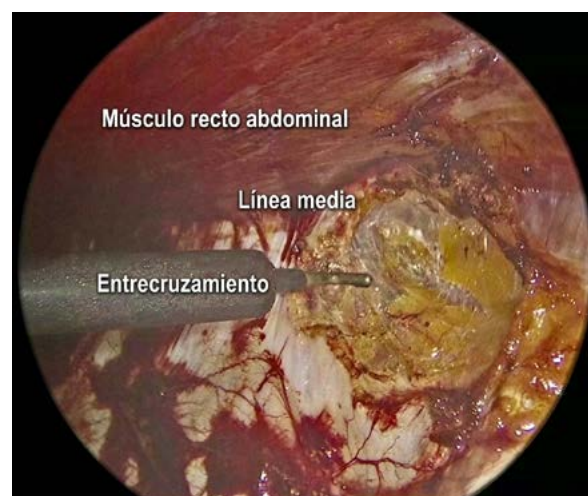


Fig. 5 Inicio de la maniobra de entrecruzamiento preperitoneal.

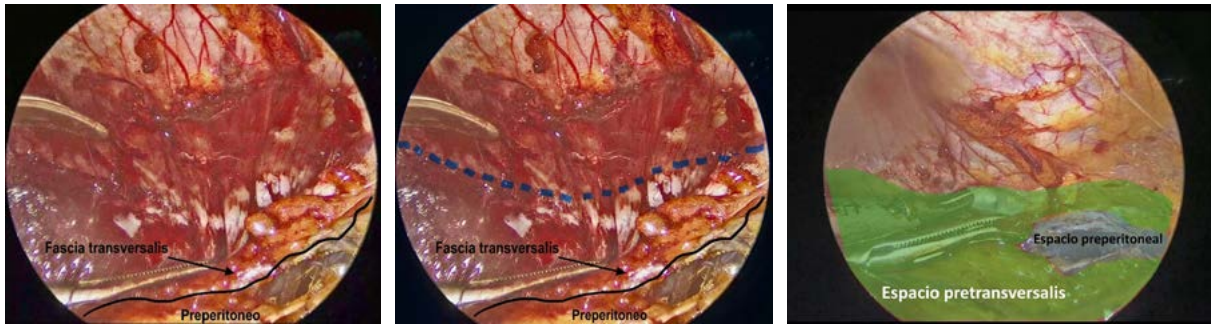


Fig. 6. (A) Vista intraoperatoria de la fascia transversalis y del peritoneo subyacente. (B) La línea azul discontinua indica el plano de disección pretransversalis utilizado para desarrollar el espacio de trabajo extraperitoneal. (C) Vista laparoscópica que muestra la relación entre los espacios pretransversalis y preperitoneal tras el desarrollo del plano de disección extraperitoneal.

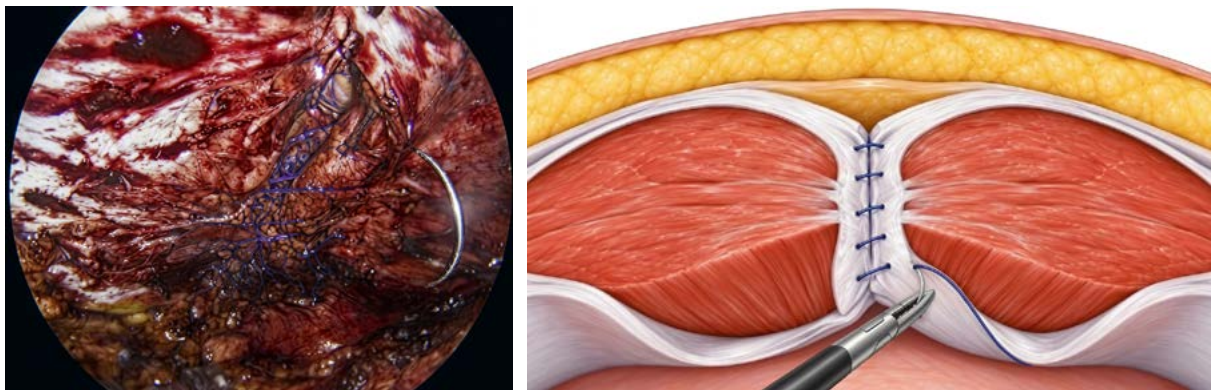


Fig 7. (A) Vista endoscópica intraoperatoria que muestra el cierre del defecto aponeurótico de la línea media con una sutura barbada Stratafix del 1. (B) Representación esquemática del cierre aponeurótico, que muestra la aproximación de los bordes del defecto y la medialización de la línea media.

dimensiones individualizadas según las características del defecto y la extensión de la disección. La prótesis se introduce a través del trocar de 10 mm y se despliega por completo dentro del espacio extraperitoneal, asegurando una extensión adecuada y la ausencia de pliegues.

La fijación no se realiza de forma rutinaria y se reserva para casos seleccionados según el criterio intraoperatorio. Los drenajes no se colocan de manera sistemática.

Antes de concluir el procedimiento, se realiza un bloqueo del plano transverso del abdomen (TAP) con bupivacaína liposomal como parte de una estrategia analgésica multimodal.

Por último, se lleva a cabo una desinsuflación controlada bajo visualización laparoscópica, confirmando la adecuada aposición de la malla dentro del espacio extraperitoneal y la ausencia de desplazamiento o plegamiento de la prótesis. La **Figura 8** esquematiza los planos de disección y la posición de la malla.

Análisis estadístico

Se efectuó un análisis descriptivo de las variables demográficas, anatómicas, intraoperatorias y posoperatorias. Las variables cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas y porcentajes, y las cuantitativas mediante mediana y límites mínimos y máximos.

Resultados

Se incluyeron ocho pacientes con hernia incisional reparados con la técnica del entrecruzamiento Carolina endoscópico: cinco mujeres (62,5 %) y tres hombres (37,5 %). Cinco pacientes (62,5 %) eran diabéticos y ninguno fue fumador activo. La mediana de edad fue de 54,5 años y la del índice de masa corporal, de 32,5 kg/m².

Cinco defectos (62,5 %) se localizaron en la línea media y tres (37,5 %) fueron laterales. La mediana del ancho máximo fue de 8 cm y la de la longitud craneocaudal, de 12,5 cm.

La intervención se completó por vía endoscópica en los ocho pacientes (100%). La mediana del tiempo empleado en el entrecruzamiento fue de 55 minutos, la del tiempo quirúrgico total de 150 minutos y la del sangrado estimado transoperatorio de 20 mL.

Seis pacientes (75%) presentaron al menos una apertura peritoneal, que se reparó con sutura barbada absorbible 2-0 (STRATAFIX™, Ethicon); y no se produjeron otras complicaciones intraoperatorias.

Se logró el cierre aponeurótico completo del defecto herniario en todos los pacientes. Ninguno requirió TAR, otra técnica de separación de componentes ni conversión a cirugía abierta.

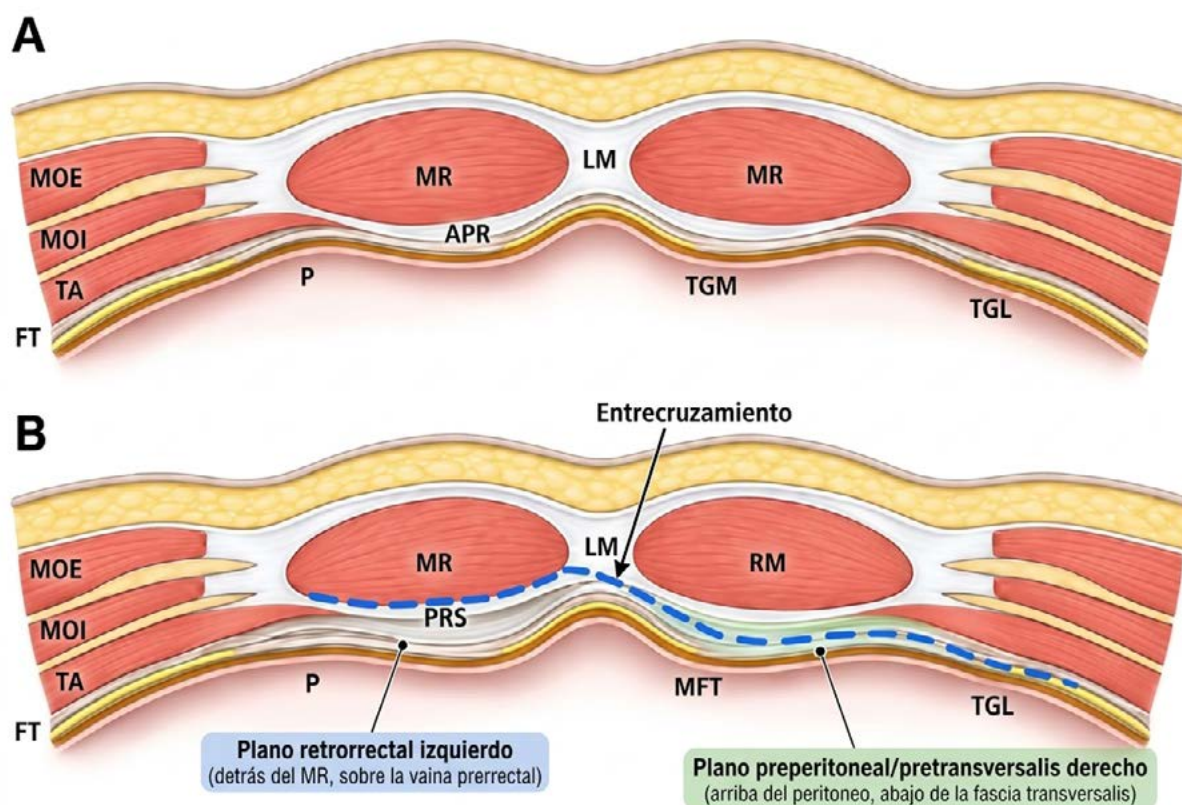


Fig 8. Ilustración esquemática de los planos de la pared abdominal, el área disecada y la colocación de la malla. (A) Esquema transversal de los planos de la pared abdominal. (B) Esquema transversal del área disecada y de la colocación de la malla en los espacios preperitoneal y de la fascia transversalis. MR: músculo recto, LM: línea media, APR: aponeurosis posterior del recto, MOE: músculo oblicuo externo, MOI: músculo oblicuo interno, TA: músculo transverso del abdomen, FT: fascia transversalis, P: peritoneo, TGM: tejido graso de la línea media, TGL: tejido graso lateral, M: malla (línea punteada azul).

Todos los pacientes recibieron una malla sintética de polipropileno de alto gramaje (PROLENE™ Mesh, Ethicon). Se utilizó fijación de la malla en un paciente y no se colocaron drenajes.

La estancia hospitalaria fue de 24 horas en los ocho casos. La mediana de dolor a las 24 horas fue de 3 (0-10 EVA). Tres pacientes (37,5%) presentaron seroma y recibieron tratamiento conservador. Durante los primeros 30 días no se observaron hematomas, infecciones del sitio quirúrgico, reingresos ni reintervenciones. Y no se registraron recurrencias durante las valoraciones posoperatorias disponibles.

Entre los cinco pacientes con hernias de la línea media, tres presentaron un índice de Love/Carbonell (relación recto/defecto, RDR, *rectus-to-defect ratio*) inferior a 2. Ninguno requirió TAR; hallazgo que se interpreta exclusivamente como una observación descriptiva.

Discusión

La presente serie describe la realización del entrecruzamiento Carolina (*Carolinas crossover*) mediante abordaje endoscópico convencional en ocho pacientes con hernia incisional. La descripción original de Sacco y col. incluyó nueve reparaciones robóticas, de las cuales cuatro requirieron TAR unilateral (14). La finalización endoscópica de todos

los casos de nuestra serie respalda su factibilidad técnica, sin establecer equivalencia clínica con la cirugía robótica.

La realización por abordaje endoscópico convencional puede resultar relevante en entornos donde no se dispone de plataforma robótica. Una revisión comparativa de reparaciones eTEP endoscópicas y robóticas encontró resultados perioperatorios favorables en ambos grupos, con diferencias en los tiempos quirúrgicos y costos (16); el diseño de nuestra serie no permite efectuar comparaciones de eficacia o consumo de recursos.

La ausencia de casos con liberación del transverso en los ocho casos de nuestra serie, no demuestra que el entrecruzamiento evite dicha intervención. En una cohorte reciente de 380 reparaciones eTEP robóticas, 115 procedimientos (30,3 %) precisaron liberación miofascial lateral (17). Los tres pacientes de nuestra serie con RDR (índice de Love/Carbonell) inferior a 2 constituyen una observación exploratoria que deberá valorarse en poblaciones mayores.

Tres pacientes (37,5 %) presentaron seroma y recibieron tratamiento conservador. La frecuencia observada debe interpretarse en el contexto de una muestra pequeña y de los métodos empleados para identificar complicaciones. En la revisión sistemática de Aliseda y col. se comunicó una proporción agrupada de seroma inferior (8). En la co-

horte de Love y colaboradores, el seroma constituyó la mayoría de los eventos clasificados como complicaciones del sitio quirúrgico, sin que ello signifique que afectó al 93 % de los pacientes (17).

No se comunicaron recurrencias durante las valoraciones disponibles. Las comparaciones publicadas entre eTEP y reparación intraperitoneal no permiten establecer la superioridad de ninguno de los abordajes en cuanto a recurrencia dada la heterogeneidad de los seguimientos (9). El tamaño de la muestra y la duración limitada del seguimiento de esta serie, impiden extraer conclusiones sobre resultados a largo plazo.

Las limitaciones principales incluyen el diseño retrospectivo, el tamaño reducido de la muestra, la ausencia de grupo comparador y la selección clínica de los casos. Además, el seguimiento limitado restringe la evaluación de recurrencia tardía y eventos posteriores al periodo perioperatorio.

Conclusiones

El entrecruzamiento Carolina endoscópico fue técnicamente factible en esta serie inicial de pacientes con hernia incisional de la línea media y lateral. En los ocho pacientes se lograron la reconstrucción extraperitoneal y el cierre aponeurótico del defecto herniario sin necesidad de técnicas de separación de componentes ni de conversión a cirugía abierta. Estos hallazgos generan hipótesis y requieren validación en cohortes prospectivas más grandes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados con la realización o publicación del presente estudio.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Durante la elaboración del manuscrito se utilizaron herramientas de inteligencia artificial (OpenAI) como apoyo para la revisión ortográfica y de estilo, la generación de ilustraciones esquemáticas y la revisión de la estructura y organización del documento. El contenido científico, la interpretación de los resultados y la versión final del manuscrito son responsabilidad exclusiva de los autores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sanders DL, Pawlak MM, Simons MP, Aufenacker T, Balla A, Berger C, et al. Midline incisional hernia guidelines: the European Hernia Society. *Br J Surg*. 2023;110(12):1732-1768. doi: 10.1093/bjs/znad284.
2. Schlosser KA, Renshaw SM, Tamer RM, Strassels SA, Poulouse BK. Ventral hernia repair: an increasing burden affecting abdominal core health. *Hernia*. 2023;27(2):415-421. doi: 10.1007/s10029-022-02707-6.
3. Heniford BT, Ross SW, Wormer BA, Walters AL, Lin-court AE, Colavita PD, et al. Preperitoneal ventral hernia repair: a decade long prospective observational study with analysis of 1023 patient outcomes. *Ann Surg*. 2020;271(2):364-374. doi: 10.1097/SLA.0000000000002966.
4. Radu VG, Lica M. The endoscopic retromuscular repair of ventral hernia: the eTEP technique and early results. *Hernia*. 2019;23(5):945-955. doi: 10.1007/s10029-019-01931-x.
5. Daes J, Belyansky I. Anatomical considerations and tips for laparoscopic and robotic-assisted enhanced-view totally extraperitoneal Rives-Stoppa repair for midline hernia. *J Am Coll Surg*. 2021;233(2):e1-e11. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2021.05.007.
6. Khetan M, Dey A, Bindal V, Suviraj J, Mittal T, Kalhan S, et al. e-TEP repair for midline primary and incisional hernia: technical considerations and initial experience. *Hernia*. 2021;25(6):1635-1646. doi: 10.1007/s10029-021-02397-6.
7. Ramana B, Arora E, Belyansky I. Signs and landmarks in eTEP Rives-Stoppa repair of ventral hernias. *Hernia*. 2021;25(2):545-550. doi: 10.1007/s10029-020-02216-4.
8. Aliseda D, Sanchez-Justicia C, Zozaya G, Lujan J, Almeida A, Blanco N, et al. Short-term outcomes of minimally invasive retromuscular ventral hernia repair using an enhanced view totally extraperitoneal (eTEP) approach: systematic review and meta-analysis. *Hernia*. 2022;26(6):1511-1520. doi: 10.1007/s10029-021-02557-8.
9. Chuah YHD, Lloyd A, Sahebally SM. IPOM versus eTEP as minimally invasive approaches for ventral/incisional hernias: a systematic review and meta-analysis. *Hernia*. 2025;29(1):144. doi: 10.1007/s10029-025-03319-6.
10. Valenzuela Alpuche HA, Torres FR, Saucedo González JP. Early results of eTEP access surgery with preperitoneal repair of primary midline ventral hernias and diastasis recti. A 33 patient case series of "PeTEP". *Surg Endosc*. 2024;38(6):3204-3211. doi: 10.1007/s00464-024-10832-9.
11. Munoz-Rodriguez JM, Román García de León L, Polaino Moreno V, Fernández Rodríguez M, Grillo Marín C, Blazquez-Hernando LA, et al. Cranial approach for preperitoneal/pretransversalis enhanced-view totally extraperitoneal (PeTEP) hernia repair: a novel technique description and early outcomes. *Surg Endosc*. 2025;39(4):2729-2742. doi: 10.1007/s00464-025-11643-2.

12. Li B, Qin C, Bittner R. Endoscopic totally extraperitoneal approach (TEA) technique for primary ventral hernia repair. *Surg Endosc.* 2020;34(8):3734-3741. doi: 10.1007/s00464-020-07575-8.
13. Li B, Qin C, Liu D, Miao J, Yu J, Bittner R. Subxiphoid top-down endoscopic totally preperitoneal approach (eTPA) for midline ventral hernia repair. *Langenbecks Arch Surg.* 2021;406(6):2125-2132. doi: 10.1007/s00423-021-02259-w.
14. Sacco JM, Polcz M, Ayuso SA, Brown K, Scarola GT, Heniford BT. The carolinas crossover, a preperitoneal crossover for enhanced-view totally extraperitoneal (eTEP) ventral hernia repair (VHR): a novel technique. *Hernia.* 2024;28(5):1979-1985. doi: 10.1007/s10029-024-03117-6.
15. Mathew G, Sohrabi C, Franchi T, Nicola M, Kerwan A, Agha R. Preferred Reporting Of Case Series in Surgery (PROCESS) 2023 guidelines. *Int J Surg.* 2023;109(12):3760-3769. doi:10.1097/JS9.0000000000000940.
16. Lu R, Addo A, Ewart Z, Broda A, Parlacoski S, Zahiri HR, et al. Comparative review of outcomes: laparoscopic and robotic enhanced-view totally extraperitoneal (eTEP) access retrorectus repairs. *Surg Endosc.* 2020;34(8):3597-3605. doi: 10.1007/s00464-019-07132-y.
17. Love MW, Carbonell AM, Kothari B, Blackhurst D, Warren JA. Robotic extended-view totally extraperitoneal approach for ventral and incisional hernia repair: single-center experience with 2-year follow-up. *Surg Endosc.* Published online August 3, 2026;40(10):8945-8952. doi: 10.1007/s00464-026-13103-x.