

Anatomía esencial para el cirujano de pared abdominal: consenso de expertos sobre conceptos anatómicos y pasos operatorios de la separación posterior de componentes

Lawrence Nip ^{1,2} | Samuel G. Parker ^{1,2}  | Andrea Scala ^{3,4} | Steve Halligan ² | Timothy A. Rockall ^{3,4} | Rhys Thomas ¹ | Pasquale Giordano ⁵ | Gregory Simpson ⁶ | Praminthra Chitsabesan ⁷ | Marja Boermeester ⁸ | Sarah Zhao ^{1,2} | Alastair C. J. Windsor ⁹ | Miguel Angel Garcia-Urena ¹⁰ 

¹The Abdominal Wall Unit, Croydon University Hospital, London, UK | ²Centre for Medical Imaging, Division of Medicine, University College London, The Rayne Institute, London, UK | ³Department of Surgery, Royal Surrey County Hospital, Guildford, UK | ⁴Minimal Access Therapy Training Unit, University of Surrey, Guildford, UK | ⁵Department of Surgery, Royal London Hospital, London, UK | ⁶Department of Surgery, Wirral University Teaching Hospital, Birkenhead, UK | ⁷York Abdominal Wall Unit, York and Scarborough Teaching Hospitals NHS Foundation Trust, York, UK | ⁸Department of Surgery, Amsterdam University Medical Centres, University of Amsterdam, Amsterdam Gastroenterology, Endocrinology & Metabolism, Amsterdam, the Netherlands | ⁹The Princess Grace Hospital, HCA Healthcare, London, UK | ¹⁰Grupo de Investigación de Pared Abdominal Compleja, Facultad de Medicina de la Universidad Francisco de Vitoria, Hospital Universitario del Henares, Madrid, Spain

Correspondence: Miguel Angel Garcia-Urena (magurena@gmail.com)

Recibido: 17 septiembre 2025 | **Revisado:** 23 octubre 2025 | **Aceptado:** 24 octubre 2025

RESUMEN

Introducción: La cirugía de pared abdominal surge como una nueva subespecialidad y sus reconstrucciones son cada vez más complejas. En toda subespecialidad quirúrgica el eje es un conocimiento anatómico completo, que puede reforzarse con la disección en cadáver. Un panel de expertos se reunió para elaborar un marco de consenso con los conceptos anatómicos y los pasos operatorios clave para enseñar la separación posterior de componentes.

Métodos: El panel lo formaron cirujanos de pared abdominal líderes de opinión del Reino Unido y Europa. El contenido intelectual provino de clases de anatomía, videos de entrenamiento e instrucciones de disección en cadáver, base del marco de consenso. Luego se aplicó en un taller cadavérico piloto. Después, el contenido del taller se refinó y dio lugar a este artículo educativo, avalado por todos los autores. El artículo tiene dos secciones: (1) aspectos teóricos de la anatomía de la pared abdominal; (2) guía técnica paso a paso para la disección en cadáver.

Resultados: En la primera sección, «Anatomía esencial», tratamos: musculatura de la pared abdominal anterior, pared abdominal posterior, línea semilunar, espacio preperitoneal, anatomía subxifoidea y anatomía pélvica. En la segunda, «Anatomía práctica enseñada con disección en cadáver», tratamos: disección de Rives-Stopppa, extensión caudal, extensión craneal, TAR clásico de arriba abajo y separación posterior de componentes con la modificación de Madrid (de abajo arriba o «PCS de Madrid»). **Conclusiones:** Con contenido aportado por miembros senior de la comunidad de reconstrucción de pared abdominal (AWR), este artículo ofrece un marco educativo estructurado para enseñar la separación posterior de componentes. Sirve como guía de referencia para la formación quirúrgica y detalla los conceptos anatómicos y operatorios esenciales que todo cirujano de pared abdominal debe conocer.

1 | Antecedentes

La reconstrucción de la pared abdominal se está volviendo una subespecialidad propia [1, 2]. Los avances recientes han generalizado

la adopción de nuevas técnicas quirúrgicas, como la liberación del transversal del abdomen (TAR) [3]. El TAR puede hacerse de arriba abajo (TAR clásico) o con la modificación de Madrid (PCS de Madrid) de abajo arriba [4]. Son

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2025 The Author(s). World Journal of Surgery published by John Wiley & Sons Ltd on behalf of International Society of Surgery/Société Internationale de Chirurgie (ISS/SIC).

exigentes y requieren un conocimiento anatómico detallado. Para mayor claridad, los términos «TAR» y «separación posterior de componentes» se usan de forma intercambiable y designan el mismo procedimiento. Pese a la creciente complejidad de la reparación de la hernia ventral, los currículos modernos de formación omiten estos aspectos [5]. Por ello, el camino hacia la competencia suele depender de las oportunidades locales de mentoría, variables y sin estandarización [5]. Ante esta brecha educativa, los autores se reunieron para elaborar un consenso para enseñar la separación posterior de componentes (PCS) centrado en la anatomía y en los «errores» operatorios. Los autores proponen que este artículo detalle los conceptos anatómicos y operatorios esenciales que todo cirujano de pared abdominal debe conocer y que sirva de preparación para quienes asistan a cursos cadavéricos posteriores.

2 | Métodos

Este trabajo es un proceso de consenso estructurado con un grupo de cirujanos de pared abdominal líderes de opinión del Reino Unido y Europa, con amplia experiencia en AWR. Todos los miembros tienen una práctica extensa en AWR, participan desde hace años en la enseñanza anatómica y cadavérica y/o han publicado ampliamente en la literatura de pared abdominal. El desarrollo siguió los principios de los métodos de desarrollo de consenso (CDM) [6], que implican interacciones repetidas de un grupo de trabajo hasta lograr acuerdo general. Aunque no se usó una técnica de grupo nominal formal, nuestro abordaje se alineó con los elementos centrales de la consulta iterativa a expertos y la discusión estructurada.

Al inicio, el grupo se reunió de forma virtual (Microsoft Teams, Microsoft Corporation, United States) durante 6 meses para generar ideas de un marco educativo para enseñar el PCS. Con base en prácticas educativas establecidas, el panel consideró que el contenido teórico unido a la disección en cadáver era la plataforma más valiosa para difundir la comprensión [7, 8]. Los materiales de enseñanza usados en el entrenamiento cadavérico —diapositivas de PowerPoint, videos e instrucciones de disección— se recopilaron de forma independiente y luego se revisaron en conjunto. Tras acordar los temas a incluir, los recursos pasaron por un análisis de contenido (L.N. y S.G.P.) para identificar la anatomía central y los pasos operatorios, base del taller cadavérico piloto.

El taller cadavérico piloto se impartió el 12 y 13 de marzo de 2025 en la Minimal Access Therapy Unit (MATTU), Royal Surrey County Hospital, Guildford, Reino Unido. Los cadáveres frescos congelados se obtuvieron de la University of Surrey. Los asistentes fueron consultores jóvenes y residentes especialistas senior a menos de 2 años de terminar su formación. Se eligieron por manifestar un interés fuerte en subespecializarse y desarrollar una práctica de consultor en reconstrucción de pared abdominal (AWR). El día 1 se centró en la anatomía de la pared abdominal y los aspectos teóricos de la AWR, con estos temas: nomenclatura de colocación de la malla, musculatura de la pared abdominal, línea semilunar, espacio preperitoneal, anatomía subxifoidea, cavidad de Retzius y espacio de Bogros. El día 2 se centró en la disección en cadáver, con un formato similar al protocolo paso a paso propuesto por Kulkarni et al. [9]:

disección de Rives-Stoppa, extensión caudal, extensión craneal, TAR clásico y PCS de Madrid.

Tras el taller, el contenido de este artículo se refinó antes de que lo revisara el panel de expertos. El marco educativo estructurado resultante se presenta en dos partes, como guía para futuros talleres cadavéricos con un diseño similar: (1) anatomía de la pared abdominal, organizada para resaltar las estructuras relevantes para el PCS, y (2) guía técnica paso a paso para la disección en cadáver. Ilustraciones estandarizadas e imágenes representativas de la disección tomadas durante el taller acompañan al texto, para que el lector visualice las estructuras de la pared abdominal y sus relaciones. Todos los miembros del panel fueron docentes del taller cadavérico y han avalado formalmente los conceptos anatómicos, pasos técnicos, ilustraciones computarizadas, fotografías cadavéricas y material referenciado de este artículo.

Anatomía esencial

3

El complejo miofascial de la pared abdominal anterior interesa mucho al cirujano de hernias complejas, y en las últimas décadas se han desarrollado numerosas técnicas reconstructivas que buscan restaurar la anatomía medializando los músculos y cerrando la línea media [10]. El complejo lo forman cinco músculos pares, con sus aponeurosis y vainas fasciales. Anatómicamente se dividen en grupo medial y lateral. El medial incluye el recto abdominal y el piramidal; el lateral, el oblicuo externo, el oblicuo interno y el transversal del abdomen. Estos grupos ofrecen varios planos posibles para colocar la malla, 10 de ellos nombrados en la Clasificación Internacional de Planos de la Pared Abdominal (ICAP) [11]. Los planos más usados y preferidos en la reparación de hernias ventrales son el retrorrectal y el retromuscular [12]. Sin embargo, otros pueden servir [13] según factores del paciente y técnicos, como la calidad del recto, la ubicación de mallas previas y la disponibilidad de planos de disección.

3,1 | Musculatura de la pared abdominal

Se espera que el cirujano de pared abdominal conozca los orígenes, inserciones y dirección de las fibras del recto abdominal, oblicuo externo, oblicuo interno y transversal del abdomen. Esto está en casi cualquier texto de anatomía actual y, si bien reconocemos que debe tratarse en todo programa integral de enseñanza de separación posterior de componentes, tiene relevancia secundaria frente a otros conceptos anatómicos, por lo que no se aborda aquí.

3.1.1 | Vainas anterior y posterior

Las vainas anterior y posterior del recto envuelven al recto abdominal y se forman con los aportes aponeuróticos del oblicuo externo, el oblicuo interno y el transversal del abdomen. La vaina anterior se forma con fibras de la aponeurosis del oblicuo externo fusionadas con fibras de la lámina anterior

del oblicuo interno, mientras que la vaina posterior se forma con fibras de la aponeurosis del transverso fusionadas con fibras de la lámina posterior del oblicuo interno. Por arriba de la línea arcuata, esta unión aponeurótica muestra una configuración en “W” (Figura 1).

En sentido craneal, el aporte del transverso a la vaina posterior es muscular. En el abdomen inferior sus aportes son aponeuróticos, ya que el límite medial del músculo transverso se desplaza en dirección inferolateral (la llamada línea semilunar) (Figura 1). La línea arcuata marca el extremo inferior de la vaina posterior (Figura 2) y suele estar justo por debajo del ombligo. Por arriba de esta línea, el recto abdominal queda envuelto por las vainas anterior y posterior; por debajo, las aponeurosis de los tres músculos laterales pasan por delante del recto y forman solo la vaina anterior. Bajo la línea arcuata, solo la fascia transversalis contacta directamente con el recto por detrás, y profunda a ella queda la grasa preperitoneal.

3.1.2 | Inervación

Los músculos laterales de la pared abdominal reciben inervación segmentaria de los nervios intercostales 7.^o a 11.^o y del subcostal. Es clave que los nervios y sus vasos acompañantes corren en el plano entre el oblicuo interno y el transverso antes de dividirse. Las ramas cutáneas laterales perforan el oblicuo interno para inervar el oblicuo externo, y las ramas cutáneas anteriores perforan la lámina posterior del oblicuo interno antes de inervar el recto abdominal y la piel de la pared anterior. Los nervios intercostales inferiores entran al recto en su borde lateral, pero los superiores recorren medialmente la superficie de la vaina posterior 1–5 cm antes de entrar por la cara profunda del recto [14].

3.1.3 | Pared abdominal posterior

El contorno estructural de la pared abdominal posterior lo dan las costillas 11.^a y 12.^a por arriba y la cresta ilíaca por abajo. Sus músculos principales son el cuadrado lumbar y el iliopsoas, insertados en la columna axial, las costillas y la cintura pélvica, lo que da estabilidad al tronco. Nótese que la columna vertebral queda relativamente anterior, pegada al retroperitoneo, y crea una concavidad de la pared posterior comparada con la forma de un “taco” [15]. Esto influye en la colocación de la malla tras reparar hernias de flanco o en disecciones muy laterales durante el TAR.

La línea semilunar

4 | El cirujano debe diferenciar la línea semilunar “quirúrgica” de la “anatómica” (verdadera). Cada vez es más común que se etiquete erróneamente el borde lateral del recto abdominal como línea semilunar, una estructura sin nombre hasta hace poco. Acuñado por Vierstraete et al. [16], “EIT ambivium” es el término correcto y designa la línea semilunar quirúrgica, o el borde lateral del recto abdominal

donde convergen las aponeurosis del oblicuo externo, el oblicuo interno y el transverso (Figuras 1 y 2). Como es un tema en debate, proponemos llamar simplemente “ambivium” a la convergencia de las aponeurosis en el borde lateral del recto; usaremos ese término aquí. En realidad, el ambivium no es una línea craneocaudal uniforme de tejido aponeurótico, sino que tiene la configuración en “W” ya mencionada.

La línea semilunar anatómica o línea semilunaris es otra entidad: describe la línea de demarcación entre músculo y aponeurosis en el transverso del abdomen, con aspecto de “media luna”. Con una descripción precisa de la línea semilunar anatómica pueden delimitarse otros dos reparos quirúrgicos importantes [16]: la fascia de Spiegel, que es la aponeurosis del transverso entre la línea semilunar anatómica y el ambivium (los defectos en esta fascia causan la hernia de Spiegel), y el fulcrum abdominalis, que es la unión entre el ambivium y la línea arcuata (Figura 2A,B).

4,1 | Espacio preperitoneal

El espacio preperitoneal está entre la fascia transversalis y el peritoneo, y contiene una capa fina de tejido adiposo: la grasa preperitoneal. García-Ureña et al. estudiaron su distribución en cadáveres y hallaron que semeja la forma de un tridente [17]. Este “tridente graso” tiene una raíz, una púa media y púas laterales derecha e izquierda, que cubren las correderas parietocólicas y se continúan con la grasa pararenal y retroperitoneal. La porción craneal de la púa media se llama “romboide graso” y se continúa con el ligamento falciforme hepático. Cerca del vértice del romboide graso y alrededor del xifoides hay una bola de grasa perixifoidea, el “triángulo graso” descrito por Conze [18]. Hoy sabemos que ese “triángulo graso” es parte del “romboide graso” preperitoneal, más amplio.

4,2 | Anatomía subxifoidea

Igual que la línea semilunar, la anatomía del espacio subxifoideo suele entenderse poco, quizá porque las hernias primarias de esta región (M1 según las guías EHS [19]) son raras y por la idea histórica de que es imposible solapar malla por detrás del reborde costal y el xifoides. Para entenderla, hay que reconocer que los planos subdiafragmáticos se corresponden con los planos de la pared abdominal caudalmente. Es decir, la fascia diafrágica se continúa con la fascia transversalis, y el espacio preperitoneal bajo la cúpula diafrágica se continúa con el preperitoneal de la pared anterior. En cambio, el plano retrorrectal no se continúa con ningún plano subdiafragmático, porque todo el complejo de la vaina de los rectos (anterior y posterior) se inserta en la cara anterior del xifoides y el reborde costal (Figura 3A). Por eso, prolongar el plano retrorrectal en sentido craneal lleva a un plano superficial (anterior) al reborde costal, y no profundo a la cúpula diafrágica.

Cortes axiales

A. Epigastrium
B. Umbilical
C. Infraumbilical

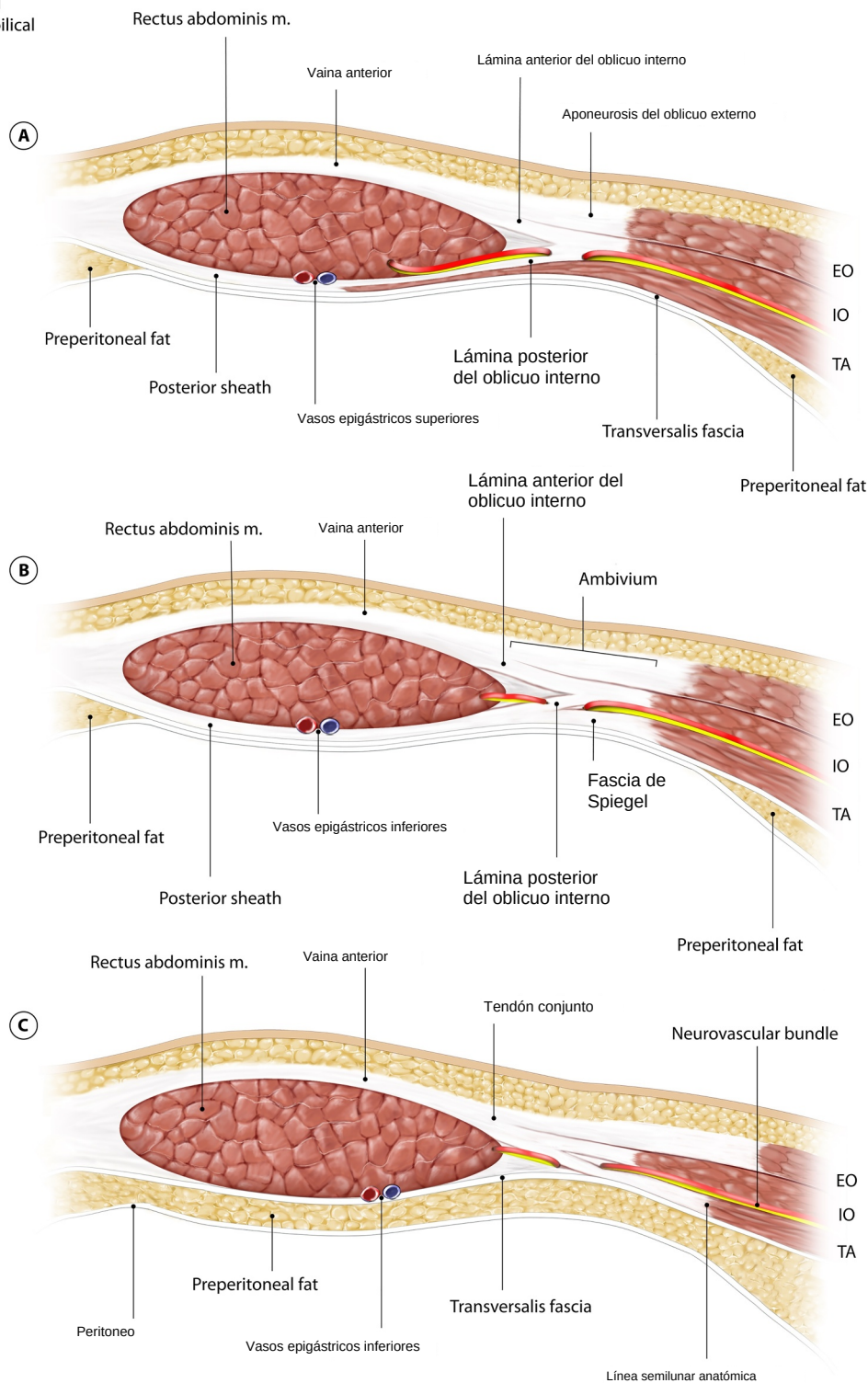


FIGURA 1 | Ilustración computarizada con cortes axiales a nivel de (A) epigastrio, (B) ombligo y (C) región infraumbilical. Nótese que la inserción del transverso en la vaina posterior es muscular en el epigastrio y se vuelve progresivamente aponeurótica en sentido caudal, y la distribución de la grasa preperitoneal en cada nivel. Los paquetes neurovasculares del epigastrio se extienden más medialmente que los del ombligo y la región infraumbilical. EO = oblicuo externo, IO = oblicuo interno, TA = transverso del abdomen.

El transverso del abdomen tiene una relación íntima con el diafragma por fibras musculares que se entrecruzan en la cara profunda del reborde costal. Del borde inferior nacen tres músculos distintos

del diafragma para insertarse en el reborde costal y fusionarse con el transverso del abdomen: la pars costalis, la pars sternalis y la pars abdominalis (Figura 3B,C). Las fibras paramedianas y

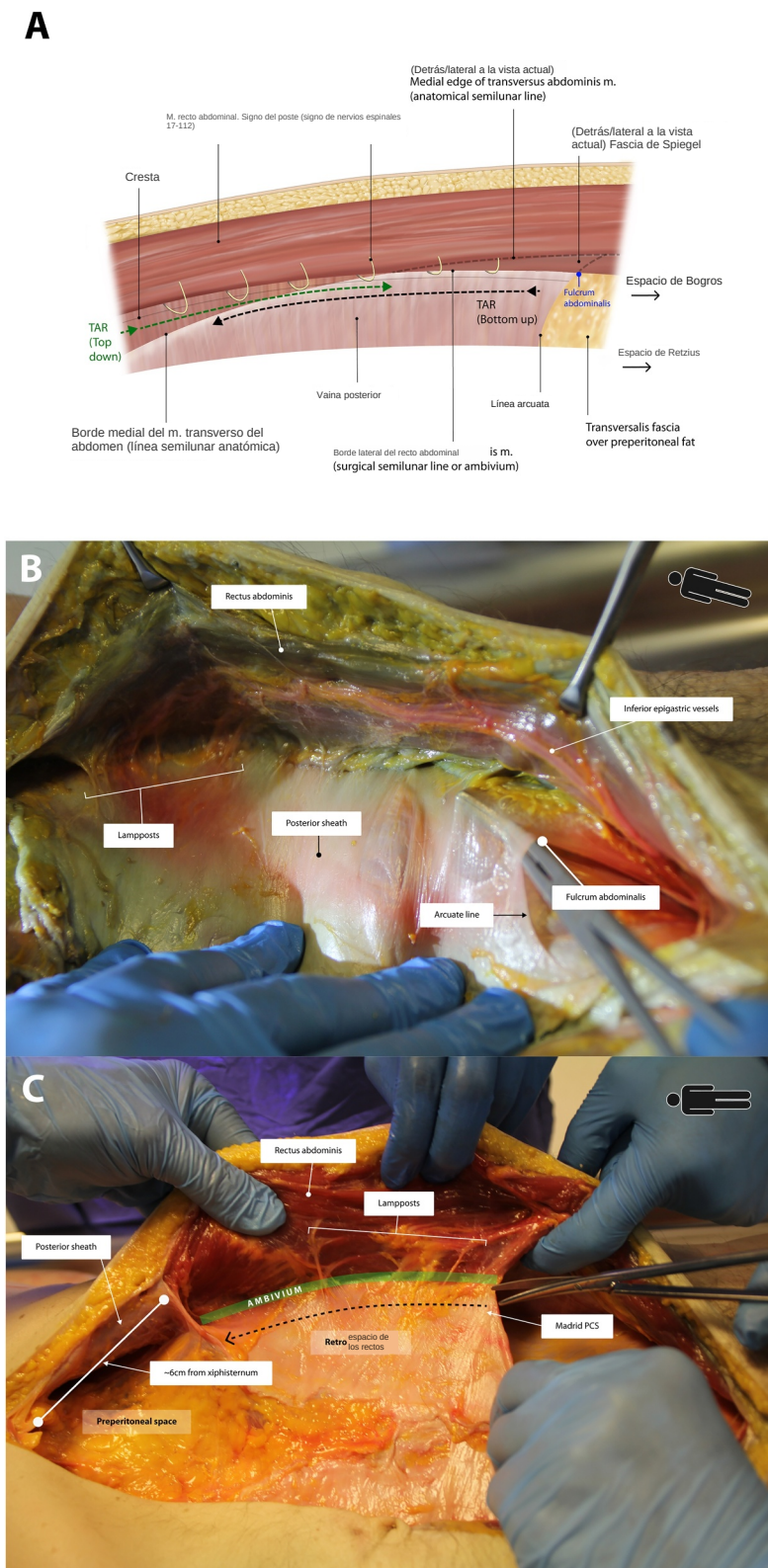


FIGURA 2 | (A) Ilustración computarizada de la disección retrorrectal izquierda, que no va más allá de los paquetes neurovasculares y del reborde. Las flechas gruesas muestran la dirección del TAR clásico de arriba abajo y del de abajo arriba (modificación de Madrid). Las líneas discontinuas ténues marcan el contorno de la línea semilunar anatómica por detrás del recto abdominal. (B) Fotografía cadavérica tras la disección retrorrectal. Una pinza hemostática colocada bajo la línea arcuata muestra dónde inicia el TAR de abajo arriba. (C) Fotografía cadavérica de la PCS de Madrid. Nótese que la línea de disección debe ser medial a los postes y al ambivium. La disección preperitoneal debe iniciarse a 6 cm del xifoesternón para preservar los paquetes neurovasculares epigástricos y las fibras de la pars abdominalis.

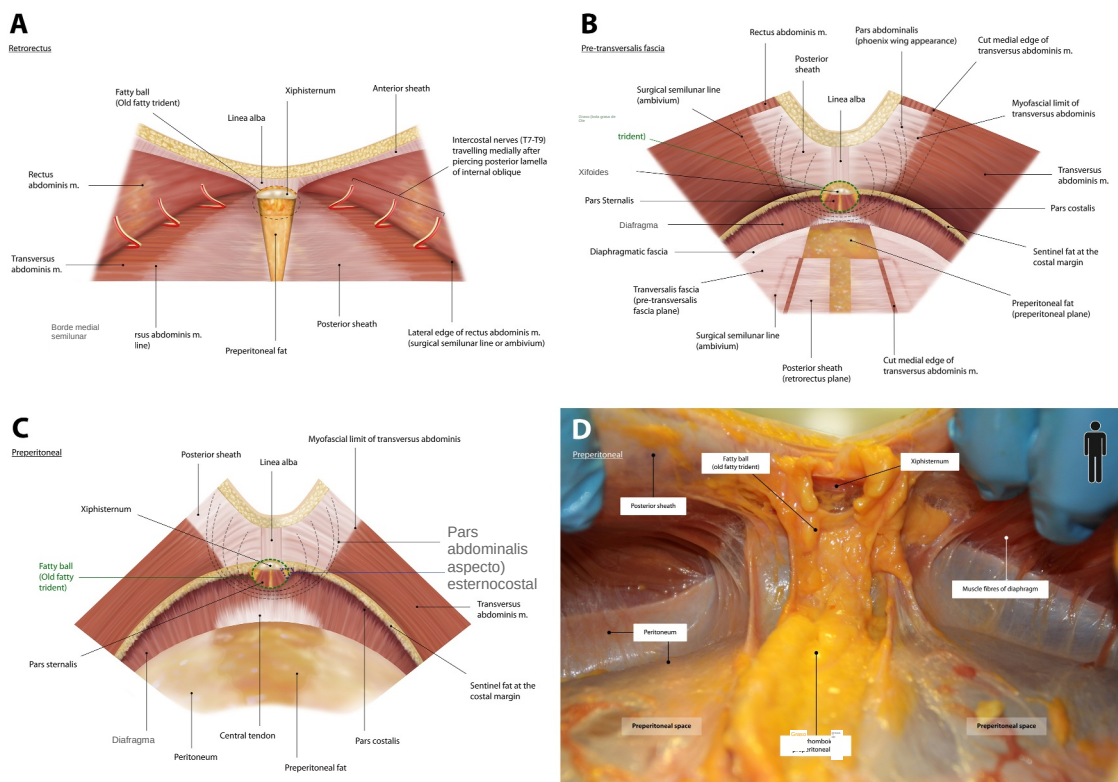


FIGURA 3 | Ilustraciones computarizadas y fotografía cadavérica del epigastrio con vista craneal hacia la región subxifoidea. (A) La disección en el plano retrorrectal continuó en sentido craneal hasta la “bola grasa”. (B) Se hizo el TAR; el plano es preperitoneal en la línea media y pretransversalis en la periferia. Se cortó la banda de tejido que separa estos planos, quedando un solo plano para colocar la malla retromuscular. (C) Se muestra una vista preperitoneal verdadera. La grasa perixifoidea (bola grasa) se desplazó hacia arriba (anterior) y el romboide grasa hacia abajo (posterior). (D) Fotografía cadavérica de la disección en un plano preperitoneal verdadero. La grasa perixifoidea se desplaza en sentido anterior y el romboide grasa en sentido posterior. Seguir la disección en sentido craneal mostraría el tendón central del diafragma.

las fibras laterales que se entrelazan con las del transverso del abdomen por debajo del reborde costal se llaman pars costalis. Ahí, una “almohadilla grasa centinela” [20] cubre el reborde costal y es un reparo bastante constante. Las fibras diafragmáticas más mediales de ambos lados se insertan en la cara posterior del esternón y del xifoesternón: la pars sternalis. Entre el transverso del abdomen, la pars costalis y la pars sternalis hay un defecto anatómico natural, el trigono esternocostal, por donde puede salir la hernia de Morgagni (Figura 3C). Además, ramas pequeñas de la arteria torácica interna, los vasos ensiformes, atraviesan los trigonos esternocostales para irrigar la grasa perixifoidea. A diferencia de la pars sternalis y la pars costalis, la pars abdominalis se describió hace poco. David Lourie [21] acuñó el término para un tercer grupo de fibras musculares que nacen del diafragma y se insertan en la cara inferior de la vaina posterior del recto. Se reconocen por sus bandas en “ala de fénix”, que se abren desde el diafragma a ambos lados de la línea media (Figura 3).

4,3 | Anatomía pélvica

4.3.1 | Retzius y espacio de Bogros

La cavidad de Retzius es el espacio prevesical retropúbico extraperitoneal [22]. Está limitada por delante por el pubis, por detrás por

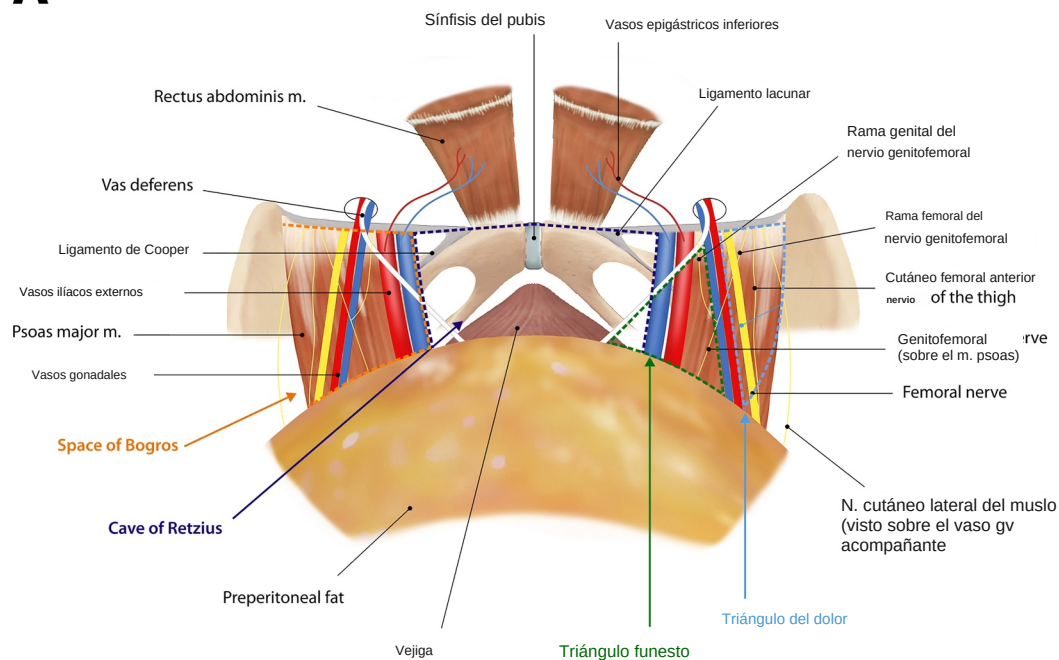
la vejiga, arriba por el peritoneo, abajo por la musculatura del piso pélvico y lateralmente por las arterias epigástricas inferiores (Figura 4). Sin embargo, su forma es variable y depende de la constitución del paciente, ya que es un espacio virtual y no una cavidad anatómica definida.

El espacio de Bogros suele verse como la extensión lateral de la cavidad de Retzius. Pero ambos no se comunican del todo libremente: siempre hay una capa fina de tejido conectivo que los separa. El espacio de Bogros es el espacio retroinguinal extraperitoneal, una región triangular entre la fascia ilíaca, la fascia transversalis y el peritoneo parietal [23]. Está limitado por delante por la fascia transversalis, por detrás por el peritoneo parietal que cubre el psoas y los vasos ilíacos externos, medialmente por los vasos epigástricos inferiores y lateralmente por las paredes laterales de la pelvis. Por ahí pasan las estructuras del orificio miopectíneo (Figura 4).

4.3.2 | Orificio miopectíneo

El orificio miopectíneo es una red compleja de estructuras neurovasculares y gonadales, con sus anillos miofasciales, por donde transcurren hasta el conducto inguinal [24]. Pese a su complejidad, se reconocen fácil por su forma en “Y invertida” [25]. El tracto iliopúbico

A



B

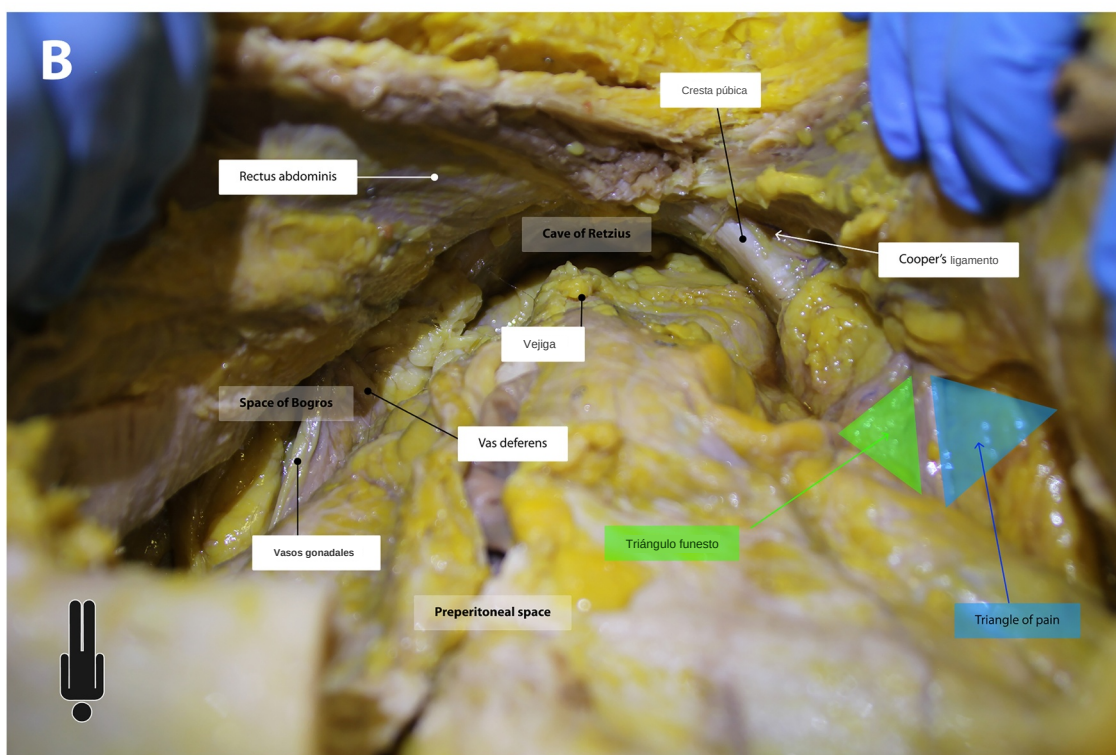


FIGURA 4 | (A) Ilustración computarizada de la pelvis en el plano preperitoneal. Las líneas discontinuas muestran el espacio de Bogros (naranja), la cavidad de Retzius (morado), el triángulo de la muerte (verde) y el triángulo del dolor (azul). Nótese las estructuras alrededor del orificio miopectíneo y sus relaciones. (B) Fotografía cadavérica de la pelvis con vista hacia la cavidad de Retzius y el espacio de Bogros. Se ven las estructuras del orificio miopectíneo con sus triángulos correspondientes.

lo divide en cinco zonas anatómicas [25]. Por encima del tracto está el triángulo de Hesselbach medialmente y el anillo inguinal profundo lateralmente, zonas asociadas a las hernias inguinales directas e indirectas. Por debajo del tracto, de medial

a lateral, están el espacio de la hernia femoral, el “triángulo de la muerte” y el “triángulo del dolor” (Figura 4). Se llaman así por las estructuras que contienen y el riesgo de lesión iatrogénica.

Anatomía práctica e instrucciones para la disección en cadáver

Los asistentes practicaron laparotomía media sin abrir el peritoneo, disección de Rives-Stoppa, extensión caudal a la cavidad de Retzius y al espacio de Bogros, extensión craneal al espacio subxifoideo y a la cúpula diafragmática, separación posterior de componentes (PCS) con TAR (TAR clásico de arriba abajo y PCS de Madrid, de abajo arriba, en lados contralaterales) y colocación de malla en el plano retromuscular tras el TAR.

4.4.1 | Rives-Stoppa

La disección en cadáver comenzó con una incisión media amplia para optimizar la vista. Al seccionar con cuidado la línea alba aparece la grasa preperitoneal de la línea media. De ser posible, el peritoneo debe quedar íntegro y se disecan unos 2 cm de grasa preperitoneal de la línea alba y de la vaina posterior en ambos lados, para llegar al borde medial de la vaina posterior. Luego se abre la vaina posterior cerca de la línea media y se expone el espacio retrorrectal. Este plano se sigue lateralmente hasta el ambivium, donde la desviación hacia arriba de los paquetes neurovasculares que inervan el recto abdominal se ve como el "signo del poste" (Figura 2). Un error frecuente es extenderse demasiado en sentido lateral con corte, arriesgando los paquetes neurovasculares. Si se ve un "reborde" ligamentoso, corresponde a la lámina anterior evertida del oblicuo interno y significa que la disección es excesiva. El TAR solo debe hacerse medial a los paquetes neurovasculares y, por ende, medial a ese reborde (Figura 2A). Disecar lateral al reborde y a través del ambivium puede crear defectos iatrogénicos muy difíciles de reparar. Los defectos bilaterales de espesor total (a través de la aponeurosis del oblicuo externo) dan la llamada "hernia de Mickey Mouse", de aspecto bilobulado en el corte axial. Si la aponeurosis del oblicuo externo no se abre por completo, otros planos laterales de entrada son el retrooblicuo, entre el oblicuo interno y el transversal del abdomen, descrito por Carbonell [26], o el interoblicuo, entre el oblicuo externo y el interno, descrito por Stumpf [27]. Ambos lesionan los paquetes neurovasculares y no se usan en la práctica clínica habitual. La disección retrorrectal es relativamente sencilla si el plano no se usó antes. Si ya se usó, puede ser difícil y hay que tener paciencia para seccionar con cuidado la fibrosis bajo el recto abdominal.

4.4.2 | Extensión caudal

Terminada la disección lateral, se inicia la extensión caudal buscando la línea arcuata. Por debajo de ese nivel, la grasa que rodea los vasos epigástricos inferiores puede empujarse en sentido craneal hacia el recto abdominal. Se desarrolla un plano entre esta grasa y la grasa perivesical, bajando hacia la cavidad de Retzius. Al empujar la vejiga hacia atrás aparecen la sínfisis del pubis por delante, los tubérculos púbicos a ambos lados y los anillos femorales con los ligamentos inguinal, lacunar y pectíneo (de Cooper). En 10% de los cadáveres, la corona mortis está entre la arteria obturatriz y los epigástricos inferiores (o los ilíacos externos). Este reparo importante sangra mucho si se lesiona.

Luego la disección continúa lateralmente hacia el espacio de Bogros para exponer el orificio miopectíneo (Figura 4). Los autores aconsejan extender la disección hasta la espina iliaca anterosuperior y más allá; desarrollar este espacio facilita el TAR de abajo hacia arriba. Durante la disección se puede identificar el nervio genitofemoral sobre el cuerpo del psoas, el nervio femoral queda lateral al psoas, y el nervio cutáneo lateral del muslo se ubica en la pared lateral pélvica, acompañado de su vaso. El nervio cutáneo femoral anterior es una rama del femoral y puede ser difícil de identificar. Todos los nervios están en el "triángulo del dolor" y hay que cuidar no lesionarlos.

4.4.3 | Disección craneal

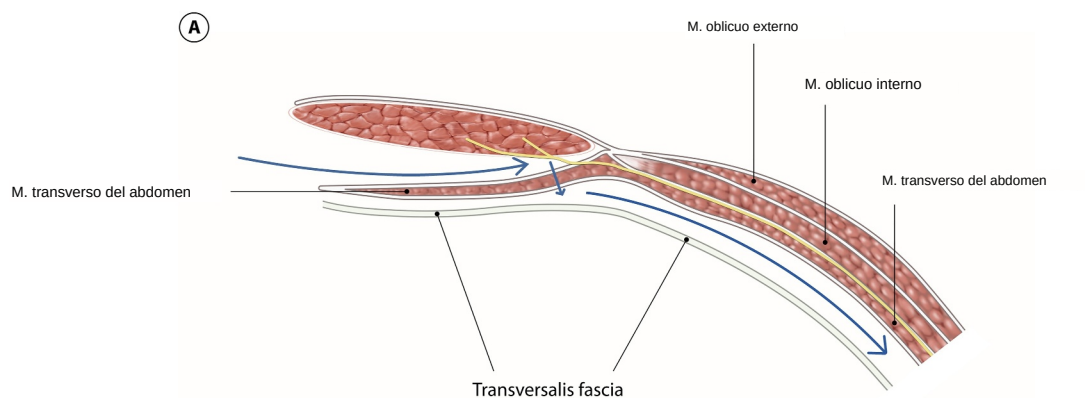
Completada la disección caudal, el espacio retrorrectal se puede extender en sentido craneal. Sin embargo, la extensión lateral suele estar más limitada por los paquetes neurovasculares, que corren más mediales y pueden lesionarse (Figura 1A). En la línea media se ve el rombo graso del tridente, que señala el punto donde debe disecarse la grasa preperitoneal bajo la hoja posterior de la vaina del recto para entrar al espacio preperitoneal. Como ya se dijo, el complejo de la vaina del recto se inserta por delante del xifoides y del reborde costal, así que entrar al espacio preperitoneal subxifoideo exige seccionar la línea alba hasta el xifoides y ambas hojas posteriores (en el punto donde se insertan en el xifoides y el reborde costal). Esto abre el plano entre la grasa perixifoidea (bola grasa) y la grasa preperitoneal (rombo graso). La grasa perixifoidea se empuja hacia adelante y el "rombo graso" preperitoneal hacia atrás (Figura 3C,D).

4.4.4 | TAR clásico de arriba hacia abajo

En el epigastrio, el transversal del abdomen y la lámina posterior del oblicuo interno se insertan medialmente en la vaina posterior. Para hacer un TAR de arriba hacia abajo se incide la fascia de la lámina posterior del oblicuo interno (medial al poste) y se expone el transversal. Con pinzas de Lahey se corta poco a poco ese músculo hasta descubrir la vaina posterior. Esto exige un cambio consciente de dirección: de la disección lateral en el plano retrorrectal a una disección perpendicular hacia abajo (hacia atrás) al cortar el transversal (Figura 5A). La disección avanza en sentido caudal, paralela al borde lateral de la vaina posterior (ambivium), hasta la línea arcuata. Como el borde medial del transversal se desplaza lateralmente al avanzar en sentido caudal, el tejido que se secciona pasa de músculo transversal a aponeurosis del transversal (Figura 5B). Abierto el espacio retromuscular bajo el transversal, se requiere otro cambio perpendicular de dirección, que permite extenderse más lateralmente en el plano pretransversalis (Figura 6). Al extender la disección en sentido posterolateral se exponen el psoas y el cuadrado lumbar. En sentido craneal, la disección sigue en el plano pretransversalis hasta la grasa centinela del reborde costal y, más allá, al plano de la fascia prediafragmática (Figura 3). Si se continúa en dirección medial, se expone el tendón central del diafragma. Aquí hay que seguir con exactitud la curva diafragmática para no crear una hernia de Morgagni iatrogénica por una incisión inadvertida. Es difícil hacer un TAR sin abrir el peritoneo.

Cambios perpendiculares de dirección durante el transversus abdominis release

A. Epigastrio (m. transverso del abdomen aportando a la vaina posterior)



Dissection plane during classic (top-down) transversus abdominis release

B. Epigastrium (* = pretransversalis space)

C. Infraumbilical (* = preperitoneal space)

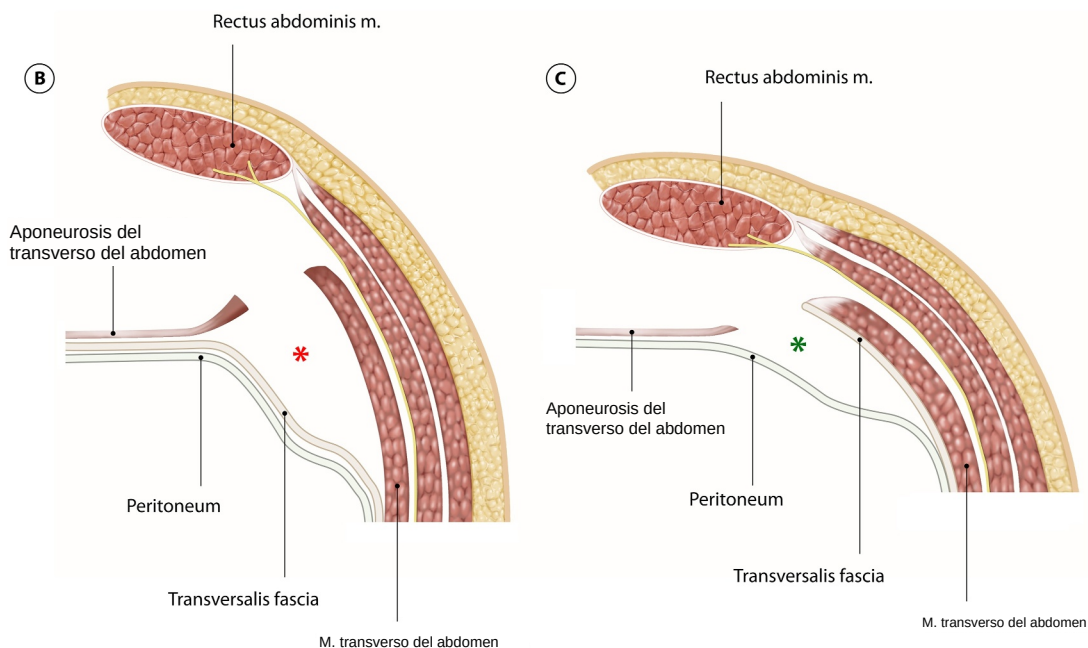


FIGURA 5 | (A) El TAR clásico de arriba hacia abajo exige dos cambios perpendiculares deliberados en la dirección de la disección. El primero va de lateral (retrorectal) a posterior al cortar el transverso del abdomen. (B) El segundo va de posterior (ya atravesado el transverso) a lateral otra vez, y la disección sigue en el plano pretransversalis. (C) A medida que el TAR avanza en sentido caudal hay un cambio sutil del plano pretransversalis al preperitoneal, porque la disección atraviesa músculo en sentido craneal y aponeurosis en sentido caudal, ya que la línea semilunar anatómica se desplaza en dirección inferolateral.

Si ocurre, conviene cambiar de plano y seguir, en vez de intentar la reparación inmediata. Los defectos peritoneales se reparan después con sutura o con parche de epiplón. Recuerde que el plano correcto se identifica con el músculo transverso del abdomen "arriba" y el peritoneo "abajo". Si la disección va entre dos capas musculares, se entró al plano interoblicuo (entre oblicuo externo e interno) o al plano retrooblicuo (entre oblicuo interno y transverso

del abdomen), y hay que corregir el rumbo de la disección.

4.4.5 | PCS de Madrid

Esta técnica la publicaron por primera vez en 2018 Robin-Lersundi y colaboradores [28] y revolucionó la forma de hacer el TAR. La

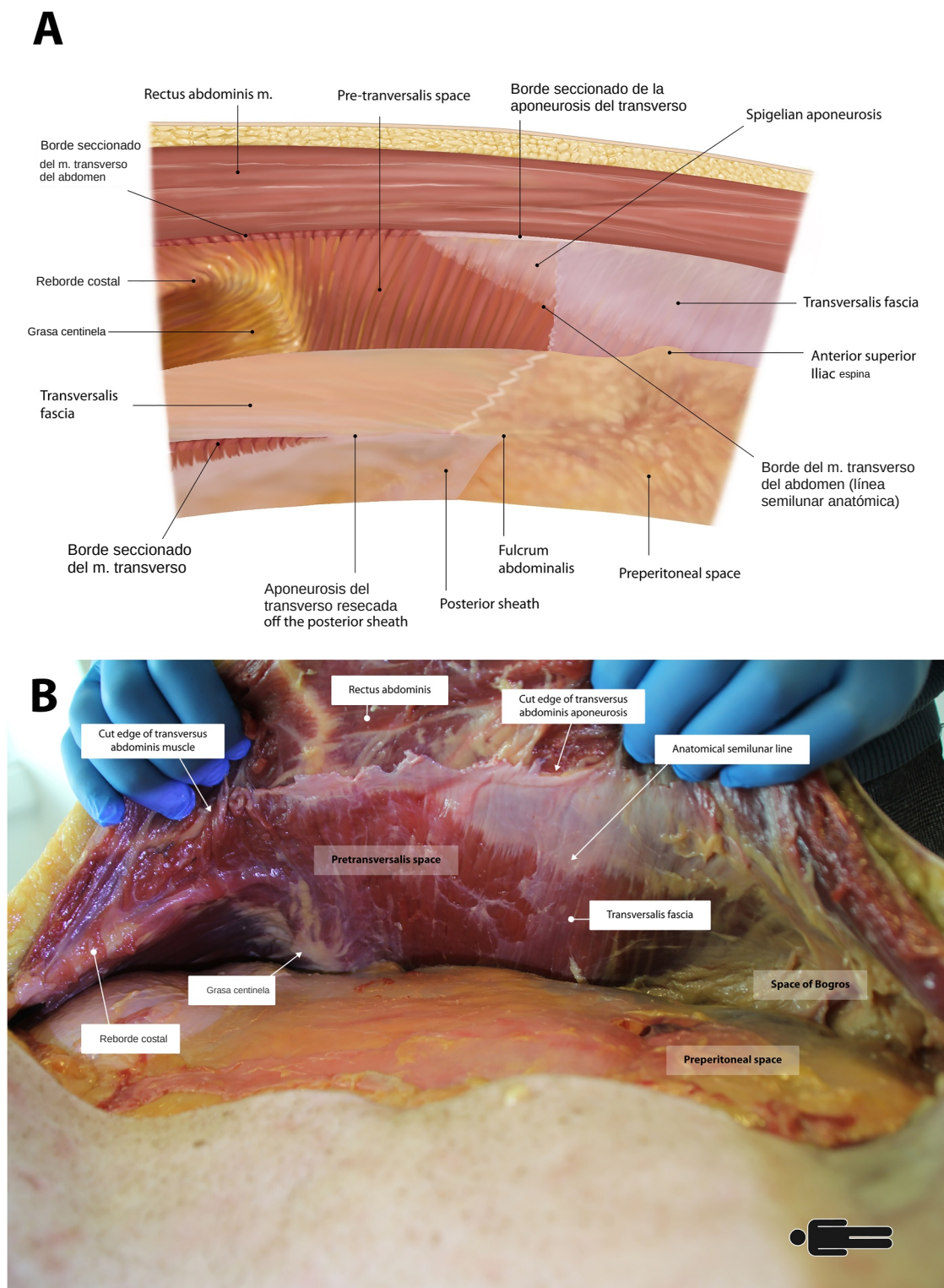


FIGURA 6 | (A) Ilustración computarizada de los espacios preperitoneal y pretransversalis tras un TAR izquierdo. (B) Fotografía cadavérica tras un TAR izquierdo. Note el punto de transición de la fascia transversalis sobre el músculo transversal del abdomen. Queda un espacio amplio para colocar malla extraperitoneal, que se extiende hasta el cuadrado lumbar.

técnica es meticulosa en preservar músculos, nervios y vasos y, en último término, la función de la pared abdominal. La disección empieza en la línea arcuata y avanza en sentido craneal. En el fulcrum abdominalis se coloca un dedo bajo el borde inferior de la vaina posterior (o línea arcuata), amortiguado por la grasa preperitoneal de la raíz del tridente graso. Luego, la

vaina posterior del recto/aponeurosis del transversal del abdomen se corta medial a los paquetes neurovasculares, en dirección craneal (Figura 2C). Esta capa aponeurótica debe seccionarse en su límite más medial para no cortar el músculo transversal y preservar los paquetes neurovasculares, que se insertan más medialmente en el recto del abdomen conforme avanza la disección.

Los cirujanos de AWR deben entender que, al avanzar en sentido craneal un TAR de abajo hacia arriba, el espacio extraperitoneal lateral al ambivium pasa de preperitoneal a pretransversalis (Figura 6), porque no suele haber grasa preperitoneal entre las ramas lateral y medial del tridente graso. Esto dificulta disecar el plano preperitoneal, así que pasar al espacio pretransversalis da una capa extra de protección y ayuda a preservar el peritoneo. Una transición similar, de pretransversalis a preperitoneal, ocurre en el TAR clásico de arriba hacia abajo, pero allí sucede sola, sin el cambio consciente de plano que exige el TAR de abajo hacia arriba.

También es clave que, en el TAR de abajo hacia arriba, la disección retrorrectal se detenga unos 6 cm por debajo del xifoides (Figura 2C). Así se evita dañar los paquetes neurovasculares epigástricos, que se extienden medialmente, y las fibras de la pars abdominalis. En su lugar, se entra a la grasa preperitoneal a ambos lados de la línea media, bajo las hojas posteriores de la vaina del recto, para acceder al espacio preperitoneal. Hay que desarrollar el plano entre la grasa perixifoidea (bola grasa) y el rombo graso preperitoneal. Al avanzar lateralmente, disecar en el plano preperitoneal es casi imposible porque la grasa de la rama media se adelgaza, y hay que pasar hacia adelante al plano pretransversalis para respetar el peritoneo. Luego el plano pretransversalis se extiende en sentido craneal y caudal. En sentido caudal se une al plano pretransversalis creado antes por el TAR de abajo hacia arriba y, conectados ambos espacios, la vaina posterior queda suspendida como una sola banda de fascia. Seccionarla crea un plano extraperitoneal continuo para la malla (Figuras 3B y 6). En las hernias M1 [20], raras y difíciles de reparar, esta disección subxifoidea es imprescindible para lograr un solapamiento adecuado de la malla.

5 | Conclusión

En resumen, conforme avanza la reconstrucción compleja de la pared abdominal, entender a fondo su anatomía es cada vez más esencial. Este consenso de expertos reúne los principios anatómicos y operatorios clave y los traduce en un marco estructurado para enseñar el PCS. Este artículo se plantea como guía de referencia para la formación quirúrgica.

Contribuciones de los autores

Lawrence Nip: redacción – borrador original, redacción – revisión y edición, curación de datos, análisis formal, visualización. **Samuel G. Parker:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología, validación, análisis formal, recursos. **Andrea Scala:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología, validación, recursos. **Steve Halligan:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología, validación, supervisión. **Timothy A. Rockall:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología, validación, recursos. **Rhys Thomas:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología, validación, recursos. **Pasquale Giordano:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología, validación, recursos. **Gregory Simpson:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología, validación, recursos. **Pramintra Chitsabesan:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología, validación, recursos. **Marja Boormeester:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología, validación,

recursos. **Sarah Zhao:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología. **Alastair C. J. Windsor:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología, validación, recursos. **Miguel Angel Garcia-Urena:** conceptualización, redacción – revisión y edición, metodología, validación, recursos, supervisión.

Agradecimientos

Los autores agradecen sinceramente al Dr. Aiden Jayanth, a la Dra. Rashmi Murali y a la University of Surrey por facilitar los cadáveres, que contribuyeron de forma decisiva a los objetivos docentes del curso. También agradecen a la Dra. Joanna Butler y a la Srta. Jaissie Ngan su ayuda en la edición de las ilustraciones digitales, que mejoró la claridad del manuscrito. L.N. y S.G.P. recibieron apoyo de Eurosurgical Ltd, la European Hernia Society y la De Laszlo Foundation. S.H. recibió apoyo del National Institute for Health and Care Research, University College London Hospitals Biomedical Research Centre.

Financiamiento

El curso en cadáver y los costos del manuscrito fueron financiados por TELA Bio. El financiador no participó en el diseño del estudio, el análisis temático, la interpretación de los datos, la redacción del informe ni la decisión de enviarlo a publicación.

Declaración ética

Esta investigación se realizó conforme a la Human Tissue Act 2004 y la institución contaba con la licencia apropiada para el examen anatómico de cadáveres. No se requirió aprobación del Comité de Ética en Investigación.

Consentimiento

Todas las personas cuyos cadáveres se presentan en este manuscrito dieron su consentimiento informado para la publicación antes de morir, específicamente con fines de educación médica.

Conflictos de interés

Los autores no declaran conflictos de interés.

Referencias

1. D. L. Sanders, A. N. Kingsnorth, and A. C. Windsor, "Is There a Role for Hernia Subspecialists? Or is This a Step Too Far?," *Hernia* 20, no. 5 (October 2016): 637–640, Epub 2016 Jun 21, PMID: 27324947, <https://doi.org/10.1007/s10029-016-1511-9>.
2. F. Köckerling, A. J. Sheen, F. Berrevoet, et al., "Accreditation and Certification Requirements for Hernia Centers and Surgeons: The AC-CES Project," *Hernia* 23, no. 2 (April 2019): 185–203, Epub 2019 Jan 23, PMID: 30671899; PMCID: PMC6456484, <https://doi.org/10.1007/s10029-018-1873-2>.
3. M. J. Rosen, J. Jin, M. F. McGee, C. Williams, J. Marks, and J. L. Ponsky, "Laparoscopic Component Separation in the Single-Stage Treatment of Infected Abdominal Wall Prosthetic Removal," *Hernia* 11, no. 5 (October 2007): 435–440, Epub 2007 Jul 24, PMID: 17646896, <https://doi.org/10.1007/s10029-007-0255-y>.
4. Y. W. Novitsky, H. L. Elliott, S. B. Orenstein, and M. J. Rosen, "Transversus Abdominis Muscle Release: A Novel Approach to Posterior Component Separation During Complex Abdominal Wall Reconstruction," *American Journal of Surgery* 204, no. 5 (November 2012): 709–716, Epub 2012 May 16, PMID: 22607741, <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2012.02.008>.
5. F. Köckerling, A. J. Sheen, F. Berrevoet, et al., "The Reality of General Surgery Training and Increased Complexity of Abdominal Wall Hernia Surgery," *Hernia* 23, no. 6 (December 2019): 1081–1091, Epub

- 2019 Nov 21, PMID: 31754953, <https://doi.org/10.1007/s10029-019-02062-z>.
6. B. Kea and B. C. Sun, "Consensus Development for Healthcare Professionals," *Internal and Emergency Medicine* 10, no. 3 (April 2015): 373–383, Epub 2014 Nov 28, PMID: 25430678, <https://doi.org/10.1007/s11739-014-1156-6>.
7. A. Gajjar, J. Gandhi, R. Prajapati, et al., "Impact of Cadaver Training for Learning Abdominal Wall Reconstruction: Our Early Experience," *Hernia* 28, no. 1 (February 2024): 85–95, Epub 2023 Oct 19, PMID: 37857931, <https://doi.org/10.1007/s10029-023-02907-8>.
8. H. L. A. Blázquez, J. López Monclús, A. Robín Del Valle Lersundi, D. Melero Montes, C. San Miguel Méndez, and M. A. García Ureña, "Evaluation of a Workshop to Teach a New Surgical Technique in Abdominal Wall Reconstruction," *Hernia* 24, no. 3 (June 2020): 645–650, Epub 2019 Sep 6, PMID: 31493053, <https://doi.org/10.1007/s10029-019-02041-4>.
9. G. V. Kulkarni, T. Hammond, D. Slade, et al., "Proposal for a Uniform Protocol and Checklist for Cadaveric Courses for Surgeons With Special Interest in Open Abdominal Wall Reconstruction," *Hernia* 29, no. 1 (November 2024): 32, Erratum in: *Hernia*. 2024 Dec 26;29(1):53. doi: 10.1007/s10029-024-03250-2. PMID: 39601983, <https://doi.org/10.1007/s10029-024-03215-5>.
10. E. Arora, J. Kukleta, and B. Ramana, "A Detailed History of Retro-muscular Repairs for Ventral Hernias: A Story of Surgical Innovation," *World Journal of Surgery* 46, no. 2 (February 2022): 409–415, Epub 2021 Oct 30, PMID: 34718841, <https://doi.org/10.1007/s00268-021-06362-3>.
11. S. G. Parker, S. Halligan, M. K. Liang, et al., "International Classification of Abdominal Wall Planes (ICAP) to Describe Mesh Insertion for Ventral Hernia Repair," *British Journal of Surgery* 107, no. 3 (February 2020): 209–217, Epub 2019 Dec 25, PMID: 31875954, <https://doi.org/10.1002/bjs.11400>.
12. D. L. Sanders, M. M. Pawlak, M. P. Simons, et al., "Midline Incisional Hernia Guidelines: The European Hernia Society," *British Journal of Surgery* 110, no. 12 (November 2023): 1732–1768, Erratum in: *Br J Surg*. 2024 Jan 3;111(1):znad349. doi: 10.1093/bjs/znad349. PMID: 37727928; PMCID: PMC10638550, <https://doi.org/10.1093/bjs/znad284>.
13. B. T. Heniford, S. W. Ross, B. A. Wormer, et al., "Preperitoneal Ventral Hernia Repair: A Decade Long Prospective Observational Study With Analysis of 1023 Patient Outcomes," *Annals of Surgery* 271, no. 2 (February 2020): 364–374, PMID: 30080725, <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002966>.
14. L. H. Yap, S. C. Whiten, A. Forster, and J. H. Stevenson, "The Anatomical and Neurophysiological Basis of the Sensate Free TRAM and DIEP Flaps," *British Journal of Plastic Surgery* 55, no. 1 (January 2002): 35–45, PMID: 11783967, <https://doi.org/10.1054/bjps.2001.3746>.
15. *Approaches to Lateral Hernias [Internet]* (Dr Miguel Angel Garcia Urena and Dr B Ramana, October 2020), Video: 1:44:50, <https://www.youtube.com/watch?v=L-aLTWnqsB8>.
16. M. Vierstraete, J. A. Pereira Rodriguez, Y. Renard, and F. Muysoms, "EIT Ambivium, Linea Semilunaris, and Fulcrum Abdominalis," *Journal of Abdominal Wall Surgery* 2 (December 2023): 12217, PMID: 38312427; PMCID: PMC10831682, <https://doi.org/10.3389/jaws.2023.12217>.
17. M. Á. Garcia-Urena, J. Lopez-Monclus, A. de Robin Valle de Lersundi, et al., "Pathways of the Preperitoneal Plane: From the 'Fatty Triangle' in Rives to the 'Fatty Trident' in Extended Retromuscular Abdominal Wall Reconstruction. A Tribute to Prof. Schumpelick," *Hernia* 27, no. 2 (April 2023): 395–407, Epub 2022 Apr 15, PMID: 35426573, <https://doi.org/10.1007/s10029-022-02602-0>.
18. J. Conze, A. Prescher, U. Klinge, M. Saklak, and V. Schumpelick, "Pitfalls in Retromuscular Mesh Repair for Incisional Hernia: The Importance of the 'Fatty Triangle'," *Hernia* 8, no. 3 (August 2004): 255–259, Epub 2004 Jun 5, PMID: 15185126, <https://doi.org/10.1007/s10029-004-0235-4>.
19. F. E. Muysoms, M. Miserez, F. Berrevoet, et al., "Classification of Primary and Incisional Abdominal Wall Hernias," *Hernia* 13, no. 4 (August 2009): 407–414, Epub 2009 Jun 3, PMID: 19495920; PMCID: PMC2719726, <https://doi.org/10.1007/s10029-009-0518-x>.
20. J. Daes, "International Hernia Collaboration Facebook Group Post," Accessed May 23, 2025, <https://www.facebook.com/groups/2164949022908>.
21. *Subxiphoid Anatomy [Internet]* (Dr David Lourie, April 2024), Video: 48:40, <https://www.youtube.com/watch?v=dNGkbaeHgqc>.
22. J. Patel, A. Sasson, W. L. Simpson, and E. Wilck, "The Anatomy and Pathology of the Space of Retzius," *Clinical Imaging* 110 (2024): 110137, <https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2024.110137>.
23. J. Hureau, "The Space of Bogros and the Interparietoperitoneal Spaces," in *Abdominal Wall Hernias*, ed. R. Bendavid, J. Abrahamson, M. E. Arregui, J. B. Flament, and E. H. Phillips (Springer, 2001), https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8574-3_11.
24. J. Daes and E. Felix, "Critical View of the Myopectineal Orifice," *Annals of Surgery* 266, no. 1 (July 2017): e1–e2, PMID: 27984213, <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002104>.
25. M. Furtado, C. M. P. Claus, L. T. Cavazzola, F. Malcher, A. Bakonyi-Neto, and R. Saad-Hossne, "Systemization of Laparoscopic Inguinal Hernia Repair (TAPP) Based on a New Anatomical Concept: Inverted Y and Five Triangles," *Arq Bras Cir Dig* 32, no. 1 (February 2019): e1426, PMID: 30758474; PMCID: PMC6368153, <https://doi.org/10.1590/0102-672020180001e1426>.
26. A. M. Carbonell, W. S. Cobb, and S. M. Chen, "Posterior Components Separation During Retromuscular Hernia Repair," *Hernia* 12, no. 4 (August 2008): 359–362, Epub 2008 Feb 22, PMID: 18293053, <https://doi.org/10.1007/s10029-008-0356-2>.
27. M. Stumpf, J. Conze, A. Prescher, et al., "The Lateral Incisional Hernia: Anatomical Considerations for a Standardized Retromuscular Sublay Repair," *Hernia* 13, no. 3 (June 2009): 293–297, Epub 2009 Feb 12, PMID: 19214648, <https://doi.org/10.1007/s10029-009-0479-0>.
28. A. Robin-Lersundi, H. L. Blazquez, J. López-Monclús, et al., "How We Do It: Down to Up Posterior Components Separation," *Langenbeck's Archives of Surgery* 403, no. 4 (June 2018): 539–546, Epub 2018 Mar 3, PMID: 29502282, <https://doi.org/10.1007/s00423-018-1655-4>.