

## Revisión

# Actualización sobre la hernia incisional compleja

## Update on complex incisional hernia



Rogelio Sahagún Sánchez<sup>1</sup>, Juan Carlos Mayagoitia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hospital Puerta de Hierro Colima. Colima (México). <sup>2</sup>Hospital Médica Campestre. León, Guajanato (México)

**Recibido:** 22-03-2021  
**Aceptado:** 23-03-2021

### Palabras clave:

Hernia de pared abdominal, hernia incisional, hernia compleja, complicaciones, separación de componentes, prótesis.

### Keywords:

Abdominal wall hernia, incisional hernia, complex hernia, complications, anatomic component separation, prosthesis.

## Resumen

**Introducción:** La hernia incisional compleja es una patología poco usual, aunque su incidencia está en aumento. Requiere un gran conocimiento de la anatomía de la pared abdominal y métodos avanzados para su preparación y tratamiento. Además, incluye mayor morbilidad posoperatoria y recurrencia a largo plazo.

**Material y métodos:** Se realiza una investigación bibliográfica desde agosto de 2009 hasta febrero de 2021 empleando como palabras claves «hernia ventral compleja», «hernia incisional», «hernia con pérdida de dominio», «hernia incisional gigante», «neumoperitoneo progresivo», «toxina botulínica A y hernia», «separación de componentes hernia» y «reconstrucción compleja de la pared abdominal». Se encuentran un total de 68 artículos en inglés y en español que se utilizan para realizar la presente revisión.

**Conclusión:** La hernia incisional compleja es un reto para los cirujanos y supone una gran discapacidad para los pacientes. Los avances en la optimización del paciente, las mediciones tomográficas y las técnicas adyuvantes pre- y transoperatorias han contribuido a restaurar la anatomía y la función de la pared abdominal, manteniendo su inervación con una morbilidad y una recurrencia aceptables.

## Abstract

**Introduction:** Complex incisional hernia is an unusual pathology, although its incidence is increasing. It requires great knowledge of the anatomy of the abdominal wall and advanced methods for its preparation and treatment. In addition, it includes greater postoperative morbidity and long-term recurrence.

**Material and methods:** A bibliographic research was carried out from August 2009 to February 2021 using the keywords complex ventral hernia, incisional hernia, hernia with loss of domain, incisional giant hernia, progressive pneumoperitoneum, botulinum toxin A and hernia, anatomic component separation and complex abdominal wall reconstruction. A total of 68 articles in English and Spanish were used to carry out the present review.

**Conclusion:** Complex incisional hernia is a challenge for surgeons and an important disability for patients. Advances in patient optimization, tomographic measurements, and adjuvant pre and intraoperative techniques have contributed to restoring the anatomy and function of the abdominal wall, maintaining its innervation with acceptable morbidity and recurrence.

**Conflictos de interés:** los autores declaran no tener conflictos de interés.

\*Autor para correspondencia: Rogelio Sahagún Sánchez. Hospital Puerta de Hierro Colima. Avda. Ignacio Sandoval, 1699. Los Girasoles. 28018 Colima, Colima (México)  
**Correo electrónico:** [drsahagun@gmail.com](mailto:drsahagun@gmail.com)

Sahagún Sánchez R, Mayagoitia JC. Actualización sobre la hernia incisional compleja. Rev Hispanoam Hernia. 2022;10(4):172-180

## INTRODUCCIÓN

La hernia incisional es una de las complicaciones más frecuentes después de una cirugía abdominal, con una incidencia que alcanza el 20 %<sup>1</sup>. La mayoría se repara con técnicas estándares mediante el cierre del defecto y la colocación de malla. Sin embargo, entre el 15 y el 47 % tienen sacos herniarios que dan lugar a hernias gigantes<sup>2</sup>. La hernia compleja es una condición poco usual con características específicas en relación al tamaño del defecto, la dimensión del saco herniario, la localización o los procesos locales agregados y requiere casi siempre de una preparación preoperatoria. Si además coexiste la presencia de fístula intestinal o de infección aguda, se catalogan como hernias complejas en escenarios catastróficos<sup>3</sup>. Otros sinónimos de *hernia incisional compleja* son *hernia ventral grande, gigante, masiva o enorme*<sup>4-6</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza una investigación bibliográfica utilizando como motores de búsqueda PubMed, Latindex, Elsevier y Medigraphic y empleando las siguientes palabras: «hernia ventral compleja», «hernia incisional», «hernia con pérdida de dominio», «hernia incisional gigante», «neumoperitoneo progresivo», «toxina botulínica A y hernia», «separación de componentes hernia» y «reconstrucción compleja de la pared abdominal». Como intervalo temporal se considera el comprendido entre agosto de 2009 y febrero de 2021, y como idioma se admiten todos los trabajos en inglés y en español. Para efectos de inclusión en esta revisión consideramos los siguientes criterios: estudios en humanos y adultos mayores de 18 años. Se excluyen los estudios que incluyen pacientes menores de 18 años, reportes de presentaciones en conferencias y artículos incompletos.

## RESULTADOS

En la búsqueda se localizan un total de 2388 artículos en las plataformas mencionadas. Al aplicar los criterios de inclusión y de exclusión se obtienen 68 artículos para realizar la presente revisión.

### Definición

La hernia incisional compleja (HIC) es un desafío para los cirujanos que realizan la reparación de la pared abdominal por la dificultad técnica de reconstruir la pared abdominal, lograr reducir el contenido visceral y afrontar los bordes aponeuróticos del defecto herniario. Requiere métodos avanzados para su preparación y su tratamiento y, además, incluye mayor morbilidad posoperatoria y recurrencia a largo plazo<sup>6-8</sup>.

Se propusieron criterios para definir una HIC de acuerdo a cuatro contextos<sup>6</sup>:

1. Tamaño y localización: hernia de pared abdominal de gran tamaño,  $\geq 10$  cm en su eje transversal, pérdida de dominio  $\geq 20$  % y localización paraestomal, lumbar, lateral o subcostal.

2. Contaminación y estado de los tejidos blandos: herida quirúrgica de grado III o IV, defectos de la pared abdominal con pérdida de espesor total y tejidos (resección de tumor, trauma e infección), anatomía distorsionada (múltiples procedimientos previos), músculos desnervados, injertos cutáneos, fallo en la cicatrización de la herida, abdomen abierto, fascitis necrotizante y fístula enterocutánea.
3. Antecedentes del paciente y factores de riesgo.
4. Escenario clínico.

Resulta importante mencionar que las hernias en pacientes con obesidad, diabetes, inmunodeficiencias, cardiopatías, neumopatías, sepsis, etc., no deben considerarse como hernias complejas, sino como pacientes complejos. Incluso los escenarios clínicos catastróficos representan desafíos técnicos y no hernias complejas: comprenden la cirugía de urgencia con resección intestinal, la retirada de la malla intraperitoneal o la coexistencia de múltiples defectos herniarios<sup>3</sup>.

### Epidemiología

La incidencia de HIC está aumentando proporcionalmente al incremento de la patología de la hernia incisional y se debe principalmente al envejecimiento de la población, la obesidad, el tabaquismo, la diabetes *mellitus*, la desnutrición y a un mayor número de operaciones abdominales, sobre todo las que se realizan de urgencia<sup>9</sup>.

Muchos pacientes desarrollan HIC después de una cirugía de control de daños y de manejo con abdomen abierto, lo que condiciona la reparación planeada de la hernia incisional a una segunda intervención. El concepto de pérdida de dominio se refiere al escenario clínico en el que parte de las vísceras permanecen en el saco herniario, se comportan como una cavidad abdominal secundaria y pierden la capacidad de regresar por completo a la cavidad peritoneal<sup>10-12</sup>.

Se reconoce que la HIC es una discapacidad para los pacientes porque desarrollan signos y síntomas como dolor abdominal crónico, dificultad para desplazarse y efectuar las actividades cotidianas, lumbalgia, dolor torácico o torácico-lumbar, dificultad en la función sexual, insuficiencia respiratoria, aislamiento social, depresión psicológica, obesidad o delgadez extrema, erosión de la piel alrededor de la hernia, adherencias de las asas intestinales y fístulas enterocutáneas<sup>13-15</sup>. Por último, hay que enfatizar que el intento de forzar las vísceras extraabdominales hacia la cavidad abdominal puede llevar a un desenlace de mayor compromiso respiratorio y cardiovascular, lo que causa el síndrome compartimental abdominal (SCA)<sup>4,16</sup>.

### Métodos diagnósticos de imagen

La tomografía computarizada (TC) de abdomen, en reposo y en Valsalva, es el estándar de oro para planear la reparación de la HIC. Las imágenes preoperatorias aportan información útil sobre el defecto herniario, las vísceras herniadas y el estado de los músculos abdominales, además de identificar patologías ocultas, y en caso de una reparación previa de hernia, detectan cuerpos extraños (grapas, fibromas, etc.), seromas, abscesos o infecciones de la malla<sup>3,17-19</sup>.

Existen diversos procedimientos que permiten planear el abordaje quirúrgico de la HIC con base en la medición tomográfica volumétrica del saco herniario y de la cavidad abdominal. Estos procedimientos obtienen el volumen del saco herniario (VSH) y el volumen de la cavidad abdominal (VCA) a partir de los tres diámetros espaciales aplicando fórmulas de volumen de una elipse. De igual manera, existe otro modo de obtener los volúmenes a través del uso de un *software* que consigue información para identificar la pérdida de dominio y la necesidad de utilizar terapia adyuvante preoperatoria<sup>20,21,27</sup>.

El índice de separación de componentes (ISC) es un procedimiento preoperatorio que valora la necesidad de realizar una separación de componentes. Se considera una herramienta de gran valor porque aborda la hernia de forma tridimensional y utiliza un valor predictivo basado en el ángulo de la diástasis de los músculos rectos con el vértice de la aorta<sup>22</sup>. El cálculo del ángulo de diástasis se crea al trazar una línea desde el borde medial del músculo recto (MR) al vértice de la aorta, en el punto más ancho del defecto herniario, y de regreso, una línea al MR opuesto. El resultado se obtiene al dividir el ángulo por 360, estableciendo un índice predictivo de  $SC > 0.15$ <sup>23</sup>.

Otro procedimiento preoperatorio práctico y confiable para predecir la necesidad de SC o el cierre del defecto de la hernia a través de la técnica de Rives-Stoppa es la relación entre el ancho de los rectos y el ancho del defecto (RDR). Se calcula mediante la medición y la suma del ancho del MR derecho y del MR izquierdo divididos por el ancho de la hernia. Una proporción de 2:1 predice la capacidad de lograr el cierre aponeurótico con un Rives-Stoppa en el 90 % de los casos, sin necesidad de adicionar TAR o SAC<sup>23</sup>.

### Optimización preoperatoria

La optimización preoperatoria del paciente es vital para lograr reintroducir el contenido de la hernia, restablecer progresivamente el equilibrio fisiológico de la cavidad abdominal y disminuir el riesgo quirúrgico. Los mecanismos para lograr optimizar a los pacientes consisten en suspender el tabaquismo cuatro semanas antes de la cirugía, mejorar su oxigenación y su estado nutricional, mantener los niveles de glucosa  $< 110$  mg/dl, controlar la infección, perder peso y reducir la biocarga. La evidencia es clara: el riesgo de infección se presenta cuatro veces más en pacientes con comorbilidades y hasta un 41 % más en pacientes posoperados con antecedentes de infección. En cambio, en los pacientes que no han presentado alguna infección, el riesgo de infección es tan solo del 12 %<sup>7</sup>.

La obesidad mórbida representa un mayor riesgo de padecer complicaciones en pacientes operados de HIC. Para aquellos que no logran bajar de peso con métodos convencionales, se aconseja realizar cirugía bariátrica antes de la reparación con la finalidad de mejorar las condiciones de comorbilidad, facilitar la reconstrucción de la pared abdominal y disminuir la recurrencia a medio y a largo plazo<sup>24</sup>.

En los últimos 20 años el desarrollo en la cirugía de hernia incisional y en la reconstrucción compleja de la pared abdominal es notable. Se ideó un sistema para detectar el riesgo preoperatorio de infección y la planificación del abordaje quirúrgico con base en las características locales de la pared abdominal y sistémicas del paciente:

- Grado 1: pacientes sin comorbilidades o evidencia de contaminación.
- Grado 2: pacientes con comorbilidades (obesidad, diabetes, tabaquismo, inmunosupresión o enfermedad pulmonar obstructiva crónica).
- Grado 3: pacientes contaminados (antecedente de infección de la herida, presencia de estoma o perforación gastrointestinal).
- Grado 4: pacientes infectados (infección activa, malla sintética infectada o dehiscencia por sepsis)<sup>5,25</sup>.

### Técnicas adyuvantes preoperatorias (prehabilitación)

La conducta adecuada del cirujano es revertir la fisiopatología de la HIC antes de operar al paciente. El intento de cerrar el defecto aponeurótico aumenta la tensión intraabdominal (HIA) y la presión abdominal, lo que origina una hipertensión intraabdominal (HIA) posoperatoria que puede evolucionar a recurrencia y SCA. En ocasiones, debido a la falta de cierre del defecto aponeurótico, se intenta sustituir la pared muscular con un puente de malla, que no se adapta a la biomecánica abdominal y adiciona un riesgo extra de recurrencia de la hernia<sup>26</sup>. Por lo tanto, es de vital importancia utilizar técnicas adyuvantes en la preparación preoperatoria de los pacientes con HIC: neumoperitoneo (NP), toxina botulínica de tipo A (TBA), expansores tisulares (ET) de silicona y el uso simultáneo de algunos de estos procedimientos. El objetivo es lograr el aumento del VCA al distender los músculos de la pared abdominal y tratar de favorecer el cierre del defecto herniario sin tensión y, así, reducir las complicaciones y las recurrencias<sup>8,26</sup>. Con el estudio de imagen TC se obtiene la relación VSH/VCA y, si es  $> 20$  %, representa una hernia incisional grande con pérdida de dominio, condición que hace compleja su reparación. Con este método de imagen también se obtienen la longitud y el grosor preciso de los músculos laterales para elegir los procedimientos y la dosis de toxina a utilizar, así como para comparar los efectos beneficiosos y la efectividad de las técnicas adyuvantes<sup>27</sup>.

### Neumoperitoneo progresivo preoperatorio

El neumoperitoneo (NP) introducido en 1940 por Goñi-Moreno es un recurso diseñado para incrementar gradualmente el volumen de la cavidad abdominal hasta un 35-40 %. Se indica en la preparación de HIC con pérdida de dominio. Las ventajas de usar NP consisten en facilitar la reducción del contenido a la cavidad abdominal, favorecer el cierre aponeurótico y minimizar el riesgo posoperatorio de HIA y sus complicaciones cardiorrespiratorias. El procedimiento no es inocuo y sus desventajas son que puede causar lesión intestinal por punción inadvertida, infección aguda superficial del sitio de la punción, restricción respiratoria, embolia gaseosa y enfisema subcutáneo o mediastinal por sobreinsuflación<sup>3,28,29</sup>.

En la actualidad, se usa aire ambiente para crear NP, pues el dióxido de carbono ( $CO_2$ ) y el oxígeno presentan una absorción 4 veces más rápida en el espacio intraperitoneal. A pesar de ello, se ha reportado el uso de  $CO_2$  con resultados aceptables. Sin embargo, el inconveniente de esta técnica en particular es que requiere

introducir 3 veces al día CO<sub>2</sub> a través de un insuflador de laparoscopia<sup>8,30</sup>. El tiempo de insuflación y la cantidad de aire del NP son variables en cada paciente y, en relación con la función del objetivo, oscilan entre 7 y 30 días y entre 0.9 y 1.5 litros diarios en cada sesión, con un volumen total final de entre 6.6 y 25 litros. La insuflación se limita cuando el paciente refiere dolor abdominal, náuseas, omalgia o malestar, que, por lo general, se correlacionan directamente con el aumento de la presión abdominal<sup>30-32,34</sup>.

Se han perfeccionado aspectos que brindan mayor seguridad, beneficio y comodidad en los pacientes que utilizan el método de NP. Uno de ellos es la insuflación de aire sin necesidad de hacer punciones diarias. La colocación de los dispositivos de insuflación puede ser «a ciegas», utilizando como referencia anatómica el punto de Palmer a través de la técnica de Seldinger con control radiológico por ultrasonido o TC y también mediante un acceso quirúrgico. La razón para considerar esa localización es tratar de evitar el saco herniario, incisiones previas o espacios que podrían tener adherencias intraabdominales. Los dispositivos que se utilizan con mayor frecuencia son el catéter venoso central, el catéter multipropósito de cola cerdo o la combinación de aguja de Veress y de catéter venoso central<sup>30,31,33</sup>.

### Infiltración de toxina botulínica de tipo A

Han pasado doce años desde que la toxina botulínica A (TBA) se utilizó por primera vez por Ibarra en la pared abdominal del humano para facilitar el cierre de un abdomen abierto y hoy en día continúa siendo una herramienta útil en la preparación preoperatoria de la HIC. Se trata de una separación de componentes «química», ya que no altera la constitución anatómica y su acción produce una parálisis muscular reversible a los 4-6 meses al bloquear la transmisión neuromuscular colinérgica. Sus ventajas consisten en detener la retracción lateral de los músculos a los 7-10 días de haber sido aplicada, facilitar la reducción y menores tensión y recurrencia de la hernia, además de disminuir la presión intraabdominal y el riesgo de alteración ventilatoria<sup>18,29,35-38</sup>. Puede aplicarse a través de referencias anatómicas (medir en TC de abdomen la distancia de la piel a los músculos laterales), guiada por ultrasonido o con guía electromiográfica, con infiltraciones en los 5 puntos clásicos de cada lado.

El efecto máximo se alcanza a las 4-6 semanas después de la aplicación y, por lo general, la aplicación de 200-300 U de Botox<sup>®</sup> o 500 U de Dysport<sup>®</sup> produce una disminución en el grosor y la elongación de los músculos en un 35 %, la reducción del diámetro transversal del defecto herniario en un 38 % y un incremento del volumen abdominal de hasta un 20 %. Por otro lado, menos de 200 U de Botox<sup>®</sup> parecen ser ineficaces para reducir la amplitud del diámetro transversal de la hernia<sup>3,29,36,39</sup>.

Se indica en defectos de la línea  $\geq 10$  cm o en pérdida de dominio media en los que se espera que el cierre primario sea difícil de lograr. Existen reportes que mencionan el éxito en el 75-100 % de los cierres de defectos de la línea media con diámetros transversos de 10 a 17 cm sin necesidad de métodos adyuvantes transoperatorios de SC<sup>3,18,20,36,40-42</sup>.

En síntesis, es la técnica adyuvante más utilizada porque es de fácil y de única aplicación, es ambulatoria, no requiere procedimiento quirúrgico adicional y hasta el momento no se han reportado complicaciones por su uso<sup>26,40-42</sup>.

### Neumoperitoneo abreviado

En el 2017 se describió el uso de la combinación preoperatoria adyuvante de TBA y de NP en pacientes con HIC. Se consolidaron la seguridad y la tolerancia de ambas técnicas de expansión preoperatoria de la cavidad abdominal. Con ellas se logra cerrar la aponeurosis sin sufrir HIA, alteración ventilatoria, dehiscencia de la herida o recurrencia de la hernia. No obstante, las complicaciones asociadas al NP, omalgia, dolor abdominal, enfisema subcutáneo, perforación intestinal, neumotórax, neumomediastino, neumopericardio y acidosis metabólica oscilan del 15.5 al 50 %<sup>31,43,44</sup>. La ventaja de combinar estas técnicas es la rapidez de expansión de la cavidad abdominal y la disminución del tiempo de uso del NP 7-10 días debido a la potencia que ejerce la TBA en el NP<sup>8,44</sup>.

### Expansores tisulares

Los expansores tisulares (ET) son bolsas de silicona que se expanden al inyectar agua en su interior a través de un receptáculo. Se indican en HIC con injertos de piel y en hernias recurrentes con aponeurosis delgada. La ventaja es que favorecen el cierre de un defecto herniario en 4-6 semanas al producir la elongación de los músculos y la aponeurosis cuando se colocan entre ambos músculos oblicuos. La desventaja es que requieren de una intervención quirúrgica con anestesia para su colocación y su retiro. Su uso no está exento de complicaciones y pueden presentar infección, hematoma, dehiscencia o extrusión. Por lo general, se utilizan junto con el NP o la TBA<sup>3,45</sup>.

### Técnicas de reparación

La reparación de las HIC requiere un gran conocimiento de la anatomía de la pared abdominal y la comprensión del grado de dificultad quirúrgica y la magnitud a las que nos enfrentamos<sup>4,46</sup>. Es uno de los desafíos más importantes de un cirujano y con frecuencia está lleno de complicaciones y de recurrencias<sup>47</sup>. La causa por la que no se puede realizar un cierre simple en defectos herniarios grandes radica en la tensión bilateral de los MR y de los oblicuos. Los objetivos en la reparación de una HIC consisten en volver a aproximar los MR en la línea media, colocar la malla para reforzar el cierre, crear una reparación dinámica sin tensión y restaurar la anatomía y la función de la pared abdominal inervada<sup>5,48</sup>.

### Malla

El tipo de malla que el cirujano decide utilizar no difiere del resto de las usadas para hernias incisionales convencionales y depende de múltiples factores; entre ellos, las características del paciente y de las HIC. Por lo general, se usa una malla sintética de polipropileno que cubra por completo los compartimentos medial y lateral, preferentemente en posición retromuscular/preperitoneal<sup>3,24,49</sup>.

La contraindicación absoluta del uso de mallas sintéticas en escenarios contaminados y la recomendación en esos casos

de usar mallas biológicas<sup>5</sup> están cambiando debido a varios reportes que mencionan una morbilidad elevada en la herida de hasta el 48 % al utilizar mallas biológicas, a lo que se suma un 50 % de recurrencias a 3 años<sup>50</sup>. Por otro lado, el uso de mallas de polipropileno en escenarios contaminados se respalda con cifras reportadas de infección de la herida de entre el 19 y el 26 %<sup>51,52</sup>. Además, se han reportado resultados alentadores con el uso de mallas biosintéticas absorbibles en escenarios contaminados (con un 3 % de casos con infección de la herida y otro 3 % de recurrencia de la hernia)<sup>53</sup>, aunque con poco tiempo de seguimiento para dar una evidencia confiable en cuanto a recurrencias debido a su absorción final.

### Procedimientos adyuvantes durante las operaciones

Los procedimientos adyuvantes se deciden durante la operación y consisten en métodos de SC de acuerdo con la ubicación anatómica de la liberación musculoaoneurótica anterior o posterior y el solapamiento de estructuras aoneuróticas con sacos herniarios y resección visceral, siempre con el objetivo de ayudar al cierre del defecto herniario y evitar el SCA y el contacto visceral de la malla<sup>3</sup>.

El concepto de método de SC surge por la incapacidad para cerrar el defecto aoneurótico de las HIC con técnicas tradicionales. Son los métodos más utilizados y efectivos<sup>3,8,49,54</sup>. El uso de estos métodos se basa en las mediciones y en los índices tomográficos previos, en las dificultades técnicas durante las intervenciones, en la calidad de los tejidos y en los espacios de los planos musculoaoneuróticos que no presenten fibrosis de cirugías previas. Se estima que alrededor del 35-45 % de las HIC requerirán, además de la técnica planeada de reparación, algún procedimiento adyuvante adicional de separación de componentes durante la operación. Es conveniente señalar que la fuerza que impulsa el uso de estos métodos de SC es el desafío de conseguir restaurar la línea alba y de colocar una malla para disminuir recurrencias<sup>3,7,47,55,57</sup>.

### Técnica de separación anterior de componentes

El método de separación anterior de componentes (SAC) permite el cierre del defecto herniario tras lograr la movilización y el avance hacia la línea media de los MR. La reparación de una HIC puede realizarse a través del abordaje abierto, endoscópico o mixto, y siempre utiliza una malla de preferencia en el espacio retromuscular.

Se compone de dos niveles descritos por Carbonell<sup>56</sup>. Nivel uno, en el que se corta la aponeurosis del oblicuo mayor un centímetro antes de su unión con la hoja anterior del oblicuo menor o interno para formar la hoja anterior del recto. Se realiza desde el ligamento inguinal hasta 3 o 4 cm sobre el reborde costal y su disección lateral es hasta la línea axilar posterior para lograr la liberación. Se logra un desplazamiento medial de 4 cm en el epigastrio, de 8 cm en el mesogastrio y de 3 cm en el hipogastrio (8, 16 y 6 cm si se hace bilateralmente).

Nivel dos: se corta la aponeurosis posterior del recto abdominal en su parte más medial para liberar el espacio retromuscular desde el reborde costal hasta la línea arcuata (arco de Douglas) y se continúa en el espacio preperitoneal por debajo de esta línea.

La disección lateral llega hasta donde termina la vaina del recto, justo antes de encontrar los pedículos neurovasculares que irrigan e irrigan al recto. Se consiguen 2 cm más por lado (6, 10 y 5 cm) y alcanza bilateralmente 12, 20 y 10 cm.

Las ventajas de la SAC consisten en mantener la innervación y la contención de la pared abdominal y lograr un aumento del 6 % del volumen de la cavidad abdominal. La desventaja es el avance limitado de la hoja posterior de los MR para su cierre en la línea media. Además, el abordaje abierto requiere la disección de los colgajos dermograsos amplios, lo que condiciona una mayor morbilidad de la herida debido a la sección de los vasos perforantes de la vaina del recto, con la consiguiente posibilidad de infección, necrosis, equimosis, hematomas y seromas<sup>3,17,57</sup>.

La modificación de SAC hecha por Carbonell-Bonafé logra resultados aceptables y reconstruye la biomecánica de la pared abdominal al reinsertar sobre la malla la aponeurosis del músculo oblicuo mayor. Generalmente, no presenta cambios evidentes en la función pulmonar y se aceptan las complicaciones de la herida, a pesar de las comorbilidades de los pacientes, que se evitan procurando no extender los colgajos dermograsos para preservar así el riego sanguíneo de la pared abdominal<sup>5,47,58</sup>.

### Técnica de separación de componentes posterior o liberación del transversario

La historia de la liberación del músculo transversario (*transversus abdominis release*, TAR) tiene su base en los principios de la reparación retromuscular y en la filosofía del «refuerzo protésico gigante del saco visceral», descrito por René Stoppa y Jean Rives. La técnica tradicional de Rives-Stoppa consiste en colocar una malla preperitoneal debajo de la línea arqueada para hernias inguinales y en el espacio retrorectal para hernias ventrales por encima de la línea arqueada<sup>55</sup>. El inconveniente de esta técnica es que no consigue reparar grandes defectos aoneuróticos de la pared abdominal porque no permite la disección más allá del borde lateral de la vaina posterior del recto para colocar una malla grande<sup>3,17,55</sup>.

En 2008 se acuñó el término *separación de componentes posterior*, que describe la extensión de la reparación retrorectal Rives-Stoppa en la pared abdominal lateral. Previamente, Alfredo Carbonell seccionó la hoja posterior y logró avanzar medialmente los MR al estirar los músculos oblicuos externo e interno después de la separación del TA y colocó una malla entre el TA y el oblicuo interno. La técnica permitió restaurar la línea alba; sin embargo, el principal inconveniente fue la sección de los pedículos neurovasculares y la denervación del MR<sup>55</sup>.

La innovación en la reparación retromuscular llegó después de descubrir la anatomía correcta del músculo transversario, que había sido caracterizada erróneamente. En concreto, se detectó una extensión medial del TA con una localización más medial a la línea semilunar. Esta característica anatómica, combinada con la importancia funcional del TA como un «corsé» del abdomen, sentó las bases para el procedimiento TAR<sup>17,55</sup>. Cuenta con tres características principales: 1) liberación del TA y movilización medial de la vaina del recto posterior con restauración de la línea alba; 2) disección lateral extensa creando un espacio retromuscular amplio, y 3) evita la sección neurovascular<sup>49,55,59</sup>.

El paso crítico de la técnica es la disección retromuscular después de seccionar el músculo TA, que logra un avance medial de 10 a 11 cm de los componentes anterior y posterior, permite reconstruir la línea alba y crea un gran espacio retromuscular para colocar mallas sintéticas de polipropileno de 40 × 40 o 40 × 50 cm. Resulta útil en la reparación de hernia incisional medial, lateral y paraestomal.

La ventaja del TAR consiste en evitar colgajos dermograsos amplios y disminuir la morbilidad en la herida quirúrgica<sup>47,49,60</sup>. Se han realizado pruebas de estabilidad del tronco para buscar evidencias relativas al cambio en la función del músculo TA posterior al TAR, y no se ha encontrado que tenga un impacto claro en el periodo posoperatorio temprano. A pesar de ello, sí se ha visto una notable mejoría en la calidad de vida<sup>61</sup>. Una recomendación hecha por expertos consiste en no combinar una SC anterior y una posterior en la misma operación debido a que conduciría a una insuficiente contención de la pared abdominal y a un abdomen de batracio. En caso de recurrencia posterior a una SC, puede realizarse una nueva separación en el espacio no trabajado anteriormente, aunque faltan resultados a largo plazo para esta conducta<sup>3</sup>.

### Técnicas de SC endoscópicas

La revolución de la cirugía endoscópica ha llegado también al campo de la reparación de hernias. Ofrece ventajas en relación con la morbilidad menor y la rápida recuperación; además, se han usado cada vez más en el manejo de hernias complejas. Las técnicas de SC endoscópicas tienen menos complicaciones de la herida que la técnica abierta en términos de infección, hematoma, seroma, necrosis y dehiscencia<sup>17,62-64</sup>.

Hay dos variantes para la separación anterior de componentes: una variante de esta técnica es insuflar un balón endoscópico que separa el plano avascular entre el oblicuo externo y el oblicuo interno con el fin de realizar incisiones bilaterales del oblicuo externo hacia su parte superior<sup>63</sup>. Otra variante introduce el balón disector en el espacio subcutáneo y realiza el corte de la aponeurosis del oblicuo mayor hacia abajo. Ambas pueden ser un apoyo para la hernioplastia abierta (mixta), o como se hace en la actualidad, para una total endoscópica más una técnica eTEP incisional. La desventaja asociada a las técnicas endoscópicas es la ruptura del espacio subcutáneo, que origina seroma posoperatorio, casi siempre asintomático, pero con la posibilidad latente de infección del sitio quirúrgico<sup>64,65</sup>. La selección del paciente es clave y se han identificado algunas características para determinar los candidatos a TAR laparoscópico: pacientes con 6-14 cm de diámetro transversal del defecto, sin pérdida de dominio y sin infección intraabdominal o en la herida. El uso de robot facilita la SC de accesos mínimos, pero implica gastos adicionales y existe poca disponibilidad en la mayoría de los centros quirúrgicos del mundo<sup>49,64</sup>.

### Solapamiento de estructuras aponeuróticas y de sacos herniarios

La técnica de Alcino Lázaro Da Silva se diseñó para HIC de la línea media. Consiste en el solapamiento entre el saco herniario y la aponeurosis del recto para reforzar la pared abdominal,

reconstruir la línea alba y colocando, además, una malla supraaponeurótica. Una variante denominada procedimiento de Malmo consiste en añadir una malla entre los colgajos del peritoneo y de la vaina posterior del recto.

### Resección visceral

La resección visceral del epiplón mayor y del colon izquierdo se considera una medida excepcional y de «salvamento» durante la operación para aquellos casos en los que no preparamos adecuadamente al paciente y se fracasa en la intervención al reducir el contenido herniario y cerrar el defecto.

Su principal desventaja consiste en que el tiempo contaminado de la cirugía resectiva origina riesgo de contaminación de la malla, junto con el inherente a cualquier anastomosis intestinal<sup>3</sup>.

### Complicaciones posoperatorias en la hernia incisional compleja

Las complicaciones médicas posoperatorias consisten en íleo, neumonía, infección urinaria y SCA y ocurren en un 5.6 % de los pacientes. El síndrome compartimental se define como una presión intraabdominal > 20 mmHg asociada a disfunción orgánica, por lo que es conveniente medir la presión intraabdominal<sup>7,25,47,63,65</sup>. Las complicaciones quirúrgicas en la reparación de las HIC se agrupan principalmente en dos aspectos: morbilidad de la herida y recurrencia de la hernia. Las complicaciones posoperatorias relacionadas con la herida son seroma (la de mayor frecuencia)<sup>47</sup>, hematoma, infección y necrosis. Los resultados de ambas técnicas adyuvantes SAC y TAR son similares, aunque existe cierta tendencia a favorecer al TAR. Las complicaciones de la herida en ambas técnicas oscilan del 18 al 50 % y la recurrencia, del 0 al 32 %. En el método de SAC la morbilidad de la herida está entre el 21.6 % y el 50 %. Se presenta, por orden de frecuencia, como seroma, hematoma, necrosis de la piel e infección. En cuanto a la recurrencia de la hernia, se reportan cifras del 5 al 30 %, con una estancia hospitalaria de 9 días. En el método de TAR, la morbilidad de la herida está entre el 10.9 % y el 35 % y la recurrencia, entre el 3.6 % y el 14.6 %. Este autor incluso reporta el método de TAR en escenarios catastróficos, con una estancia intrahospitalaria de 7.7 días<sup>25,47,57,66</sup>.

La SAC preservadora de perforantes tiene una morbilidad de la herida del 14 %<sup>67</sup>, por lo que es notable la ventaja que ofrecen las técnicas endoscópicas de SC sobre la cirugía abierta, atribuible a la capacidad de realizar el procedimiento sin la creación de UNA disección dermograsa extensa<sup>47,57,68</sup>.

### CONCLUSIÓN

La hernia incisional compleja es un reto para los cirujanos y supone una discapacidad para los pacientes. Los avances en la optimización del paciente, las mediciones tomográficas y las técnicas adyuvantes antes y después de la operación han contribuido a restaurar la anatomía y la función de la pared abdominal, manteniendo su inervación con una morbilidad y una recurrencia aceptables.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sanders DL, Kingsnorth AN. The modern management of incisional hernias. *BMJ*. 2012;344:e2843. DOI: 10.1136/bmj.e2843
2. Deerenberg EB, Timmermans L, Hogerzeil DP, Sliker JC, Eilers PH, Jeekel J, et al. A systematic review of the surgical treatment of large incisional hernia. *Hernia*. 2015;19(1):89-101. DOI: 10.1007/s10029-014-1321-x
3. Mayagoitia JC, Cisneros Muñoz HA. Guía de práctica clínica de la hernia incisional compleja. *Rev Hispanoam Hernia*. 2021;9(2):95-104. DOI: 10.20960/rhh.00444
4. Bikhchandani J, Fitzgibbons RJ Jr. Repair of giant ventral hernias. *Adv Surg*. 2013;47:1-27. DOI: 10.1016/j.yasu.2013.02.008
5. Ventral Hernia Working Group, Breuing K, Butler CE, Ferzoco S, Franz M, Hultman CS, et al. Incisional ventral hernias: review of the literature and recommendations regarding the grading and technique of repair. *Surgery*. 2010;148(3):544-58. DOI: 10.1016/j.surg.2010.01.008
6. Slater NJ, Montgomery A, Berrevoet F, Carbonell AM, Chang A, Franklin M, et al. Criteria for definition of a complex abdominal wall hernia. *Hernia*. 2014;18(1):7-17. DOI: 10.1007/s10029-013-1168-6
7. Ghazi B, Deigni O, Yezhelyev M, Losken A. Current options in the management of complex abdominal wall defects. *Ann Plast Surg*. 2011;66(5):488-92. DOI: 10.1097/SAP.0b013e31820d18db
8. López-Casillas N, Félix-Álvarez CA, Cisneros Muñoz HA, Mayagoitia González JC. Manejo de hernias incisionales complejas: experiencia en un hospital de segundo nivel. *Rev Hispanoam Hernia*. 2020;8(2):56-64. DOI: 10.20960/rhh.00229
9. Poulouse BK, Shelton J, Phillips S, Moore D, Nealon W, Penson D, et al. Epidemiology and cost of ventral hernia repair: making the case for hernia research. *Hernia*. 2012;16(2):179-83. DOI: 10.1007/s10029-011-0879-9
10. Cunha LAC, Cañado ARS, Silveira CAB, Pinheiro VPSF, Neto OMS. Management of complex hernias with loss of domain using daily and fractioned preoperative progressive pneumoperitoneum: a retrospective single-center cohort study. *Hernia*. 2020 Sep 14. DOI: 10.1007/s10029-020-02298-0
11. Parker SG, Halligan S, Blackburn S, Plumb AAO, Archer L, Mallett S, et al. What Exactly is Meant by "Loss of Domain" for Ventral Hernia? Systematic Review of Definitions. *World J Surg*. 2019;43(2):396-404. DOI: 10.1007/s00268-018-4783-7
12. Alam NN, Narang SK, Pathak S, Daniels IR, Smart NJ. Methods of abdominal wall expansion for repair of incisional herniae: a systematic review. *Hernia*. 2016;20(2):191-9. DOI: 10.1007/s10029-016-1463-0
13. Passot G, Villeneuve L, Sabbagh C, Renard Y, Regimbeau JM, Verhaeghe P, et al. Definition of giant ventral hernias: Development of standardization through a practice survey. *Int J Surg*. 2016;28:136-40. DOI: 10.1016/j.ijssu.2016.01.097
14. Ramírez-Palomino O. Reconstrucción de las hernias complejas de pared abdominal anterior: un problema de enfoque multidisciplinario. *Rev Hispanoam Hernia*. 2015. 3(2):47-8. DOI: 10.1016/j.rehah.2015.02.001
15. Trujillo CN, Fowler A, Al-Temimi MH, Ali A, Johna S, Tessier D. Complex Ventral Hernias: A Review of Past to Present. *Perm J*. 2018;22:17-015. DOI: 10.7812/TPP/17-015
16. Quraishi AH, Borkar MM, Mastud MM, Jannawar GG. Pre-operative progressive pneumoperitoneum for repair of a large incisional hernia. *Updates Surg*. 2013;65(2):165-8. DOI: 10.1007/s13304-012-0134-7
17. Pauli EM, Rosen MJ. Open ventral hernia repair with component separation. *Surg Clin North Am*. 2013;93(5):1111-33. DOI: 10.1016/j.suc.2013.06.010
18. Catalán-Garza V, Peña-Soria MJ, Sáez-Carlin P, Cabeza-Gómez JJ, García-Fernández A, et al. Long-term results of botulinum toxin type A in complex abdominal wall repair and review of the literature. *Updates Surg*. 2020;72(4):1201-6. DOI: 10.1007/s13304-020-00775-w
19. Hultman CS, Tong WM, Kittinger BJ, Cairns B, Overby DW, Rich PB. Management of recurrent hernia after components separation: 10-year experience with abdominal wall reconstruction at an academic medical center. *Ann Plast Surg*. 2011;66(5):504-7. DOI: 10.1097/SAP.0b013e31820b3d06
20. Tanaka EY, Yoo JH, Rodrigues AJ Jr, Utiyama EM, Birolini D, Rasslan S. A computerized tomography scan method for calculating the hernia sac and abdominal cavity volume in complex large incisional hernia with loss of domain. *Hernia*. 2010;14(1):63-9. DOI: 10.1007/s10029-009-0560-8
21. Pamies J, Aboud C, Navarro V. La valoración cualitativa y cuantitativa de la hernia abdominal con tomografía computarizada multide-tector. *Rev Hispanoam Hernia*. 2013;1(4):149-58. DOI: 10.1016/j.rehah.2013.07.003
22. Christy MR, Apostolides J, Rodríguez ED, Manson PN, Gens D, Scalea T. The component separation index: a standardized biometric identity in abdominal wall reconstruction. *Eplasty*. 2012;12:e17.
23. Love MW, Warren JA, Davis S, Ewing JA, Hall AM, Cobb WS, et al. Computed tomography imaging in ventral hernia repair: can we predict the need for myofascial release? *Hernia*. 2021;25(2):471-7. DOI: 10.1007/s10029-020-02181-y
24. Schroeder AD, Mukherjee T, Tashjian N, Siu M, Fitzgibbons R Jr, Nandipati K. Staged complex abdominal wall hernia repair in morbidly obese patients. *Hernia*. 2021;25(2):383-7. DOI: 10.1007/s10029-020-02253-z
25. Hodgkinson JD, Leo CA, Maeda Y, Bassett P, Oke SM, Vaizey CJ, et al. A meta-analysis comparing open anterior component separation with posterior component separation and transversus abdominis release in the repair of midline ventral hernias. *Hernia*. 2018;22(4):617-26. DOI: 10.1007/s10029-018-1757-5
26. Ibarra-Hurtado T. Toxina botulínica A: su importancia en pacientes con grandes hernias abdominales. *Rev Hispanoam Hernia*. 2014;02:131-2. DOI: 10.1016/j.rehah.2014.05.003
27. Sabbagh C, Dumont F, Robert B, Badaoui R, Verhaeghe P, Regimbeau JM. Peritoneal volume is predictive of tension-free fascia closure of large incisional hernias with loss of domain: a prospective study. *Hernia*. 2011;15(5):559-65. DOI: 10.1007/s10029-011-0832-y
28. Benavides D, Solorzano J, García M. Asociación de neumoperitoneo progresivo preoperatorio y separación posterior de componentes con liberación del músculo transverso en el tratamiento de una eventración gigante con pérdida de derecho a domicilio. *Rev Hispanoam Hernia*. 2017;5(3):115-9. DOI: 10.20960/rhh.93
29. Ibarra-Hurtado TR, Nuño-Guzmán CM, Miranda-Díaz AG, Troyo-Sanromán R, Navarro-Ibarra R, Bravo-Cuellar L. Effect of botulinum toxin type A in lateral abdominal wall muscles thickness and length of patients with midline incisional hernia secondary to open abdomen management. *Hernia*. 2014;18(5):647-52. DOI: 10.1007/s10029-014-1280-2
30. López MC, Robres J, López M, Barri J, Lozoya R, López S, et al. Neumoperitoneo preoperatorio progresivo en pacientes con hernias gigantes de la pared abdominal. *Cir. Esp*. 2013.91(7):444-9. DOI: 10.1016/j.ciresp.2012.08.004
31. Bueno-Lledó J, Torregrosa A, Ballester N, Carreño O, Carbonell F, Pastor PG, et al. Preoperative progressive pneumoperitoneum and botulinum toxin type A in patients with large incisional hernia. *Hernia*. 2017;21(2):233-43. DOI: 10.1007/s10029-017-1582-2
32. Bueno-Lledó J, Torregrosa Gallud A, Jiménez Rosellón R, Carbonell Tatay F, García Pastor P. Preparación preoperatoria de la

- hernia con pérdida de domicilio. Neumoperitoneo progresivo y toxina botulínica tipo A. *Cir Esp*. 2017;95(5):245-53. DOI: 10.1016/j.ciresp.2017.04.006
33. Martínez-Hoed J, Bonafé-Diana S, Bueno-Lledó J. A systematic review of the use of progressive preoperative pneumoperitoneum since its inception. *Hernia*. 2021;25(6):1443-58. DOI: 10.1007/s10029-020-02247-x
  34. Flores RJJ, de la Cruz ÁLD, Reyes GAC, Balderrama ASC. Neumoperitoneo progresivo preoperatorio en hernias de pared abdominal. *Cir Gen*. 2019;41(2):92-7.
  35. Farooque F, Jacombs AS, Roussos E, Read JW, Dardano AN, Edey M, et al. Preoperative abdominal muscle elongation with botulinum toxin A for complex incisional ventral hernia repair. *ANZ J Surg*. 2016;86(1-2):79-83. DOI: 10.1111/ans.13258
  36. Wegdam JA, de Vries Reilingh TS, Bouvy ND, Nienhuijs SW. Prehabilitation of complex ventral hernia patients with Botulinum: a systematic review of the quantifiable effects of Botulinum. *Hernia*. 2021;25(6):1427-42. DOI: 10.1007/s10029-020-02333-0
  37. Chávez K, Cárdenas LE, Pérez-Trigos H. Resultado de la aplicación preoperatoria de toxina botulínica A en el tratamiento de hernias incisionales gigantes. *Rev Hispanoam Hernia*. 2014;2:145-51. DOI: 10.1016/j.rehah.2014.06.001
  38. Zielinski M, Goussous N, Schiller H. Chemical components separation with botulinum toxin A: A novel technique to improve primary fascial closure rates of the open abdomen. *Hernia*. 2013;17:101-7. DOI: 10.1007/s10029-012-0995-1
  39. Zendejas B, Khasawneh MA, Srvtantstyan B, Jenkins DH, Schiller HJ, Zielinski MD. Outcomes of chemical component paralysis using botulinum toxin for incisional hernia repairs. *World J Surg*. 2013;37(12):2830-7. DOI: 10.1007/s00268-013-2211-6
  40. Bueno-Lledó J, Martínez-Hoed J, Torregrosa-Gallud A, Menéndez-Jiménez M, Pous-Serrano S. Botulinum toxin to avoid component separation in midline large hernias. *Surgery*. 2020;168(3):543-59. DOI: 10.1016/j.surg.2020.04.050
  41. Hernández López A, Villalobos Rubalcava J. Infiltración de toxina botulínica en la preparación preoperatoria de las hernias con defectos de 10 cm (y hasta 15 cm). *Rev Hispanoam Hernia*. 2016;4(2):43-9. DOI: 10.1016/j.rehah.2016.02.003
  42. Palmisano EM, Mustone O, Pou Santonja G, Juárez Muas D, Blanco M. Infiltración preoperatoria con toxina botulínica serotipo A en la reparación de hernias ventrales con defectos de tamaño de 10-15 cm: estudio multicéntrico. *Rev Hispanoam Hernia*. 2020;8(4):162-7. DOI: 10.20960/rhh.00257
  43. Elstner KE, Read JW, Rodríguez-Acevedo O, Ho-Shon K, Magnussen J, Ibrahim N. Preoperative progressive pneumoperitoneum complementing chemical component relaxation in complex ventral hernia repair. *Surg Endosc*. 2017;31(4):1914-22. DOI: 10.1007/s00464-016-5194-1
  44. Bueno-Lledó J, Torregrosa-Gallud A, Jiménez-Rosellón R. Neumoperitoneo progresivo y toxina botulínica tipo A en la preparación quirúrgica de la hernia con pérdida de domicilio. *Cir Andal*. 2018;29(2):203-6.
  45. Wooten KE, Ozturk CN, Ozturk C, Laub P, Aronoff N, Gurunluoglu R. Role of tissue expansion in abdominal wall reconstruction: A systematic evidence-based review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2017;70(6):741-51. DOI: 10.1016/j.bjps.2017.02.018
  46. Antúnez Peña SA, Rodríguez Fernández Z, Pardo Olivares E, Ojeda López LA, Goderich Lalán JM. Aspectos clínicos y quirúrgicos de las hernias incisionales complejas. *Rev Cubana Cir*. 2013;52(4):230-44.
  47. Torregrosa-Gallud A, Sancho Muriel J, Bueno-Lledó J, García Pastor P, Iserte-Hernández J, Bonafé-Diana S, et al. Modified components separation technique: experience treating large, complex ventral hernias at a University Hospital. *Hernia*. 2017;21(4):601-8. DOI: 10.1007/s10029-017-1619-6
  48. Koltz PF, Frey JD, Bell DE, Girotto JA, Christiano JG, Langstein HN. Evolution of abdominal wall reconstruction: development of a unified algorithm with improved outcomes. *Annals of Plastic Surgery*. 2013;71(5):554-60. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3182a6367f
  49. Reinhold W. Transversus abdominis muscle release: Technique, indication, and results. *Int J Abdom Wall Hernia Surg*. 2018;1(3):79-86. DOI: 10.4103/ijawhs.ijawhs\_27\_18
  50. Rosen MJ, Krpata DM, Ermlich B, Blatnik JA. A 5-year clinical experience with single-staged repairs of infected and contaminated abdominal wall defects utilizing biologic mesh. *Ann Surg*. 2013;257(6):991-6. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3182849871
  51. Carbonell AM, Criss CN, Cobb WS, Novitsky YW, Rosen MJ. Outcomes of synthetic mesh in contaminated ventral hernia repairs. *J Am Coll Surg*. 2013;217(6):991-8. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2013.07.382
  52. Birolini C, de Miranda JS, Utiyama EM, Rasslan S. A retrospective review and observations over a 16-year clinical experience on the surgical treatment of chronic mesh infection. What about replacing a synthetic mesh on the infected surgical field? *Hernia*. 2015;19(2):239-46. DOI: 10.1007/s10029-014-1225-9
  53. Bueno-Lledó J, Ceno M, Pérez-Alonso C, Martínez-Hoed J, Torregrosa-Gallud A, Pous-Serrano S. Biosynthetic Resorbable Prosthesis is Useful in Single-Stage Management of Chronic Mesh Infection after Abdominal Wall Hernia Repair. *World J Surg*. 2021;45(2):443-50. DOI: 10.1007/s00268-020-05808-4
  54. Parker SG, Halligan S, Liang MK, Muysons FE, Adrales GL, Boutall A, et al. Definitions for Loss of Domain: An International Delphi Consensus of Expert Surgeons. *World J Surg*. 2020;44:1070-8. DOI: 10.1007/s00268-019-05317-z
  55. Novitsky YW, Belyansky I. Discussion: Anterior versus Posterior Component Separation: Which Is Better? *Plast Reconstr Surg*. 2018;142(Suppl.3):56S-57S. DOI: 10.1097/PRS.0000000000004880
  56. Carbonell Tatay F, Bonafé Diana S, García Pastor P, Gómez Gavara C, Baquero Valdelomar R. Nuevo método de operar en la eventración compleja: separación anatómica de componentes con prótesis y nuevas inserciones musculares. *Cir Esp*. 2009;86(2):87-93. DOI: 10.1016/j.ciresp.2009.03.015
  57. Kumar S, Edmunds RW, Dowdy C, Chang YW, King R, Roth JS. Anterior versus Posterior Component Separation: Which Is Better? *Plast Reconstr Surg*. 2018;142(Suppl.3):47S-53S. DOI: 10.1097/PRS.0000000000004852
  58. Agnew SP, Small W Jr, Wang E, Smith LJ, Hadad I, Dumanian GA. Prospective measurements of intra-abdominal volume and pulmonary function after repair of massive ventral hernias with the components separation technique. *Ann Surg*. 2010;251(5):981-8. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181d7707b
  59. Novitsky YW, Elliott HL, Orenstein SB, Rosen MJ. Transversus abdominis muscle release: a novel approach to posterior component separation during complex abdominal wall reconstruction. *Am J Surg*. 2012;204(5):709-16. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2012.02.008
  60. Majumder A, Miller HJ, Del Campo LM, Soltanian H, Novitsky YW. Assessment of myofascial medialization following posterior component separation via transversus abdominis muscle release in a cadaveric model. *Hernia*. 2018;22(4):637-44. DOI: 10.1007/s10029-018-1771-7
  61. Haskins IN, Prabhu AS, Jensen KK, Tastaldi L, Krpata DM, Pérez AJ, et al. Effect of transversus abdominis release on core stability: Short-term results from a single institution. *Surgery*. 2019;165(2):412-6. DOI: 10.1016/j.surg.2018.08.005
  62. Ghali S, Turza KC, Baumann DP, Butler CE. Minimally invasive component separation results in fewer wound-healing complications than open component separation for large ventral hernia repairs. *J Am Coll Surg*. 2012;214(6):981-9. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.02.017



63. Switzer NJ, Dykstra MA, Gill RS, Lim S, Lester E, de Gara C, et al. Endoscopic versus open component separation: systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2015;29(4):787-95. DOI: 10.1007/s00464-014-3741-1
64. Belyansky I, Zahiri HR, Park A. Laparoscopic Transversus Abdominis Release, a Novel Minimally Invasive Approach to Complex Abdominal Wall Reconstruction. *Surg Innov.* 2016;23(2):134-41. DOI: 10.1177/1553350615618290
65. Hernández-López A. Tratamiento actual de grandes eventraciones con las técnicas de separación de componentes anteriores y posteriores. *Rev Hispanoam Hernia.* 2016;4(1):1-3. DOI: 10.1016/j.rehah.2015.11.003
66. Petro CC, Como JJ, Yee S, Prabhu AS, Novitsky YW, Rosen MJ. Posterior component separation and transversus abdominis muscle release for complex incisional hernia repair in patients with a history of an open abdomen. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;78(2):422-9. DOI: 10.1097/TA.0000000000000495
67. Espinosa-de-Los-Monteros A, Avendaño-Peza H, Gómez-Arcive Z, Martín-Del-Campo LA, Navarro-Navarro JA. Total Abdominal Wall Reconstruction with Component Separation, Reinforcement, and Vertical Abdominoplasty in Patients with Complex Ventral Hernias. *Aesthetic Plast Surg.* 2016;40(3):387-94. DOI: 10.1007/s00266-016-0628-7
68. Giurgius M, Bendure L, Davenport DL, Roth JS. The endoscopic component separation technique for hernia repair results in reduced morbidity compared to the open component separation technique. *Hernia.* 2012;16(1):47-51. DOI: 10.1007/s10029-011-0866-1