

Original

Experiencia en una unidad de cirugía de urgencias del cierre por tracción con malla asistido con vacío como técnica de cierre dinámico secuencial en abdomen abierto



Experience in a Emergency Surgery Unit in vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction as sequential dynamic closure technique in open abdomen

Araceli Rodríguez González, Íñigo Augusto Ponce, Aintzane Lizarazu Pérez, Claudia López Moreira, Ignacio María Goena Iglesias, José María Enríquez Navascués

Unidad de Cirugía de Urgencias. Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo. Hospital Universitario Donostia. Donostia (España)

Resumen

Recibido: 20-12-2022

Aceptado: 18-01-2023

Palabras clave:

Terapia de presión negativa (TPN), abdomen abierto, cierre temporal abdominal, cierre por tracción con malla asistida con vacío.

Introducción y objetivo: El cierre temporal de la cavidad abdominal es una técnica quirúrgica imprescindible en el manejo de lesiones abdominales complejas. Según las recomendaciones actuales, las terapias de presión negativa (TPN) son las técnicas de elección, que mejoran sus resultados con la adición de un cierre dinámico secuencial. El objetivo de este estudio es evaluar nuestros resultados y experiencia con el cierre dinámico secuencial en abdomen abierto.

Métodos: Estudio retrospectivo, observacional y unicéntrico en el que evaluamos 14 pacientes a los que se les ha aplicado el cierre por tracción con malla asistido con vacío como técnica de cierre dinámico secuencial en abdomen abierto, de una serie total de 56 pacientes con abdomen abierto, entre los años 2018 y 2022.

Resultados: Edad media de 63 años (71 % hombres). La imposibilidad del cierre de la pared abdominal fue la causa más frecuente de indicación de abdomen abierto (71.43 %). La tasa de cierre fascial primario fue del 85.71 %, con una morbilidad del 21 %. La mortalidad global fue del 7.14 %.

Conclusiones: Nuestros resultados son comparables con lo publicado en la literatura, con una alta tasa de cierre fascial primario y una baja morbimortalidad asociada.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflictos de interés.

Aprobación del comité de ética: la recogida y el tratamiento de los datos de todos los pacientes del estudio se han realizado tras obtener la aprobación del Comité de Ética Asistencial del Hospital Universitario Donostia, ajustándose a lo dispuesto en la Ley 14/2007 de Investigación Biomédica y a los principios éticos de la Declaración de Helsinki.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Autor para correspondencia: Araceli Rodríguez González. Unidad de Cirugía de Urgencias. Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo. Hospital Universitario Donostia. Paseo Dr. Beguiristain, s/n. 20080 Donostia (España)

Correo electrónico: araceli.rodriguezgonzalez@osakidetza.eus

Rodríguez González A, Augusto Ponce Í, Lizarazu Pérez A, López Moreira C, Goena Iglesias IM, Enríquez Navascués JM. Experiencia en una unidad de cirugía de urgencias del cierre por tracción con malla asistido con vacío como técnica de cierre dinámico secuencial en abdomen abierto. Rev Hispanoam Hernia. 2024;12(1):16-23

Abstract

Introduction and objective: Temporary closure of the abdominal cavity is an essential surgical technique in the management of complex abdominal injuries. According to current recommendations, negative pressure therapies (NPT) are the technique of choice, improving their results with the addition of a sequential dynamic closure. The objective of this study is to evaluate our results and experience from 2018 to the present, in which 56 patients who have required an open abdomen have been reviewed, in which 14 have received vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction (VAWCM) as sequential dynamic closure technique in an open abdomen.

Methods: Retrospective, observational and single-center study where we evaluated 14 patients who underwent vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction (VAWCM) as sequential dynamic closure technique in an open abdomen.

Results: We analyzed a total of 14 patients with a mean age of 63 years (71 % men). The impossibility of closing the abdominal wall was the most frequent cause of indication of open abdomen (71.43 %). The primary fascial closure rate was 85.71% with an associated morbidity of 21 %. Overall mortality was 7.14 %.

Conclusions: Our results are comparable to those published in the literature with a high rate of primary fascial closure and low associated morbidity and mortality.

Keywords:

Negative pressure wound therapy (NPWT), open abdomen, temporary abdominal closure, vacuum-assisted wound closure mesh-mediated fascial traction (VAWCM).

INTRODUCCIÓN

El cierre temporal de la cavidad abdominal es una técnica quirúrgica imprescindible en el manejo de lesiones abdominales complejas y condiciones que incluyen trauma, control de daños, sepsis y segundas revisiones. Según las recomendaciones actuales las terapias de presión negativa (TPN) son las técnicas de elección. Mejoran las tasas de cierre fascial, la mortalidad y las tasas de fistula en comparación con otros métodos de cierre temporal. Tienen una tasa de cierre fascial del 72 %, que aumenta al 85 % mediante la adición de un método de cierre dinámico secuencial (CDS)^{1,2}.

Tras una primera laparotomía en la que debe realizarse un cierre temporal de la cavidad abdominal, y una vez se haya logrado el objetivo terapéutico planeado, debe restablecerse el cierre de las capas musculofasciales de forma diferida y de la forma más precoz posible³. El cierre temporal ideal de la pared abdominal debe proteger el contenido abdominal, prevenir la evisceración, permitir el drenaje de la infección residual, evitar daños en el tejido musculofascial, facilitar la reoperación para el cierre definitivo, prevenir el síndrome compartimental abdominal y evitar las complicaciones (la más grave es el abdomen congelado seguida de las fistulas enteroatmosféricas)⁴.

El cierre primario dinámico secuencial implica aplicar pequeñas cantidades de tensión en cada laparotomía repetida con el fin de alcanzar finalmente el objetivo del cierre fascial primario. Dentro de las técnicas de CDS, la aplicación de sutura dinámica con malla de tracción, junto con la terapia de presión negativa, dan como resultado una tasa general de cierre fascial del 85 %, la tasa de cierre más alta de cualquier técnica de cierre evaluada en revisiones sistemáticas.

En últimos estudios se recomienda un cierre fascial primario al octavo día de la primera laparotomía. A partir de ese periodo se demuestra un gran aumento de la morbilidad y de la mortalidad asociadas al abdomen abierto⁵. Por lo general, en la segunda reintervención se consigue el cierre fascial primario en el 50 % de los casos. La indicación es la colocación de malla de tracción asociada a sistema de vacío en estos pacientes, en los que debemos mantener el abdomen abierto para conseguir de manera rápida y segura el cierre fascial primario durante la primera semana de abdomen abierto y así evitar las temibles complicaciones asociadas a esta patología^{6,7}.

En el Hospital Universitario Donostia disponemos de una unidad de cirugía de urgencias, abierta el 1 de septiembre de 2007.

Se trata de la primera unidad de cirugía de urgencias acreditada a nivel estatal por la Asociación Española de Cirujanos en el año 2021. Desde el año 2002 se realiza el manejo de abdomen abierto, adaptándose a las nuevas tecnologías y a las indicaciones actuales. La técnica de tracción con malla asistida con vacío se realiza desde el año 2012.

El objetivo de este estudio es evaluar nuestros resultados y experiencia desde el año 2018 hasta la actualidad, en los que se han revisado a 56 pacientes que han necesitado abdomen abierto, a los que a 14 se les ha aplicado el cierre por tracción con malla asistido con vacío como técnica de CDS.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo, observacional y unicéntrico de 14 pacientes a los que se les ha aplicado el cierre por tracción con malla asistido con vacío como técnica de CDS en abdomen abierto.

Técnica quirúrgica

A los pacientes que precisan abdomen abierto se les trata inicialmente con terapia de presión negativa (TPN), con Vivano® a -80 mmHg. La aplicación de sutura dinámica con malla de tracción se realiza junto con la terapia de presión negativa a partir del segundo o del tercer cambio. La indicación actual de esta técnica es a partir del segundo cambio. Usamos una malla de polipropileno de 30 x 30 cm, Parietene Lightweight Mesh de 30 x 30 cm (Covidien), dividida en dos mitades a lo largo de la bisectriz larga, realizando sutura en los bordes fasciales con sutura continua de polipropileno 0⁸⁻¹⁰. Con el paso del tiempo, al observar desgarros de la fascia abdominal por esta sutura, hemos realizado la fijación de la malla a dos centímetros del borde aponeurótico para evitar esta complicación. Colocamos un sistema de vacío comercial (Vivano®), colocando la lámina de polietileno microperforada intraabdominalmente, cubriendo las vísceras y debajo de la pared abdominal muy lateralmente a ambos lados. En los primeros cambios, en ocasiones, debido al edema de las asas intestinales, colocamos una delgada esponja de poliuretano para proteger el paquete intestinal y por encima de ello suturamos en la línea media la malla de polipropileno con sutura continua con seda del 0. Por encima de ella colocamos otra esponja de poliuretano utilizando la técnica sándwich (figs. 1 y 2) y, finalmente, la herida se cubre con láminas autoadhesivas de polietileno. Aplicamos presión



Figura 1. Técnica sándwich.

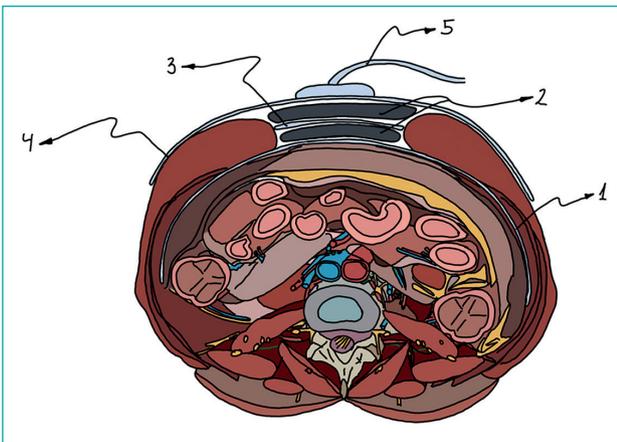


Figura 2. Técnica sándwich. 1. Lámina de polietileno microperforada intraabdominal. 2. Esponja. 3. Malla de polipropileno. 4. Apósito adhesivo. 5. Dispositivo de succión.

negativa continua, generalmente a -80 mm Hg, individualizando según la causa subyacente (riesgo de hemorragia o anastomosis con riesgo de fistulas enteroatmosféricas o presencia de ellas¹¹).

Tras ello, se realizan cambios en quirófano cada 48-36 horas. Se realiza aproximación fascial con la misma técnica hasta el cierre fascial primario, se retira la malla de polipropileno con sutura primaria fascial con PDS plus del 0 (Ethicon), realizando puntos de *small bites* o puntos de Smead Jones (fig. 3), y en ocasiones, por riesgo de evisceración, se procede a la colocación de una malla superficial de doble capa de polipropileno y celulosa oxidada



Figura 3. Cierre primario fascial.

(Proceed® Ethicon) con sutura continua de prolene de 2/0⁸⁻¹⁰. En ocasiones dejamos dos drenajes subcutáneos de tipo Blake. Realizamos el cierre de piel con puntos sueltos o colchoneros con Ethilon 3/0. Tras ello, colocamos un apósito PICO (terapia de presión negativa, Smith & Nephew) sobre la incisión cutánea.

Indicaciones de tratamiento con abdomen abierto

Viabilidad intestinal

La duda sobre la viabilidad intestinal es una causa frecuente de indicación de abdomen abierto. Se precisa una revisión quirúrgica a las 24/48 horas para comprobar la viabilidad intestinal y decidir si el paciente necesita o no resección intestinal, su extensión y la realización de anastomosis primaria o de estomas definitivos o temporales, según la causa subyacente¹².

Shock

Los pacientes en *shock* séptico, hemorrágico y cardiogénico se benefician de una laparotomía abreviada o de una cirugía de control de daños que intenta evitar la triada de coagulopatía, hipotermia y acidosis, que consiste en tres fases: laparotomía inicial abreviada con control de las principales lesiones, incluyendo procedimientos de packing para el control de la hemorragia, el cierre temporal de lesiones intestinales sin anastomosis para con-

trolar la contaminación y posterior estabilización hemodinámica en unidad de reanimación posoperatoria, y cirugía definitiva con la realización de la anastomosis primaria o de estomas temporales o definitivos, según el estado hemodinámico y nutricional del paciente^{13,14}.

Esta laparotomía abreviada inicialmente se usaba en el paciente politraumatizado grave. En diferentes estudios posteriores se observó su beneficio en pacientes con inestabilidad hemodinámica por otras patologías⁹.

Imposibilidad de cierre por hipertensión intraabdominal

La hipertensión intraabdominal (HIA), con su eventual progresión a síndrome compartimental abdominal (SCA), es una complicación frecuente en pacientes graves ingresados en los servicios de cirugía, de reanimación posquirúrgica y en las unidades de cuidados intensivos¹⁵. El síndrome compartimental abdominal (SCA) se define como una elevación patológica de la presión intraabdominal (PIA) asociada a disfunción orgánica. El consenso es una PIA sostenida > 20 mmHg; se reconoce que niveles más bajos pueden estar asociados a disfunción orgánica (tabla I).

Se clasifica en primario, secundario o recurrente. Primario, si es el resultado de un proceso fisiológico dentro de la cavidad abdominopélvica. Puede ser por sangrado intraabdominal, acumulación aguda de líquido, tumor u otra masa de rápido crecimiento, edema retroperitoneal, empaquetamiento de lesiones viscerales, etc. El SCA secundario se refiere al desarrollo de SCA en pacientes que necesitan reanimación masiva por hemorragia o sepsis, secundario a la reanimación excesiva con fluidos. El SCA recurrente puede aparecer tras un cierre definitivo de la pared abdominal o en un abdomen abierto¹⁶.

Según las guías clínicas de consenso de 2013 de la Sociedad Mundial del Síndrome Compartimental Abdominal (World Society of the Abdominal Compartment Syndrome, WSACS), el síndrome compartimental abdominal se divide en cuatro grados: grado I (12-15 mmHg), grado II (16-20 mmHg), grado III (21-25 mmHg) y grado IV (> 25 mmHg). La presión intraabdominal (PIA) debe medirse cuando haya al menos 2 factores conocidos de riesgo de hipertensión intraabdominal en pacientes

críticos. Estos factores de riesgo son pacientes con ventilación mecánica, pancreatitis, insuficiencia hepática/cirrosis con ascitis, sangrado gastrointestinal o laparotomía y el uso de vasopresores/inotropos al ingreso¹⁷. Las mediciones en serie deben realizarse durante la enfermedad crítica del paciente, preferiblemente cada 4-6 h. Para medir el PIA, la presión de la vejiga se considera el tratamiento de referencia y debe tomarse al final de la expiración, con el paciente en supino y el transductor a cero en la línea axilar media después de una instilación de solución salina en la vejiga.

Los principios claves para el tratamiento incluyen la optimización de la perfusión sistémica y la función de los órganos, procedimientos médicos específicos para reducir la PIA y la laparotomía descompresiva quirúrgica para la hipertensión intraabdominal refractaria¹⁸.

Contaminación fecal

La perforación del tracto gastrointestinal es la causa más común de peritonitis secundaria. Las causas pueden ser apendicitis, fuga anastomótica, diverticulitis perforada, isquemia intestinal o úlcera gastroduodenal, que son las más comunes.

La peritonitis fecaloidea se asocia con una alta tasa de mortalidad y de morbilidad, con una mortalidad a 28 días de hasta el 20 %, que aumenta al 32 % a los seis meses de seguimiento¹⁹. La edad, la comorbilidad, el tiempo hasta la intervención y el alcance de la peritonitis son factores de riesgo importantes. Es imprescindible un manejo perioperatorio en unidades posquirúrgicas de reanimación con una antibioticoterapia (dirigida, si puede ser). A pesar del tratamiento suficiente, el riesgo de complicaciones abdominales postoperatorias es alto y varios pacientes pueden someterse a varias reoperaciones hasta solucionar la causa inicial. Está justificado el uso del abdomen abierto. También hay riesgo de síndrome compartimental abdominal.

También se ha observado mayor riesgo de formación de fistulas enteroatmosféricas en pacientes con peritonitis¹¹. Se cree que el intestino inflamado y edematoso, que a menudo incluye enterostomías, es más susceptible a la formación de fistulas, en particular en una cavidad abdominal abierta, por lo que es muy importante una técnica quirúrgica correcta^{2,13}.

Tabla I. Efectos de la hipertensión intraabdominal en los órganos y manifestaciones clínicas del síndrome compartimental abdominal

Sistema	Efecto	Manifestación
Renal	Compresión de la vena renal	Oliguria, elevación de la creatinina
Pulmonar	Presión ascendente sobre el diafragma, disminución de la compliancia y de la capacidad funcional residual, aumento de la resistencia de la vía aérea	Hipoxia, hipercapnia, elevación de la presión de la vía aérea
Cardiovascular	Disminución del retorno venoso, aumento de la poscarga	Disminución del gasto cardíaco
Cerebral	Aumento de la presión intratorácica con disminución del flujo venoso cerebral	Presión intracraneal elevada
Esplácnico	Disminución de la perfusión del hígado y del intestino	Acidosis metabólica, isquemia intestinal

Cierre primario fascial y eventración planeada

El cierre directo debe lograrse sin tensión, y esto suele ser posible cuando los bordes fasciales están aproximadamente de 3 a 7 cm de distancia. Realizaremos cierre fascial con sutura continua de PDS 0 o puntos de Smead Jones. Cuando no es posible el cierre primario fascial, el cierre de la piel directamente o la colocación de una «malla puente» de doble capa es una opción aceptable cuando la condición del paciente no permite ningún cierre definitivo anterior. Estos pacientes, de 6 meses a 12 meses después de la resolución completa de la situación aguda y después de una recuperación completa, pueden someterse a una reconstrucción de la pared abdominal con la técnica quirúrgica indicada en cada situación².

Análisis estadístico

Los datos se han recogido en un formulario que posteriormente se ha vaciado en una base de datos en Excel diseñada para tal fin. Esta base de datos se ha importado al paquete estadístico STATA V16. Se procede a la depuración de la base de datos mediante comprobación de rangos lógicos y detección de códigos imposibles.

Se describen las variables mediante el estadístico más apropiado para la naturaleza y la escala de la medición de cada una: media y desviación estándar (o mediana y rango intercuartil) para variables cuantitativas y frecuencias absolutas y relativas en porcentaje para las variables cualitativas. Realizamos el test de χ^2 o el test de Fisher para comparar la distribución de las variables cualitativas. De manera análoga, empleamos la t de Student o la U de Mann Whitney, o la ANOVA o Kruskal Wallis, para comparar las variables cuantitativas.

Para calcular el tiempo hasta la ocurrencia de los eventos, se emplea el estimador de Kaplan Meier.

RESULTADOS

Analizamos un total de 14 pacientes con cierre por tracción con malla asistido con vacío como técnica de CDS, con una edad media de 63 años (71 % hombres). La imposibilidad del cierre de la pared abdominal fue la causa más frecuente de indicación de abdomen abierto (71.43 %) (tabla II). Las características de los pacientes se presentan en la tabla III y demuestran una población con morbilidades preoperatorias asociadas. Hubo una tasa de mortalidad del 7.14 %, con una tasa global de complicaciones del 21 %.

Hubo una mediana de 5 intervenciones quirúrgicas después del procedimiento inicial del abdomen abierto. La tasa de cierre fascial primario fue del 85.71 %, con una tasa de hernia ventral planificada del 7.14 %. En un paciente no pudo realizarse el cierre fascial porque falleció debido a un fallo cardíaco en el posoperatorio inmediato, y en otra paciente por gran una eventración previa con pérdida de derecho a domicilio con separación de los bordes fasciales de 21 × 22 cm (sagital / lateral). Fue intervenida por obstrucción intestinal que no precisó resección intestinal. En un primer tiempo se realizó la colocación de las TPN debido a la imposibilidad del cierre por una importante distensión abdominal

Tabla II. Indicaciones de abdomen abierto

Indicación	n (%)
Viabilidad intestinal	0 (0 %)
Shock	1 (7 %)
Imposibilidad de cierre	10 (71 %)
Contaminación fecal	3 (21 %)

Tabla III. Características demográficas, preoperatorias e intraoperatorias del paciente

Comorbilidad	n (%)
Arteriopatía	5 (35 %)
Malignidad	6 (42 %)
IRC	5 (35 %)
Diálisis	1 (7 %)
Obesidad	11 (78 %)
Eventración previa	2 (14 %)
EPOC	1 (7 %)
ASA score	3 (2-4)
APACHE II	19.5 (11-27)

APACHE II: *Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II*; ASA score: clasificación de la American Society of anesthesiologists; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IRC: insuficiencia renal crónica.

y, tras ello, la técnica de tracción con malla asistida con vacío combinada con la separación química de componentes con toxina botulínica por una importante retracción muscular, descrita por Zielinski en el año 2012.

El momento de la colocación de la malla de tracción fue del 50 % en el segundo cambio. Entre el tercer y el cuarto cambio se le realizó al resto de los pacientes porque inicialmente no habían sido tratados por la unidad de cirugía de urgencias, sino que se trataba de pacientes “heredados” de otras especialidades, como urología o cirugía vascular, tras varias intervenciones por su parte.

El cierre definitivo de la cavidad abdominal se consiguió en una media de 15 días desde la primera laparotomía. Nuestra tendencia actual es un cierre primario precoz dentro de la primera semana de tratamiento de abdomen abierto.

En las complicaciones posoperatorias asociadas a la técnica de abdomen abierto (tabla IV), un paciente (7.14 %) presentó fistula enteroatmosférica, que se solucionó durante el tiempo de abdomen abierto. Se realizó una resección intestinal y una anastomosis primaria sin que después hubiera complicaciones. Dos pacientes (14 %) precisaron reintervención tras el cierre. Una de ellas es una paciente con gran morbilidad preoperatoria (insuficiencia renal crónica en tratamiento con hemodiálisis, tratamiento con corticoides e inmunosupresores por trasplante renal reciente, arteriopatía y obesidad de grado I), que presentó la mayor tasa de complicaciones posoperatorias y necesitó una reintervención 35 días después del cierre definitivo. Presentó necrosis fascial. Únicamente pudo realizarse una necrosectomía y el cierre de la piel. Estuvo ingresada en la unidad de cuidados intensivos 65 días, con una estancia global hospitalaria de 130 días.

Tabla IV. Resultados

Mortalidad	1 (7 %)
Morbilidad global	21 %
Cierre fascial primario	12 (85.71 %)
Eventración planeada	1 (7 %)
Número de intervenciones, mediana	5.5 (2-10)
Absceso intraabdominal	2 (14 %)
Infección superficial de la herida	3 (21 %)
Infección profunda de la herida	3 (21 %)
Reoperación tras el cierre	2 (14 %)
Dehiscencia fascial	1 (7 %)
Traqueotomía	1 (7 %)
Necrosis fascial	1 (7 %)
Fístula enterocutánea	1 (7 %)
Días en UCI, mediana	27 (2-62)
Ventilación mecánica prolongada	3 (21 %)
Días con abdomen abierto	15 (3-39)
Días de estancia hospitalaria, mediana	37 (9-130)

CONCLUSIONES

La tasa de cierre fascial primario es comparable con los resultados publicados en la literatura, con una baja morbimortalidad asociada con unos pacientes con características demográficas similares a lo publicado en la literatura.

La técnica de separación química de componentes descrita por Zielinski se realiza en pacientes hemodinámicamente estables tras la laparotomía inicial y la reanimación del paciente, normalmente tras 24 horas; en nuestro caso, se realizó de manera intraoperatoria debido a la imposibilidad de realizarla guiada por ecografía por la importante obesidad de la paciente: inyección de toxina botulínica en 6 puntos de la pared abdominal; subcostal derecha/izquierda, axilar anterior derecha/izquierda; cuadrantes inferiores derecha/izquierda (músculo oblicuo externo, oblicuo interno y músculo transverso del abdomen) (fig. 4). Se diluyen un total de 400 U de toxina botulínica: cada 100 U se diluyen en 10 cm³ de suero fisiológico. Se inyectan 3 cm³ de la dilución en el músculo oblicuo menor y otros 3 cm³ en el músculo oblicuo mayor, por cada uno de los 3 puntos. Se realiza el mismo procedimiento en el lado contralateral. Tras dos intervenciones más se consigue la separación de los bordes fasciales de 8 x 22 cm (sagital / lateral). Se procede a la retirada de la malla de tracción, la separación anterior de componentes según la técnica de Ramírez, con colocación de una malla bilaminar Proceed® (Ethicon) de 20 x 25 cm fijándola según la técnica de Rives con polipropileno 0 y fijándola al borde de la hoja posterior de la vaina del recto, con 2 suturas continuas de polipropileno 2/0, con lo que queda una medida de 11 x 8 cm en contacto con las asas intestinales. Se realiza una corona de puntos de la hoja anterior de la vaina del recto a la malla y la posterior colocación de malla de pro-

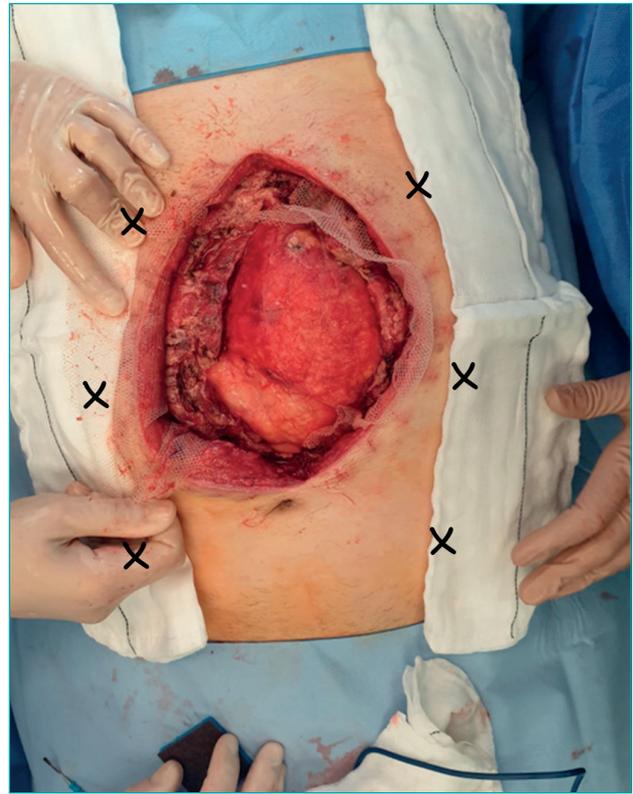


Figura 4. Puntos de aplicación de la toxina botulínica A (de arriba abajo): zona subcostal derecha e izquierda, línea axilar media derecha e izquierda y cuadrantes inferiores derecho e izquierdo.

pileno de 30 x 30 *in lay* con suturas continuas de polipropileno 2/0. Tras dos años de seguimiento la paciente presenta buena contención de la pared abdominal, sin que haya necesitado reintervenciones posteriores.

Cuando no podemos realizar el cierre directo fascial deben considerarse diferentes técnicas quirúrgicas, como la técnica de separación anatómica de componentes anterior (Ramírez) o posterior (Carbonell)²⁰, la técnica química de separación de componentes con aplicación de toxina botulínica (Zielinski)²¹ o, como en nuestro caso, una combinación de varias técnicas para acercar los bordes de la fascia entre sí, lo que permite el cierre primario en el 68-75 % de los casos, siempre que la fascia esté bien perfundida y limpia². Cuando el cierre fascial primario no es factible, debe considerarse el cierre directo de la piel, y cuando no es posible, con injerto cutáneo de la fascia lata, con colocación o no de mallas biológicas o bilaminares, individualizando las indicaciones en cada paciente.

Las técnicas de separación anatómica de componentes anterior y posterior descritas por Ramírez y Carbonell, respectivamente²⁰, incluyen una gran disección muscular y fascial que muchos autores quieren evitar en presencia de contaminación o infección, y eliminando recursos en un futuro si el paciente presentara eventración posterior.

Por ello Zielinski y cols.^{21,22} proponen la utilización de toxina botulínica A para conseguir un cierre primario fascial. Denominan su técnica *chemical components separation with botulinum toxin A*, que evita la disección tan amplia que se realiza

en la técnica de separación de componentes, especialmente en presencia de contaminación o infección. Con esta técnica se facilitarían el cierre primario fascial, es mínimamente invasiva y se consigue contrarrestar la retracción lateral de la pared abdominal que se produce en pacientes con abdomen abierto en los que se ha anulado la estructura anatómica normal de la pared abdominal.

La toxina botulínica A bloquea diferentes proteínas de las terminaciones nerviosas colinérgicas, lo que produce un bloqueo de las sinapsis neuromusculares y autonómicas colinérgicas y provoca una parálisis flácida de la musculatura. Sus efectos se aprecian al tercer día de la aplicación y alcanzan su máximo efecto a las 2 semanas. La función nerviosa se recupera a los 3-6 meses. Se conocían los efectos de la toxina botulínica A en la pared abdominal, pero no se había utilizado en pacientes con abdomen abierto hasta la publicación del trabajo de Zielinski y cols.

La técnica descrita es la aplicación de la toxina botulínica A (en pacientes sin contraindicación para su administración) en 6 puntos de la pared abdominal (zona subcostal derecha e izquierda, línea axilar media derecha e izquierda y cuadrantes inferiores derecho e izquierdo), guiados por ecografía en el músculo transverso y en ambos oblicuos tras la cirugía de control de daños y tras la estabilización hemodinámica del paciente. Utilizando esta técnica en combinación con terapias de presión negativa que minimizan la retracción lateral se consiguen buenos resultados en el cierre fascial primario (hasta del 89 %). Aún se precisan más estudios para demostrar la utilidad de la toxina botulínica A en pacientes con abdomen abierto; los resultados son prometedores.

En cuanto a las indicaciones de abdomen abierto, la técnica de tracción con malla no se aplicó a ningún paciente con duda de viabilidad intestinal, puesto que en estos pacientes el cierre fascial primario suele conseguirse en la segunda laparotomía tras la aplicación de la terapia de presión negativa. Ocurre lo mismo en los pacientes en *shock*. La mejoría de la resucitación por las unidades de reanimación y cuidados intensivos con restricción de líquidos mejora la complicación y la distensión abdominal, evitando el SCA y permitiendo un cierre temprano de la cavidad abdominal. Los pacientes que han precisado esta técnica de abdomen abierto son en su mayoría por SCA y contaminación fecal. Estos pacientes son los más beneficiados de esta técnica. En la literatura se ha demostrado la dificultad del cierre primario fascial si no se utiliza una técnica correcta y la alta tasa de complicaciones posoperatorias asociadas.

En cuanto al tiempo del abdomen abierto y al momento de la colocación de la malla de tracción, nuestra tendencia actual es hacerlo desde la segunda laparotomía si no es posible un cierre fascial primario, colocación de la malla de tracción y acortar el tiempo de abdomen abierto lo más posible, intentando realizarlo al octavo día posoperatorio.

Como conclusión podemos decir que nuestros resultados son comparables con lo publicado en la literatura, tanto en tasa de cierre fascial primario como en morbimortalidad asociada. Resulta siempre necesaria una actualización constante de nuestros conocimientos y recursos disponibles para ofrecer a nuestros pacientes una máxima calidad asistencial en esta compleja patología.

BIBLIOGRAFÍA

- Fortelny RH, Hofmann A, Gruber-Blum S, Petter-Puchner AH, Glaser KS. Delayed closure of open abdomen in septic patients is facilitated by combined negative pressure wound therapy and dynamic fascial suture. *Surg Endosc.* 2014;28:735-40. DOI: 10.1007/s00464-013-3251-6
- Osvaldo C, Cimbanassi S. International consensus conference on open abdomen in trauma. *J.Trauma Acute Care Surg.* 2016;80:173-83.
- Cristaudo AT, Jennings SB, Hitos K, Gunnarsson R, DeCosta A. Treatments and other prognostic factors in the management of the open abdomen: A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;82:407-18. DOI: 10.1097/TA.0000000000001314
- A Bruhin, F Ferreira, M Chariker, J Smith, N Runkel. Systematic review and evidence based recommendations for the use of negative pressure wound therapy in the open abdomen. *Int J Surg.* 2014;12(10):1105-14. DOI: 10.1016/j.ijssu.2014.08.396
- Pommerening MJ, DuBose JJ, Zielinski MD, Phelan HA, Scalea TM, Inaba K, et al. AAST Open Abdomen Study Group. Time to first take-back operation predicts successful primary fascial closure in patients undergoing damage control laparotomy. *Surgery.* 2014;156(2):431-8. DOI: 10.1016/j.surg.2014.04.019
- Petersson U, Acosta S, Bjorck M. Vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction a novel technique for late closure of the open abdomen. *World J. Surg.* 2007;31(11): 2133-7.
- Rasilainen SK, Mentula PJ, Leppaniemi AK. Vacuum and mesh-mediated fascial traction for primary closure of the open abdomen in critically ill surgical patients. *Br J Surg.* 2012;99(12):1725-32. DOI: 10.1002/bjs.8914
- Acosta S, Bjarnason T, Petersson U, Pålsson B, Wanhainen A, Svensson M, et al. Multicentre prospective study of fascial closure rate after open abdomen with vacuum and mesh-mediated fascial traction. *Br J Surg.* 2011;98(5):735-43. DOI: 10.1002/bjs.7383
- Petersson U, Acosta S, Bjorck M. Vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction a novel technique for late closure of the open abdomen. *World J Surg.* 2007;31(11): 2133-7. DOI: 10.1007/s00268-007-9222-0
- Rasilainen SK, Mentula PJ, Leppaniemi AK. Vacuum and mesh-mediated fascial traction for primary closure of the open abdomen in critically ill surgical patients. *Br J Surg.* 2012;99(12):1725-32. DOI: 10.1002/bjs.8914
- Bradley MJ, Dubose JJ, Scalea TM, Holcomb JB, Shrestha B, Okoye O, et al. AAST Open Abdomen Study Group. Independent predictors of enteric fistula and abdominal sepsis after damage control laparotomy: results from the prospective AAST Open Abdomen registry. *JAMA Surg.* 2013;148(10):947-54. DOI: 10.1001/jamasurg.2013.2514
- Atema JJ, Gans SL, Boermeester MA. Systematic Review and Meta-analysis of the Open Abdomen and Temporary Abdominal Closure Techniques in Non-trauma Patients. *World J Surg.* 2015;39(4):912-25. DOI: 10.1007/s00268-014-2883-6
- Rajabaleyan P, Michelsen J, Tange Holst U, Möler S, Toft P, Luxhøj J, et al. Vacuum-assisted closure versus on-demand relaparotomy in patients with secondary peritonitis the VACOR trial: protocol for a randomised controlled trial. *World J Emerg Surg.* 2022;17(1):25. DOI: 10.1186/s13017-022-00427-x
- Doig CJ, Page SA, McKee JL, Moore EE, Abu-Zidan FM, Carroll R, et al. Ethical considerations in conducting surgical research in severe complicated intra-abdominal sepsis. *World J Emerg Surg.* 2019;14:39. DOI: 10.1186/s13017-019-0259-9
- Kirkpatrick AW, Coccolini F, Ansaloni L, Roberts DJ, Tolonen M, McKee JL, et al. Closed Or open after source control laparotomy

- for severe complicated intra-abdominal sepsis (the cool trial): study protocol for a randomized controlled trial. *World J Emerg Surg.* 2018;13:26. DOI: 10.1186/s13017-018-0183-4
16. Coccolini F, Biffi W, Catena F, Ceresoli M, Chiara O, Cimbanassi S, et al. The open abdomen, indications, management and definitive closure. *World J Emerg Surg.* 2015;10:32. DOI: 10.1186/s13017-015-0026-5
 17. Fortelny RH, Hofmann A, Gruber-Blum S, Petter-Puchner AH, Glaser KS. Delayed closure of open abdomen in septic patients is facilitated by combined negative pressure wound therapy and dynamic fascial suture. *Surg Endosc.* 2014;28:735-40. DOI: 10.1007/s00464-013-3251-6
 18. Cotton BA, Reddy N, Hatch QM, LeFebvre E, Wade CE, Kozar RA, et al. Damage control resuscitation is Associated with a reduction in resuscitation volumes and improvement in survival In damage control laparotomy patients. *Ann Surg.* 2011;254(4):598-605. DOI: 10.1097/SLA.0b013e318230089e
 19. Rajabaleyan P, Michelsen J, Tange Holst U, Möler S, Toft P, Luxhøi J, et al. Vacuum-assisted closure versus on-demand relaparotomy in patients with secondary peritonitis the VACOR trial: protocol for a randomised controlled trial. *World J Emerg Surg.* 2022;17(1):25. DOI: 10.1186/s13017-022-00427-x
 20. De Vries TS, Reilingh Rosman C, Bemelmans MHA, Jong D, Nieuwenhoven EJV, Engeland M, et al. Components separation techniques for the repair of large abdominal wall hernias. *J Am Coll Surg.* 2003;196:32-37. DOI: 10.1016/S1072-7515(02)01478-3
 21. Zielinski MD, Goussous N, Schiller HJ, Jenkins D. Chemical components separation with botulinum toxin A: a novel technique to improve primary fascial closure rates of the open abdomen. *Hernia.* 2013;17(1):101-7. DOI: 10.1007/s10029-012-0995-1
 22. Zielinski MD, Melissa K. Botulinum toxin A- induced paralysis of the lateral abdominal wall after damage-control laparotomy. A multi-institutional, prospective, randomized, placebo-controlled pilot study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;80(2):1.