

Original

## Predictores de fallo del cierre primario de la fascia en laparotomía de control de daños por trauma



### *Predictors of primary fascial closure failure in trauma damage control laparotomy*

Beatriz Bibiana Aguirre Patiño<sup>1</sup>, Fernando Rodríguez Holguín<sup>1</sup>, Julián Chica<sup>2</sup>, Carlos Gallego<sup>2</sup>, Alberto Federico García Marín<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Cirugía General y <sup>2</sup>Centro de Investigación Clínica. Hospital Universitario Fundación Valle del Lili. Cali, Valle del Cauca (Colombia)

#### Resumen

**Introducción y objetivos:** El objetivo de este estudio es identificar variables asociadas al fallo del cierre primario de la fascia (FCPF) en pacientes llevados a laparotomía de control de daños (LCD) por trauma como herramienta para planificar una estrategia de manejo.

**Métodos:** Se realizó un estudio de cohorte observacional, analítico y retrospectivo con 199 pacientes que fueron llevados a LCD por trauma, mayores de 14 años y que sobrevivieron más de 48 horas, en un centro de trauma de nivel I en un periodo de 9 años. Se tuvieron en cuenta variables como el mecanismo y los índices de severidad del trauma, la cantidad de cristaloides y de hemoderivados administrados en las primeras 24 horas del ingreso, la base exceso y el ácido láctico inicial, el número de reintervenciones y el tiempo al cierre definitivo de la pared abdominal.

**Resultados:** Se reportó una tasa de cierre de la fascia del 81.4%. No se encontró asociación en lo relativo al mecanismo del trauma, a los puntajes de severidad de las lesiones o al grado de contaminación de la cavidad abdominal, al volumen de cristaloides o de hemoderivados administrados en las primeras 24 horas, a la base exceso o a la temperatura intraoperatoria. Se encontró una asociación significativa entre el número de reintervenciones y el FCPF. Las lesiones de colon, el hemoperitoneo  $> 2.5$  Lt en la cirugía inicial, peores valores de lactato ( $\geq 5.8$ ), peores puntajes en la escala SOFA ( $\geq 11$ ), la presencia de infección intraabdominal y una mayor estancia en UCI y hospitalaria global también estuvieron asociadas ( $p \leq 0.001$ ).

**Conclusiones:** En el análisis multivariado se encontró que la posibilidad de FCPF es mayor cuando el hemoperitoneo es  $> 2.5$  Lt, hay lesión en el colon y se realizan más de tres cirugías antes del cierre. Existe una tendencia al FCPF a medida que aumentan los días con el abdomen abierto.

**Recibido:** 28-01-2021

**Aceptado:** 22-02-2021

#### Palabras clave:

Eventración planeada, control de daños, abdomen abierto, cierre de pared abdominal, trauma abdominal, fallo del cierre.

**Conflictos de interés:** los autores declaran no tener conflictos de interés y que el artículo original o una parte de él no han sido presentados previamente en congreso o publicación alguna.

\*Autor para correspondencia: Beatriz Bibiana Aguirre Patiño. Departamento de Cirugía General. Hospital Universitario Fundación Valle del Lili. Carrera 98 #18-49. Barrio Valle del Lili. Cali (Colombia)

Correo electrónico: [bibiaguirrepatiño@gmail.com](mailto:bibiaguirrepatiño@gmail.com)

Aguirre Patiño BB, Rodríguez Holguín F, Chica J, Gallego C, García Marín AF. Predictores de fallo del cierre primario de la fascia en laparotomía de control de daños por trauma. Rev Hispanoam Hernia. 2022;10(3):110-116

## Abstract

**Introduction and objectives:** The objective of this study is to identify variables associated with the failure of the primary fascial closure (FPFC) in patients undergoing trauma damage control laparotomy (DCL).

**Methods:** An observational, analytical, retrospective cohort study was conducted including 199 patients who required DCL after trauma, older than 14 years of age, who survived more than 48 hours, in a level I trauma center, in a period of 9 years. Variables such as mechanism of trauma, trauma severity indices, number of crystalloids and blood products administered in the first 24 hours after admission, excess base and initial lactic acid, number of reoperations and time to definitive abdominal wall closure were taken into account.

**Results:** The study reported a fascia closure rate of 81.4 %. No association was found regarding the mechanism of trauma, injury severity scores or degree of contamination of the abdominal cavity, volume of crystalloids or blood products administered in the first 24 hours, excess base or intraoperative temperature. There is a significant association between the number of reoperations and FPFC. Colon injuries, hemoperitoneum greater than 2.5 Lt, worse lactate values ( $\geq 5.8$ ), worse scores on the SOFA scale ( $\geq 11$ ), the presence of intra-abdominal infection, longer stay in ICU and overall hospital stay were associated too ( $p \leq 0.001$ ).

**Conclusions:** In the multivariate analysis, it was found that the possibility of FPFC is greater when the hemoperitoneum is  $> 2.5$  Lt, there is a lesion in the colon and more than three surgeries are performed prior to closure; there is a tendency to FPFC as the days with an open abdomen increase.

### Keywords:

Planned ventral hernia, damage control, open abdomen, abdominal wall closure, abdominal trauma, closure failure.

## INTRODUCCIÓN

La LCD se ha convertido en una práctica aceptada y extendida para el manejo de pacientes con lesiones traumáticas potencialmente mortales y sepsis abdominal. Después de una laparotomía abreviada para el control inicial de la lesión, los pacientes críticamente enfermos se manejan con abdomen abierto<sup>1</sup>.

El abdomen abierto constituye una estrategia terapéutica que implica dejar al paciente con un cierre temporal mientras se resuelve la lesión, se reanima al enfermo y posteriormente se procede al cierre definitivo de la pared, restableciendo su anatomía y su funcionalidad<sup>2</sup>.

Sin embargo, después de la situación aguda, el abdomen abierto permanece como una situación difícil que puede complicarse por una infección persistente, una fístula enterocutánea, pérdida de dominio o retracción lateral de la pared abdominal<sup>3</sup>.

Cuando la restauración de la continuidad de la pared abdominal no es posible, la solución es una hernia ventral planeada (permitiendo que la herida granule con o sin malla, combinada con injertos de piel o avance de colgajos), que requiere una reconstrucción entre 6 y 12 meses después. Esta reparación escalonada se ha relacionado con una significativa morbilidad física y psicológica, pero puede ser una opción apropiada en aquellos pacientes que tienen una pérdida considerable de la pared abdominal o retracción de la fascia<sup>4</sup>.

En los últimos años, especialmente en la última década, una evolución constante en el manejo del abdomen abierto ha logrado mejorar las tasas de supervivencia en este tipo de pacientes. Por eso, ahora el foco de atención está puesto en optimizar factores críticos para el éxito en el manejo del abdomen abierto (reducir la tasa de fístulas del intestino delgado y aumentar la tasa del cierre primario de la fascia) y prevenir complicaciones y efectos adversos a largo plazo. El cierre de la fascia previene la formación de hernias ventrales gigantes que van a requerir procedimientos secundarios reconstructivos complejos asociados a riesgos considerables. La combinación de sistemas de vacío y la aproximación mecánica de la fascia se presentan como un nuevo paso en la evolución del manejo del abdomen abierto<sup>5,6</sup>.

La posibilidad de obtener un resultado favorable después de un cierre temporal del abdomen depende en gran parte de las condiciones subyacentes. La tasa de éxito del cierre diferido de la fascia es menor en los pacientes sin traumas comparados con los de trauma y varios estudios identifican la peritonitis como un predictor

independiente de fallo del cierre de la fascia. Por otro lado, un menor número de reoperaciones y un periodo inferior con el abdomen abierto están asociados con mayores tasas de cierre de la fascia. La tasa global de cierre de la fascia reportada en un metaanálisis conducido por Atema en el 2015 fue de 50.2 % (IC 95 %, 43.4-57 %), pero varía entre 34 y 73.6 % según la técnica de cierre temporal. La tasa ponderada de cierre más alta fue reportada en seis series que describen el uso de terapia de heridas por presión negativa sumado a tracción fascial mediada por malla o suturas. Se cree que la combinación de la presión negativa con una tensión moderada en la fascia funciona de manera sinérgica<sup>7</sup>.

La separación química de componentes, usando la toxina botulínica A, se describe como una técnica prometedora, segura y que evita la disección extensa que requiere una separación mecánica de componentes en pacientes críticamente enfermos y con cavidades abdominales infectadas o contaminadas, con lo que se convierte en una herramienta útil para el cirujano encargado del manejo del paciente con abdomen abierto<sup>8,9</sup>.

El objetivo de este estudio es identificar variables asociadas a la FCPF en pacientes llevados a LCD por trauma como herramienta para planificar una estrategia de manejo que aumente la tasa de éxito de cierre.

## MÉTODOS

### Contexto

Este estudio se realizó en la Fundación Valle del Lili (FVL), un hospital universitario en Cali (Colombia). La FVL es un hospital universitario afiliado con la escuela de medicina de la universidad Icesi que cumple con todos los criterios que un hospital de trauma de nivel I requiere para ser designado como tal por el Colegio Americano de Cirujanos. Este estudio fue aprobado por el comité de ética e investigación biomédica de la FVL (protocolo núm. 997).

### Tipo de estudio y población

Se realizó un estudio de cohorte observacional, analítico y retrospectivo que incluyó a todos los pacientes mayores de 14 años que requirieron LCD. El periodo del estudio está comprendido entre el 1 de enero de 2011 y el 31 de octubre del 2019.

Se excluyeron los pacientes que fallecieron durante las primeras 48 horas desde el ingreso y aquellos a los que se les realizó la cirugía inicial en otra institución.

## Recolección y procesamiento de los datos

Los datos demográficos de los pacientes, las características del trauma, las variables de reanimación, las complicaciones tempranas y el número de reoperaciones se extrajeron retrospectivamente de los registros médicos electrónicos. Las siguientes variables fueron recogidas para el propósito del estudio: edad, mecanismo del trauma, órgano lesionado, puntuación de la escala de lesiones abreviada por regiones (*Regional Abbreviated Injury Scale*, AIS), puntuación de la severidad de las lesiones (*Injury Severity Score*, ISS), puntuación del índice de trauma abdominal (*Abdominal Trauma Index*, ATI), puntuación del trauma revisado (*Revised Trauma Score*, RTS), puntuación de la evaluación de fallo orgánico secuencial (*Sequential Organ Failure Assessment*, SOFA), estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y estancia hospitalaria global. Se revisaron todas las notas quirúrgicas para identificar órganos lesionados, el grado de contaminación, el hemoperitoneo, los hemoderivados y los líquidos administrados en las primeras 24 horas, la temperatura, el lactato, la base exceso, la técnica de cierre temporal del abdomen utilizada, la infección intraabdominal y el número de días al cierre definitivo de la pared abdominal.

Los resultados primarios incluyeron el número de reoperaciones, los factores de riesgo de FCPF y la mortalidad intrahospitalaria. Los resultados secundarios fueron la duración de la estancia hospitalaria global y la duración de la estancia en la UCI. La población de estudio se estratificó en dos grupos según el cierre definitivo de la pared abdominal: el grupo en el que se realizó el cierre de la fascia y el grupo en el que no se logró su cierre.

Dependiendo del mecanismo del trauma, los pacientes que sufrieron una caída a gran altura, un accidente automovilístico, una onda expansiva por explosión, un empalamiento y un traumatismo cerrado de abdomen se agruparon en el grupo «accidente de tráfico y otros». La transfusión masiva se definió como la administración de  $\geq 10$  unidades de glóbulos rojos empaquetados en 24 horas. Además, se utilizó una puntuación de ISS  $\geq 4$  para clasificar como crítica una lesión del intestino delgado, del colon o del duodeno. Esta información se registró en una base de datos electrónica utilizada exclusivamente por la FVL (BDClinic®).

## Análisis estadísticos

Se realizó una comparación entre el cierre de la fascia y el FCPF respecto a las variables cuantitativas mediante la prueba Mann-Whitney U y para las variables nominales cualitativas se utilizó la prueba  $\chi^2$  o prueba exacta de Fisher, según la frecuencia esperada en las categorías. Posteriormente, se utilizó un modelo de regresión logística para identificar las variables que se asociaron a FCPF. Solo se evaluaron para su inclusión en el modelo de predicción las variables que contenían información que conociera el cirujano o que fuera fácilmente accesible en el momento de la toma de decisiones sobre el cierre de la pared abdominal. Estas variables fueron aquellas con un valor de  $p < 0.2$ . Se permitió

que las variables con valores de  $p < 0.05$  permanecieran en el modelo. La bondad de ajuste del modelo se verificó mediante la prueba  $\chi^2$  Hosmer-Lemeshow. La capacidad discriminativa de los modelos se determinó usando el área bajo la curva-receptor operativo (AUC-ROC). Todos los análisis se realizaron utilizando el *software* estadístico STATA 14.

## RESULTADOS

199 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, de los que 21 (10.5 %) fueron mujeres y 178 (89.4 %), hombres. La edad promedio fue de 29 años, con un rango entre los 23 y los 42 años. Los mecanismos de trauma más frecuente fueron las heridas por arma de fuego, con 157 pacientes (78.9 %), seguidas por los accidentes de tráfico y otros, con 31 (15.6 %), y las heridas por arma cortopunzante, con 11 (5.5 %). Las puntuaciones del RTS, del ATI y de la ISS fueron similares en ambos subgrupos. La tasa de cierre de la fascia fue del 81.4 % (tabla I). A los pacientes a los que no se les logró cerrar la fascia se les hizo un cierre de la cavidad abdominal mediante el avance de colgajos de piel.

El grado de contaminación de la cavidad en la cirugía inicial fue similar cuando se comparó el grupo en el que se logró el cierre de la fascia con el grupo en el que no se logró. En cuanto al órgano lesionado, el 94.6 % de los pacientes del grupo de FCPF tenía lesión de viscera hueca ( $p = 0.001$ ). Las lesiones de colon, y especialmente las lesiones críticas del colon, se asociaron de forma estadísticamente significativa con el grupo de FCPF ( $p = 0.001$ ). Las lesiones de duodeno no mostraron diferencias significativas (tabla II).

El hemoperitoneo fue mayor en el grupo de FCPF ( $p = 0.01$ ): el 54 % de estos pacientes tenía un hemoperitoneo mayor de 2.5 Lt ( $p = 0.02$ ). Los niveles de lactato también fueron mayores en este grupo, con una mediana de 5.8 frente a 4.35 en el grupo del cierre ( $p = 0.02$ ). Ambas variables, con diferencias significativas. La base exceso fue mayor en el grupo de FCPF, pero no se encontró una diferencia significativa. La temperatura intraoperatoria fue similar en ambos grupos (tabla III).

Cuando se comparan la cantidad de hemoderivados transfundidos y el volumen de cristaloides administrados durante la fase de reanimación, no se encuentra una diferencia significativa entre los grupos (tabla IV).

Los pacientes a los que no se les cerró la fascia necesitaron de forma significativa más reintervenciones (4-8) comparados con el grupo de cierre de la fascia (1-2). No se encontró diferencia en el número de días transcurridos desde la cirugía inicial hasta el cierre definitivo entre los grupos. La tasa de infección intraabdominal, los días de estancia en UCI y la estancia hospitalaria global también fueron mayores en el grupo del FCPF ( $p < 0.001$ ). La puntuación SOFA fue significativamente mayor en el grupo de FCPF, con una mediana de 11 frente a 5.5 en el grupo del cierre ( $p < 0.003$ ) (tabla V).

En el análisis multivariado se encontró que la posibilidad de FCPF es mayor cuando el hemoperitoneo es  $> 2.5$  Lt (OR 3.32; IC 95 %, 1.17-9.39;  $p = 0.02$ ), hay lesión en el colon (OR 4.30; IC 95 %, 1.5-12.3;  $p = 0.007$ ) y se realizan más de tres cirugías antes del cierre definitivo (OR 21.6; IC 95 %, 7.42-62.91;  $p < 0.001$ ). Existe una tendencia al FCPF a medida que aumentan los días con abdomen abierto (tabla VI).

**Tabla I. Variables demográficas y puntuaciones de severidad del trauma comparando el grupo en el que se cerró la fascia con el grupo en el que no se cerró**

Variable	Total	Cierra de la fascia	Sin cierre de la fascia	p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Total	199	162 (81.41)	37 (18.59)	
Sexo				
Femenino	21 (10.55)	19 (11.73)	2 (5.41)	0.21
Masculino	178 (89.45)	143 (88.27)	35 (94.6)	
Edad (años)*	29 (23-41)	29 (23-40)	32 (26-42)	0.19
Mecanismo del trauma				
Arma cortopunzante	11 (5.53)	7 (4.32)	4 (10.81)	0.13
Arma de fuego	157 (78.9)	127 (78.4)	30 (81.08)	0.72
Accidente de tráfico y otros	(31 (15.6)	28 (17.28)	3 (8.11)	0.13
Puntuación ATI*	21 (10-33)	21 (10-33)	21 (12-33)	0.96
Puntuación RTS*	7.8 (6.3-7.8)	7.84 (6.37-7.84)	7.8 (6.3-7.8)	0.92
Puntuación ISS*	25 (16-30)	25 (16-29)	25 (19-34)	0.07

ATI: Abdominal Trauma Index; RTS: Revised Trauma Score; ISS: Injury Severity Score; \*Mediana (rango intercuartílico).

**Tabla II. Comparación de las variables «grado de contaminación» y «órgano lesionado» entre el grupo en el que se cerró la fascia y el grupo en el que no se cerró**

Variable	Total (199)	Cierra de la fascia (162)	Sin cierre de la fascia (37)	p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Contaminación				
Sin lesión de víscera hueca	67 (33.67)	56 (34.57)	11 (29.73)	0.58
Perforación sin contaminación visible	28 (14.07)	21 (12.96)	7 (18.92)	0.35
Contaminación de 1 cuadrante	34 (17.09)	28 (17.28)	6 (16.22)	0.88
Contaminación ≥ 2 cuadrantes	70 (35.2)	57 (35.2)	13 (35.14)	0.66
Lesión de víscera sólida	121 (60.8)	101 (62.35)	20 (54.05)	0.35
Lesión de víscera hueca	150 (75.38)	115 (71)	35 (94.6)	0.001
Lesión de intestino delgado	104 (52.26)	80 (49.38)	24 (64.86)	0.09
Lesión de duodeno	24 (12.06)	17 (10.5)	7 (18.9)	0.16
Lesión de colon	88 (44.22)	60 (37.04)	28 (75.68)	< 0.001
Lesión crítica del intestino delgado	71 (35.68)	52 (32.1)	19 (51.35)	0.02
Lesión crítica del duodeno	15 (7.54)	10 (6.17)	5 (13.51)	0.12
Lesión crítica del colon	51 (25.63)	31 (19.14)	20 (54.05)	< 0.001

**Tabla III. Comparación de las variables «hemoperitoneo», «lactato», «base exceso» y «temperatura» entre el grupo en el que se cerró la fascia y el grupo en el que no se cerró**

Variable	Total (199)	Cierra de la fascia (162)	Sin cierre de la fascia (37)	p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Hemoperitoneo (Lt)*	1.5 (1-2-5)	1.5 (1-2)	2.25 (1-3)	0.01
Hemoperitoneo < 2.5 (Lt)	134 (67.34)	117 (72.22)	17 (45.95)	0.02
Hemoperitoneo ≥ 2.5 (Lt)	65 (32.66)	45 (27.78)	20 (54.05)	0.02
Lactato mmol/L*	4.7 (2.9-6.6)	4.35 (2.8-6.3)	5.8 (3.9-8.4)	0.02
Base exceso	-8.5 ([-11.4]-[-6])	-8.35 ([-11.1]-[-5.95])	-10.9 ([-13.9]-[-7])	0.058
Temperatura (grados centígrados)*				0.45

\*Mediana (rango intercuartílico).

**Tabla IV. Comparación de las variables «transfusión de hemoderivados» y «aporte de cristaloides» entre el grupo en el que se cerró la fascia y el grupo en el que no se cerró**

Variable	Total (199)	Cierra de la fascia (162)	Sin cierre de la fascia (37)	p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Unidades de GRE (primeras 24 h)	4 (2-6)	4 (2-6)	4 (2-8)	0.13
Unidades de PFC (primeras 24 h)	4 (0-6)	4 (0-6)	4 (0-6)	0.25
Unidades de plaquetas (primeras 24 h)	0 (0-3)	0 (0-2)	0 (0-6)	0.1
Transfusión masiva	19 (9.55)	13 (8.02)	6 (16.22)	0.11
Cristaloides en Lt (primeras 24 h)	6.7 (4.4-9.2)	6.7 (4.3-8.9)	7.3 (5.5-10)	0.1

GRE: glóbulos rojos empaquetados; PFC: plasma fresco congelado.

**Tabla V. Comparación de las variables «número de reoperaciones», «días antes del cierre definitivo», «infección intraabdominal» y «estancia hospitalaria» entre el grupo en el que se cerró la fascia y el grupo en el que no se cerró**

Variable	Total (199)	Cierra de la fascia (162)	Sin cierre de la fascia (37)	p
	n (%)	n (%)	n (%)	
Número de reoperaciones*	2 (1-3)	1 (1-2)	5 (4-8)	< 0.001
Número de días al cierre definitivo	4 (2-10)	4 (2-9)	4 (2-14)	0.65
Infección intraabdominal	27 (13.57)	14 (8.64)	13 (35.14)	< 0.001
Estancia en UCI*	11 (6-19)	10 (5-15)	23.5 (17.5-33)	< 0.001
Estancia global*	18 (11-30)	16 (10-23)	44 (31-69)	< 0.001
Puntuación SOFA*	6 (3-10)	5.5 (2-9)	11 (3-14)	0.003

SOFA: Sequential Organ Failure Assessment; \*Mediana (rango intercuartílico).

**Tabla VI. Análisis de regresión logística de los pacientes con fallo del cierre de la fascia**

Variables	Modelo de regresión		
	OR	p	IC 95 %
Lactato mmol/L	0.96	0.35	0.89-1.03
Base exceso mmol/L	1.06	0.53	0.86-1.31
Lesión de colon	4.30	0.007	1.5-12.3
Unidades de GRE (primeras 24 h)	0.96	0.55	0.85-1.08
Hemoperitoneo $\geq$ 2.5 (Lt)	3.32	0.02	1.17-9.38
Cirugías previas al cierre definitivo > 3	21.6	< 0.001	7.42-62.91
Días previos al cierre definitivo	1.01	0.05	0.99-1.03

GRE: glóbulos rojos empaquetados.

## DISCUSIÓN

La LCD se ha constituido como una estrategia eficaz para el manejo de pacientes con lesiones abdominales que amenazan sus vidas. Combina una cirugía abreviada con el manejo del abdomen abierto y una reanimación adecuada que disminuyen la mortalidad, pero también minimizan las secuelas a largo plazo en aquellos pacientes que sobreviven.

Múltiples factores pueden impedir el cierre primario de la fascia, entre los que se incluyen el edema visceral persistente, la infección intraabdominal no controlada, el íleo asociado a intolerancia a la nutrición enteral y el síndrome de realimentación. Para mejorar la tasa de cierre primario de la fascia, debe evitarse la sobrecarga de fluidos durante la reanimación e implementar su manejo juicioso no solo durante la admisión, sino a través de todo el curso del abdomen abierto<sup>10</sup>.

Algunos autores han buscado estrategias adicionales para aumentar la tasa de cierre primario, como el uso de solución salina hipertónica como fluido intravenoso de mantenimiento después de la LCD, teniendo como hipótesis que la reanimación con grandes cantidades de cristaloides isotónicos induce edema intestinal y retroperitoneal y fuga capilar dado el estado inflamatorio en el que se encuentra el paciente<sup>11,12</sup>.

Durante las últimas dos décadas se han buscado estrategias para aumentar la tasa de cierre de la fascia desde diferentes frentes (disminución en el aporte de cristaloides, uso de sistemas de vacío y tracción toxina botulínica, entre otros) y, por otro lado, se han identificado factores asociados que permitan predecir la posibilidad del cierre y que permitan al cirujano planificar el manejo y obtener mejores resultados sin generar hipertensión intraabdominal.

En cuanto al cierre diferido, la hernia planificada o la eventración programada puede repararse de forma segura una vez que se resuelven las lesiones iniciales y los colgajos de piel pueden disecarse fácilmente del tejido subyacente. Sin embargo, estos procedimientos quirúrgicos se realizan habitualmente de 3 a 6 meses después de haberse controlado la enfermedad aguda. Las largas esperas y los altos costes son grandes retos tanto para los pacientes como para los recursos de salud. Estas razones pueden explicar el desuso de este procedimiento.

En un estudio conducido por Miller y cols. entre 1995 y el 2002, con 344 pacientes llevados a LCD por trauma o por síndrome compartimental, encontraron que el cierre primario de la fascia antes del alta se logró en el 65 % los pacientes. Este grupo tuvo un menor requerimiento de transfusiones (lo que puede atribuirse a numerosos factores, entre ellos, un inicio más anticipado del control de daños, menos lesiones vasculares o menor estancia en la UCI, con menos flebotomías), menor número de reoperaciones, menor tiempo promedio para el cierre de la fascia y menor tasa de complicaciones comparado con los pacientes en los que no se logró dicho cierre. Asimismo, el grupo del cierre desarrolló menos fistulas de una manera significativa (3 frente a 30 %). No encontraron diferencias en cuanto al índice de severidad del trauma<sup>13</sup>.

En el 2005, Cipolla y cols. publicaron un estudio retrospectivo con 17 pacientes manejados con abdomen abierto, de los que 9 se llevaron a LCD por heridas traumáticas. A 2 de los 17 pacientes se les diagnosticó síndrome compartimental del abdomen y a ambos se les logró cerrar la fascia antes del alta. Otros dos pacientes desarrollaron fistulas enterocutáneas, se les pusieron injertos de piel y también se manejaron con hernia ventral programada. El cierre de la fascia se logró en solo 6 pacientes (35.3 %). Cuatro de los pacientes en los que se logró el cierre antes del alta fueron manejados con el parche de Wittman, con un tiempo promedio al cierre de 16 días. De los otros 2 pacientes cerrados primariamente, uno tuvo cierre primario diferido a las 48 horas y otro, cierre de fascia asistido por *vacuum*<sup>14</sup>.

En un estudio prospectivo observacional realizado entre el año 2004 y el 2007 se analizaron 900 pacientes admitidos en un centro de trauma de nivel I llevados a LCD por trauma. 93 pacientes se dejaron con abdomen abierto (10 %). El cierre definitivo de la fascia se logró en 72 (85 %), en un rango de 1 a 21 días ( $3.9 \pm 3.7$  días), con un cierre definitivo de la fascia antes del séptimo día en un 12.5 % de los casos. De los 13 restantes, 7 se cerraron con material biológico; 5, con injertos de piel y en 1 se cerró solamente la piel. Las fistulas entero-atmosféricas se presentaron en 14 pacientes (15 %) y su incidencia fue significativamente mayor en el grupo de pacientes en los que no se logró el cierre de la fascia (53.8 frente a 8.3 %). Los únicos factores de riesgo independientes asociados con el fallo en el cierre abdominal fueron la presencia de infección profunda del sitio operatorio (OR: 17.4; IC 95 %,

2.6-115.8;  $p = 0.04$ ) y los abscesos intraabdominales (OR 7.4; IC 95 %, 1.1-51.0;  $p = 0.04$ ). Los pacientes en los que se logró el cierre definitivo de la fascia eran más jóvenes, tenían un menor porcentaje de traumatismo penetrante, más a menudo tenían un ISS  $\geq 16$  y tenían menos lesiones de colon y de duodeno comparados con los pacientes en los que no fue posible el cierre de la fascia. La duración de la ventilación mecánica y los días de estancia en UCI también fueron significativamente mayores para los pacientes en los que no se logró el cierre de la fascia. El tipo de lesión, la cantidad de fluidos administrados y la cantidad de sangre transfundida no predijeron el fallo del cierre de la fascia en este estudio<sup>15</sup>.

En el 2013 Beale y cols. realizaron una revisión retrospectiva de 62 pacientes con el fin de identificar predictores de fallo en el cierre primario de la pared abdominal en pacientes con abdomen abierto. El volumen de sangre transfundida, la administración de cristaloides y la técnica de manejo del abdomen abierto no se relacionaron con las tasas de cierre; sin embargo, los peores valores de base exceso al ingreso (OR 0.79; IC 95 %, 0.66-0.93), un índice de severidad de trauma abdominal penetrante alto (PATI) (OR 1.06; IC 95 %, 1.01-1.11) y un ISS más bajo (OR 0.94; IC 95 %, 0.89-1.00) se asociaron con fallo en el cierre, según indicó un modelo de regresión logística, con un área bajo la curva de 0.81. El trauma penetrante y niveles altos de estrés fisiológico son variables independientes relacionadas con fallo en el cierre primario de la fascia<sup>16</sup>.

La Asociación Americana para la Cirugía de Trauma ha estudiado los factores que contribuyen al cierre primario de la fascia y encontró que aquellos en los que se logró el cierre eran mujeres, tenían menores presiones pico en la vía aérea, un ISS inferior a 15, menores niveles de lactato, pH más altos y menor pérdida sanguínea. Aquellos que se cerraron primariamente también tenían menos fistulas enterocutáneas, abscesos, días de ventilador y UCI. El volumen de cristaloides recibido fue menor de 5 Lt y no hubo variación entre los grupos. La tasa global de cierre fue de 59.1 %. También sugiere una distribución bimodal de los pacientes con cierre temporal del abdomen: los primeros pueden ser llevados al cierre dentro de los primeros 4-7 días y se logró una alta tasa de cierre primario; el segundo grupo, con un cierre tardío (20-40 días) y con una tasa de cierre mucho menor. Por lo tanto, sugiere usar un dispositivo progresivo de cierre cuando el cierre de la fascia no se ha logrado al séptimo día<sup>17</sup>.

Los días de manejo con abdomen abierto y el número de reoperaciones están asociados con la tasa de reaproximación de la línea media. Hemos encontrado que los pacientes a los que se lleva a cierre antes de 8 días (79 %) o se les realizan menos de 4 reintervenciones tienen más éxito (93 frente a 32 %;  $p < 0.05$ )<sup>3,18</sup>.

El desarrollo de complicaciones sépticas, como los abscesos intraabdominales y las fistulas enterocutáneas, está asociado con el FCPF. Además, un mayor número de días con el abdomen abierto, un mayor número de reexploraciones y un peor déficit de base se asocian negativamente con el cierre primario de la fascia y la pancreatitis<sup>3,19</sup>.

En nuestro estudio de cohorte observacional, analítico y retrospectivo que incluyó 199 pacientes llevados a LCD por trauma, encontramos una mayor tasa de cierre de la fascia (81.4 %), lo que puede relacionarse con factores asociados a la reanimación o al uso estandarizado de sistemas de cicatrización asistidos por vacío en nuestra institución.

No encontramos en nuestro estudio asociación entre el mecanismo de trauma, las puntuaciones de severidad de las lesiones o el grado de contaminación de la cavidad abdominal en la primera cirugía, el volumen de cristaloides o de hemoderivados administrados en las primeras 24 horas, la base exceso ni la temperatura intraoperatoria.

Del mismo modo, encontramos una asociación significativa entre el número de reintervenciones y el FCPF, con una mediana de 5 y un rango intercuartílico de 4 a 8 reintervenciones al cierre ( $p \leq 0.001$ ), con lo que aumenta la posibilidad de fallo del cierre con cada reintervención. Las lesiones críticas de colon, el hemoperitoneo mayor de 2,5 Lt en la cirugía inicial, peores valores de lactato ( $\geq 5.8$ ), peores puntajes en la escala SOFA ( $\geq 11$ ), la presencia de infección intraabdominal, mayor estancia en UCI y estancia hospitalaria global también se asociaron con fallo del cierre de la fascia ( $p \leq 0.001$ ).

El análisis multivariado muestra que la posibilidad de fallo del cierre de la fascia es mayor cuando el hemoperitoneo es  $> 2.5$  Lt, hay lesión en el colon y se realizan más de tres cirugías antes del cierre definitivo. Existe una tendencia al fallo del cierre de la fascia a medida que aumentan los días con el abdomen abierto.

Para reflexionar, la LCD requiere de un equipo multidisciplinario que actúe en cada una de sus fases de la mejor manera posible para obtener los mejores resultados clínicos. El cierre de la pared abdominal posterior a la LCD debe ser el objetivo y se buscarán las estrategias necesarias para lograrlo. De esta manera, la hernia ventral planeada es el último recurso, cuando no existan otras alternativas de manejo dadas las implicaciones fisiológicas, psicológicas, laborales y económicas que acarrea.

## BIBLIOGRAFÍA

- Wang TY, Elliot R, Low DW. Damage control abdomen: single-stage reconstruction using a vicryl mesh buttress. *Ann Plast Surg.* 2013;70(3):324-30. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3182361af9
- Wainstein DE, Langer J. Abdomen abierto: indicaciones, manejo y cierre. En: Galindo F y cols. *Enciclopedia de cirugía digestiva.* Buenos Aires: Sociedad Argentina de Cirugía Digestiva. Tomo I, 148, p. 1-21. Disponible en: [www.sacd.org.ar](http://www.sacd.org.ar)
- Lambertz A, Mihatsch Ch, Röth A, Kwalverkamp S, Eickhoff R, Neuma EP, et al. Fascial closure after open abdomen: initial indication and early revisions are decisive factors – A retrospective cohort study. *Int J Surg.* 2015;13:12-6. DOI: 10.1016/j.ijssu.2014.11.025
- Sharrock AE, Barker T, Yuen HM, Rickard M, Tai N. Management and closure of the open abdomen after damage control laparotomy for trauma. A systematic review and meta-analysis. *Injury.* 2016;47(2):296-306. DOI: 10.1016/j.injury.2015.09.008
- Wilms A, Shaaf F, Schwab R, Richardsen I, Bieler D, Wagner B, et al. Abdominal wall integrity after open abdomen: long-term results of vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction (VAWCM). *Hernia.* 2016;20:849-58. DOI: 10.1007/s10029-016-1534-2
- Cristaudo M, Jennings S, Gunnarsson R, Decosta A. Complications and mortality associated with temporary abdominal closure techniques: A systematic review and meta-analysis. *Am surg.* 2017;83(2):191-216. DOI: 10.1177/000313481708300220
- Atema JJ, Gans SL, Boormeester MA. Systematic review and meta-analysis of the open abdomen and temporary closure techniques in non-trauma patients. *World J Surg.* 2015;39:912-25. DOI: 10.1007/s00268-014-2883-6
- Zielinski MD, Goussous N, Schiller HJ, Jenkins D. Chemicals component 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
- Zielinski M, Kuntz M, Zhang X, Zagar A, Khasawneh M, Zendejas B, et al. Botulinum toxin A induced paralysis of the lateral abdominal wall after damage control laparotomy: a multiinstitutional, prospective, randomized, placebo-controlled pilot study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;80(2):237-42. DOI: 10.1097/TA.0000000000000917
- Chen Y, Ye J, Song W, Chen J, Yuan Y, Ren J. Comparison of outcomes between early fascial closure and delayed abdominal closure in patients with open abdomen: a systematic review and meta-analysis. *Gastroenterol Res Pract.* 2014;2014:784056. DOI: 10.1155/2014/784056
- Harvin HA, Mims MM, Duchesne JC, Cox CS, Wade CE, Holcomb JB, et al. Chasing 100 %: The use of hypertonic saline to improve early, primary fascial closure after damage control laparotomy. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74(2):426-30. DOI: 10.1097/TA.0b013e31827e2a96
- Ghneim MH, Reigner JL, Jupiter DC, Khang F, Bonner GL, Bready MS. Goal directed fluid resuscitation decreases time for lactate clearance and facilitates early fascial closure in damage control surgery. *Am J Surg.* 2013;206(6):995-9. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2013.07.021
- Miller RS, Morris JA, Diaz JJ, Herring MB, May AK. Complications after 344 damage-control open celiotomies. *J Trauma.* 2005;59(6):1365-71. DOI: 10.1097/01.ta.0000196004.49422.af
- Cipolla N, Stawicki SP, Hoff WS, McQuay N, Hoey BA, Wainwright G, et al. A proposed algorithm for managing the open abdomen. *Am Surg.* 2005;71(3):202-7. DOI: 10.1177/000313480507100305
- Teixeira PG, Salim A, Inaba K, Brown C, Browder T, Margulies D, et al. A prospective look at the current state of open abdomens. *Am Surg.* 2008;74(10):891-7.
- Beale EW, Janis JE, Minei JP, Elliot AC, Phelan HA. Predictors of failed primary abdominal closure in the trauma patient with an open abdomen. *South Med J.* 2013; 106(5):327-31. DOI: 10.1097/SMJ.0b013e31829243ed
- Godat L, Kobayashi L, Constantini T, Coimbra R. Abdominal damage control surgery and reconstruction: world society of emergency surgery position paper. *World J Emerg Surg.* 2013;8:53. DOI: 10.1186/1749-7922-8-53
- Frazer RC, Abernathy SW, Jupiter DC, Smith RW. The number of operations negatively influences fascial closure in open abdomen management. *Am J Surg.* 2012;204(6):996-8. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2012.07.029
- Goussous N, Kim BD, Jenkins DH, Zielinsky MD. Factors affecting primary fascial closure of the open abdomen in the non-trauma patient. *Surgery.* 2012;152(4):477-83. DOI: 10.1016/j.surg.2012.07.015