



Original

Prevención de la hernia incisional mediante malla retrofascial fijada con cianoacrilato^{☆,☆☆}



Carlos Hoyuela^{*}, Montserrat Juvany, Miquel Trias, Jordi Ardid y Antoni Martrat

Servicio de Cirugía Digestiva, Hospital Platón Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 3 de mayo de 2017

Aceptado el 28 de octubre de 2017

On-line el 15 de diciembre de 2017

Palabras clave:

Hernia incisional

Malla profiláctica

Retrofascial

Obesidad

Laparoscopia

Cirugía colorrectal

Malla polipropileno

Cianoacrilato

RESUMEN

Introducción: La incidencia de hernia incisional en pacientes de riesgo (obesidad, cáncer, etc.) es elevada, incluso en cirugía laparoscópica. El objetivo de este estudio es evaluar la seguridad del empleo de mallas profilácticas retrofasciales fijadas con cianoacrilato en la incisión de asistencia en pacientes con sobrepeso sometidos a cirugía laparoscópica colorrectal.

Métodos: Estudio prospectivo de cohortes, no aleatorizado, de pacientes sometidos a resección laparoscópica electiva por cáncer colorrectal entre enero de 2013 y marzo de 2016. Aquellos con índice de masa corporal superior a 25 kg/m² fueron evaluados para implantar una malla profiláctica fijada con cianoacrilato (Histoacryl®) como refuerzo de la incisión de asistencia.

Resultados: Se analizan 52 pacientes (índice de masa corporal medio: 28,4±2 kg/m²). En 15 pacientes se implantó una malla profiláctica. El tiempo de implante siempre fue inferior a 5 minutos. No hubo diferencias significativas en la tasa de infección de herida (12 vs. 10%). Ninguna malla requirió ser explantada. Aunque el seguimiento medio es menor (14,1±4 vs. 22,3±9 meses), no ha aparecido hernia incisional en el grupo malla. Por el contrario, en el grupo no malla se han observado una evisceración (2,7%) y 4 eventraciones de la incisión de asistencia (10,8%). No hubo diferencias significativas entre los grupos respecto a hernia incisional de trócar (6,6 vs. 5,4%).

Conclusiones: La implantación de mallas profilácticas en pacientes con sobrepeso u obesidad sometidos a cirugía laparoscópica colorrectal es segura y parece reducir la tasa de eventraciones a corto plazo. La fijación con cianoacrilato es un método rápido que facilita el procedimiento sin complicaciones adicionales.

© 2017 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

[☆] Este trabajo forma parte del Programa de Doctorado en Cirugía y Ciencias Morfológicas del Departamento de Cirugía de la Universitat Autònoma de Barcelona.

^{☆☆} Parte del mismo fue presentado en el 39th Annual International Congress of the European Hernia Society. Viena, 24-27 de mayo de 2017.

^{*} Autor para correspondencia.

Correo electrónico: carloshoyuela@gmail.com (C. Hoyuela).

<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2017.10.003>

0009-739X/© 2017 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Incisional hernia prevention using a cyanoacrylate-fixed retrofascial mesh

S U M M A R Y

Keywords:

Incisional hernia
 Prophylactic mesh augmentation
 Retrofascial
 Obesity
 Laparoscopy
 Colorectal surgery
 Polypropylene mesh
 Cyanoacrylate

Introduction: The rate of incisional hernia in high-risk patients (obesity, cancer, etc.) is high, even in laparoscopic surgery. The aim of this study is to evaluate the safety of the use of cyanoacrylate fixed prophylactic meshes in the assistance incision in overweight or obese patients undergoing laparoscopic colorectal surgery.

Methods: A prospective, non-randomized cohort study of patients undergoing elective laparoscopic resection for colorectal cancer between January 2013 and March 2016 was performed. Those with a body mass index greater than 25 kg/m² were evaluated to implant a prophylactic meshes fixed with cyanoacrylate (Histoacryl®) as reinforcement of the assistance incision.

Results: 52 patients were analyzed (mean body mass index: 28.4±2 kg/m²). Prophylactic meshes was implanted in 15 patients. The time to put the mesh in place was always less than 5 minutes. There was no significant difference in wound infection rate (12% vs. 10%). No mesh had to be explanted. Although the mean follow-up was shorter (14.1±4 vs. 22.3±9 months), there were no incisional hernia in the mesh group. On the other hand, in the non-mesh group, 1 acute evisceration (2.7%) and 4 incisional hernia of the assistance incision were observed (10.8%). There were no significant differences between groups regarding trocar incisional hernia (6.6 vs. 5.4%).

Conclusions: The implantation of a reinforcement prophylactic mesh in overweight or obese patients undergoing laparoscopic colorectal surgery is safe and seems to reduce the short-term rate of incisional hernia. Fixation with cyanoacrylate is a rapid method that facilitates the procedure without additional complications.

© 2017 AEC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La incidencia de hernia incisional (HI) tras laparotomía se sitúa entre el 9-22% aunque es probable que estas cifras estén infraestimadas, y podrían alcanzar el 35% en pacientes de riesgo¹⁻⁴. Entre los factores de riesgo identificados se incluyen el sobrepeso y obesidad, y la cirugía del aneurisma de aorta o de los orificios de colostomía⁵. En estos pacientes, el empleo de mallas profilácticas (MP) reduce de forma significativa la incidencia de eventración⁵⁻¹⁰.

También se ha observado una prevalencia de HI superior a la esperada (30-39,9%) en cirugía colorrectal, incluso tras cirugía laparoscópica^{2,10,11}. De hecho, la tasa de eventración de la laparotomía de asistencia en laparoscopia colorrectal es similar a la de la cirugía abierta, aunque el lugar y el tipo de incisión empleadas puedan tener su relevancia^{12,13}.

La aparición de una HI repercute en la calidad de vida del paciente, motiva reintervenciones (en ocasiones de urgencia y con riesgo de complicaciones graves) e incrementa el gasto sanitario^{2,14,15}, por lo que debe ser un objetivo ineludible de los cirujanos reducir su incidencia. En primer lugar, realizando un cierre de la laparotomía adecuado que siga los estándares internacionalmente aceptados¹⁶ y en segundo lugar adoptando medidas preventivas adicionales en intervenciones y grupos de pacientes de riesgo elevado como los señalados^{2,7,14,17,18}.

Por todo ello, nuestro grupo introdujo el uso de MP en 2015 como refuerzo de la incisión de asistencia de los pacientes operados por laparoscopia que presentaban dos factores de

riesgo asociados: cáncer de colon y sobrepeso u obesidad, con un índice de masa corporal (IMC) superior a 25m².

El *objetivo principal* de este estudio es evaluar la seguridad de la implantación de MP fijadas con cianoacrilato en la incisión de asistencia en cirugía laparoscópica colorrectal y describir los principales aspectos técnicos del procedimiento. Como objetivos secundarios se ha querido evaluar la tasa de aparición precoz de hernia incisional, la aparición de infección tardía y el dolor crónico.

Material y métodos

Se presenta un estudio de cohortes observacional, controlado, prospectivo, y no aleatorizado. Se han incluido 52 pacientes consecutivos sometidos a resección colónica electiva por laparoscopia entre enero de 2013 y marzo de 2016, practicadas por un grupo de cuatro cirujanos. Desde enero de 2015, aquellos pacientes con diagnóstico de neoplasia de colon y un IMC superior a 25 kg/m² fueron evaluados para implantar una MP retrofascial como refuerzo de la incisión de asistencia de la cirugía laparoscópica. Todos los participantes en el estudio dieron su consentimiento por escrito previamente a la intervención. Los criterios de exclusión fueron: contraindicación anestésica para laparoscopia, cirugía de urgencia, conversión a laparotomía, realización de estomas, colocación de malla en posición suprafascial o negativa del paciente.

Para evaluar la seguridad de la implantación de MP y su fijación con cianoacrilato se han analizado las complicaciones

postoperatorias de pared abdominal (30 días): infección (superficial y profunda), dehiscencia, hematoma y seroma.

La aparición precoz de hernia incisional se ha definido como eventración presente en la exploración clínica o evidente en la TC abdominal durante el primer año de seguimiento. Para el diagnóstico de infección tardía se han utilizado la presencia de signos inflamatorios, supuración y/o cultivo positivo, de aparición posterior a los 30 días postoperatorios. El dolor crónico se ha definido como malestar persistente con puntuación ≥ 3 en la escala analógica visual que persiste más de 3 meses tras la cirugía¹⁹.

Las siguientes variables también han sido evaluadas: edad, género, IMC, comorbilidades asociadas (diabetes, uso de anticoagulantes), tipo de incisión (media, transversa lateral - subcostal o en fosa iliaca- y transversa baja tipo Pfannenstiel), tamaño de la herida (medido a nivel de la incisión de la aponeurosis), tiempo empleado en la implantación de la malla, tiempo quirúrgico total y diferencias en la estancia hospitalaria.

Técnica quirúrgica

Tras realizar la incisión de asistencia, se crea un espacio retrofascial y premuscular donde se alojará la malla a posteriori (fig. 1). Tanto si se trata de una incisión vertical media como una transversa, los vientres musculares de los rectos se despegan con facilidad de la lámina anterior de su vaina en sentido craneocaudal mediante disección roma. Para acceder al abdomen y extraer la pieza quirúrgica, se separan los vientres musculares de los rectos en la línea media sin seccionarlos. Como prevención de la infección de herida, además de la antibioticoterapia endovenosa habitual, se emplea sistemáticamente un protector plástico de doble anillo y se lava la herida con abundante suero fisiológico (1.000 cc) antes del cierre. Aunque no sea imprescindible, el primer gesto para el cierre de la incisión es la sutura peritoneal continua o en bolsa de tabaco con material reabsorbible 2/0 (polyglactyn - Vicryl®, Ethicon, Cincinnati, Ohio, EE. UU. o ácido poliglicólico (Novosyn® - B. Braun Surgical, Rubí, España). Esta línea de sutura contribuye a evitar que un asa intestinal pudiera entrar en contacto con la malla de forma accidental. No se emplea sutura para reaproximar los rectos en la línea media. Sobre ellos se coloca una malla de polipropileno de bajo peso y poro amplio (Optilene® 60 g/m²; B. Braun Surgical, Melsungen, Alemania), recortada a medida de forma que supere en al menos 3 cm. de solapamiento los márgenes de la incisión, y se fija con una corona simple de gotas de cianoacrilato

(Histoacryl® - B. Braun Surgical) (fig. 2) a la cara anterior de los rectos. Finalmente, la fascia (vaina anterior de los rectos) se sutura de forma continua con material monofilar (calibre 0) de absorción a muy largo plazo (poli-4-hidroxiburato, Monomax® - B. Braun Surgical), siguiendo la regla, como mínimo, del 4:1²⁰. En el caso de que la incisión de asistencia sea lateral, la malla se implanta anterior al músculo oblicuo interno y posterior a la aponeurosis del oblicuo externo empleando los mismos materiales y pasos para suturar las distintas capas de la pared. No se emplea drenaje. Se ha empleado la misma técnica de cierre abdominal (aunque sin implantar la malla) para suturar la incisión en los pacientes del grupo no malla.

Seguimiento postoperatorio

El primer control clínico de seguimiento se realizó en consulta externa a los 7 días de la intervención (o en el hospital si el paciente permanecía ingresado) y posteriormente a los 30 días, 3 y 6 meses y al año postoperatorio, incluyendo una TC de control, la cual fue evaluada de forma ciega por un radiólogo independiente. La exploración clínica fue realizada por el cirujano responsable y por otro cirujano independiente que no participó en la intervención y que desconocía la presencia o no de la malla.

Análisis estadístico

Todos los datos fueron recogidos de forma prospectiva e incluidos para su análisis en una base de datos electrónica (Microsoft Access 2010 Microsoft Corporation, Redmond, Washington, EE. UU.). Aunque se trata de un estudio no randomizado, los grupos se han considerado comparables ya que aceptando un riesgo alfa de 0,1 y un riesgo beta de 0,2 en un contraste unilateral, se precisarían 13 sujetos en el primer grupo y 26 en el segundo (razón 2:1 entre el número de sujetos de ambos grupos) para detectar como estadísticamente significativas las diferencias entre sus proporciones, esperando una reducción de la tasa de hernia incisional hasta el 10% en el Grupo 1 (malla) y asumiendo que la del Grupo 2 (no malla) fuera del 39,9%, de acuerdo a los datos publicados². Las variables categóricas se han medido con frecuencias y porcentajes, utilizando la χ^2 y el test exacto de Fischer para comparar ambos grupos. Las variables cuantitativas se expresan mediante medias y desviación estándar y se han comparado empleando el test no paramétrico U de Mann-Whitney. La significación estadística se estableció cuando los valores de P fueron menores que 0,05. El análisis estadístico se

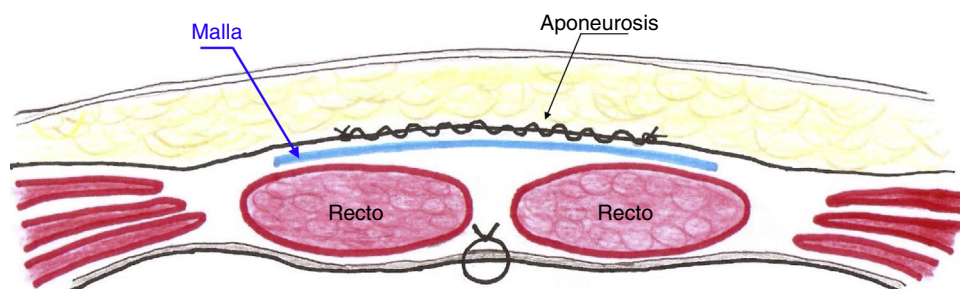


Figura 1 – Esquema de la malla en posición retrofascial y por encima de los músculos rectos, aislada del espacio subcutáneo.

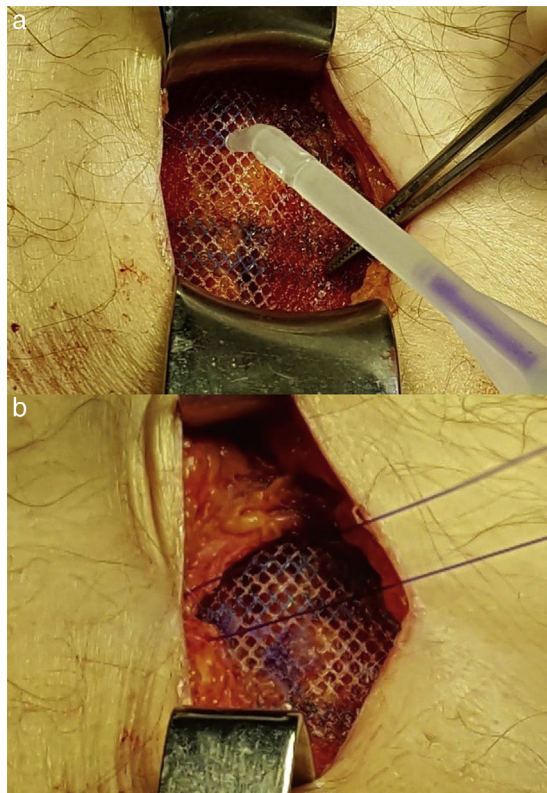


Figura 2 – a) Fijación de la malla con una corona simple de gotas de cianoacrilato. b) Sutura continua de la aponeurosis con monofilamento absorbible de larga duración.

ha realizado con el programa IBM SPSS® Statistics versión 21.0 para Mac (IBM® Corp., Armonk, NY).

Resultados

Un total de 52 pacientes, con un IMC medio de $28,4 \pm 2$ kg/m² han sido analizados. Se incluyen 33 hombres y 19 mujeres con una edad media de $72,5 \pm 12$ (rango: 44-91) años. En 15 pacientes, se implantó una malla profiláctica (grupo malla). Las características demográficas de los pacientes de ambos grupos se resumen en la [tabla 1](#).

El tiempo quirúrgico medio fue significativamente inferior en el grupo malla (148 frente a 182 min), aunque en el grupo no malla ([tabla 2](#)) se realizaron un mayor número de procedimientos añadidos (5 reparaciones hernia inguinal, 4 colecistectomías, 2 resecciones intestinales, una resección de pared abdominal y una anexectomía).

No se observaron diferencias en el tipo de incisión de asistencia empleada en ambos grupos ([tabla 2](#)). El tiempo de colocación de la malla fue siempre inferior a 5 min ($3,9 \pm 1$).

En la [tabla 3](#) se resumen las complicaciones de pared abdominal a corto y largo plazo. Debe destacarse que no se han observado efectos adversos relacionados con el uso del cianoacrilato. Se observó una evisceración (2,7%) en el grupo no malla al quinto día postoperatorio en una paciente cirrótica pluripatológica que presentaba una neoplasia de pulmón

Tabla 1 – Características demográficas de los pacientes de la serie

	Malla	No malla	P
Número de pacientes*	15	37	-
Edad media (años)**	$76,4 \pm 11$	71 ± 11	0,09
Género (hombres/mujeres)	10 / 5	23 / 14	0,76
IMC (kg/m ²)**	$27,8 \pm 2$	$28,9 \pm 2$	0,18
Comorbilidad*			
Diabetes mellitus	4 (26)	10 (27)	0,86
Comorbilidad pulmonar	2 (13)	4 (10)	0,33
Comorbilidad cardiaca	8 (53)	13 (35)	0,36
Uso de anticoagulantes/antiagregantes	6 (40)	14 (37)	0,70
Otros	7 (46)	25 (67)	
Riesgo según ASA*			
ASA 1	1 (6)	6 (15)	
ASA 2	6 (40)	18 (48)	0,74
ASA 3-4	8 (53)	13 (33)	

* Datos expresados en números totales (porcentajes) excepto

** media \pm desviación estándar.

sincrónica y que supuso finalmente el único éxito de la serie a los 20 días de la intervención (neumonía e insuficiencia respiratoria). Otros dos pacientes (3,8%) del grupo no malla (pero ninguno en el grupo malla) requirieron ser reintervenidos por laparoscopia (uno por dehiscencia de sutura y otro por lesión intestinal), por lo que no se manipuló la incisión de asistencia. No hubo diferencias significativas en la tasa de infección de herida de la serie, aunque se observó una infección profunda en el grupo malla ([tabla 3](#)). Todas ellas pudieron ser resueltas con tratamiento conservador sin que ninguna malla requiriera ser explantada (Clavien-Dindo I o II). Tampoco se ha observado ningún caso de infección tardía.

Aunque el seguimiento de los pacientes del grupo malla es inferior ($14,1 \pm 4$ vs. $22,3 \pm 9$ meses), ningún paciente del grupo malla ha presentado una eventración de la incisión de asistencia hasta la fecha. Por el contrario, se ha producido una eventración de la incisión de asistencia en 4 pacientes del grupo no malla (3 medias y una subcostal), lo que supone una tasa del 10,8%. Aparecieron a los 10, 11, 16 y 18 meses de la intervención. Todas eran apreciables clínicamente y fueron confirmadas por TC abdominal; dos de los 4 pacientes ya han sido intervenidos de la eventración. No se han encontrado diferencias significativas en cuanto a la aparición adicional de una hernia incisional de trócar (6,6 vs. 5,4%). Ningún paciente de la serie ha referido dolor crónico durante el seguimiento.

Discusión

Los resultados de este estudio apoyarían el concepto de que las MP pueden reducir de forma significativa la incidencia de hernia incisional sin incrementar la tasa de complicaciones postoperatorias en pacientes seleccionados, en este caso, aquellos con sobrepeso u obesidad sometidos a una resección laparoscópica por cáncer colorrectal.

En el momento actual, la utilización de MP en pacientes de riesgo se apoya en una sólida evidencia. Las MP han demostrado su eficacia y seguridad en pacientes con neoplasia

Tabla 2 – Técnicas quirúrgicas y tipo de incisiones de los pacientes de la serie

	Malla (n=15)	No malla (n=37)	P
<i>Técnicas quirúrgicas*</i>			
Hemicolectomía derecha	8 (53)	16 (43)	0,86
Hemicolectomía derecha ampliada	0	3 (8)	
Hemicolectomía izquierda	2 (13)	4 (11)	
Sigmoidectomía	4 (26)	12 (32)	
Colectomía subtotal	1 (6)	2 (5)	
Procedimientos asociados	1 (6)	14 (37)	<0,05
Tiempo quirúrgico (minutos)**	148 ± 39	182 ± 58	<0,05
<i>Tipos de incisión*</i>			
Transversa lateral	4 (26)	11 (29)	0,54
Transversa baja	8 (53)	19 (51)	
Media	3 (20)	7 (19)	
Tamaño de la incisión (cm)**	5,8 ± 1	6,2 ± 2	0,26
Estancia hospitalaria (días)**	6,7 ± 5	7,8 ± 7	0,63

* Datos expresados en números totales (porcentaje) excepto
** media ± desviación estándar.

Tabla 3 – Complicaciones de pared en ambos grupos a corto y largo plazo

	Malla (n=15)	No malla (n=37)	Total (n=52)	P
Evisceración*	0	1 (2,7)	1 (1,9)	0,52
<i>Infección de herida quirúrgica*</i>				
Superficial	1 (6,6)	4 (10,8)	6 (11,5)	0,22
Profunda	1 (6,6)	0		
Hematoma*	0	0	0	-
Seroma*	0	1 (2,7)	1 (1,9)	0,52
Seguimiento (meses)**	14,1 ± 4	22,3 ± 9	19,0 ± 7	<0,05
Hernia incisional*	0	4 (10,8)	4 (7,6)	<0,05
Hernia de trócar*	1 (6,6)	2 (5,4)	3 (5,7)	0,86

* Datos expresados en números totales excepto
** media ± desviación estándar.
Los números entre paréntesis son porcentajes.

de colon incluso en cirugía de urgencia y en presencia de peritonitis^{2,11,21,22}. Por otro lado, la presencia de un IMC superior a 25 kg/m² (sobrepeso u obesidad) es un factor independiente que incrementa el riesgo de hernia incisional de forma exponencial^{5,23}. Parece claro, por tanto, que los pacientes que presentan ambos factores asociados deben ser tributarios de la implantación de una malla profiláctica. La localización de la incisión también debe ser considerada, ya que la laparotomía media es sobre la que con mayor frecuencia aparece una hernia incisional¹³. El refuerzo con una pequeña malla de polipropileno de poro amplio es un gesto que no incrementa los costes del procedimiento de forma significativa y es coste efectiva¹⁴.

En los pacientes de esta serie, la malla ha sido fijada con cianoacrilato (Histoacryl®). Su aplicación es sencilla (incluso en obesos), fácilmente reproducible y apenas prolonga el tiempo operatorio ya que su aplicación ha demostrado ser más rápida que las suturas²⁴. Además, la fijación atraumática con cola evitaría dolor secundario adicional y en este pequeño grupo no ha supuesto riesgos añadidos. Un aspecto positivo añadido es que esta técnica ha podido ser aplicada en cualquier tipo de incisión de asistencia en cirugía laparoscópica, incluyendo las incisiones laterales.

Aunque no existe evidencia suficiente sobre cuál es la mejor posición para implantar la malla, hemos optado por situarla en posición premuscular y retrofascial para alejarla de las asas intestinales (reduciendo el riesgo de inclusión, oclusión o fistula) y protegerla parcialmente de una posible infección superficial de la herida quirúrgica²⁵.

Son precisamente las posibles complicaciones de herida asociadas al uso de mallas profilácticas (seroma, infección, dolor crónico), y a si la presencia de la malla puede dificultar el tratamiento de las mismas, lo que contribuye a mantener la controversia respecto a su uso sistemático^{17,26}. Aunque el número de pacientes de la serie con malla es pequeño, las complicaciones observadas han podido resolverse sin dificultades añadidas.

El tamaño de la serie así como la ausencia de aleatorización pueden ser consideradas limitaciones de este estudio. Del mismo modo, las diferencias en el seguimiento hacen preciso un periodo de tiempo mayor para determinar de forma fiable la tasa de eventración en ambos grupos, en especial la del grupo malla. Sin embargo, la homogeneidad técnica de los procedimientos (todos los casos han sido intervenidos por el mismo equipo) el seguimiento y vigilancia exhaustivos (sin pérdida de pacientes), la evaluación de un radiólogo

independiente de modo ciego y la recogida prospectiva de los datos avalan la fiabilidad de los resultados, en especial las diferencias en la incidencia de hernia incisional.

En conclusión, la utilización de MP en pacientes con dos factores de riesgo asociados (cáncer de colon e IMC > 25 kg/m²) es, a nuestro juicio, segura y parece reducir la tasa de eventraciones, aunque probablemente esta afirmación deba ser confirmada por un estudio prospectivo randomizado. La fijación con cianoacrilato (Histoacryl®) es un método rápido que facilita el procedimiento sin complicaciones adicionales.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Diener MK, Voss S, Jensen K, Buchler MW, Seiler CM. Elective midline laparotomy closure: the INLINE systematic review and meta-analysis. *Ann Surg.* 2010;251:843-56.
- Pereira JA, Pera M, Grande L. Elevada incidencia de hernia incisional tras resección abierta y laparoscópica por cáncer colorrectal. *Cir Esp.* 2013;91:44-9.
- Fink C, Baumann P, Wenthe MN, Knebel P, Bruckner T, Ulrich A, et al. Incisional hernia rate 3 years after midline laparotomy. *Br J Surg.* 2014;101:51-4.
- Timmermans L, Eker HH, Steyerberg EW, Jairam A, de Jong D, Pierik EG, et al. Short-term results of a randomized controlled trial comparing primary suture with primary glued mesh augmentation to prevent incisional hernia. *Ann Surg.* 2015;261:276-81.
- Itatsu K, Yokoyama Y, Sugawara G, Kubota H, Tojima Y, Kurumiya Y, et al. Incidence of and risk factors for incisional hernia after abdominal surgery. *Br J Surg.* 2014;101:1439-47.
- Strzelczyk JM, Szymanski D, Nowicki ME, Wilczynski W, Gaszynski T, Czupryniak L. Randomized clinical trial of postoperative hernia prophylaxis in open bariatric surgery. *Br J Surg.* 2006;93:1347-50.
- El-Khadrawy OH, Moussa G, Mansour O, Hashish MS. Prophylactic prosthetic reinforcement of midline abdominal incisions in high-risk patients. *Hernia.* 2009;13:267-74.
- Lopez-Cano M, Serra-Aracil X, Mora L, Sanchez-Garcia JL, Jimenez-Gomez LM, Martí M, et al. Preventing parastomal hernia using a modified Sugarbaker technique with composite mesh during laparoscopic abdominoperineal resection: A randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2016;264:923-8.
- Muysoms FE, Detry O, Vierendeels T, Huyghe M, Miserez M, Ruppert M, et al. Prevention of incisional hernias by prophylactic mesh-augmented reinforcement of midline laparotomies for abdominal aortic aneurysm treatment: A randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2016;263:638-45.
- Muysoms FE, Dietz UA. Prophylactic meshes in the abdominal wall. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin.* 2017;88:34-41.
- García-Urena MA, Lopez-Monclus J, Hernando LA, Montes DM, Valle de Lersundi AR, Pavon CC, et al. Randomized controlled trial of the use of a large-pore polypropylene mesh to prevent incisional hernia in colorectal surgery. *Ann Surg.* 2015;261:876-81.
- Ihedioha U, Mackay G, Leung E, Molloy RG, O'Dwyer PJ. Laparoscopic colorectal resection does not reduce incisional hernia rates when compared with open colorectal resection. *Surg Endosc.* 2008;22:689-92.
- Benlice C, Stocchi L, Costedio MM, Gorgun E, Kessler H. Impact of the specific extraction-site location on the risk of incisional hernia after laparoscopic colorectal resection. *Dis Colon Rectum.* 2016;59:743-50.
- Fischer JP, Basta MN, Mirzabeigi MN, Bauder AR, Fox JP, Drebin JA, et al. A risk model and cost analysis of incisional hernia after elective, abdominal surgery based upon 12,373 Cases: The case for targeted prophylactic intervention. *Ann Surg.* 2016;263:1010-7.
- Gillion J-F, Sanders D, Miserez M, Muysoms F. The economic burden of incisional ventral hernia repair: a multicentric cost analysis. *Hernia.* 2016;20:819-30.
- Muysoms FE, Antoniou SA, Bury K, Campanelli G, Conze J, Cuccurullo D, et al. European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions. *Hernia.* 2015;19:1-24.
- Herbert GS, Tausch TJ, Carter PL. Prophylactic mesh to prevent incisional hernia: a note of caution. *Am J Surg.* 2009;197:595-8.
- Wang X-C, Zhang D, Yang Z-X, Gan J-X, Yin L-N. Mesh reinforcement for the prevention of incisional hernia formation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Surg Res.* 2017;209:17-29.
- International Association for the Study of Pain (Subcommittee of, Taxonomy). Classification of chronic, pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. *Pain Supplement.* 1986;3:S1-226.
- Jenkins TP. The burst abdominal wound: a mechanical approach. *Br J Surg.* 1976;63:873-6.
- Argudo N, Pereira JA, Sancho JJ, Membrilla E, Pons MJ, Grande L. Prophylactic synthetic mesh can be safely used to close emergency laparotomies, even in peritonitis. *Surgery.* 2014;156:1238-44.
- Argudo N, Iskra MP, Pera M, Sancho JJ, Grande L, Lopez-Cano M, et al. Un algoritmo para la colocación de malla profiláctica en pacientes de riesgo reduce la incidencia de hernia incisional tras laparotomía por cáncer colorrectal. *Cir Esp.* 2017;95:222-8.
- Goodenough CJ, Ko TC, Kao LS, Nguyen MT, Holihan JL, Alawadi Z, et al. Development and validation of a risk stratification score for ventral incisional hernia after abdominal surgery: Hernia Expectation Rates in Intra-Abdominal Surgery (The HERNIA Project). *J Am Coll Surg.* 2015;220:405-13.
- Hoyuela C, Juvany M, Carvajal F, Veres A, Troyano D, Trias M, et al. Randomized clinical trial of mesh fixation with glue or sutures for Lichtenstein hernia repair. *Br J Surg.* 2017;104:688-94.
- Holihan JL, Nguyen DH, Nguyen MT, Mo J, Kao LS, Liang MK. Mesh location in open ventral hernia repair: A systematic review and network meta-analysis. *World J Surg.* 2016;40:89-99.
- Borab ZM, Shakir S, Lanni MA, Tecce MG, MacDonald J, Hope WW, et al. Does prophylactic mesh placement in elective, midline laparotomy reduce the incidence of incisional hernia? A systematic review and meta-analysis. *Surgery.* 2017;161:1149-63.