

Situación actual del cierre de abdomen temporal

Current situation of the temporary abdominal closure

A.J. González-Sánchez, A. Titos-García, I. Cabrera-Serna, J.M. Aranda-Narváez, L. Romacho-López,
M. Pitarch-Martínez, M. Neuhaus-Nevado, J. Santoyo-Santoyo

Hospital Regional Universitario de Málaga. Málaga.

RESUMEN

El cierre de abdomen temporal constituye el paso final de la cirugía de control de daños tanto en pacientes politraumatizados como en sepsis abdominal grave. Además, es el tratamiento de elección en el Síndrome Compartimental Abdominal y su uso es cada vez más aceptado en otras situaciones como en el primer paso del tratamiento quirúrgico del accidente vascular mesentérico o cuando se desea demorar una anastomosis. En el momento actual se considera que la aplicación de terapias de presión negativas es de elección, pero es una situación que no está exenta de complicaciones, principalmente la hernia ventral gigante y la fístula entero-atmosférica. Ambas pueden disminuirse con un adecuado manejo y cierre precoz abdominal.

Presentamos las indicaciones actuales, las recomendaciones de manejo y las complicaciones inherentes al procedimiento, así como un pequeño resumen de nuestra experiencia con esta técnica.

Palabras clave: abdomen abierto, cierre de abdomen temporal, cirugía de control de daños, síndrome compartimental abdominal.

CORRESPONDENCIA

Antonio Jesús González Sánchez
Hospital Regional Universitario de Málaga
29006 Málaga
antoniojgs@icloud.com

XREF

ABSTRACT

Temporary abdominal closure is the last surgical step of the damage control surgery either polytraumatized patient or severe abdominal sepsis. In addition, it is the elective treatment of the abdominal compartment syndrome and its use has been incremented in other situations like the first surgical step of vascular mesenteric accident or to delay an anastomose. Currently it is considered the application of negative pressure therapy is elective, but it is a situation with potential complications like giant ventral hernia or enteroatmospheric fistula. Both complications can decrease with a proper management and closing the abdomen as soon as possible.

Current indications, management recommendations and inherent complications are presented. A small summary with our experience with this technique is presented as well.

Keywords: open abdomen, temporary abdominal closure, damage control surgery, abdominal compartment syndrome.

INTRODUCCIÓN

Desde el principio de la cirugía, los cirujanos hemos sido entrenados para comenzar y acabar los procedimientos. En la cirugía abdominal, esta premisa implicaba iniciar una laparotomía y acabar suturando la piel. Sin embargo, en las últimas décadas del siglo XX algunos visionarios vislumbraron que, en ciertas condiciones, realizar un cierre abdominal temporal (CAT) podía ser el paso final de algunos

CITA ESTE TRABAJO

González Sánchez AJ, Titos García A, Cabrera Serna I, Aranda Narváez JM, Romacho López L, Pitarch Martínez M, et al. Situación actual del cierre de abdomen temporal. Cir Andal. 2019;30(1):96-100.

procedimientos o, directamente, ser el tratamiento de algunas patologías como el síndrome compartimental abdominal (SCA)^{1,3}. En el momento actual, el cierre abdominal temporal ha pasado de ser anecdótico a una práctica habitual que cualquier cirujano que se enfrente a la cirugía abdominal, no solo digestiva sino también vascular o urológica, debe conocer y dominar para proveer a los pacientes adecuados estándares de calidad asistencial.

Pretendemos en este artículo realizar un breve repaso de sus indicaciones actuales, cómo proceder en esta situación clínica y conocer cuáles son las complicaciones más frecuentes. Así mismo, presentaremos de forma breve los resultados de nuestra Unidad de Trauma y Cirugía de Urgencias en un hospital de tercer nivel.

INDICACIONES DEL CIERRE DE ABDOMEN TEMPORAL

En el momento actual se reconocen dos indicaciones para realizar un cierre abdominal temporal: la prevención y tratamiento del SCA y como parte final de la cirugía de control de daños abdominal.

Prevención y tratamiento del SCA

La Sociedad Mundial del Síndrome Compartimental Abdominal, actualmente renombrada como Sociedad del Compartimento Abdominal, definió SCA como la presencia de una presión intra-abdominal (PIA) mayor de 20 mmHg asociado a un nuevo fallo de órgano, con presencia o no de una presión de perfusión abdominal menor de 60 mmHg^{4,5}. Puede ser primario, cuando el origen está en una patología abdominal (por ejemplo, un hematoma retroperitoneal por un aneurisma de aorta abdominal roto), secundario, cuando el origen está en una enfermedad extra-abdominal (por ejemplo, una sobrecarga de volumen en un gran quemado), o terciario, cuando ocurre cuando ha sido tratado inicialmente. Así mismo, definió hipertensión intra-abdominal (HIA) como cualquier PIA mayor de 12 mmHg, estableciendo cuatro categorías en función de los rangos medidos de presión, y puede ser aguda, subaguda o crónica.

Es conocido que la HIA es una situación clínica habitual en los pacientes ingresado en las unidades de cuidados intensivos, ya sea por patologías médicas o quirúrgicas, con una prevalencia descrita de hasta el 48% para las patologías quirúrgicas abdominales urgentes⁶, y de aproximadamente un 30% para las patologías médicas^{7,8}. Su origen se debe a un conflicto entre continente y contenido. Puede, por tanto, producirse por aumento del contenido intraabdominal o por una disminución de la distensibilidad de la pared abdominal, o por una mezcla de ambas cosas. Una vez que se identifica su presencia, se deben realizar todos los esfuerzos para tratarla, ya que su elevación puede desencadenar el desarrollo de un SCA, que presenta una mortalidad del 50% incluso a pesar de la laparotomía descompresiva^{9,10}. Además, la transición entre una situación y otra no tiene un efecto "on/off"¹¹, por lo que es imperativo establecer todas las medidas necesarias para su descenso (Figura 1).

A pesar de que no se debe llegar a su establecimiento, cuando el SCA se diagnostica, el tratamiento debe ser la liberación de la PIA mediante una laparotomía y el mantenimiento del abdomen abierto. Para ello, se considera que los sistemas de presión negativa son de elección, al permitir recoger adecuadamente los fluidos de la cavidad abdominal, evitar la formación de adherencias entre el paquete visceral y el peritoneo parietal y disminuir la retracción fascial⁴. En

nuestro medio es preferible usar sistemas comerciales, pero los sistemas caseros pueden ser empleados (*vacuum packing*) y se debe estar familiarizado con su uso.

Es importante hacer notar que se puede desarrollar de nuevo SCA a pesar del abdomen abierto (SCA terciario), por lo que la monitorización de la PIA continúa siendo mandatoria.

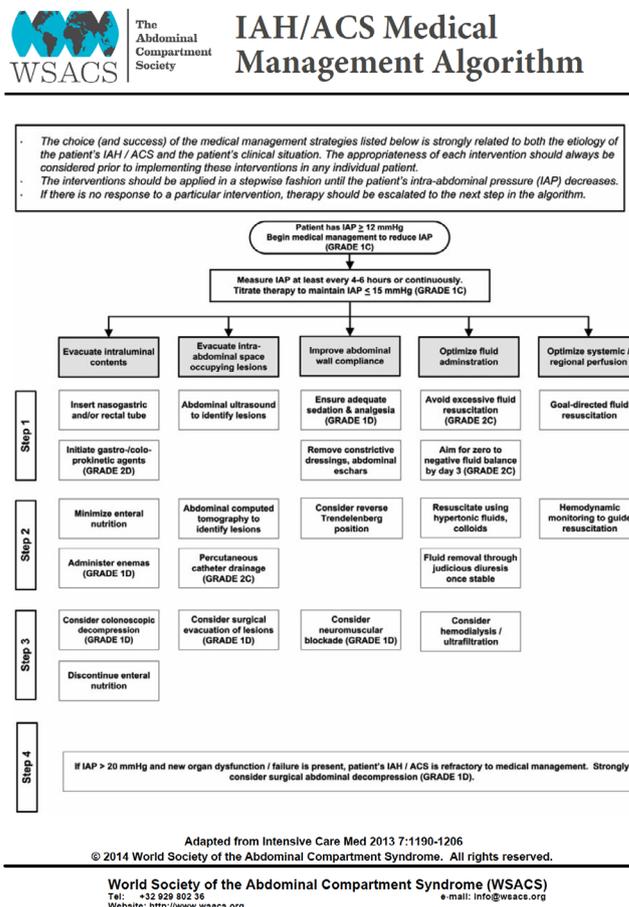


Figura 1 Algoritmo de manejo del SCA.

Cierre del abdomen temporal en la cirugía de control de daños

La cirugía de control de daños es el tratamiento por etapas de los pacientes con compromiso fisiológico severo y que precisan intervención quirúrgica¹². Durante la primera fase quirúrgica, se realiza un procedimiento abreviado destinado a controlar la hemorragia y el vertido de fluidos viscerales a la cavidad abdominal¹³. Aunque inicialmente fue descrita para los pacientes traumáticos, en los últimos años el mismo concepto se está aplicando a los pacientes con sepsis abdominal grave con fracaso fisiológico^{14,15}. De forma sistemática, el procedimiento acaba en su primera fase quirúrgica con el cierre del abdomen temporal. Al igual que el SCA, en el momento actual se debe emplear terapia de presión negativa, preferiblemente mediante sistemas comerciales, pero no exclusivamente. En caso de que el procedimiento abreviado se realice por abdomen séptico, la terapia de presión negativa puede añadir valor añadido mediante la retirada activa de detritus celulares y bacterianos y disminuir las citoquinas circulantes¹⁶.

¿CÓMO MANEJAR EL ABDOMEN ABIERTO?

Una vez que se ha decidido realizar un cierre de abdomen temporal nuestro objetivo debe ser conseguir el cierre abdominal definitivo de la forma más precoz posible, a ser posible en los primeros 7-10 días o 3 o 4 cambios. Mientras que el abdomen está abierto se producen dos circunstancias características. Por un lado, la especial configuración de la pared abdominal determina que los vectores de fuerza de su musculatura produzcan una retracción inevitable y progresiva de la línea media hacia los laterales, agravada frecuentemente por el aumento del contenido abdominal. Además, se produce una pérdida severa de fluidos corporales a través de la herida, que puede llegar a ser muy cuantiosa en determinadas situaciones como en la cirugía de control de daños del paciente traumático. La recogida adecuada de este débito es fundamental tanto para el paciente como para el personal sanitario encargado de su cuidado.

Los dispositivos de abdomen abierto deben idealmente cubrir adecuadamente lo descrito más arriba. En el momento actual se considera que los dispositivos de presión negativa son los de primera elección, ya sean comerciales o "caseros"^{4,17}. El dispositivo ideal debe estar formado por una capa interna que aisle el paquete visceral del peritoneo parietal y que permita dirigir los fluidos hacia una capa intermedia de transporte, seguido de una capa final que permita aislar de la presión atmosférica la cavidad abdominal, además de una tubuladura para dirigir las secreciones al exterior. La presión negativa teóricamente minimiza la retracción fascial. Tanto los sistemas comerciales como los caseros se guían por estos principios, aunque es nuestro medio los primeros deben ser de elección.

Conseguir el cierre precoz de la cavidad abdominal es una tarea en la que influyen la optimización en la resucitación y en el manejo de líquidos en el paciente crítico, pero no exclusivamente. Los sistemas de tracción fascial progresiva asociados a los dispositivos de presión negativa han demostrado que pueden facilitar el cierre definitivo de la pared, y deben ser considerados como la primera opción^{17,18}. No obstante, no debemos perder de vista otras opciones más agresivas que, aunque no consideran ideales, permiten también el cierre abdominal, como la separación por componentes aguda o el uso de mallas "puente"⁴.

COMPLICACIONES DEL ABDOMEN ABIERTO

El cierre temporal abdominal es una situación clínica demandante en la asistencia. De su correcto manejo depende evitar la aparición de las complicaciones inherentes al procedimiento, que además son muy difíciles de manejar.

Cuando no se ha sido capaz de cerrar la pared abdominal, el paciente está abocado a desarrollar una hernia ventral masiva. De hecho, a veces pasa a ser la primera opción en pacientes con sepsis graves y abdomen bloqueado. Habitualmente son xifopubianas y con separación de los vientres musculares mayor de 15 cm, muchas veces la piel que recubre el saco herniario de mala calidad (por ejemplo, piel injertada). El tratamiento definitivo de estas hernias debe ser realizado por cirujanos con experiencia en aplicar técnicas avanzadas, como la separación por componentes con todas sus variaciones, el empleo de toxina botulínica o el neumoperitoneo progresivo. Si

se realizan adecuadamente y con buena elección de la técnica, los resultados pueden ser muy satisfactorios^{19,20}.

Probablemente la complicación más temida del cierre del abdomen temporal es la fístula entero-atmosférica, que está relacionada con el retraso en el cierre definitivo de la pared, no proteger adecuadamente las vísceras durante el cierre temporal, la resección de colon, la lesión de intestino y/o suturas intestinales, la resucitación con alto volumen (>5 L/24 horas), la cirugía por cáncer y el uso de mallas de polipropileno sobre el paquete visceral²¹⁻²³. No hay nada más desesperante para el personal al cuidado de un paciente crítico que el vertido masivo de contenido intestinal a un laparostoma. Es virtualmente imposible que una fístula de alto débito y origen yeyunal cierre de forma espontánea o con métodos "sencillos", como la sutura intestinal simple y, además de afectar severamente la calidad de vida, sin un tratamiento adecuado conducen invariablemente al fallecimiento del paciente al provocar un deterioro nutricional severo y un estado séptico crónico imposible de superar para un paciente ya muy frágil²⁴. En análisis reciente publicado por la World Society of Emergency Surgery, la mortalidad de los pacientes con abdomen abierto que desarrollaron fístula enteroatmosférica fue del 39%²³.

Una vez establecidas, su corrección definitiva quirúrgica se debe demorar tanto como sea posible para permitir la disminución del estado inflamatorio de la pared abdominal. Mientras tanto, el objetivo es la "ostomización" de la fístula, el control nutricional y el tratamiento de la sepsis²⁵. Para conseguir la "ostomización" de la fístula se considera que el aislamiento de esta con tetinas u otros utensilios (hay libertad para la imaginación) apoyados con sistemas de presión negativa es lo ideal^{26,27}. Tan pronto como sea posible es necesario cubrir con piel sana el resto del paquete intestinal para disminuir el riesgo de aparición de nuevas fístulas, habitualmente con injerto de espesor parcial. Tendremos finalmente un estoma asociado a una gran hernia ventral. Cuando se realice el tratamiento definitivo, deben ser tratados ambos.

CIERRE DE ABDOMEN TEMPORAL EN SITUACIONES ESPECIALES

En ciertas circunstancias puede ser necesario demorar una anastomosis, por ejemplo, en el tratamiento de la peritonitis fecaloidea en la diverticulitis aguda complicada en pacientes sin sepsis grave. Teóricamente en estos pacientes está contraindicado realizar una anastomosis directa, pero se puede optar por ella tras realizar una resección del segmento intestinal enfermo, lavar la cavidad abdominal, realizar un "second-look" y realizar una anastomosis colo-rectal con o sin ileostomía de protección²⁸.

También se reconoce su utilidad como finalización de un primer tiempo quirúrgico en la cirugía del accidente vascular mesentérico. Se permite así revisar la viabilidad del tubo digestivo, realizar resecciones de rescate, evitar anastomosis sobre intestino con dudosa viabilidad, evitando estomas innecesarios²⁹.

Finalmente, debemos optar por el cierre abdominal temporal cuando sea imposible realizar el cierre abdominal sin alto riesgo de someter al paciente a una situación grave de HIA que pueda derivar en SCA⁴.

NUESTRA SERIE

Desde octubre de 2011 a diciembre de 2017 se realizaron en nuestra unidad 103 cierres de abdomen temporal. Excluimos del análisis dos pacientes por carecer de suficientes variables, uno intervenido por pancreatitis aguda y otro por una complicación de cirugía cardiovascular. De los 101 pacientes válidos para el análisis, el 63,4% fueron varones y el 36,6% fueron mujeres. 11 pacientes fueron intervenidos en el contexto de SCA establecido, lo que supone un 10,9% de la serie. Si tenemos en cuenta exclusivamente la patología originaria del cuadro, el mayor porcentaje lo representa el abdomen séptico (67, 66,3%), seguido de la causa vascular (20, 19,8%), politraumatizados (9, 8,9%), trasplante (2, 3%) y otros (3, 3%). Se consiguió el cierre definitivo de la pared abdominal en un 82,8% de las veces. Las técnicas empleadas para lograr el cierre definitivo fueron: separación por componentes clásica o modificada (25,7%), cierre aponeurótico directo sin injerto (21,8%), cierre aponeurótico directo con injerto (17,8%), malla sintética sobre paquete visceral tipo puente (8%), técnica sándwich con malla bioabsorbible y polipropileno (1%). Ateniéndonos a complicaciones graves que repercutieron en el ingreso, estas se presentaron en 58,4% de los pacientes. La más frecuente fue la infección profunda de herida quirúrgica (11,9%), seguida del hematoma de pared (5,9%) y la necrosis de colgajos cutáneos (5%). El porcentaje de fistulas enteroatmosféricas fue del 3%. La mortalidad global de la serie fue del 45,5%. La mortalidad de los pacientes que fueron intervenidos por SCA fue del 72%, muy superior a la asociada al CAT necesario en otras circunstancias (RR 3,6; 0,9-14,6; IC 95%). La mortalidad de los pacientes en los que se consiguió el cierre de definitivo de la pared abdominal fue del 34,9%, pero del 94,1% en los que no se consiguió el cierre, aunque este dato está ampliamente influenciado por la mortalidad precoz.

CONCLUSIONES

El CAT constituye una técnica quirúrgica que debe ser conocida por los cirujanos generales y del aparato digestivo, al ser el tratamiento de elección del SCA y formar parte de la fase quirúrgica inicial de la cirugía de control de daños, ya sea por politraumatismos o abdomen séptico. Además, las evidencias apoyan su empleo en otras circunstancias, como los accidentes vasculares mesentéricos. Sin embargo, es necesario su uso juicioso ya que no está exenta de complicaciones con potencial efecto deletéreo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stone HH, Strom PR, Mullins RJ. Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann Surg* [Internet]. 1983 May;197(5):532-5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6847272>
2. Steinberg D. On leaving the peritoneal cavity open in acute generalized suppurative peritonitis. *Am J Surg* [Internet]. 1979 Feb;137(2):216-20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/154850>
3. Fietsam R, Villalba M, Glover JL, Clark K. Intra-abdominal compartment syndrome as a complication of ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Am Surg* [Internet]. 1989 Jun;55(6):396-402. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2729780>
4. Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, Jaeschke R, Malbrain MLNG, De Keulenaer B, et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med* [Internet]. 2013 Jul;39(7):1190-206. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23673399>
5. Malbrain MLNG, Cheatham ML, Kirkpatrick A, Sugrue M, Parr M, De Waele J, et al. Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. I. Definitions. *Intensive Care Med* [Internet]. 2006 Nov;32(11):1722-32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16967294>
6. Sugrue M, Buhkari Y. Intra-abdominal pressure and abdominal compartment syndrome in acute general surgery. *World J Surg* [Internet]. 2009 Jun;33(6):1123-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19404708>
7. Vidal MG, Ruiz Weisser J, Gonzalez F, Toro MA, Loudet C, Balasini C, et al. Incidence and clinical effects of intra-abdominal hypertension in critically ill patients. *Crit Care Med* [Internet]. 2008 Jun;36(6):1823-31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18520642>
8. Malbrain MLNG, Chiumello D, Pelosi P, Bihari D, Innes R, Ranieri VM, et al. Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: a multiple-center epidemiological study. *Crit Care Med* [Internet]. 2005 Feb;33(2):315-22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15699833>
9. Waele JJ, Hoste EA, Malbrain ML. Decompressive laparotomy for abdominal compartment syndrome: a critical analysis (Provisional abstract). *Critical Care*. 2006.
10. Van Damme L, De Waele JJ. Effect of decompressive laparotomy on organ function in patients with abdominal compartment syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* [Internet]. 2018 Jul 25;22(1):179. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30045753>
11. Dalfino L, Malcangi V, Cinnella G, Brienza N. Abdominal hypertension and liver dysfunction in intensive care unit patients: an "on-off" phenomenon? *Transplant Proc* [Internet]. 2006 Apr;38(3):838-40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16647488>
12. Chovanes J, Cannon JW, Nunez TC. The evolution of damage control surgery. *Surg Clin North Am* [Internet]. 2012 Aug;92(4):859-75, vii-viii. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22850151>
13. Burch JM, Ortiz VB, Richardson RJ, Martin RR, Mattox KL, Jordan GL. Abbreviated laparotomy and planned reoperation for critically injured patients. *Ann Surg* [Internet]. 1992 May;215(5):476-83; discussion 483-4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1616384>
14. Benz D, Balogh ZJ. Damage control surgery: current state and future directions. *Curr Opin Crit Care* [Internet]. 2017 Dec;23(6):491-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29035926>
15. Leppäniemi A, Kimball EJ, De Laet I, Malbrain MLNG, Balogh ZJ, De Waele JJ. Management of abdominal sepsis--a paradigm shift? *Anaesthesiol Intensive Ther* [Internet]. 2015;47(4):400-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25973662>

16. Kubiak BD, Albert SP, Gatto L a, Snyder KP, Maier KG, Vieau CJ, et al. Peritoneal negative pressure therapy prevents multiple organ injury in a chronic porcine sepsis and ischemia/reperfusion model. *Shock*. 2010;34(5):525–34.
17. Coccolini F, Roberts D, Ansaloni L, Ivatury R, Gamberini E, Kluger Y, et al. The open abdomen in trauma and non-trauma patients: WSES guidelines. *World J Emerg Surg* [Internet]. 2018;13:7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29434652>
18. Giannoukas AD, Spanos K, Karathanos C. Commentary on “Temporary Abdominal Closure after Abdominal Aortic Aneurysm Repair - A Systematic Review of Contemporary Observational Studies”. *Eur J Vasc Endovasc Surg* [Internet]. 2016 Mar;51(3):379. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26684596>
19. Rasilainen SK, Mentula PJ, Leppäniemi AK. Components separation technique is feasible for assisting delayed primary fascial closure of open abdomen. *Scand J Surg* [Internet]. 2016 Mar;105(1):17–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25972489>
20. Ibarra-Hurtado TR, Nuño-Guzmán CM, Miranda-Díaz AG, Troyo-Sanromán R, Navarro-Ibarra R, Bravo-Cuellar L. Effect of botulinum toxin type A in lateral abdominal wall muscles thickness and length of patients with midline incisional hernia secondary to open abdomen management. *Hernia* [Internet]. 2014 Oct;18(5):647–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25033942>
21. Bradley MJ, Dubose JJ, Scalea TM, Holcomb JB, Shrestha B, Okoye O, et al. Independent predictors of enteric fistula and abdominal sepsis after damage control laparotomy: results from the prospective AAST Open Abdomen registry. *JAMA Surg* [Internet]. 2013 Oct;148(10):947–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23965658>
22. Richter S, Dold S, Doberauer JP, Mai P, Schuld J. Negative pressure wound therapy for the treatment of the open abdomen and incidence of enteral fistulas: a retrospective bicentre analysis. *Gastroenterol Res Pract* [Internet]. 2013;2013:730829. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24285953>
23. Coccolini F, Ceresoli M, Kluger Y, Kirkpatrick A, Montori G, Salvetti F, et al. Open abdomen and entero-atmospheric fistulae: An interim analysis from the International Register of Open Abdomen (IROA). *Injury* [Internet]. 2018 Sep;24(18):30544–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020138318305448>
24. Martinez JL, Luque-de-Leon E, Mier J, Blanco-Benavides R, Robledo F. Systematic management of postoperative enterocutaneous fistulas: factors related to outcomes. *World J Surg* [Internet]. 2008 Mar;32(3):436–43; discussion 444. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18057983>
25. Terzi C, Egeli T, Canda AE, Arslan NC. Management of enteroatmospheric fistulae. *Int Wound J* [Internet]. 2014 Jun;11 Suppl 1:17–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24851732>
26. D’Hondt M, Devriendt D, Van Rooy F, Vansteenkiste F, D’Hoore A, Penninckx F, et al. Treatment of small-bowel fistulae in the open abdomen with topical negative-pressure therapy. *Am J Surg* [Internet]. 2011 Aug;202(2):e20–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21601824>
27. Tavusbay C, Genc H, Cin N, Kar H, Kamer E, Atahan K, et al. Use of a vacuum-assisted closure system for the management of enteroatmospheric fistulae. *Surg Today* [Internet]. 2015 Sep;45(9):1102–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25163660>
28. Sohn M, Agha A, Heitland W, Gundling F, Steiner P, Iesalnieks I. Damage control strategy for the treatment of perforated diverticulitis with generalized peritonitis. *Tech Coloproctol* [Internet]. 2016 Aug;20(8):577–83. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27448296>
29. Ding W, Wang K, Liu B, Fan X, Wang S, Cao J, et al. Open Abdomen Improves Survival in Patients With Peritonitis Secondary to Acute Superior Mesenteric Artery Occlusion. *J Clin Gastroenterol*. 2017;51(9):e77–82.