

## Revisiones temáticas en Cirugía de Urgencias

# Cirugía de control de daños en paciente no politraumatizado

*Damage control surgery in non traumatic emergencies*

V. Camacho-Marente, L. Tallón-Aguilar, A. Sánchez-Arteaga, D. Aparicio-Sánchez, J. Tinoco-González,  
V.M. Durán Muñoz-Cruzado, M.J. Tamayo-López, J. Pintor-Tortolero, J. Padillo-Ruiz

Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

### RESUMEN

La cirugía de control de daños (CCD) es un recurso importante en pacientes inestables y potencialmente graves. A pesar de que sus indicaciones iniciales estuvieron orientadas al paciente politraumatizado, actualmente esta estrategia quirúrgica es empleada también en determinados pacientes con patología quirúrgica urgente de origen séptico no traumático que condiciona una situación crítica de inestabilidad hemodinámica.

Las indicaciones de la CCD en los pacientes no politraumatizados se centra en un determinado grupo de pacientes y la base del tratamiento se rige por un manejo individualizado. Uno de los escenarios más representativos dentro de la emergencia quirúrgica abdominal es la isquemia mesentérica aguda debido a la alta morbi-mortalidad que asocia y a la potencial reversibilidad de algunas de las lesiones tras la estabilización del paciente. Sus indicaciones en los pacientes sépticos una vez controlado el foco infeccioso,

son la inestabilidad hemodinámica intraoperatoria o el síndrome compartimental abdominal.

El objetivo de la cirugía de control de daños en el paciente no politraumatizado es trasladar las estrategias de la CCD para pacientes traumáticos a un escenario donde los pacientes se beneficien de asumir una estrategia quirúrgica en la cual el objetivo principal no consista en solucionar en una única intervención y de forma definitiva el problema en cuestión, si no en modular la agresión quirúrgica realizando intervenciones secuenciadas que optimicen los resultados.

El objeto de este trabajo es realizar una revisión bibliográfica con los aspectos más relevantes sobre la cirugía de control de daños en el paciente no politraumatizado.

**Palabras clave:** control de daños, paciente no politraumatizado, cirugía urgente.

### CORRESPONDENCIA

Violeta Camacho Marente  
Hospital Universitario Virgen del Rocío  
41013 Sevilla  
[violeta.camachomarente@gmail.com](mailto:violeta.camachomarente@gmail.com)

XREF

### ABSTRACT

Damage control surgery (DCS) is an important resource in unstable patients and in abdominal emergencies. Although in past times its indications were oriented to the polytraumatized patient,

### CITA ESTE TRABAJO

Camacho Marente V, Tallón Aguilar L, Sánchez Arteaga A, Aparicio Sánchez D, Tinoco González J, Durán Muñoz-Cruzado VM, et al. Cirugía de control de daños en paciente no politraumatizado. Cir Andal. 2019;30(1):101-06.

nowadays this surgical strategy is also used in non-traumatic abdominal emergencies like septic patients in a critical situation and hemodynamic instability.

The indications for CCD in non-polytraumatized patients are focused on a specific group of patients and the treatment base begins in an individualized management. One of the most representative case regarding the abdominal surgical emergency is the acute mesenteric ischemia due to its high rate of morbidity-mortality and the potential reversibility of some of the lesions after the patient is stabilized. In the septic patient, quickly controlling the infection focus is vitality but in case of hemodynamic instability during the intervention or the visceral congestion that can lead to an abdominal compartment syndrome are the indications of this surgical strategy.

The target of the damage control surgery in non polytraumatized patients is to transfer the strategies of the DCS for traumatic patients where patients benefit from a sequential surgical strategy to optimize the results. Identifying patients who can benefit from this approach, individualizing its indication, is one of the principles of this treatment.

The purpose of this work is to perform a bibliographic review with the most relevant aspects about the damage control surgery in non-trauma patients.

**Keywords:** damage control, non-trauma patients, emergency surgery.

## INTRODUCCIÓN

Si nos referimos al concepto de cirugía de control de daños (CCD) de forma genérica, debemos retroceder mucho en el tiempo, ya que el packing hepático se puede considerar como la primera técnica en esta línea, descrita por Pringle hace exactamente ahora cien años. En todo este tiempo, son sobre todo en víctimas de conflictos bélicos o en situación de grandes catástrofes naturales donde más se han empleado dadas las circunstancias especiales que envuelven a estos fenómenos<sup>1</sup>.

Desde entonces, el concepto de CCD (damage control surgery en inglés) ha ido cambiando y tomando forma progresivamente hasta llegar a lo que entendemos hoy por un control de daños; un procedimiento quirúrgico por etapas (staged laparotomy) que va de la mano de la resucitación del paciente (resucitación de control de daños) añadiendo en algunos casos procedimientos menos invasivos para conseguir la estabilidad hemodinámica como principal meta. Para ello, se realiza una cirugía abreviada (abbreviated laparotomy) y escalonada, temporizando las lesiones, para mientras tanto restaurar la fisiología normal del paciente antes de la realización de una cirugía definitiva<sup>2</sup>.

La cirugía de control de daños es una estrategia aplicada clásicamente a los pacientes politraumatizados con inestabilidad hemodinámica, cuyo objetivo inicial principal es salvar la vida del paciente a pesar de que esto implique no solucionar todas las lesiones en la primera actuación. Con los avances acontecidos en el campo de la cirugía de urgencias y de forma paralela en las unidades de cuidados críticos, el concepto de cirugía abreviada y de control de daños está ahora siendo utilizado en el paciente no politraumatizado con mucha mayor frecuencia, abarcando progresivamente más

escenarios en el terreno de la cirugía urgente y extendiéndose en el tratamiento de patologías como el síndrome compartimental o la sepsis abdominal.

## BASES FISIOLÓGICAS Y LA IMPORTANCIA DE LA CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS

Para entender por qué es importante no prolongar el estrés quirúrgico de estos pacientes es importante conocer la fisiología del paciente crítico. En el caso de los pacientes politraumatizados se produce la llamada tríada mortal consistente en hipotermia (<34<sup>o</sup>), acidosis metabólica (pH <7,2) y coagulopatía (TTPA > 60 seg) que si no es frenada acabará con la vida del paciente en más del 90% de los casos.

En situaciones donde se produce una hemorragia severa la hipoperfusión tisular y la reducción del aporte de oxígeno, disminuyen la capacidad de generación de calor del cuerpo. Este estado de hipotermia mantenida puede conducir a arritmias cardíacas, a una reducción del gasto cardíaco, un aumento de la resistencia vascular sistémica y al desplazamiento de la curva de oxígeno hacia la izquierda. Además se produce la supresión del sistema inmune, una disfunción tanto plaquetaria como del sistema fibrinolítico y anomalías endoteliales.

La coagulopatía se desarrolla por la alteración del equilibrio entre los sistemas hemostáticos y fibrinolíticos que empeoran por la hemodilución secundaria a la reanimación con líquidos masivos y la exacerbación de un entorno ácido que perpetúa el sangrado continuo. A su vez este estado de hipoperfusión prolongada dispara el metabolismo anaerobio y, por consiguiente, la acidosis láctica.

Si estos factores no son controlados se produce una situación de fracaso multiorgánico y la muerte del paciente. Por tanto, uno de los objetivos de la CCD debe ser frenar esta tríada letal.

Precisamente en estas situaciones de fragilidad fisiológica es donde entra en juego el papel de la CCD, ya que en estas condiciones la reparación inicial de todas las lesiones además de demorar el tiempo quirúrgico añadiría más estrés al paciente. De forma paralela, es igual de importante un tratamiento proactivo y anticipatorio basado en una buena resucitación del paciente donde, en el caso del shock hemorrágico, existen seis pilares básicos:

- La hipotensión permisiva.
- El uso precoz de derivados sanguíneos.
- La limitación del volumen de cristaloides.
- La activación de protocolos de transfusión masiva (con un régimen de 1:1:1 o lo más próximo posible).
- La reversión de la coagulopatía.
- La restauración de la normotermia.

Estas dos actuaciones realizadas simultáneamente (CCD y Resucitación de Control de daños) permiten frenar la tríada letal y la

situación de fracaso multiorgánico para recuperar progresivamente el estado basal del paciente.

A pesar de que este tipo de tratamiento tiene un nivel de evidencia mayor en pacientes politraumatizados la fisiología de los pacientes que ingresan en el contexto de la emergencia quirúrgica abdominal poco dista de la comentada anteriormente, por lo que la cirugía de control de daños es aplicable en pacientes con diversas situaciones de inestabilidad hemodinámica de origen no traumatológico como en la sepsis abdominal grave, el síndrome compartimental abdominal o la isquemia mesentérica.

### CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS EN EL PACIENTE NO POLITRAUMATIZADO: ESCENARIO ACTUAL

La CCD en los pacientes no politraumatizados tiene indicaciones precisas y la base del tratamiento se rige por un manejo individualizado. Dentro de la emergencia quirúrgica abdominal la isquemia mesentérica aguda es uno de los escenarios más representativos debido a la alta morbimortalidad que asocia y a la potencial reversibilidad de algunas de las lesiones tras la estabilización del paciente. En los pacientes sépticos la rápida actuación con una resucitación simultánea al control del foco de infección es de vital importancia, la inestabilidad hemodinámica durante la intervención una vez controlado el origen del cuadro o el edema visceral que puede condicionar un síndrome compartimental abdominal son las indicaciones de este tipo de estrategia quirúrgica.

### FASES DE LA CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS EN EL PACIENTE NO POLITRAUMATIZADO

El objetivo de la cirugía de control de daños en el paciente no politraumatizado es trasladar las estrategias de la CCD para pacientes traumáticos a un contexto de complicaciones abdominales de origen no traumáticas donde los pacientes se benefician de asumir una estrategia quirúrgica en la que el objetivo principal no sea solucionar de forma definitiva y en una única intervención el problema en cuestión si no modular la agresión quirúrgica y realizar intervenciones secuenciadas para optimizar los resultados. Para ello es necesario identificar los pacientes que potencialmente pueden beneficiarse de esta terapia en función de diferentes factores individualizando la indicación<sup>3</sup>.

Dentro del procedimiento terapéutico que implica una cirugía de control de daños existen cinco etapas diferenciadas.

#### Fase 1: selección de pacientes

La primera fase consiste en identificar de forma rápida qué paciente es candidato a este tipo de cirugía<sup>4</sup>. Un metaanálisis publicado en 2014 recoge qué patologías son las más susceptibles a este tipo de cirugía fuera del politrauma, siendo las más frecuentes la perforación gastrointestinal (35,6%), la isquemia intestinal (20,65%), la hemorragia masiva (17,4%) y el aneurisma aórtico roto (7,47%) y con menor frecuencia el síndrome compartimental, la pancreatitis aguda, las lesiones de la vía biliar y los abscesos y colecciones intraabdominales<sup>5</sup>.

No obstante, en este tipo de pacientes debemos ser cautelosos con la indicación quirúrgica ya que a pesar de que el no aplicar la estrategia terapéutica en pacientes críticos aumenta su mortalidad, su uso excesivo y sin control corre el riesgo de exponer a estos pacientes a operaciones múltiples, la necesidad de dejar el abdomen abierto y una estancia más prolongada en una Unidad de Cuidados Intensivos<sup>6</sup>. Para hacer una correcta selección de pacientes tendremos en cuenta los factores que se recogen en la siguiente tabla (Tabla 1).

Tabla 1. Factores a tener en cuenta en la selección de pacientes candidatos a CCD<sup>5</sup>.

<b>Factores dependientes del paciente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes médicos y quirúrgicos</li> <li>• Patología actual</li> <li>• Medicación concomitante</li> </ul>
<b>Factores dependientes de la patología de base</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturaleza</li> <li>• Severidad</li> <li>• Evolución esperada</li> <li>• Combinación de lesiones vasculares con vísceras huecas o órganos muy vascularizados</li> <li>• Daño en abdomen superior que acompañen lesiones esplénicas</li> </ul>
<b>Factores fisiológico (pacientes con riesgo de desarrollar o con instauración de los siguientes):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipotermia (&lt;34º)</li> <li>• Coagulopatía (TP &gt;19S, TTPK &gt;60s)</li> <li>• Acidosis (ph &lt;7,2)</li> <li>• Disfunción orgánica</li> <li>• Inestabilidad hemodinámica</li> <li>• Severidad de la sepsis</li> <li>• Requerimientos de más de 1500 ml de sangre</li> <li>• Grado IV de shock (Pérdida de &gt;40% de volemia, FC &gt;140 lpm, LLenado capilar lento, FR &gt;35 rpm, Anuria, Coma)</li> </ul>
<b>Factores dependientes del tratamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnitud y calidad de la reanimación</li> <li>• Efectos fisiológicos y duración de la cirugía</li> <li>• Magnitud de la cirugía definitiva</li> </ul>

#### Fase 2: control del problema

Normalmente la patología causal de la emergencia quirúrgica es una hemorragia masiva y descontrolada o un abdomen séptico. En esta fase los esfuerzos van dirigidos al control del origen del problema dividiéndose en varios escalones terapéuticos como podemos comprobar a continuación (Figura 1).

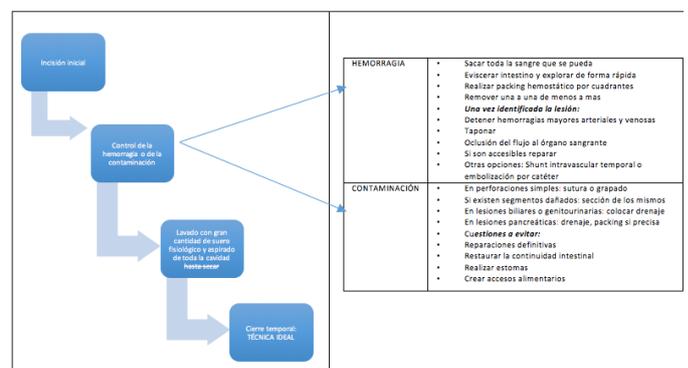


Figura 1 Control del problema.

El cierre temporal, donde no es preciso la colocación de drenajes, se ha definido como ideal en estas circunstancias ya que es una técnica rápida, barata, que minimiza la sepsis, previene el síndrome compartimental y facilita el cierre diferido. A su vez mantiene el contenido abdominal dentro de la cavidad protegiendo las vísceras, reduciendo la pérdida de calor y líquidos y permite si fuera necesario el drenaje rápido de material intestinal o sangre.

### **Fase 3: restauración fisiológica**

El objetivo de esta fase es la recuperación progresiva de los parámetros fisiológicos alterados. Para ello es preciso restaurar la temperatura corporal, optimizar el aporte de oxígeno, corregir los tiempos de coagulación, monitorizar la presión intraabdominal para prevenir el síndrome compartimental y reconocer lesiones inadvertidas en la fase anterior. Una vez se alcance esta estabilidad fisiológica pasaremos a la siguiente fase de tratamiento “definitivo”.

### **Fase 4: cirugía definitiva**

Una vez alcanzada la estabilidad fisiológica, dentro de las primeras 24-48 horas postoperatorias, se realizará lo que se conoce como “*second look*” para completar la cirugía (realizar anastomosis, drenar colecciones residuales, etc). En ocasiones será forzado por acontecimientos adversos durante el postoperatorio inicial.

### **Fase 5: cierre de pared abdominal**

Lo ideal tras una CCD es poder cerrar la pared abdominal mediante una técnica de cierre primario convencional. En ocasiones esto no es posible por la retracción fascial, el edema o el mal estado de la pared abdominal. En estos casos se procederá a un cierre abdominal secundario con dispositivos de asistencia como las terapias de presión negativa, los injertos o asociando técnicas como la separación de componentes que permitan restituir la pared abdominal.

## **CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS EN ISQUEMIA INTESTINAL (II)**

Uno de los ejemplos más ilustrativos de la cirugía de control de daños en pacientes no traumáticos es el de la isquemia mesentérica aguda, una patología que lleva implícita un elevado riesgo de morbimortalidad preoperatoria debida a las consecuencias de la misma<sup>7</sup>. La resección intestinal en estos casos sigue siendo el tratamiento de elección cuando existe necrosis intestinal de origen isquémico o infarto hemorrágico. Un aspecto básico en estos casos es valorar durante el acto quirúrgico que tipo de resección es la más adecuada teniendo en cuenta factores como la longitud de resección necesaria, el potencial síndrome de intestino corto que puede desarrollarse y determinar si algunos tramos intestinales que presentan pequeños déficit de perfusión pueden recuperarse<sup>2</sup>. Es en estos pacientes donde puede ser útil una cirugía de control de daños con “*second look*” tras su mejoría hemodinámica en 24-48 horas, que permitiese reevaluar la cavidad abdominal y ver si es preciso realizar nuevas resecciones o si es posible anastomosar los cabos de forma definitiva.

Por tanto, la indicación individualizada del uso del cierre temporal abdominal como complemento a la cirugía de control de los daños, parece disminuir las complicaciones asociadas a la

isquemia mesentérica aguda como el intestino corto, la incidencia de hipertensión intraabdominal y las complicaciones relacionadas con la sepsis en estos pacientes.

## **RIESGOS ASOCIADOS A LA CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS Y EL ABDOMEN ABIERTO**

Dejar el abdomen abierto permitiendo un “*second look*” en determinadas circunstancias es beneficioso, pero también se asocia con complicaciones relacionadas con el flujo de líquido del abdomen, la exposición del intestino y la retracción de la musculatura abdominal.

**Pérdida de fluidos:** utilizando la terapia de abdomen abierto se puede producir la pérdida de una gran cantidad de líquido. Si se utiliza un sistema de presión negativa como parte del cierre abdominal temporal, este líquido puede cuantificarse e incluirse en la evaluación del balance diario de líquidos pudiéndose ajustar el aporte para prevenir la hipovolemia en estos pacientes.

**Pérdida de proteínas:** el líquido secretado por el peritoneo es rico en proteínas, de forma que la pérdida de proteínas estimada por cada litro de líquido extraído se encuentra en torno a 2 g<sup>18</sup>. Estas pérdidas deben tenerse en cuenta desde el punto de vista nutricional del paciente.

**Formación de fístulas:** durante el desarrollo de la terapia de abdomen abierto el intestino se manipula con frecuencia y existe riesgo de lesión<sup>19,20</sup>. La incidencia de fístulas enterocutáneas o enteroatmosféricas puede alcanzar hasta el 20%. El éxito del tratamiento radica en un uso correcto de la TPN y su retirada a la mayor brevedad posible, siendo mandatorio antes de las dos semanas.

**Pérdida de dominio:** una vez instaurada la terapia de abdomen abierto a través de una incisión abdominal en la línea media, la musculatura de la pared abdominal retrae la fascia lateralmente. Durante el cierre definitivo una vez que el problema está resuelto, es posible que la fascia (y algunas veces la piel) no puedan volver a la línea media para el cierre primario, lo que da lugar a una gran hernia ventral. El uso de sistemas de presión negativa sumado a técnicas como la descrita por Leppäniemi<sup>22</sup> ayuda a contrarrestar las fuerzas laterales en la pared abdominal y puede permitir el cierre primario de la fascia y la piel o al menos, disminuir el tamaño de la hernia resultante. Por lo que durante la toma de decisiones en estos pacientes susceptibles a una CCD y abdomen abierto es mandatorio incluir una evaluación de riesgo/beneficio y tener en cuenta que la sobreindicación de esta terapia también puede ser perjudicial en algunos casos.

**Conclusiones:** la cirugía de control de daños en pacientes no politraumatizados es un recurso eficaz en pacientes que presentan cuadros potencialmente mortales en el contexto de la emergencia quirúrgica. En estos casos, es prioritaria la identificación de aquellos pacientes que presenten un alto riesgo de complicaciones graves intra y postoperatorias. La implementación de estas estrategias de control de daños deben realizarse en pacientes seleccionados y en el seno de unidades especializadas en cirugía de urgencias. En estos casos, la cirugía de control de daños sumada al potencial desarrollo de los cuidados intensivos postquirúrgicos permite una reducción significativa de la morbimortalidad.

## CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS EN SÍNDROME COMPARTIMENTAL ABDOMINAL (SCA)

La hipertensión abdominal y el síndrome compartimental se deben a cualquier proceso que aumente el volumen del espacio confinado de la cavidad abdominal. Este aumento del volumen abdominal suele ser resultado del aumento del líquido intersticial provocado por una reanimación con gran volumen, o por acúmulo de sangre o ascitis en el espacio retro o peritoneal. El SCA se define como la disfunción de un nuevo órgano inducida por la elevación de la PIA sin un umbral de presión intraabdominal estricto, ya que la presión intraabdominal en relación al diagnóstico de SCA es variable en algunos pacientes<sup>8-10</sup>. Por lo general los pacientes que presenten una presión intraabdominal (PIA) inferior a 10 mmHg no presentarán un SCA, mientras que los pacientes que superen los 25 mmHg son más propensos a padecerlo<sup>11,12</sup>. En los pacientes con una presión intraabdominal entre 10 y 25 mmHg su desarrollo dependerá de variables como la presión arterial o la capacidad de distenderse del abdomen<sup>8,13-15</sup>. En estos pacientes si no se produce una disminución de la PIA, se producirá una mala perfusión tisular y por consiguiente de los órganos de la cavidad abdominal, con desarrollo de un fracaso multiorgánico asociando una alta mortalidad. Por ese motivo en estos pacientes que presenten un SCA es mandatorio una atención precoz, donde inicialmente se tomarán medidas médicas en una Unidad de Cuidados Intensivos con el objetivo de disminuir la PIA en menos de cuatro horas sin medidas agresivas. Para ello se utilizarán medidas como la colocación de una SNG, el sondaje rectal, la relajación del paciente, una paracentesis evacuadoras, etc. Si a pesar de estas medidas la PIA no disminuye se indicará la descompresión quirúrgica y una terapia con abdomen abierto en los siguientes casos (Tabla 2):

Presión intraabdominal >25 mmHg+ fallo de órganos	* AAP (PAM- PIA) <50 mmHg	En algunos pacientes seleccionados con presiones entre 15-25 mmHg donde no han sido efectivas las medidas médicas y se pretende optimizar la perfusión de los órganos abdominales y prevenir el SCA
---	---------------------------	---

[fn] \*Lista de abreviaturas: PAM: presión arterial media. PIA: presión intraabdominal. AAP: presión de perfusión abdominal.

Una vez realizada la descompresión, el abdomen se debe mantener abierto mediante un cierre temporal combinado con alguna técnica que prevenga la retracción fascial.

## CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS EN EL ABDOMEN SÉPTICO

La peritonitis aguda es un cuadro potencialmente grave que precisa de una actitud quirúrgica para frenar el cuadro séptico. Además condiciona la formación posterior de abscesos intraabdominales a pesar de la realización de un lavado peritoneal, por lo que la identificación de estos pacientes ha sido un objetivo importante de muchos autores. En estas circunstancias, con frecuencia existe un importante edema de la pared abdominal lo que hace difícil el cierre de la misma sin condicionar un aumento

significativo de la PIA. El tratamiento de este tipo de pacientes sigue siendo controvertido<sup>2</sup>. Hoy en día gracias a la mejora de las terapias enfocadas a los pacientes críticos, se plantea en algunos casos una cirugía de control de daños para eliminar en primera instancia el foco séptico y realizar en un segundo tiempo otros gestos definitivos que completen la cirugía como una eventual anastomosis o el cierre de la pared abdominal. Esta decisión vendrá determinada sobre todo por el estado hemodinámico del paciente y la patología que motiva la intervención. El pilar básico de este tipo de procedimientos es la actitud rápida que permita retirar el foco séptico y mejorar el estado hemodinámico del paciente para que en segunda instancia puedan repararse de forma definitiva el resto de lesiones (Figura 2). En estas circunstancias de peritonitis agresiva se ha demostrado que la terapia de abdomen abierto con presión negativa reduce el riesgo de infección postoperatoria<sup>16,17</sup>.

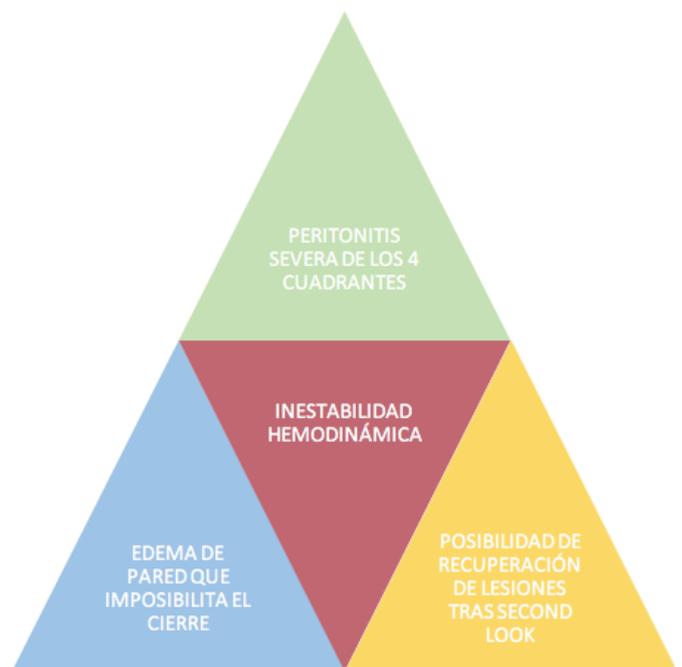


Figura 2 Control de daños en el paciente séptico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pringle JH. Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. *AnnSurg* 1908; 48: 541-8.
2. Biondo, S. Cirugía de control de daños en urgencias quirúrgicas no traumáticas. *Cir Esp* 2012; 6 (90): 345- 415.
3. Jaunoo SS, Harji DP. Damage control surgery. *Int J Surg*, 2009; 7 (2): 110-3.
4. Lamb CM et al. Damage control surgery in the era of damage control resuscitation. *Br J Anaesth* 2014; 113(2): 242-9
5. Weber DG, Bendinelli C and Balogh ZJ. Damage control surgery for abdominal emergencies. *Br J Surg* 2014; 101 (1): e109-18.

6. Girard E *et al.* Damage control surgery for non traumatic abdominal emergencies. *World J Surg* 2018; 42 (4): 965-73.
7. Intestinal ischemia: current treatment concepts. *Langenbecks Arch Surg*, 2011; 396 (1): 3-11.
8. Sugrue M. Abdominal compartment syndrome. *Curr Opin Crit Care* 2005; 11:333-8.
9. Bailey J, Shapiro MJ. Abdominal compartment syndrome. *Crit Care* 2000; 4:23.
10. Malbrain ML, Deeren D, De Potter TJ. Intra-abdominal hypertension in the critically ill: it is time to pay attention. *Curr Opin Crit Care* 2005; 11:156-71.
11. Schein M, Ivatury R. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *Br J Surg* 1998; 85:1027-8.
12. Ivatury RR, Diebel L, Porter JM, Simon RJ. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *Surg Clin North Am* 1997; 77:783-800.
13. Malbrain ML, Chiumello D, Pelosi P, *et al.* Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: a multiple-center epidemiological study. *Crit Care Med* 2005; 33:315-22.
14. Cheatham ML, White MW, Sagraves SG, *et al.* Abdominal perfusion pressure: a superior parameter in the assessment of intra-abdominal hypertension. *J Trauma* 2000; 49:621-6.
15. Moore AF, Hargest R, Martin M, Delicata RJ. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *Br J Surg* 2004; 91:1102-10.
16. Holzheimer RG, Gathof B. Reoperation for complicated secondary peritonitis how to identify patients at risk for persistent sepsis. *Eur J Med Res* 2003; 8:125-34.
17. Agalar F, Eroglu E, Bulbul M, *et al.* Staged abdominal repair for treatment of moderate to severe secondary peritonitis. *World J Surg* 2005; 29:240-4.
18. Cheatham ML, Safcsak K, Brzezinski SJ, Lube MW. Nitrogen balance, protein loss, and the open abdomen. *Crit Care Med* 2007; 35:127-31.
19. Mayberry JC, Burgess EA, Goldman RK, *et al.* Enterocutaneous fistula and ventral hernia after absorbable mesh prosthesis closure for trauma: the plain truth. *J Trauma* 2004; 57:157-162.
20. Ramsay PT, Mejia VA. Management of enteroatmospheric fistulae in the open abdomen. *Am Surg* 2010; 76:637-9.
21. Giudicelli G, Rossetti A, Scarpa C, *et al.* Prognostic Factors for Enteroatmospheric Fistula in Open Abdomen Treated with Negative Pressure Wound Therapy: a Multicentre Experience. *J Gastrointest Surg* 2017; 21:1328- 1334.
22. Raslalien SK, Mentula PJ; Leppäniemi K. Vacuum and mesh-mediated fascial traction for primary closure of the open abdomen in critically ill surgical patients. *Br J Surg*, 2012; 99: 1725-1733.