

## Estrategia del control del daño en el traumatismo de tórax grave

### Damage control strategy in severe chest trauma

Jorge Reilly, Carlos Goldenstein, Leónidas Pontel, Raúl Crespo, Carlos Ayón, Mario Canevari, Romina Juárez, Patrizio Petrone

Servicios de Cirugía Torácica y de Cirugía General del Hospital Interzonal General de Agudos Prof. Dr. Luis Güemes. Haedo, Buenos Aires

Correspondencia:  
Patrizio Petrone  
E-mail: patrizio.petrone@gmail.com  
y/o  
Jorge Reilly  
E-mail: medicproject@yahoo.com.ar

#### RESUMEN

**Antecedentes:** la cirugía de control del daño es una estrategia de cirugía por etapas, con maniobras simples y rápidas, con el fin de controlar las hemorragias severas y los parámetros fisiológicos en pacientes *in extremis* o exanguinados, evitando la instalación de la tríada mortal: acidosis, hipotermia y coagulopatía.

**Objetivo:** ofrecer una estrategia de cirugía de control del daño en el traumatizado de tórax grave.

**Material y métodos:** se analizaron aquellos pacientes que sufrieron traumatismo torácico contuso y penetrante durante un período de cinco años (octubre 2006 - septiembre 2011).

**Resultados:** del total de 681 pacientes identificados, 380 (55,8%) presentaban traumatismo contuso y 301 (44,2%) traumatismo penetrante. De ellos, a 140 pacientes se les efectuó algún tipo de procedimiento quirúrgico mayor, entre los que hubo 42 (6,2%) toracotomías de emergencia (TDE). De ellas, 34 pacientes fueron varones y 8 mujeres, con una media de 25 años de edad (rango: 15-60). De las 42 TDE, 35 (83,3%) fueron lesiones penetrantes (19 por arma de fuego y 16 por arma blanca) y 7 (16,7%) por traumatismo cerrado. Supervivencia global: seis (14,3%) pacientes, cinco debido a traumatismo penetrante y uno a traumatismo cerrado.

**Conclusiones:** la TDE y la temprana institución de la cirugía del control del daño en tórax constituyen un recurso indispensable en el armamentario del cirujano general con formación en traumatismo para tratar a un paciente *in extremis* o agónico.

■ **Palabras clave:** traumatismo torácico, toracotomía de emergencia, exanguinación, control del daño.

#### ABSTRACT

**Background:** damage control surgery is a stage surgery strategy, that aims to control severe bleeding and physiological parameters in patients "in extremis" or exsanguinating, avoiding at the same time the installation of the deadly triad of acidosis, hypothermia and coagulopathy.

**Objective:** to provide a strategy for damage control surgery in patients with severe thoracic trauma.

**Material and methods:** patients with blunt and penetrating thoracic trauma during a five year study period (October 2006-September 2011).

**Results:** of 681 patients identified, 380 (55.8%) presented with blunt trauma while 301 (44.2%) showed penetrating wounds. Of those, 140 patients underwent major surgical procedures, including 42 (6.2%) Emergency Department thoracotomies (EDT). Of these, 34 patients were male and eight female, with an average age of 25 years (range: 15-60). Of the 42 EDT, 35 (83.3%) were indicated to treat penetrating injuries (19 gunshot wounds and 16 stab wounds) and seven (16.7%) due to blunt trauma. Overall survival included six (14.3%) patients, five due to penetrating injury and one to blunt trauma.

**Conclusions:** EDT and the early institution of damage control surgery in the chest is an essential tool as part of the armamentarium of the general surgeon trained in trauma surgery who may deal with *in extremis* or agonal patients on arrival.

■ **Key words:** thoracic trauma, Emergency Department thoracotomy, exsanguination, damage control.

Recibido el  
09 de febrero de 2015  
Aceptado el  
15 de julio de 2015

## Introducción

El traumatismo, enfermedad negada del siglo XX, constituye la primera causa de muerte entre 1 y 45 años de edad, y es responsable del 80% de las muertes de los adolescentes en nuestro país. En un estudio publicado en los Estados Unidos del año 2005<sup>1</sup> se informó la muerte por traumatismo no intencional de 90 000 personas y la presencia de secuelas con algún grado de discapacidad en 20 millones, de las cuales entre el 20 y el 25% se debieron a traumatismo de tórax. El registro del *National Trauma Data Bank* (NTDB) del año 2011<sup>1</sup> demostró la presencia de 722 824 pacientes traumatizados, de los cuales 149 938 (20,7%) fueron traumatizados de tórax.

La cirugía de control del daño es el avance más significativo en la cirugía del traumatismo en las últimas dos décadas. Este concepto surge de la marina norteamericana y se refiere a la "capacidad de un barco de absorber el daño y mantener la integridad de la misión"<sup>2</sup>. Aplicando este concepto a la cirugía del traumatismo, se la puede definir como una táctica quirúrgica que consiste en realizar maniobras simples y rápidas con la finalidad de controlar las hemorragias severas y restaurar los parámetros fisiológicos normales en pacientes *in extremis* o exanguinados<sup>3,4</sup>. El Manual del Advanced Trauma Life Support (ATLS®) del *American College of Surgeons*<sup>5</sup> define la exanguinación como un cuadro clínico de shock hipovolémico en pacientes que han perdido 40% o más de su volemia y en quienes hay un riesgo inminente de muerte. El objetivo es acortar el tiempo quirúrgico para continuar la reanimación en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), difiriendo así las reparaciones definitivas, antes de que el paciente llegue al límite fisiológico, caracterizado por la tríada mortal: hipotermia, acidosis y coagulopatía.

Si bien se reconoce que la estrategia del control del daño surge de la cirugía abdominal, se acepta que también puede ser aplicable al traumatismo grave de tórax. Así, el control del daño en tórax tendría como objetivo la práctica de una toracotomía abreviada para restaurar la fisiología indispensable con procedimientos simples y rápidos, y procedimientos definitivos durante una segunda operación.

La aplicación de los conceptos del control del daño, sumada a la rápida derivación a hospitales de alta complejidad, determinó que falleciera solo el 10% de los soldados heridos en combate durante la guerra de Irak, a diferencia de lo ocurrido en la Segunda Guerra Mundial donde la mortalidad fue del 30%, en la guerra de Corea del 25%, y en la de Vietnam del 24%, valor que persistió hasta el conflicto del Golfo Pérsico en 1991.

El objetivo de este trabajo es sentar las bases para que el cirujano general con formación en traumatismo que recibe a las víctimas de lesiones torácicas pueda contar con las herramientas necesarias para instituir la cirugía del control del daño en tórax.

## Material y métodos

Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, en el que se incluyeron aquellos pacientes que sufrieron traumatismo torácico tanto del tipo contuso como penetrante durante un período de cinco años, comprendidos desde octubre de 2006 hasta septiembre de 2011, y que fueron admitidos en el Hospital Interzonal General de Agudos Prof. Dr. Luis Güemes, de Haedo, provincia de Buenos Aires.

Los datos epidemiológicos, como edad y sexo, así como el tipo de mecanismo de la lesión torácica y su exacta localización, las maniobras y procedimientos quirúrgicos y la mortalidad de estos pacientes fueron extraídos para su posterior análisis e interpretación. Dichos datos se obtuvieron a partir de la revisión de las historias clínicas de los pacientes ingresados en el Servicio de Emergencia de nuestro hospital.

En todos los casos, los pacientes fueron evaluados y reanimados siguiendo los protocolos estandarizados del ATLS del *American College of Surgeons*.

## Resultados

Se identificaron 681 pacientes que sufrieron traumatismo torácico, de los cuales 380 (55,8%) presentaban traumatismo contuso y 301 (44,2%), penetrantes. De ellos, a 140 pacientes se les efectuó algún tipo de procedimiento quirúrgico mayor, entre los cuales hubo 42 toracotomías de emergencia (TDE). De ellas, 34 pacientes fueron varones y 8, mujeres, con una media de 25 años de edad (rango: 15-60). De las 42 TDE, 35 (83,3%) fueron lesiones penetrantes (19 por arma de fuego y 16 por arma blanca) y siete (16,7%) por traumatismo cerrado por alta energía. En estos últimos casos se trató de pacientes que sufrieron un paro cardiorrespiratorio en presencia de signos vitales positivos.

Se efectuaron los siguientes procedimientos y maniobras durante la institución del control del daño: 35 pinzamientos ("clampeos") de aorta supradiafragmática, 35 masajes cardíacos, 20 pericardiotomías prefrénicas, 7 tractotomías pulmonares, y se colocaron 3 sondas balón para control de hemostasis, 2 pinzamientos del hilio pulmonar, 2 *shunts* vasculares temporarios, y se realizaron una torsión pulmonar, un *packing* intratorácico y una esofagostomía sobre varilla.

Las lesiones más frecuentes fueron las de parénquima pulmonar y vía aérea (53%), vascular torácico y cardíacas (44%) y traumatismo esofágico (3%). De los 42 pacientes, 11 presentaban tres lesiones asociadas, mientras que en 14 de ellos en solo dos oportunidades. En todos los casos, tanto la lesión principal como la asociada comprometían la vida del paciente.

Respecto de las complicaciones, se observaron dos supuraciones de la herida quirúrgica, una reintervención por sangrado y una deficiencia neurológica. La mortalidad global fue del 85,7% (82% en los casos

de mecanismo penetrante y 97,6% por traumatismo contuso).

## Discusión

En la historia de la cirugía existen antecedentes de cirugías del control de daño.<sup>6,7</sup> Vale resaltar la homologación entre los conceptos de laparotomía abreviada de Stone<sup>8</sup> y laparotomía de control del daño de Rotondo<sup>9</sup> con el trabajo de Vargo y Battistella<sup>10</sup> sobre toracotomía abreviada. Si bien los conceptos de toracotomía abreviada, control del daño, cierre temporal de la herida y posterior reexploración no son habitualmente utilizados en grandes traumatismos torácicos, estos autores afirman que el concepto de toracotomía abreviada debe tenerse en cuenta para el tratamiento del traumatizado torácico grave, dado que logra disminuir ostensiblemente la mortalidad con complicaciones similares a las de la toracotomía estándar.

Contrariamente a lo que sucede en la cirugía del control del daño en traumatismo abdominal, en el traumatismo torácico hay lesiones intratorácicas que requieren reparación definitiva durante la operación inicial, pero también existen otras que son pasibles de una solución definitiva en una segunda instancia. La cirugía torácica por etapas es el fundamento del control del daño y una alternativa terapéutica para un grupo de traumatismos torácicos altamente seleccionados. La cirugía de control del daño debe tenerse en mente desde el momento en que el traumatizado es recibido en el Departamento de Emergencia (DE), ya que si se adopta como último recurso no tendría el éxito esperado.

La cirugía de control del daño en el traumatismo de tórax grave debería contemplar entonces las siguientes situaciones y criterios:

- Shock prolongado y severo con inestabilidad hemodinámica. Exanguinación<sup>3,4,11</sup>.
- Traumatismo cerrado de alta energía en tórax.
- Lesiones transfixiantes transmediastinales.<sup>12</sup>
- Lesiones por arma de fuego con descargas múltiples con sangrado activo.<sup>13</sup>
- Lesión sangrante no pasible de reparación primaria.
- Traumatismo torácico combinado.
- Situación de necesidad: sin recursos necesarios o sin disponibilidad de una UCI, con la posterior derivación a un centro de mayor complejidad.

Los criterios que los pacientes deben reunir para ser candidatos a este tipo de cirugía incluyen: acidosis metabólica (pH < 7,3), hipotermia (< 34 °C), reanimación y tiempo operatorio prolongados (> 90 minutos), coagulopatía (tiempo de protrombina > 19 segundos o tiempo parcial de tromboplastina > 60 segundos) y transfusión masiva (> 10 unidades).

Son tres las etapas clásicas<sup>14</sup> de este tipo de cirugía en el traumatismo torácico grave:

- Etapa I: control de la hemorragia, control de la fuga

aérea y cierre temporal de la toracotomía.

- Etapa II: aumentar la temperatura central, corrección de la coagulopatía, apoyo ventilatorio, identificación de lesiones, manejo de contusión pulmonar, decisión de reoperar pasando a la fase III.

- Etapa III: retiro de medidas artificiales hemostáticas, tratamiento definitivo de las lesiones.

A estas tres etapas clásicas se agrega una etapa de fase cero<sup>15</sup> durante la atención inicial prehospitalaria y hospitalaria con el objetivo de reanimar al paciente.

La selección de los pacientes pasibles de TDE se basó en las guías de evidencia del *Working Group* del Comité de Trauma del *American College of Surgeons* del año 2001 (Tabla 1)<sup>16</sup>. Los pacientes incluidos en este estudio presentaron una supervivencia del 21% en las heridas penetrantes cardíacas y en el traumatismo vascular torácico, y se encuentran dentro de lo informado en la literatura internacional<sup>3,17</sup>.

Holcomb<sup>18</sup>, de experiencia en el ámbito militar, describió recientemente el "control del daño resucitativo" (*damage control resuscitation*), que implica el tratamiento de la "tríada letal" inmediatamente después de la admisión hospitalaria, teniendo en cuenta que la coagulopatía severa está presente en el ingreso, en casi un tercio de los pacientes. Las intervenciones del control del daño resucitativo deben realizarse desde el Departamento de Emergencia y continuarse en el quirófano y la UCI. Los pilares del concepto de control del daño resucitativo son: 1) mantener al traumatizado con una hipotensión permisiva de 90 mm Hg; 2) ejercer las maniobras simples de control del daño; 3) en caso de requerir una reanimación masiva sobre la base de hemocomponentes (6 unidades de plasma fresco congelado, 6 unidades de glóbulos rojos, 6 de plaquetas y 10 de crioprecipitados)<sup>19</sup>.

El progreso de la atención prehospitalaria en pacientes críticos ha incrementado el arribo de estos al DU *in extremis*. Así es que, desde su introducción en la década del 60<sup>20</sup>, el uso de la TDE se ha extendido en forma considerable al punto de formar parte de los protocolos de reanimación en la atención inicial del paciente traumatizado en los centros de traumatismo de los Estados Unidos. Optimizar su uso requiere una comprensión de los objetivos fisiológicos, la técnica quirúrgica, las consecuencias sistémicas y fundamentalmente de las indicaciones selectivas para este procedimiento. Es de importancia diferenciar las definiciones de toracotomía de emergencia inmediata o de reanimación de la toracotomía temprana o de urgencia. La toracotomía de emergencia inmediata o de reanimación es aquella que se efectúa sin preparación previa del paciente y se lleva a cabo en el DU o en el quirófano, considerándola como parte integral de la reanimación inicial, mientras que la toracotomía temprana o de urgencia se efectúa con preparación previa, en el quirófano y bajo circunstancias controladas y de estabilidad del paciente que

■ TABLA 1

Guías de manejo para la toracotomía en la central de emergencias<sup>16</sup>

Indicaciones aceptadas	Indicaciones relativas o selectivas	Contraindicaciones o no recomendado
Traumatismo cardíaco penetrante y traumatismo vascular torácico: paro cardiorrespiratorio con actividad cardíaca previa (prehospitalaria o intrahospitalaria)	En el traumatismo penetrante: paro cardiorrespiratorio sin actividad cardíaca previa observada	En el traumatismo cerrado: - Traumatismo torácico cerrado sin actividad cardíaca - Traumatismo cerrado múltiple - Traumatismo craneoencefálico grave
	En el traumatismo penetrante no torácico: paro cardiorrespiratorio sin actividad cardíaca previa observada (prehospitalaria o intrahospitalaria)	
	Lesiones vasculares abdominales exanguinantes	

fue sometido hasta aquí a maniobras de reanimación satisfactorias.

Se consideran como objetivos de la TDE:

- control del sangrado en la hemorragia torácica exanguinante
- manejo del traumatismo cardíaco
- control del embolismo aéreo
- masaje cardíaco a cielo abierto, y
- pinzamiento (clampeo) de la aorta supra diafragmática.

La única contraindicación aceptada de la toracotomía de emergencia corresponde al caso de pacientes con traumatismo torácico cerrado o penetrante, que no presentan ningún signo vital en la escena o al arribo al DU. La experiencia referida en la literatura sobre traumatismo cerrado ha registrado entre un 1% y un 2,5% de supervivencia, con graves secuelas neurológicas, limitándose de este modo a pacientes que arriban al DU con signos vitales presentes y paro cardiorrespiratorio presenciado.

Asensio y Petrone<sup>4,21</sup>, en sus series prospectivas de 2 años, encontraron una supervivencia global del 3% en traumatismo contuso y del 10% en traumatismo penetrante. Aseveran que los parámetros fisiológicos RTS (*Revised Trauma Score*), GCS (*Glasgow Coma Scale*) y el CVRS (*Cardiovascular Respiratory Score*) tienen una importancia significativa como valor predictivo pronóstico para la utilización o no de la toracotomía de emergencia. El análisis de los índices fisiológicos reveló que el RTS, la GCS y el CVRS fueron todos altamente predictivos de supervivencia. De estos 3 parámetros, el CVRS fue el más significativo de la condición fisiológica del paciente. Para un CVRS entre 0 y 3 el índice de mortalidad fue del 88,5%; entre 4 y 11 la mortalidad bajó al 28%. Basándose en estos estudios y haciendo uso de los factores predictivos, estos autores sostienen que el 75% de los pacientes podrían excluirse de la indicación de toracotomía de emergencia.

## Conclusiones

Como corolario y a modo de resumen, debemos enfatizar las diferentes situaciones. En lesiones pulmonares se debe evitar la embolia aérea que acompaña a las lesiones parenquimatosas importantes y a la ventilación con presión positiva, realizando un pinzamiento (clampeo) del hilio pulmonar. Asimismo, se deben evitar las resecciones pulmonares regladas o anatómicas, efectuando en lo posible resecciones atípicas o no anatómicas mediante suturas mecánicas lineales cortantes. Se recomienda realizar tractotomías pulmonares con suturas mecánicas.

En el traumatismo vascular torácico se debe planificar la mejor incisión de acceso para control proximal y distal de la lesión mediante el uso de la toracotomía anterolateral izquierda y, en caso de ser requerida, una extensión de la incisión realizando una esternotomía transversa y toracotomía contralateral.<sup>22</sup> Siempre se debe tener presente el uso de la vía intrapericárdica para control proximal de lesiones vasculares de los grandes troncos supraaórticos, *shunts* intravasculares temporarios, el uso de catéter de Fogarty y, como último recurso en el paciente agónico, ligaduras y el uso de *packing* intratorácico<sup>23</sup>.

En lesiones esofágicas se debe prevenir la aparición de la mediastinitis. Para ello, se aconseja la sutura primaria y el drenaje mediastinal cuando sea factible, así como la colocación de un drenaje con tubo en T, desfuncionalización esofágica sobre varilla y drenaje perilesional, y luego planificar la reconstrucción en dos etapas.

En el caso de las lesiones traqueobronquiales<sup>24</sup> se debe colocar una vía aérea a través de la lesión, con el uso de intubación selectiva, pinzamiento cruzado del hilio pulmonar y, por último, lobectomías atípicas o neumonectomías, procedimiento que puede acarrear hasta un 50% de mortalidad.

Las lesiones cardíacas deben suturarse en forma directa, o bien se realizará un taponamiento con sonda balón de Foley cuando son lesiones más extensas. También puede procederse a la ligadura de lesiones distales de las arterias coronarias, o realizar las maniobras de Sauerbruch y de Shoemaker. En condiciones extremas se puede optar por el cierre rápido de la toracotomía: se pueden dejar pinzas y "clamps" vasculares con

solo el cierre de la piel. En ocasiones se puede cerrar con bolsa de Bogotá. Estas últimas medidas tienen como objetivo evitar el síndrome compartimental torácico.

Por último, la TDE como paradigma del control del daño en traumatismo torácico constituye un recurso indispensable en el bagaje del cirujano general con formación en traumatismo para tratar a un paciente *in extremis* o agónico.

## Referencias bibliográficas

- American College of Surgeons. National Trauma Data Bank (NTDB). Disponible en: <http://www.facs.org/trauma/ntdb/>
- Naval War Publication. Surface Ship Survivability. Department of Defense; Washington, DC, 3-20.31, 1996.
- Asensio JA, O'Shanahan G, Petrone P, Costa D, Robin-Lersundi A, Kimbrell B. Toracotomía de emergencia: una evaluación crítica de la técnica. *Cir Esp*. 2004; 75(4):171-8.
- Petrone P, Asensio JA, Pardo M, Kimbrell B, Kuncir E. Factores pronósticos del síndrome de exsanguinación para el control de lesiones. *Rev Colomb Cir*. 2007; 22(4):192-201.
- American College of Surgeons-Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support instructor manual. Chicago: American College of Surgeons; 1997.
- Pringle JH. Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. *Ann Surg*. 1908; 48(4):541-9.
- Halsted WS. Partial occlusion of the thoracic and abdominal aorta by bands of fresh aorta and of fascia lata. *Ann Surg*. 1913; 58(2):183-7.
- Stone HH, Strom PR, Mullins RJ. Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann Surg*. 1983; 197(5):532-5.
- Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, Phillips GR 3rd, Fruchterman TM, Kauder DR, et al. 'Damage control': an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma*. 1993; 35(3):375-83.
- Vargo DJ, Battistella FD. Abbreviated thoracotomy and temporary chest closure: an application of damage control after thoracic trauma. *Arch Surg*. 2001; 136(1):21-4.
- Asensio JA, Petrone P, O'Shanahan G, Kuncir EJ. Managing exsanguination: what we know about damage control/bailout is not enough. *Proc (Baylor Univ Med Cent)*. 2003; 16(3):294-6.
- Hirshberg A, Wall MJ Jr, Allen MK, Mattox KL. Double jeopardy: thoracoabdominal injuries requiring surgical intervention in both chest and abdomen. *J Trauma*. 1995; 39(2):225-31.
- Shapiro MB, Jenkins DH, Schwab W, Rotondo MF. Damage control: collective review. *J Trauma*. 2000; 49(5):969-78.
- Mashiko K, Matsumoto H, Mochizuki T, Takuhiro K, Hara Y, Katada S. Damage control for thoracic injuries. *Nihon Geka Gakkai Zasshi*. 2002; 103(7):511-6.
- Johnson JW, Gracias VH, Schwab CW, Reilly PM, Kauder DR, Shapiro MB, et al. Evolution in damage control for exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma*. 2001; 51(2):261-71.
- Working Group, Ad Hoc Subcommittee on Outcomes, American College of Surgeons. Committee on Trauma. Practice management guidelines for emergency department thoracotomy. *J Am Coll Surg*. 2001; 193(3):303-9.
- Rhee P, Acosta J, Bridgeman A, Wang D, Jordan M, Rich N. Survival after emergency department thoracotomy: review of published data from the past 25 years. *J Am Coll Surg*. 2000; 190(3):288-98.
- Holcomb JB, Jenkins D, Rhee P, Johannigman J, Mahoney P, Mehta S, et al. Damage Control Resuscitation: Directly addressing the early coagulopathy of trauma. *J Trauma*. 2007; 62(2):307-10.
- Neira J, De Filippo C. Control del daño resucitativo. ¿Un nuevo paradigma? Syllabus del 17º Congreso Argentino de Terapia Intensiva. Salta, 2007.
- Beall AC Jr, Diethrich EB, Cooley DA, DeBakey ME. Surgical management of penetrating cardiovascular trauma. *South Med J*. 1967; 60(7):698-704.
- Asensio JA, Berne JD, Demetriades D, Chan L, Murray J, Falabella A, et al. One hundred five penetrating cardiac injuries: a two year prospective evaluation. *J Trauma*. 1998; 44:1073-82.
- Sørreide K, Petrone P, Asensio JA. Emergency thoracotomy in trauma: Rationale, risks, and realities. *Scand J Surg*. 2007; 96(1):4-10.
- Cáceres M, Buechter KJ, Tillou A, Shih JA, Liu D, Steeb G. Thoracic packing for uncontrolled bleeding in penetrating thoracic injuries. *South Med J*. 2004; 97(7):637-41.
- Richardson JD. Outcome of tracheobronchial injuries: a long-term perspective. *J Trauma*. 2004; 56(1):30-6.