

Trauma torácico penetrante de alto índice de gravedad anatómica: casos donde la noción de rapidez y secuencialidad es crítica†

Tte. Cor. M.C. Luis Manuel **García-Núñez, FAMSUS,*** Tte. Cor. M.C. José Lauro Gilberto **Delgado-Arámburo,*** Mayor M.C. Olliver **Núñez-Cantú,**** M.C. Karla Josefina **Duarte-Camacho,***** Mayor M.C. Américo **Takakura-Domínguez,***** Cor. M.C. Ignacio Javier **Magaña-Sánchez******

Hospital Central Militar, Escuela Militar de Graduados de Sanidad y Servicio Médico FAVESEDENA. Secretaría de la Defensa Nacional, , México, D.F.

RESUMEN

El trauma torácico penetrante por proyectil de arma de fuego demanda frecuentemente el tratamiento quirúrgico. Este mecanismo específico de lesión se asocia con trauma multivisceral y exsanguinación, por lo que la toma de decisiones debe ser rápida y las destrezas quirúrgicas desarrolladas por el cirujano de trauma, notables. La expedita instauración de la estrategia de control de daños y la secuencialización de los procedimientos para evitar el agotamiento fisiológico de la víctima, son las medidas más valiosas para optimizar la sobrevivencia. Reportamos el caso de un paciente con trauma torácico penetrante multiorgánico por proyectil de arma de fuego, en el cual se demostró el extremo valor del control de daños y la etapificación quirúrgica en trauma.

Palabras clave: trauma torácico, control de daños.

Penetrating chest trauma of high index of anatomical severity: cases where the notion of speed and sequentiality is critical

SUMMARY

Penetrating thoracic trauma by bullets frequently demands surgical treatment. Once this specific mechanism of injury is associated to multivisceral trauma and exsanguinations, making-decisions should be quick and surgical skills developed by trauma surgeon, notables. Expeditous institution of damage-control strategy and sequentiation of procedures to avoid physiologic exhaustion of the victim are the most valuable measures to optimize survival. We report the case of a patient who sustained multiorgan penetrating thoracic trauma by gunshot wound, on which the extreme value of damage-control and surgical staging was demonstrated.

Key words: Thoracic trauma, damage control.

Introducción

El tórax es una zona corporal donde confluyen órganos de diferentes aparatos y sistemas. El trauma torácico es causa directa de casi una cuarta parte de las muertes por lesiones y contribuye en 25% adicional de las mismas. Aunque el manejo no operatorio del trauma torácico ha ganado terreno con las modernas ayudas diagnósticas, al estratificar meca-

nismos de lesión hacia trauma penetrante por proyectil de arma de fuego, el tratamiento quirúrgico se torna una necesidad frecuente. Pacientes que sostienen lesiones por este mecanismo específico habitualmente presentan múltiples órganos dañados y arriban al Departamento de Urgencias bajo un estado hemodinámico y fisiológico precario e inestable.¹ La exsanguinación por trauma al corazón y órgano vascular torácico demanda una rápida toma de decisiones y

† Manuscrito remitido para presentación en cartel en el Congreso Internacional de Cirugía General "2009" de la Asociación Mexicana de Cirugía General-Colegio de Postgraduados en Cirugía, Acapulco, Gro., México.

* Cirujano General y de Trauma, Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional, México, D.F.. ** Jefe de Residentes de Cirugía, Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional, México, D.F.. *** Residente de Cirugía General, Escuela Militar de Graduados de Sanidad, Secretaría de la Defensa Nacional, México, D.F.. **** Director del Servicio Médico FAVESEDENA, Secretaría de la Defensa Nacional, México, D.F.

Dr. Luis Manuel García-Núñez, FAMSUS.

Consultorio 45-PB, Hospital Ángeles de las Lomas. Av. Vialidad de la Barranca S/N, Col. Valle de las Palmas, Huixquilucan, Estado de México. Tel. y Fax: 5246-9768. Nextel: 35391581. Correo electrónico: lmgarcian@hotmail.com.

Recibido: Julio 10, 2008.

Aceptado: Febrero 20, 2009.

destrezas quirúrgicas avanzadas para detener el sangrado y controlar la contaminación, evitando al mismo tiempo incurrir en una cirugía prolongada que agote la fisiología del paciente.^{2,3}

Reportamos el caso de una víctima de trauma torácico penetrante de alto índice de gravedad por proyectil de arma de fuego, con serio daño visceral y cardiovascular, condicionante de exsanguinación, donde la rápida institución de la estrategia de control de daños y la juiciosa secuencialización del procedimiento por nuestro grupo de trauma, redituaron en su supervivencia con una mínima restricción funcional.

Presentación del caso

Masculino de 36 años, transportado por tierra de un escallón militar de segundo nivel, por sostener trauma torácico penetrante por proyectil de arma de fuego en la vía pública. A su arribo al Hospital Central Militar, centro de entrenamiento en Cirugía del Trauma de las Fuerzas Armadas de México y hospital de referencia de casos de trauma grave de los escalones militares del país, se presentó taquicárdico (108 lat/min), hipotenso (70/40 mmHg), con SpO₂ 82%, letárgico y movilizándolo las cuatro extremidades con propósito. La exploración física dejó ver un orificio de entrada en la intersección del 2/o. espacio intercostal y línea medioclavicular del hemitórax derecho, matidez a la percusión y disminución del murmullo respiratorio derecho, así como ruidos cardiacos apagados. Se reanimó bajo protocolos establecidos en el manual del ATLS®, encontrando respuesta clase II del Colegio Americano de Cirujanos (respondedor transitorio). La placa de tórax mostró la ojiva a la derecha de T-9 y velamiento del hemitórax derecho, por lo que se colocó una sonda pleural drenando 2,500 mL de sangre oscura. Se llevó al paciente al salón de operaciones donde se efectuó toracotomía tipo “clamshell” encontrando hemotórax masivo de ≈1,500 mL, hemopericardio a tensión, lesión cardíaca grado IV AAST-OIS (laceración de orejuela derecha), lesión pulmonar grado IV AAST-OIS (laceración transpulmonar mas hematoma parenquimatoso no expansivo en lóbulo pulmonar inferior derecho) y lesión de órgano vascular torácico grado IV AAST-OIS (laceración de la vena pulmonar inferior derecha). Se realizó pericardiotomía anterolateral derecha, clampeamiento de orejuela derecha con pinza de Satinsky, drenaje de hemopericardio (≈200 mL), cardiografía con surte simple con polipropileno calibre 3-0 (*Figura 1*), revisión de seno y vasos coronarios para descartar embolia aérea, ligadura de pedículo pulmonar inferior derecho para control de la laceración venosa pulmonar, empaquetamiento paramediastinal para detener el sangrado en capa del mediastino posterior, cierre temporal de piel de cavidad torácica con colocación bilateral de sondas pleurales, laparotomía START I (de las siglas STaged Abdominal Re-operation for Trauma o reoperación abdominal etapificada por trauma etapa I) para exploración parahiatal y cierre temporal del abdomen con bolsa plástica protésica; en el curso transo-

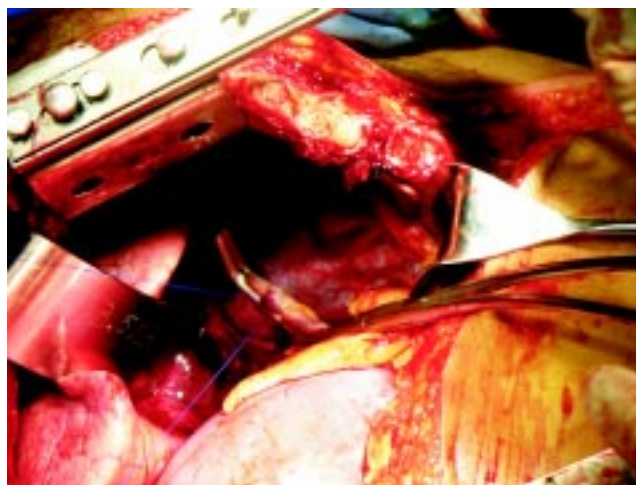


Figura 1. Clampeamiento de la orejuela derecha con pinza de Satinsky y control del sangrado por medio de cardiografía con sutura.



Figura 2. Lobectomía anatómica por necrosis pulmonar, durante la segunda intervención de la toracotomía secuencial.

peratorio se infundieron 1,000 mL de cristaloides, 1,500 mL de concentrados eritrocitarios, 180 mL de plasma fresco y 2,500 mL de expansores del plasma (gelatina al 3.5%), para un total de 5,180 mL de líquidos administrados y una pérdida estimada de sangre de 2,600 mL. Aun cuando la sola evacuación del hemopericardio mejoró notablemente la hemodinamia (TA 100/50 mmHg) el paciente se trasladó a la Unidad de Cuidados Críticos inestable y con coagulopatía dilucional manifestada por tiempos de coagulación prolongados y plaquetopenia (20,000/ μ L); dicha coagulopatía se trató con productos hemáticos y *pools* plaquetarios. Veintinueve horas después, al revertir la acidosis, coagulopatía, hipotermia y estado de choque, con parámetros de oxidinamia restaurados, el paciente se llevó a toracotomía secuencial para desempaquetamiento, revisión de cavidad y cierre definitivo de tórax, encontrando necrosis del lóbulo pulmonar inferior derecho (*Figura 2*), por lo que se efectuó lobectomía anatómica con sangrado operatorio mínimo (≈100 mL). El

tórax se cerró formalmente dejando dos sondas pleurales derechas y una izquierda. Se realizó adicionalmente laparotomía START II sin encontrar lesiones asociadas, cerrando también de forma definitiva la cavidad abdominal. Después de 48 horas en la Unidad de Cuidados Críticos, el paciente fue extubado y egresado para continuar manejo en la sala de hospitalización, retiro gradual de las sondas pleurales, terapia respiratoria y monitorización cardíaca no invasiva, siendo dado de alta sin complicaciones. Su seguimiento clínico no ha mostrado restricción funcional.

Discusión

El trauma torácico es causa directa de 25% de las muertes por lesiones y contribuye al deterioro de una porción sustancial de los decesos. Dada la epidemiología y cinemática de las lesiones del tórax, el manejo no operatorio es una variante terapéutica común, con altas tasas de éxito. Sin embargo, el trauma penetrante, sobre todo el causado por proyectil de arma de fuego, comúnmente compromete varios órganos y genera serio deterioro hemodinámico y respiratorio, siendo en este escenario el tratamiento operatorio una demanda común.¹⁻³ Cuando se estratifica hacia mecanismos específicos de lesión, el trauma torácico general requiere manejo operatorio en 10% de los casos, el trauma penetrante por arma blanca demanda operación en 15% de los casos y 30% de los pacientes que sostienen heridas por proyectil de arma de fuego ameritan tratamiento quirúrgico.¹

La estrategia de control de daños, descrita por Mohr² en 2005, ha mostrado en reiteradas ocasiones su utilidad al instituir la oportunamente en pacientes que sostienen lesiones de alto índice de gravedad. Series clínicas y revisiones que datan de los 80's han reportado un incremento hasta de 700% en la sobrevivencia de los pacientes al compararlos con aquellos tratados con protocolos tradicionales.⁴ Esta estrategia consiste en cuatro pasos, diseñados para aplicarse en el ambiente pre-hospitalario, Departamento de Urgencias, quirófano (lo que propiamente se conoce como "cirugía de control de daños" [CCD]) y secuencialmente de la Unidad de Cuidados Críticos al salón de operaciones, hasta que se hayan llevado a cabo los procedimientos definitivos.²

La CCD consiste en varias medidas temporales y rápidas que tienen como fin único detener el sangrado, controlar la contaminación y estabilizar de forma expedita al paciente, dejando para un tiempo ulterior la cirugía definitiva, una vez con el paciente recuperado y la acidosis, coagulopatía e hipotermia revertidas.^{2,4} Dichas medidas deben instituirse bajo indicadores técnicos y fisiológicos específicos, y no a juicio del cirujano o en desesperación; tales indicadores son:

A. Técnicos preoperatorios

1. Víctimas en masa.
2. Lesión abdominal mayor asociada a trauma multisistémico, fractura pélvica abierta, lesión grave extraabdominal o amputación traumática.

3. Necesidad de toracotomía en el Departamento de Urgencias.
4. Presencia de hipotensión, coagulopatía o acidosis sostenidas.
5. Necesidad de uso adjunto de angioembolización.

B. Técnicos operatorios:

1. Necesidad intraoperatoria de toracotomía.
2. Lesión vascular torácica o abdominal mayor.
3. Lesiones hepáticas complejas.
4. Presencia de isquemia o edema intestinal.

C. Fisiológicos:

1. Hipotermia $\leq 34^{\circ}\text{C}$.
2. Acidosis $\text{pH} \leq 7.2$.
3. Bicarbonato sérico $\leq 15 \text{ mEq/L}$.
4. Transfusión $\geq 4,000 \text{ mL}$ de concentrados eritrocitarios.
5. Transfusión $\geq 5,000 \text{ mL}$ de concentrados eritrocitarios y demás productos hemáticos.
6. Reemplazo intraoperatorio de volumen $\geq 12,000 \text{ mL}$.
7. Pérdida estimada de sangre $\geq 5,000 \text{ mL}$.
8. Evidencia manifiesta de coagulopatía intraoperatoria.²

En el tórax, la CCD consiste en:

1. Colocación de sondas pleurales.
2. Cardiorrafia simple con sutura,
3. Pinzamiento vascular para control de sangrado o redistribución de flujos.
4. Ligadura vascular.
5. Neumonorrafia, resección no anatómica, tractotomía pulmonar y neumonectomía.
5. Empaquetamiento.
6. Evacuación del hemopericardio y hemotórax masivo.
7. Masaje cardíaco abierto.
8. Control de fugas aéreas y gastrointestinales.
9. Cierre temporal de cavidades.^{3,5}

Hay varios aspectos que en lo mejor de nuestro conocimiento, deben ser considerados en este caso, cada uno de los cuales comentamos por separado:

1. La decisión de instituir la CCD debe tomarse rápidamente, fundamentado en los indicadores previamente mencionados.² En este caso, la decisión obedeció al profundo estado de choque, falta de respuesta a la fluidoterapia y hemoterapia enérgicas y a la acidosis, coagulopatía e hipotermia que sostenía el paciente. Nuestro fin único fue detener la hemorragia y estabilizar hemodinámicamente a la víctima.
2. La toracotomía anterobilateral o tipo "clamshell" permite el acceso a todos los recesos torácicos, ambas cavidades pleurales y al mismo tiempo, la apertura simultánea del abdomen para tratar concomitantemente lesiones tora-

- coabdominales.⁶ Son prohibitivos en estos casos, la esternotomía media o los abordajes posterolaterales, ya que no proveen de las ventajas comentadas con anterioridad.³ Bajo este acceso, nuestro grupo fue capaz de manejar con una sola incisión la lesión cardíaca, pulmonar y del órgano vascular torácico, así como aplicar el empaquetamiento paramediastinal. Al practicar la cirugía secuencial, la toracotomía bilateral permitió la resección anatómica del lóbulo inferior derecho sin restricciones técnicas.
3. Las lesiones cardíacas habitualmente se acompañan de hemopericardio de magnitud variable; la evacuación del taponamiento repercute benéficamente en la hemodinamia de la víctima. La pericardiotomía debe practicarse de forma longitudinal, anterior al trayecto del nervio frénico y cuidando no lacerarlo; es recomendable irrigar con solución tibia para drenar todos los coágulos. La sutura cardíaca con material sintético inabsorbible calibre 3-0 permite el rápido control del sangrado. En trauma de la orejuela derecha, el clampeamiento con una pinza de Satinsky detiene de forma expedita la hemorragia; el uso de *pledgets* de teflón o biológicos se reserva para lesiones ventriculares o extensas. No recomendamos usar engrapadoras de piel para reparar el miocardio, ya que incrementan la extensión de la laceración, no proveen de sello hemostático adecuado y son difíciles de retirar.³ El clampeamiento de la orejuela derecha y una rápida sutura de la lesión con polipropileno 3-0, controló la exsanguinación efectivamente en pocos minutos.
 4. El trauma de los vasos pulmonares causa sangrado masivo y posee el potencial de provocar embolismo aéreo, por lo que la hemostasia y neumostasia de capital importancia.⁷ En nuestro paciente, observamos una lesión transpulmonar en el lóbulo inferior derecho acompañado de un hematoma no expansivo, motivo por el cual decidimos únicamente la ligadura del pedículo acompañante a la vena pulmonar inferior derecha, lo que controló de manera eficaz la fuga aérea y la hemorragia. En el conocimiento que la lobectomía anatómica en el escenario de urgencia acarrea una mortalidad de 30-50%,^{3,7} preferimos valorar el daño isquémico en el procedimiento secuencial, para decidir nuestra conducta. Fue requerido posteriormente efectuar la resección anatómica, colocando una bioprótesis para incrementar la resistencia del muñón bronquial al flujo aéreo,⁸ lo cual recomendamos siempre que sea posible, pero bajo ambiente electivo y sobre un paciente en el cual se había revertido el deterioro metabólico y restaurado la hemodinamia y oxidadinamia.
 5. El empaquetamiento torácico es una medida salvatoria que debe instituirse con prontitud y no en desesperación; su utilidad ha sido descrita por Cáceres⁶ y García-Núñez.⁹ En la serie de Asensio,¹⁰ consistente en 103 pacientes con trauma hepático grave, el empaquetamiento en desesperación se relacionó con una mortalidad $\approx 75\%$. No reemplaza a la hemostasia quirúrgica sobre vasos sanguíneos identificables, sin es una medida que debe tomarse en cuenta para detener el sangrado no quirúrgico (“sangrado en capa” o “oozing”).
 6. El afrontamiento de piel es una medida de cierre temporal, en tanto el cirujano decida que el paciente se reintervendrá; en otro caso, se convierte en cierre definitivo.² La piel del tórax puede afrontarse con sutura simple, grapas o pinzas quirúrgicas; sin embargo, el material metálico debe evitarse pues interfiere con la evaluación radiológica.³ El cierre con seda calibre 1 en nuestro paciente permitió la apertura fácil y rápida en la reintervención, sin daño adicional de la piel. El abdomen se cerró con una bolsa protésica de plástico, que es barata y fácil de colocar y quitar; aunque nuestro grupo prefiere usar el sistema VAC® (*Vacuum Assisted Closure, KCI®*), porque disminuye el edema intestinal que invariablemente se presenta por los altos volúmenes de resucitación, conserva en buen estado la piel, evita el derrame de líquidos, provee de sello hermético protegiendo el calor y la humedad de las vísceras y mantiene una fuerza de aposición entre los bordes aponeuróticos, restringiendo la retracción céfalo-lateral de los músculos abdominales.¹¹ Preferimos el cierre costal con poliéster calibre 5 y osteosíntesis esternal con alambre de acero calibre 5; en abdomen, nuestra política de cierre es el material sintético inabsorbible monofilamento calibre 1; los músculos se afrontan con poliglactin 910 calibre 2-0 y la piel con material sintético inabsorbible monofilamento calibre 2 o 3-0.
 7. Es prudente reintervenir bajo parámetros objetivos de restauración hemodinámica y metabólica;¹² dichos parámetros son: índice de aporte de $O_2 > 600 \text{ mL/min/m}^2$, índice de consumo de $O_2 > 50\%$, lactato $< 2.5 \text{ mmol/L}$ en las primeras 12 horas de recuperación, temperatura central $> 35^\circ\text{C}$, TP/TTP < 1.25 veces lo normal, plaquetas $\geq 100,000/\text{mm}^3$, fibrinógeno $> 100 \text{ mg/dL}$, estabilidad hemodinámica manifestada por TAS $\geq 90 \text{ mmHg}$, TAM $\geq 60 \text{ mmHg}$ y mínimos requerimientos de vasopresores. En este caso, el retorno de la normalidad metabólica, hemodinámica y oxidadinámica del paciente, aunado a reversión de la acidosis, hipotermia y coagulopatía, fueron los pilares que sustentaron nuestra decisión.
- En resumen, la estricta adherencia a los sistemas de graduación anatómica y fisiológica de la lesión para calificar a un paciente portador de un traumatismo de alto índice de gravedad;² la oportuna y rápida institución de la cirugía de control de daños bajo indicadores específicos, con el fin de estabilizar al paciente y evitar incurrir en su agotamiento fisiológico;^{2,4,11} la etapificación de la técnica, practicando procedimientos secuenciales² cuando el paciente se ha recuperado¹² y un entrenamiento adecuado en técnicas quirúrgicas complejas y Cuidados Intensivos Quirúrgicos, es el armamentario del cual el cirujano de trauma puede echar mano para contender con estos casos desafiantes, donde cualquier dubitación hace “perder al paciente en un momento” ...

Referencias

1. Demetriades D, Romero J. Chapter 14. Penetrating chest trauma. En: Naudé GP, Bongard FS, Demetriades D (eds). *Trauma secrets*. 2nd Ed. Philadelphia, PA: Hanley & Belfus; 2003, p. 89-94.
2. Mohr AM, Asensio JA, García-Núñez LM, Petrone P, Sifri ZC. Guidelines for the institution of damage control in trauma patients. *Int Trauma Care* 2005; 5: 185-9.
3. Asensio JA, García-Núñez LM, Petrone P. Chapter 28. Trauma to the heart. En: Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL (eds). *Trauma*. 6th Ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2008, p. 569-88.
4. Shapiro MB, Jenkins DH, Schwab CW, Rotondo MF. Damage control: collective review. *J Trauma* 2000; 49: 969-78.
5. García-Núñez LM, González L, Cabello PR, Magaña SIJ, Pérez AJ. Grapado quirúrgico en la cirugía de control de daños del paciente gravemente traumatizado. *Rev Biomed* 2006; 17: 124-31.
6. 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: 637-41.
7. Petrone P, Asensio JA. Surgical management of penetrating pulmonary injuries. *SJTREM* 2009; 17: 1-8.
8. García-Núñez LM, Cabello PR, Santiesteban MS, Pliego HAM, et al. Empleo de bioprótesis para incrementar la resistencia de la broncorrafia manual con sutura en la neumonectomía por trauma. *Cirujano General* 2008; 30(4S): S46.
9. García-Núñez LM, Rivera CJM, Delgado AJLG, García CL, et al. Empaquetamiento torácico, control de daños y trauma: adiós al mito de la imposibilidad de su práctica. *Cirujano General* 2008; 30(4S): S175.
10. Asensio JA, Roldan G, Petrone P, Rojo E, Tillou A, Kuncir E, et al. Operative management and outcomes in 103 AAST-OIS grades IV and V complex hepatic injuries: trauma surgeons still need to operate, but angioembolization helps. *J Trauma* 2003; 54: 647-54.
11. García-Núñez LM. Actualidades en control de daños y resucitación. *Cirujano General* 2009; 31(1S): S49-S50.
12. Moore EE, Burch JM, Franciose RJ, Offner PJ, Biffl WL. Staged physiological restoration and damage control surgery. *World J Surg* 1998; 22: 1184-91.

