

Herida Por Arma de Fuego Como Predictor Independiente de Mortalidad en Trauma de Tórax

Wilmer F Botache, Carlos A Ordóñez, Marisol Badiel, Juan Sanjuan, Jorge Tejada, Magda C Cepeda, Luis F Pino, Michael W Parra, David A Scavo, John C Salamea

RESUMEN

Antecedentes: El abordaje quirúrgico en el trauma penetrante de tórax con herida pulmonar requiere del conocimiento de las técnicas quirúrgicas. Se presenta una experiencia de 4 años en el manejo de las heridas pulmonares y se representa que la cirugía en trauma pulmonar se asocia a una mayor mortalidad.

Métodos: Los datos corresponde a un centro de trauma de nivel IV, con revisión de forma prospectiva desde 2008 hasta 2011. Los resultados de las intervenciones quirúrgicas correlacionando las lesiones pulmonares traumáticas. Obtenemos los resultados demográficos, quirúrgicos y mortalidad institucional.

Resultados: El total de los pacientes con trauma son 638, con intervención quirúrgica en trauma de tórax es de 134 pacientes, y por lesiones pulmonares 77 pacientes. el genero masculino es del 93% y edad promedio de 28 años de edad. corresponde con el 73,13% de causa por HAF. Las Intervenciones quirúrgicas incluidas son neumonorraxia n (46%), tractotomía n (25%), resección en cuña, lobectomía o neumonectomía en el (0%), y la toracotomía de reanimación n (31%). Con puntaje de ISS en 20 promedio, la mortalidad global fue del 28%.

Conclusiones: La mayoría de las heridas pulmonares en los hombre jóvenes, por un trauma de torax penetrante. Rápida evaluación intraoperatoria y el control adecuado de la lesión es fundamental para el éxito de la gestión de la lesión pulmonar traumática.

Palabras claves: Traumatismo torácico penetrante, Lesión pulmonar, Lesiones cardíacas, Lesiones del mediastino, Herida de bala, Herida de arma blanca.

ABSTRACT

Background: The surgical approach in penetrating chest trauma with pulmonary injury requires knowledge of surgical techniques. We present a 4-year experience in the management of lung injury and the surgery is pulmonary trauma associated with increased mortality.

Methods: The data corresponds to a trauma center level IV, with review of prospectively from 2008 to 2011. The results of surgical trauma correlating lung lesions. We get the results demographic, surgical and institutional mortality.

Results: The total number of trauma patients is 638, with surgery in chest trauma patients is 134, and 77 patients lung lesions. the male gender is 93% and average age of 28 years of age. 73.13% corresponds to the cause of HAF. The surgical interventions included are pneumothorax (46%), tractotomy (25%), wedge resection, lobectomy or pneumonectomy in the (0%), and thoracotomy for resuscitation (31%). With ISS score in 20 average, overall mortality was 28%.

Conclusion: The majority of lung injuries in the young man, by penetrating chest trauma. Quick intraoperative assessment and appropriate control of the lesion is critical to the successful management of traumatic lung injury.

Keywords: Thoracic trauma penetrating, Lung injury, Cardiac injury, Mediastinal injury, Gunshot wound, Stab wound.

How to cite this article: Botache WF, Ordóñez CA, Badiel M, Sanjuan J, Tejada J, Cepeda MC, Pino LF, Parra MW, Scavo DA, Salamea JC. Herida Por Arma de Fuego Como Predictor Independiente de Mortalidad en Trauma de Tórax. Panam J Trauma Critical Care Emerg Surg 2012;1(3):198-203.

Source of support: Nil

Conflict of interest: None declared

INTRODUCCIÓN

A mediados de 1980, el trauma de tórax, se presentó con lesión penetrante el 70% y lesión cerrada el 30%, en hombres jóvenes con edad promedio de 30 años, en el transcurso de la última década se ha presentado un cambio gradual, un mayor porcentaje en el trauma penetrante, hasta el 90%.¹ Se puede evidenciar un hemotorax, secundario al traumatismo cerrado o penetrante, En una herida sobre la pleura y el parénquima pulmonar puede presentar hemotorax, neumotórax o ambos, en estos casos esta indicado inserta un sistema de drenaje. el hemotórax con mínimo volumen, sin el borramiento del ángulo costo frénico puede tratarse de forma conservadora, y se realiza el control con ecografía del espacio pleural. En el trauma cerrado de torax, En más del 75% de los casos, la contusión pulmonar se asocia con fracturas de costillas y tórax inestable. La contusión pulmonar es una entidad clínica importante, es un factor de riesgo independiente para el desarrollo del síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), neumonía, y largo plazo la disfunción respiratoria, y se asocia con una tasa de mortalidad de 10 a 25%² con una mayor mortalidad debido principalmente a las lesiones asociadas extratorácicas.³ En el trauma penetrante de torax por arma blanca, los resultados directos son la interrupción anatómica localizada del pulmón, lesión de los vasos sanguíneos dependiendo de la localización y el ángulo de entrada; en trauma penetrante por balística, es muy difícil de predecir a pesar de la evidencia de los orificios de entrada y salida, la trayectoria del proyectil puede ser irregular, por la energía de transferencia y la alta velocidad; esto puede lesionar el tejido pulmonar con mayor profundidad, causando laceraciones, perforaciones y cavitaciones.^{4,5} Las lesiones torácicas se clasifican en tres grupos: (1) Rápidamente letales: Producen la muerte en el instante o pocos minutos después.

(2) Potencialmente letales: 50% de los pacientes fallecen en pocas horas o en el curso de pocos días por sepsis o falla orgánica múltiple. (3) No necesariamente letales.⁶ La mayoría del trauma torácico penetrante puede ser manejado de manera en forma conservador, Sólo el 15% de la lesión penetrante en torax requiere de cirugía. Se considera que el hemotorax es grande cuando se presenta la cantidad necesaria para oscurecer el ángulo costo frénico y el domo diafragmatico, y confirmándose en una radiografía de torax en posición antero posterior, es importante y en el menor tiempo insertar un sistema de drenaje, posteriormente realizar una radiografía de torax de control. Importante vigilar la continuidad del drenaje, y estado hemodinámico del paciente, puede existir la falsa impresión de que el sangrado se ha detenido, pero la presencia de un coágulo al interior del sistema del drenaje, probablemente retiene en la cavidad pleural el hemotorax; debe pensarse en realizar la radiografía de torax o ecografía de espacio pleural. Un hemotórax se denomina masivo cuando hay más de 1,500 ml de sangre en la cavidad pleural. y puede ser la causa de lesiones por laceracion o ruptura de un órgano torácico. El hemotórax masivo es causada por la laceración de las arterias intercostales, arterias toraxicas internas, lesiones del parénquima pulmonar, heridas cardíacas o lesiones de grandes vasos. Las lesiones intra-abdominales a veces pueden dar lugar a un hemotórax, cuando la sangre atraviesa el diafragma lesionado; lesiones penetrantes en la base del cuello, también pueden sangrar dentro el espacio pleural. En la cavidad torácica, la presencia de hemotorax, puede contener hasta 3 litros de sangre, un gran hemotórax puede restringir la ventilación e impedir el retorno venoso. El mejor acceso a la cavidad pleural es por una toracotomía anterolateral ó posterolateral, e ipsilateral del sitio de la lesión. La toracotomía de emergencias puede ser necesaria cuando el drenaje inicial después de la colocación de un drenaje torácico es mayor de 1500 ml de sangre ó la pérdida de sangre continúa a una velocidad de 300 ml por hora, durante las 3 horas siguientes. En Algunas situaciones, un paciente con herida en el torax y que se encuentra hemodinamicamente inestable, a pesar de una adecuada reanimación por volumen con cristaloides, y sin un sistema de drenaje pleural, requiere de una toracotomía de emergencias. Considerar la posibilidad una autotransfusión de sangre procedente de la cavidad pleural, para reducir la necesidad transfusión. La toracotomía se realiza a través del quinto o sexto espacio intercostal, en la incisión postero lateral derecha hay acceso a la tráquea, bronquio derecho, la carina, proximal 3 cm de pulmón izquierdo, la pared torácica derecha y la totalidad del esófago. En la incisión postero lateral izquierda hay acceso a la aorta, la arteria subclavia (sólo para el control inicial en circunstancias

excepcionales), el pulmón y los bronquios distales izquierdos, el esófago distal. Sin embargo, en caso de inestabilidad hemodinámica, la necesidad de acceder al corazón o al otro lado de la cavidad torácica es más apropiado por una incisión antero lateral. Durante la toracotomía al ingresar al espacio pleural, se debe tener un pulmón que este aislado o un pulmón que no este adherente a la pleura. (pleuritis previa por proceso inflamatorio). Luego de ingresar a la cavidad pleural se realiza la cirugía para el tratamiento de la lesión en el parénquima pulmonar y control de la hemorragia, siempre se debe realizar la técnica con el menor insulto fisiológico posible. Con mayor seguridad en un pulmón aislado y desinflado, las laceraciones superficiales del parénquima son reparadas, sin complicaciones durante la sutura, prefiriendo material 4,0 monofilamento, con aguja grande, y realizando una sutura de paso continuo y en dos capas; en primer lugar un reparo continuo horizontal seguida de un reparo continuo vertical; para las lesiones periféricas el manejo quirúrgico es una resección en cuña, se puede utilizar grapas o suturas. Esto es para reducir la incidencia de fugas de aire después de la operación, en el intra operatorio, el pulmón se ventila y puede recibir un insulto adicional de ventilación con presión positiva. En las lesiones parenquimatosas profundas pueden ser controladas por una exposición no anatómica del trayecto perforado realizando una tractotomía. La tractotomía pulmonar fue descrito por primera vez por Wall et al en 1994, por las lesiones que son demasiado grandes o demasiado profunda para ser manipulados por resección en cuña simple. La ventaja de esta técnica propuesta es un tiempo quirúrgico más corto, la pérdida de sangre mínima y la preservación del parénquima pulmonar, todos ellos han sido vinculados a reducir la mortalidad en comparación con los grandes resecciones pulmonares.⁷ Con un pulmon parcialmente desinflado, si los vasos o bronquios pequeños no están correctamente incluidos en la línea de sutura, deben ser reparados por separado con sutura de monofilamento, es importante el control del sangrando, de lo contrario esto puede conducir a complicaciones como, hematoma intra pulmonar, infección, y embolismo aereo. Las complicaciones pulmonares son el principal problema postoperatorio después de la reparación ó resección pulmonar y han sido la causa principal de morbilidad y mortalidad en los últimos treinta años.⁸ Teniendo en cuenta que las complicaciones pulmonares se presentan por lo general entre 48 a 72 horas después de una toracotomía, la evaluación respiratoria en el post operatoria temprano podría permitir la detección de alteraciones respiratorias, de los cambios progresivos en el estado de las vías respiratorias y probablemente anticiparse a las complicaciones.⁸ En EEUU, la mortalidad para cirugía electiva de torax en oncología, la toracotomía con resección

pulmonar se clasifican, en procedimiento quirúrgico de intermedio a mayor complejidad; con tasas de mortalidad hospitalaria esperadas menor de 2% para la lobectomía y del 6% para la neumonectomía.⁹ Con respecto al trauma torácico la mayoría de los pacientes con trauma de tórax pueden ser manejados de manera conservadora, con el monitoreo cuidadoso de los signos vitales, la adecuada reanimación con líquidos y el buen soporte de la analgesia constituyen un tratamiento adecuado hasta en un 90% de estos pacientes, un número pequeño pero significativo requiere una toracotomía de emergencia como parte de su reanimación inicial, hasta un 10-15%. La toracotomía ha sido considerada para la evacuación de taponamiento pericárdico, el control directo de la hemorragia intratorácica, masaje cardíaco abierto y pinzamiento de la aorta descendente.⁴ Las tasas de supervivencia general para trauma torácico penetrante son alrededor de 9-12%, pero se han reportados tasas de 38%; la tasa de supervivencia de un traumatismo cerrado es baja, de aproximadamente 1-2%.⁴ El trauma de tórax es una de las principales causas de muerte en todos los grupos de edad y representa el 25-50% de todas las lesiones por traumá.⁹ En la lesión pulmonar por trauma penetrante, la mayor mortalidad esta asociada a la lobectomía (55%) y neumonectomía (100%), esto ha impulsado el desarrollo de técnicas más sencillas, rápidas y menor complicación con el uso de grapas para facilitar las resecciones.³ Las principales consecuencias del trauma torácico, se producen por efectos combinados sobre la función respiratoria y hemodinámica. La muerte después de una lesión torácica es a menudo secundaria por alteraciones del aporte de oxígeno y transporte. Factores que determinan la capacidad de transporte de oxígeno son el intercambio pulmonar de gases, el gasto cardíaco, la concentración de hemoglobina y la afinidad de oxígeno en la hemoglobina.⁴ Un signo de hemorragia intra torácica grave puede ser la característica clínica del choque, incluyendo inquietud, agitación, taquicardia, sudoración, palidez, vaso espasmo periférico, hipoperfusión, Los signos de choque pueden ser evidentes con dificultad respiratoria, así como con hemorragia significativa. El volumen de sangre que se pierde en la cavidad pleural es difícil de evaluar sin el drenaje de torocostomía.⁴ El control de la hemorragia no debe ser el único objetivo, el reconocimiento y la reparación de fugas bronquiales son igualmente importantes para evitar la fuga aérea persistente y fistulas bronco pleural. Al final del procedimiento, el pulmón debe estar completamente inflar y cuidadosamente examinado por el sangrado recurrente y las fugas de aire residual. Si la fuga de aire es grande o no es el fracaso del pulmón se expanda, un abordaje quirúrgico puede estar indicado.⁷ Un argumento en contra de la cirugía conservadora de pulmón es el elevado número de

complicaciones postoperatorias, como se muestra en este estudio. Pero, afortunadamente, la mayoría de las complicaciones no son de carácter muy grave y se pueden tratar con medidas conservadoras, lo cual se ve reflejado por la marcada reducción de la mortalidad después de la cirugía conservadora de pulmón. La rapidez en la realización del procedimiento es la principal ventaja para los pacientes que están gravemente sangrado, que ayuda a reducir enormemente el número de complicaciones.⁷ Los pacientes que necesitan resecciones mayores (lobectomía o neumonectomía) suelen tener una lesión pulmonar extensa o la ubicación central de la lesión con la participación de los vasos bronquiales y los bronquios. Una lobectomía formal o neumonectomía con control a nivel de los vasos hiliares pueden ser requeridos. Esto puede ser técnicamente difícil en tal condición crítica y especialmente en presencia de un hematoma perihiliar grande. En este estudio, aparte de la gravedad de la lesión, mecanismo de la lesión y el grado de alteración fisiológica, la resección importante fue en sí misma asociada con una mayor incidencia de morbilidad y mortalidad.⁷ Estos factores ponen de manifiesto que los cirujanos deben estar bien con todas las técnicas, sin embargo, la anatomía específica de la lesión y el estado fisiológico del paciente debe determinar el enfoque más que conocido cirujano para el procedimiento.⁷ Menos del 20% de los pacientes sometidos a toracotomía para el trauma va a requerir una resección pulmonar. los tratamientos de las lesiones pulmonares incluyen pneumonorrhaphy, resección en cuña, tractotomía pulmonar, lobectomía y neumonectomía. Pneumonorrhaphy o sobrecochado de las heridas de entrada y salida, puede dar lugar a una hemorragia en curso dentro del parénquima pulmonar y derramar la aspiración de sangre en el pulmón bronquial sano. Hemostasia adecuada debe estar presente antes de usar esta técnica.¹⁰

OBJETIVO

Predecir la mortalidad del proyectil arma de fuego en el trauma penetrante de tórax.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio: Cohorte prospectiva, basado en el registro DAMACON en un hospital de nivel IV de atención. Este registro funciona desde el año 2000 y obtiene información demográfica, atención en urgencias, clínica, hospitalarias, quirúrgica y de egreso de pacientes manejados por trauma.

Setting: Los pacientes son observados durante el tiempo de hospitalización hasta el alta hospitalaria o muerte.

Participantes: Los pacientes incluidos en este estudio fueron aquellos en quienes se describiera trauma penetrante de tórax, diagnosticado en cualquier momento de la

hospitalización del paciente (ingreso, durante la intervención quirúrgica por el manejo de lesiones concomitantes).

Variables: Para este estudio se describen las variables demográficas, quirúrgicas específicas al manejo del trauma de tórax, los principales scores de trauma y muerte.

Recolección de los datos: La información del registro se obtiene en un CRF basado en web por personal entrenado en esta documento, al egreso del paciente, a partir de la historia clínica del mismo.

Plan de análisis: Este es un estudio descriptivo. Para responder a la pregunta de investigación se identificó el mecanismo del trauma: Herida por arma de fuego (HAF) vs. trauma cortopunzante (HCP) y se compararon sus características de base, intervención quirúrgica y desenlaces según estos grupos. Las variables continuas se describen como promedio con desviación estándar o mediana con rango intercuartílico, previa verificación de supuestos. Las variables categóricas se describen como porcentajes. Para comparar la distribución de las variables según el grupo, se empleó la t de Student o el test de Mann-Whitney según correspondiera en variables continuas y con Chi 2 o con test exacto de Fisher, según correspondiera. Para evaluar el riesgo de muerte según las características de base se generó un modelo logístico multivariado basado en variables significativas en el análisis univariado.

Los análisis fueron hechos en el paquete estadístico Stata 11,0. Se consideraron significativas $p < 0,05$. Este estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética e Investigación Biomédica de la institución.

RESULTADOS

En 638 pacientes incluidos en el registro, 134 presentan herida de tórax (Tabla 1). De estos, 98 (73,13%) tienen HAF, los restantes por HCP. No se observan diferencias significativas en edad ($p = 0,17$), sexo ($p = 0,44$), lesiones concomitantes de abdomen ($p = 0,44$) ni en ISS ($p = 0,73$). La necesidad de cirugía de control de daños (CCD) fue mayor en HAF (25,71 vs 54,17%, $p = 0,005$). Los órganos más lesionados fueron los pulmones (57,46, $p = 0,17$), seguido por los grandes vasos, principalmente en HCP (33,33% vs 13,27%, $p \leq 0,001$), similar al corazón (50,00 vs 13,27%, $p \leq 0,001$). La neumorrafia fue el procedimiento más requerido (46,97%, $p = 0,33$). La mortalidad fue superior en HAF (11,11% vs 34,69%, $p = 0,009$). En un modelo logístico, el riesgo de muerte asociado a HAF fue 6,89 veces superior (IC 95% = 1,38-34,51), independientemente de la edad (OR = 4,16 IC95% = 0,46-37,46), ISS (OR = 1,05 IC95% = 1,01-1,10), herida en abdomen (OR = 1,73 IC95% = 0,53-5,61) y CCD (OR = 1,39 IC95% = 0,44-4,46) (goodness-of-fit = 0,71/AUC = 0,7968) (Fig. 1).

Tabla 1: Características, órganos lesionados y los resultados de acuerdo con el mecanismo de trauma

	Corto-punzante	Arma de fuego	Total	p
Edad años promedio (DS)	32,5 (22-41)	27 (23-35)	28 (23-36)	0,17
Sexo masculino (%)	35 (97,22)	90 (91,84)	125 (93,28)	0,27
Lesión en abdomen	18 (50,00)	57 (58,16)	75 (55,97)	0,40
Órganos lesionados en tórax				
Esófago	1 (2,96)	4 (4,08)	5 (3,76)	1,00
Traquea	1 (2,78)	2 (2,04)	3 (2,24)	1,00
Pulmones	17 (47,22)	60 (61,22)	77 (57,46)	0,17
Corazón	18 (50,00)	13 (13,27)	31 (23,13)	<0,001
Grandes vasos	12 (33,33)	16 (13,27)	38 (39,18)	<0,001
Abordaje quirúrgico en tórax				
Toracotomía de resucitación	9 (25,00)	33 (33,67)	42 (31,34)	0,33
Clampeo aorta	2 (5,56)	31 (31,96)	33 (24,81)	0,002
Neumorrafia	14 (38,89)	48 (50,00)	62 (46,97)	0,26
Tractotomía	3 (8,33)	30 (31,25)	33 (25,00)	0,007
Cardiorrafia	18 (50,00)	14 (14,58)	32 (24,24)	<0,001
Sutura grandes vasos	11 (30,56)	20 (21,28)	31 (23,85)	0,27
ISS	25 (25-29)	25 (19-32)	25 (20-32)	0,73
Muerte	4 (11,11)	34 (34,69)	38 (28,36)	0,007

DISCUSIÓN

Las lesiones penetrantes en el tórax, por arma blanca y proyectil arma de fuego, son comunes en la población civil, aquellos pacientes que ingresan al servicio de urgencias con vida, la mayoría de estas lesiones no requieren intervención quirúrgica, pero hay lesiones comunes como hemotórax, neumotórax y el trauma de la pared torácica; en la cual se requiere de una intervención inmediata, en la mayoría de

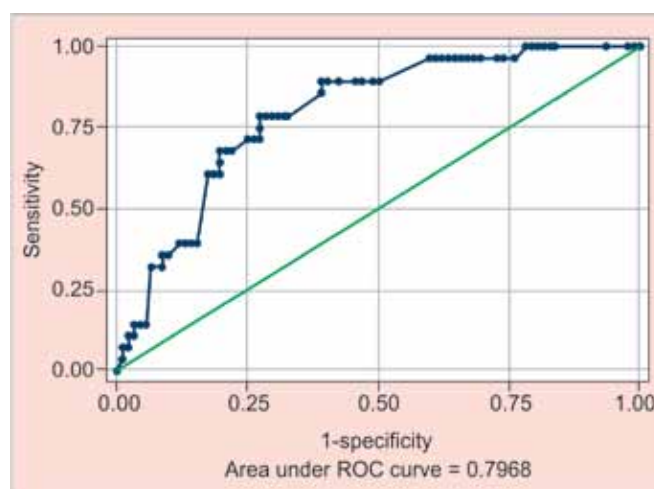


Figura 1: ROC riesgo de muerte asociado con la herida de bala

los casos esto será en forma de toracostomía; sin embargo, lo que se desconoce es la contusión y la interrupción del parénquima pulmonar. Las heridas por proyectil de fuego tiene el potencial de causar daños significativos, estas atraviesan el parénquima pulmonar y la pared torácica. Las principales consecuencias de un traumatismo torácico se producen por efectos combinados sobre la función hemodinámica y respiratoria, por que frecuentemente se lesionan: El corazón, los grandes vasos intra toraxicos y los pulmones. La muerte después de una lesión torácica a menudo es secundaria a alteraciones del aporte de oxígeno y transporte, los signos de choque hipovolémico pueden ser evidentes con dificultad respiratoria, así como con hemorragia significativa. Estos factores que determinan la capacidad de transporte de oxígeno son el intercambio pulmonar de gases, el gasto cardíaco, la concentración de hemoglobina y la afinidad de oxígeno en la hemoglobina. Pues la mayoría de estos pacientes son jóvenes, sin una enfermedad pulmonar intrínseca o comorbilidades que puede impactar negativamente en la función respiratoria; los daños atribuidos son los efectos directos por la onda de choque y la cavitación. Generalmente en el choque, el volumen de sangre que se pierde en la cavidad pleural es difícil de evaluar sin el drenaje de toracostomía. Además de determinar la gravedad de la lesión, el mecanismo de la lesión y el grado de alteración fisiológica; evidencia a que se asocia a una mayor incidencia de morbilidad y mortalidad. Las reparaciones quirúrgicas requieren con que los cirujanos de trauma conozcan de una amplia gama de procedimientos técnicos para el manejo de las lesiones pulmonares, y se asocian con un mejor resultado. En reportes generales de la literatura, el porcentaje de lesión en trauma pulmonar es menor del 20%, encontrando en nuestro estudio, trauma pulmonar del 50%, igual porcentaje en las reparaciones de las heridas. No se realizo, tratamientos quirúrgicos como resección en cuña, lobectomía o neumonectomía en el manejo de los pacientes con herida complicada de pulmón. Este estudio es una cohorte prospectiva, con la limitación en el presente estudio dado por desconocimiento en el tipo de servicio en la atención pre hospitalaria; sobre el servicio de urgencias no presenta un protocolo de adecuada selección de los pacientes con trauma penetrante de torax, No se tiene en cuenta el traumatismo y la mortalidad el trauma cerrado de tórax.

CONCLUSIÓN

La población más frecuentemente lesionada son los adultos de género masculino. Menos del 20% de los pacientes sometidos a toracotomía por trauma va a requerir una reparación pulmonar. Las cirugías en las lesiones pulmonares incluyen neumorragia, resección en cuña, tractotomía

pulmonar, lobectomía y neumonectomía. Las neumorragias de las heridas debe garantizar la hemostasia adecuada y debe estar presente en el uso de las técnicas. Esto ponen de manifiesto que los cirujanos deben conocer bien todas las técnicas, sin embargo, la anatomía específica de la lesión y el estado fisiológico del paciente debe determinar el enfoque más eficaz para el procedimiento. La HAF es un predictor importante de la mortalidad por herida penetrante de tórax, independientemente de otros factores de riesgo descritos en la literatura. Es necesario explorar las opciones diagnósticas y terapéuticas que potencialmente pueden mejorar el pronóstico de los pacientes con HAF. Y es necesario conocer la atención pre hospitalario y la reanimación inicial para considerar reducción de la mortalidad.

REFERENCIAS

1. Huh J, Wall MJ, Estrera AL, Soltero ER, Mattox KL. Surgical management of traumatic pulmonary injury. *Am J Surg* [Internet] 2003 Dec;186(6):620-24.
2. Magret M. Lung trauma. *Clinical Pulmonary Medicine*. 2010 Mar;17(2):75-81.
3. Karmy-Jones R, Jurkovich GJ, Shatz DV, Brundage S, Wall MJ, Engelhardt S, et al. Management of traumatic lung injury: A Western Trauma Association Multicenter review. *J Trauma* 2001 Dec;51(6):1049-53.
4. Hunt PA, Greaves I, Owens WA. Emergency thoracotomy in thoracic trauma—a review. *Injury* 2006 Jan;37(1):1-19.
5. Baydur A, Inaba K, Barmparas G, Teixeira P, Julianne A, Bukur M, et al. Thoracic gunshot wounds: Alterations to pulmonary function and respiratory muscle strength. *J Trauma* 2010 Oct;69(4):756-60.
6. García-Herreros LG. Thoracic trauma. *Guide Pre and Postoperative Management*. Bogotá 2001:345-48.
7. Hanif F, Mirza SM, Chaudhry AM. Lung Sparing Damage Control Surgery for Major Thoracic Trauma: A 5-year Experience*. *European J Trauma* 2006 Apr;32(2):185-89.
8. Leo F, Venissac N, Pop D, Anziani M, Leon ME, Mouroux J. Anticipating pulmonary complications after thoracotomy: The FLAM Score. *J Cardiothoracic Surgery* 2006 Jan;1:34.
9. Licker M, Fauconnet P, Villiger Y, Tschopp J-M. Acute lung injury and outcomes after thoracic surgery. *Current opinion in anaesthesiology* 2009 Feb;22(1):61-67.
10. Rotondo MF, Bard MR. Damage control surgery for thoracic injuries. *Injury* 2004 Jul;35(7):649-54.

ACERCA DE LOS AUTORES

Wilmer F Botache (Correspondiente Autor)

Physician, Fellow, Department of Trauma and Emergency Surgery, Universidad del Valle, Cali, Colombia, e-mail: wilmerbotache@hotmail.com

Carlos A Ordóñez

Professor, Department of Surgery, Trauma and Intensive Care University of Valle Director, Specialization in Trauma and Emergency Surgery, University of Valle, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

Marisol Badiel

Director, Clinical Research Unit, Fundación Valle del Lili, Cali
Colombia

Juan Sanjuan

Medico, Clinical Research Unit, Fundación Valle del Lili
Epidemiology, Universidad del Valle, Cali, Colombia

Jorge Tejada

Clinical Research Unit, Fundación Valle del Lili Cali, Colombia

Magda C Cepeda

Clinical Research Unit, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

Luis F Pino

Department of Trauma and Emergency Surgery, University of Valle
Cali, Colombia

Michael W Parra

Physician, Department of Surgery, Nova Southeastern University
College of Osteopathic Medicine, Fort Lauderdale, FL, USA

David A Scavo

Physician, Fellow, Department of Trauma and Emergency Surgery
University of Valle, Cali, Colombia

John C Salamea

Department of Emergency and Trauma Surgery, University of Azuay
Cuenca, Ecuador