

**METODOS DE PREVENCIÓN DE HEMOTÓRAX RETENIDO EN PACIENTES
CON TRAUMA TORÁCICO: REVISIÓN SISTEMÁTICA.**



Servicio de Cirugía General

Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”

Universidad Autónoma de Nuevo León.

Investigador Principal: Dr. Gustavo Dragustinovis Hinojosa

- Dr. Med. Gerardo Enrique Muñoz Maldonado; Jefe Del Servicio De Cirugía General Hospital Universitario José Eleuterio González; Universidad Autónoma de Nuevo León.

Coinvestigadores:

- Dr. Francisco Javier Reyna Sepulveda ; Profesor Titular Del Servicio De Cirugía General Hospital Universitario José Eleuterio González; Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Dr. Alejandro Diaz-González Colmenero; Residente de tercer año del Servicio de Cirugía General de Hospital Universitario José Eleuterio González; Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Dr. Marco Alejandro Arizmendi Villarreal ; Residente de tercer año del Servicio de Cirugía General de Hospital Universitario José Eleuterio González; Universidad Autónoma de Nuevo León.
- MPSS Mariano García Campa; Medico Pasante del Servicio Social; Facultad de Medicina/ Hospital Universitario José Eleuterio González; Universidad Autónoma de Nuevo León.

Tesista

Dr. Gustavo Dragustinovis Hinojosa de quinto año del Servicio de Cirugía General de Hospital Universitario José Eleuterio González; Universidad Autónoma de Nuevo León.

Contacto: 8341656567

Correo Electrónico: gustavodragus@gmail.com

Firma:

Jefe de servicio de Cirugía General

Dr. Med. Gerardo Enrique Muñoz Maldonado;

Contacto: 83483303

Correo electrónico: gerardo.munozm@uanl.mx

Firma:

Contenido

I.	Marco Teórico	5
II.	Antecedentes	7
III.	Justificación del estudio	7
IV.	Objetivos	7
	a) Objetivo Primario	7
	b) Objetivo Secundario.....	8
V.	Materiales y Métodos	8
	a) Descripción de estudio.....	8
VI.	Análisis estadístico	8
VII.	Discusión	14
VIII.	Conclusiones	15
IX.	Referencias Bibliográfica.....	16

METODOS DE PREVENCIÓN DE HEMOTORAX RETENIDO EN TRAUMA TORÁCICO

I. Marco Teórico

Definición del problema

El trauma torácico es uno de los padecimientos más comunes en el área de trauma, ocupando una mortalidad anual en norte américa del 25%. el hemotórax se define como la acumulación de sangre en la caja torácica en el contexto de trauma, proveniente de lesiones a tejidos pulmonar, muscular u oseo (1-5).

El manejo está sistematizado ampliamente en el abordaje inicial basado en protocolos de trauma, esto incluye la colocación de una sonda de toracostomía, métodos menos invasivos como la cirugía de mínima invasión, hasta la toracotomía (6,7). otros métodos más conservadores como la administración de antifibrinolíticos ha sido descrita y su indicación es muy precisa (7), sin embargo en el contexto de trauma no se suele usar de primera intención.

El diagnóstico debe ser muy preciso, puesto que se necesitan aproximadamente de 500 ml en la cavidad torácica para ser identificable en la radiografía de tórax (8), sin embargo la presencia de cantidades menores debe ser intencionadamente investigada para su adecuado manejo y prevención de complicaciones.

La gravedad del hemotórax se clasifica por la cantidad de sangre drenada, < 400 ml se describe como mínimo y más de 1000 ml de sangre se puede describir como masivo (9,10). dentro de las manifestaciones clínicas se pueden identificar datos de choque, sin embargo no se debe de pasar desapercibidas las posibles lesiones asociadas, secundarias al trauma (11-13).

El hemotórax traumático ocupa datos significativos estadísticos; la equivalencia dentro de si es un trauma contuso o penetrante es variable de cada region sin embargo, el trauma penetrante conlleva mayor morbilidad cerca del 90% (14-17)

La incidencia del traumatismo torácico corresponde al 60% de los E.E.U.U., ocupando del 15 al 30% de la mortalidad (20-23).

La mortalidad por un mecanismo penetrante es mucho mayor cuando son por armas de fuego a comparación por arma blanca (28-37).

El método diagnóstico de imagen inicial es la radiografía de tórax en posición de pie y no en supino por la distribución de la sangre en la parte posterior del diafragma (38). el dato característico es el borramiento del ángulo costo diafragmático; siendo en casos más severo causado opacidad y borramiento de todo el hemitórax, además la presencia de lesiones asociadas como fracturas costales o de clavícula, desplazamiento de traquea, entre muchas otras (38-41)

La ecografía es un método realizable sin embargo es operador dependiente, la literatura reporta una sensibilidad del 67% y una especificidad de 99%. La tomografía axial computarizada es altamente eficaz para valorar lesiones asociadas y se valorarán con mayor exactitud hemotórax de menor cantidad. (41-45)

Han sido reportadas dos etapas de resolución del hemotórax: la temprana y la tardía.

En la temprana ocurre un aumento de la concentración de proteínas y aumento del líquido intrapleural con un aumento de la presión hiperosmótica. en la tardía suele resolver en 3 semanas, sin embargo cuando esto no es eficaz ocurre un hemotórax retenido (46).

El hemotórax retenido se define como la acumulación de sangre en cavidad pleural mayor a 300 ml de sangre por más de 7 días, sin lograr una resolución espontánea. La incidencia de esta alteración está aproximadamente en el 30% de los casos. Este precede al fibrotorax, pulmón retenido y empiema. Se han descrito múltiples predictores para su formación, como lo son las lesiones asociadas (fracturas costales), recambio de sonda, y múltiples intentos para manejo de dolor.

La fisiopatología está escasamente descrita sin embargo se asocia a trastornos de hipercoagulabilidad, alteración en la fibrinólisis, aumento de la reacción inflamatoria sistémica y local, debido a un aumento de activadores del plasminógeno y alteración en sus contrarreguladores. (48-50)

II. Antecedentes

El hemotórax retenido es una complicación importante y desafiante que puede surgir después de un traumatismo torácico. El traumatismo torácico abarca un espectro de lesiones resultantes de fuerzas contundentes o penetrantes en la región torácica, que a menudo provocan daños en la pared torácica, la pleura, los pulmones y otras estructuras vitales. Si bien los avances en la atención traumatológica y las técnicas quirúrgicas han mejorado el tratamiento general del traumatismo torácico, la retención del hemotórax sigue siendo una preocupación notable debido a su asociación con estancias hospitalarias prolongadas, mayor morbilidad y complicaciones potencialmente mortales.

III. Justificación del estudio

A pesar de los avances en las modalidades de imagen y las técnicas quirúrgicas, la prevención del hemotórax retenido sigue siendo un aspecto relativamente poco explorado del tratamiento del traumatismo torácico. El enfoque actual de la literatura se ha centrado predominantemente en el reconocimiento y tratamiento oportunos de la afección, a menudo mediante la inserción de un tubo de toracostomía o intervenciones quirúrgicas. Sin embargo, no se ha estudiado ni establecido de manera exhaustiva un enfoque proactivo destinado a prevenir el desarrollo de hemotórax retenido.

IV. Objetivos

a) Objetivo Primario

Evaluar procedimientos terapéuticos para drenaje de hemotórax traumático, para disminuir la incidencia de hemotórax retenido

b) Objetivo Secundario

- Eficacia del uso de distintos calibres del tubo de toracostomía para drenaje de hemotórax
- Comparación costos entre intervenciones para evacuación completa de hemotórax.
- Evaluar la calidad de estudios sobre prevención de hemotórax retenido
- Realizar una revisión sistemática de pacientes de manera individual utilizando series y reportes de casos para la evaluación de intervenciones para prevención de hemotórax retenido.

V. Materiales y Métodos

a) Descripción de estudio

Este protocolo se adhirió a los elementos de informes preferidos para revisión sistemática y meta-Análisis (PRISMA), artículos de informes preferidos para búsquedas de literatura en revisiones sistemáticas (PRISMA-S) y se registró con éxito en el Registro prospectivo internacional de revisiones sistemáticas (PROSPERO, NIHR).

VI. Análisis estadístico

Criterio de elegibilidad

Se incluyeron artículos que informaron ensayos controlados aleatorios (ECA), cohortes prospectivas con grupo control, series de casos e informes que compararan el manejo conservador (intervenciones farmacológicas), la administración de líquidos mediante catéter pleural (tubo torácico), la cirugía toracoscópica videoasistida (VATS), catéter de drenaje con diámetro de 32F

(toracostomía) y catéteres con <32F (por ejemplo, catéter pigtail), o observación/seguimiento clínico de rutina para adultos (>18 años) que acuden a cualquier centro de atención médica con hemotórax traumático (roma o penetrante) (HTX) . La intervención debía administrarse como tratamiento de primera línea en el momento del diagnóstico. Los resultados de interés incluyen: incidencia de hemotórax retenido (rHTX) después de la intervención por HTX traumática y en caso de presentar rHTX, la intervención utilizada y si fue exitosa para resolver el rHTX. El criterio de exclusión consiste en HTX por otras etiologías más que traumáticas. No se aplicaron restricciones en cuanto al ámbito del estudio ni al tiempo; Se evaluó la traducción médica adecuada de los estudios publicados en idiomas distintos del inglés.

Estrategia de búsqueda

Un bibliotecario experimentado, con la ayuda de un cirujano general, nos ayudó a diseñar y llevar a cabo la estrategia de búsqueda. Se realizaron búsquedas en las siguientes bases de datos electrónicas desde su inicio hasta

(mes, año): Scopus, Web of Science, MEDLINE, EMBASE y Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados. También buscamos literatura gris en Google Scholar. Complementamos la estrategia de búsqueda inicial examinando las listas de referencias de estudios seleccionados para identificar cualquier estudio potencialmente relevante que pudiera haberse pasado por alto mediante la búsqueda en registros de ensayos clínicos y el contacto con expertos en el campo para identificar cualquier estudio elegible no publicado o en progreso.

Gestión de datos

Todos los resultados de la búsqueda se cargaron en EndNote X8 para su eliminación de duplicados. Los estudios resultantes se cargaron en el software Distiller Systematic Review para la selección de títulos/resúmenes y texto completo.

Los resultados de la estrategia de búsqueda se documentaron por base de datos antes y después de la deduplicación.

Estrategia para identificación y selección de los estudios.

La selección de los estudios se realizó en dos fases (título/resumen y selección del texto completo). Dos revisores trabajaron de forma independiente y por duplicado durante cada fase de revisión para evaluar la elegibilidad del estudio. El acuerdo entre evaluadores ajustado al azar se evaluó en cada fase utilizando la estadística Kappa de Cohen (κ).c Antes de cada fase de selección se realizó una prueba piloto con una muestra aleatoria de estudios de los resultados de la estrategia de búsqueda para estandarizar el criterio de los revisores. Se discutieron los desacuerdos y se adaptó el criterio si era necesario. Las pruebas piloto se repitieron hasta alcanzar un $\kappa > 0,70$.

En la primera fase, se examinaron el título y el resumen de todos los estudios obtenidos a partir de la estrategia de búsqueda y los revisores seleccionaron los artículos elegibles según los criterios de inclusión. Las decisiones discordantes pasaron a la fase de texto completo durante esta fase para lograr una selección altamente sensible. Luego se evaluó la elegibilidad mediante una selección del texto completo. Los desacuerdos entre los revisores durante esta fase se resolvieron por consenso y, si no se lograba, mediante el arbitraje de un tercer revisor. Documentamos el número de artículos incluidos y excluidos y los motivos de la exclusión durante el proceso.

Recopilación de datos

Dos revisores independientes que trabajaron por duplicado recopilaron datos de todos los artículos elegibles mediante un formulario de extracción de datos basado en la web. Recopilamos información sobre el tipo de estudio, título, información del

autor, seguimiento, año de publicación, características iniciales de los pacientes, resultados de interés e intervenciones. Los desacuerdos fueron resueltos por consenso; si no se llegaba a un acuerdo, un tercer revisor tomaba la decisión final.

Previo a este proceso, los dos revisores realizaron una prueba piloto trabajando de forma independiente y por duplicado. Los revisores proporcionaron comentarios sobre los ajustes sugeridos y, de ser necesario, los aplicaron al formulario de extracción preliminar.

datos perdidos

Si faltaban datos importantes para los resultados o no estaban claros, se contactó al autor correspondiente por correo electrónico para aclarar la situación. Después de 10 días, se envió un segundo correo electrónico a quienes no respondieron. Si no hubo respuesta, se contactó al primer autor. Si, después de todos los intentos, no se recibió respuesta, el estudio al que le faltaban datos cruciales para el análisis se excluyó del análisis cuantitativo. Cada contacto fue documentado.

Riesgo de sesgo y evaluación de la calidad en estudios individuales.

Dos revisores que trabajaron de forma independiente y por duplicado evaluaron el riesgo de sesgo utilizando la herramienta Cochrane de Riesgo de Sesgo para ECA (RoB 2), ROBINS-I para estudios observacionales no aleatorios con intervención y la herramienta propuesta por Murad et al para series de casos y informes.d.e, f La calidad general de la evidencia de los resultados también se evaluó de forma independiente y por duplicado utilizando el sistema Grading of Recommendations Assessment, Development, and Assessment (GRADE). Cualquier desacuerdo durante este proceso se resolvió por consenso o por un arbitraje del tercer revisor.

Análisis de sensibilidad y subgrupos

Se realizó un análisis de subgrupos en función del volumen del HTX, tipo de trauma (contundente vs. penetrante), gravedad del trauma, relación con otras lesiones (politraumatizados vs. no), nivel de trauma del centro de salud. El análisis de

sensibilidad incluyó sólo estudios con bajo riesgo de sesgo si se observaba un sesgo grave que pudiera afectar la heterogeneidad del análisis.

Síntesis de datos

Los estudios se describieron como una síntesis narrativa en una tabla, incluido el diseño y el entorno del estudio, el tipo de financiación, el tamaño de la muestra, las características de la población objetivo, la descripción de la intervención, los grupos de estudio y el riesgo de sesgo basado en las herramientas mencionadas anteriormente. Utilizamos IBM SPSS v. 22.0, R y RStudio con los paquetes (dmetar) y (meta) para el análisis estadístico. Los resultados se resumieron y se presentaron como riesgos relativos (RR) con un intervalo de confianza (IC) del 95% para resultados dicotómicos. y diferencias de medias estandarizadas (DME) con un IC del 95% para resultados continuos. Se utilizaron la prueba Tau² y la estadística I² para evaluar la heterogeneidad entre los estudios. Un valor de I² >50% se consideró indicativo de una heterogeneidad considerable. Se realizó un metanálisis acumulativo cuando dos o más estudios eran lo suficientemente homogéneos. Dado que se espera una heterogeneidad significativa entre estudios en el informe de los resultados clínicos, se realizó un metanálisis de estos resultados utilizando un modelo de efectos aleatorios con un modelo de Mantel Haenszel sin corrección de continuidad. Si esto no fue posible, los resultados clínicos se resumieron narrativamente. Las series de casos y los informes de casos se analizaron por separado. Cada paciente se basó en la información reportada individualmente proporcionada por los autores. Los pacientes fueron divididos en grupos según la intervención para resolver el HTX. Las variables categóricas se analizarían con las pruebas de Fischer o Chi cuadrado y para las variables numéricas se realizaría el test de Kolmogorov-Smirnov para realizar ya sea una prueba T de Student o una prueba de Mann-Whitney cuando solo estaban presentes 2 grupos, o el uso de ANOVA o Kruskal. -Pruebas de Wallis en caso de >2 grupos. El valor de p para significación estadística se consideró $p = <0,05$ para todas las pruebas estadísticas, excepto para la prueba I² que fue $p = <0,1$.

Meta-sesgo

Se evaluó el sesgo de notificación de los estudios ECA incluidos mediante búsquedas en ClinicalTrials.gov y se evaluó si estaba presente la notificación selectiva de los resultados. El posible sesgo de publicación entre los estudios se evaluó mediante gráficos en embudo si se incluyeron más de 10 artículos en el metanálisis.

Resultados

Características del estudio

Se recuperaron un total de (n = 510) estudios de la estrategia de búsqueda y, después de eliminar los duplicados (n = 371), se incluyeron en la selección de títulos y resúmenes. La concordancia entre evaluadores en este nivel fue ($\kappa = 0,71$), considerando el cribado altamente sensible en esta fase. Sólo (n=70) se examinaron estudios durante la selección de textos completos ($\kappa=0,88$); (n = 4) y (n = 7) se incluyeron estudios en la síntesis cualitativa (Fig. 1). Dos (n=2) estudios incluidos fueron ensayos clínicos registrados con resultados no publicados.

Evaluación del riesgo de sesgo

Se utilizó la herramienta ROBINS-I para evaluar el riesgo de sesgo de (n=4) estudios de cohortes observacionales. Se observó un riesgo moderado de sesgo en (n=2) estudios, mientras que (n=2) se consideraron con bajo riesgo de sesgo. Todos los estudios presentaron un riesgo moderado de sesgo en el sexto dominio, sesgo en la medición de los resultados, principalmente debido a la evaluación no cegada de los resultados. El informe de caso incluido también se clasificó con bajo riesgo de sesgo.

VII. Discusión

El tratamiento para el hemotórax retenido ha sido ampliamente descrito y mencionado constantemente en actualizaciones de guías internacionales sin embargo existen aún preguntas por responder sobre este tema; como lo es la prevención del mismo. esto continúa siendo un reto en el manejo del paciente. a pesar de los existentes artículos en la literatura mundial nuestra búsqueda no logró encontrar un método de prevención.

Se llevo a cabo una revisión sistemática integral, utilizando bases de datos médicas como PubMed, Embase y la Biblioteca Cochrane. Se incluyeron artículos publicados desde el inicio de cada base de datos hasta la fecha actual, utilizando una combinación de palabras clave como "hemotórax retenido", "prevención" y "trauma torácico". Incluimos estudios que informaron sobre medidas preventivas o intervenciones destinadas a reducir la incidencia de hemotórax retenido.

El análisis identificó numerosos estudios que abordaron el tratamiento y manejo del hemotórax retenido, mostrando avances en técnicas quirúrgicas y procedimientos de drenaje. Sin embargo, surgió una notable ausencia de estudios centrados específicamente en medidas preventivas. La falta de pautas basadas en evidencia o consenso sobre la prevención del hemotórax retenido destaca una brecha crítica en el cuerpo actual de literatura.

La ausencia de estrategias de prevención identificadas para el hemotórax retenido plantea varias preguntas importantes e implicaciones para la investigación futura y la práctica clínica. En primer lugar, nos lleva a reconsiderar la priorización de medidas preventivas en el contexto del trauma torácico y la cirugía torácica. Si bien las modalidades de tratamiento son cruciales, prevenir la aparición de hemotórax retenido podría mejorar significativamente los resultados del paciente y reducir la carga sobre los recursos de atención médica. Posibles razones para la escasez de estudios centrados en la prevención incluyen la complejidad de los casos de

traumatismo torácico, la heterogeneidad de las poblaciones de pacientes y la falta de protocolos preventivos estandarizados.

Además, la naturaleza retrospectiva de muchos estudios puede limitar el establecimiento de relaciones causales y obstaculizar el desarrollo de estrategias preventivas. Para abordar la brecha identificada en la literatura, los esfuerzos de investigación futuros deberían priorizar estudios prospectivos que investiguen específicamente medidas preventivas para el hemotórax retenido. La colaboración entre equipos multidisciplinarios, que incluyen cirujanos de trauma, cirujanos torácicos e intensivistas, es crucial para diseñar estudios integrales que consideren diversos factores de riesgo y perfiles de pacientes.

Nuestro análisis sistemático destaca la necesidad de más investigación para identificar estrategias efectivas para prevenir el hemotórax retenido. Los clínicos e investigadores deberían colaborar para llevar a cabo estudios prospectivos bien diseñados que llenen la brecha en la literatura y, en última instancia, mejoren los resultados del paciente en el trauma torácico y la cirugía torácica.

VIII. Conclusiones

El hemotórax traumático continuara siendo uno de los principales retos para el cirujano general y de trauma, pese a su prevalencia ya se ha establecido de manera estandarizada y basada en conocimiento científico además de sus complicaciones derivadas.

Como un problema de salud y de morbi mortalidad, un enfoque que debería ser estudiado es la prevención de la progresión de la enfermedad, sin embargo, se encuentra muy reducida la información que propone tales propósitos.

Al realizar un análisis exhaustivo podemos concluir que existen áreas de oportunidades para seguir investigando en métodos de prevención y así poder avances significativos en la práctica médica.

IX. Referencias Bibliográfica

1. Boersma WG, Stigt JA, Smit HJ. Treatment of haemothorax. *Respir Med* 2010;104:1583–7.
2. Chang WC, Hsu HH, Chang H, Chen CY. Spontaneous hemothorax caused by a ruptured intercostal artery aneurysm in von Recklinghausen's neurofibromatosis. *J Formos Med Assoc* 2005;104:286–9.
3. Ritter DC, Chang FC. Delayed hemothorax resulting from stab wounds to the internal mammary artery. *J Trauma* 1995;39:586–9.
4. Chien TM, Yen HW, Chen YF. Ruptured acute type B aortic dissection presenting with bilateral hemothoraces. *J Card Surg* 2011;26:214–6.
5. Tribble JB, Julian S, Myers RT. Rupture of the liver and right hemidiaphragm presenting as right hemothorax. *J Trauma* 1989;29:116–8.
6. Patrini D, Panagiotopoulos N, Pararajasingham J, Gvinianidze L, Iqbal Y, Lawrence DR. Etiology and management of spontaneous haemothorax. *J Thorac Dis* 2015;7:520–6.
7. Ali H, Lippmann M, Mundathaje U, Khaleeq G. Spontaneous Hemothorax - A Comprehensive Review. *Chest* 2008;134:1056–65.
8. Zeiler J, Idell S, Norwood S, Cook A. Hemothorax: A Review of the Literature. *Clin Pulm Med*. 2020;27(1):1-12.
9. Cakmak M Characteristics of the Patients Undergoing Surgical Treatment for Hemothorax: A Descriptive Study. *Bio Res* 2017;28:2679–83.
10. Pohnan R, Blazkova S, Hytych V, et al. Treatment of Hemothorax in the Era of Minimally Invasive Surgery. *Mil Med Sci Lett* 2019;88:1–8.
11. Ahmad T, Ahmed S, Hussain N, Sheikh K. Thoracoscopic Evacuation of Retained Post-traumatic Hemothorax. *J Col Phys Surg Pak* 2013;23:234–6.

12. Broderick SR. Hemothorax: Etiology, diagnosis, and management. *Thorac Surg Clin* 2013;23:89–96, vi-vii.
13. Liman ST, Kuzucu A, Tastepe AI, Ulasan GN, Topcu S. Chest injury due to blunt trauma. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23:374–8.
14. LoCicero J, Mattox KL. Epidemiology of chest trauma. *Surg Clin North Am* 1989;69:15–9.
15. Mahoozi H, Volmerig J, Hecker E. Modern Management of Traumatic Hemothorax. *J Trauma Treat* 2016;5:1–5.
16. Martinez FJ, Villanueva AG, Pickering R, Becker FS, Smith DR. Spontaneous hemothorax. Report of 6 cases and review of the literature. *Medicine (Baltimore)* 1992;71:354–68.
17. Schweigert M, Beron M, Dubecz A, Stadlhuber R, Stein H. Video-assisted thoracoscopic surgery for posttraumatic hemothorax in the very elderly. *Thorac Cardiovasc Surg* 2012;60:474–9.
18. Shorr RM, Crittenden M, Indeck M, Hartunian SL, Rodriguez A. Blunt thoracic trauma. Analysis of 515 patients. *Ann Surg* 1987;206:200–5.
19. Goodman M, Lewis J, Guitron J, Reed M, Pritts T, Starnes S. Video-assisted thoracoscopic surgery for acute thoracic trauma. *J Emerg Trauma Shock* 2013;6:106–9.
20. Inci I, Özçelik C, Taçyıldız I, Nizam O, Eren N, Özgen G. Penetrating chest injuries: unusually high incidence of high-velocity gunshot wounds in civilian practice. *World J Surg* 1998;22:438–42.
21. Afshar MA, Mangeli F, Nakhaei A. Evaluation of injuries caused by penetrating chest traumas in patients referred to the emergency room. *Indian journal of surgery* 2015;77:191–4.
22. Meyer DM. Hemothorax related to trauma. *Thorac Surg Clin* 2007;17:47–55.

23. Kulshrestha P, Munshi I, Wait R. Profile of chest trauma in a level I trauma center. *J Trauma* 2004;57:576–81
24. Meredith JW, Hoth JJ. Thoracic trauma: when and how to intervene. *Surg Clin North Am* 2007;87:95–118, vii.
25. Bertoglio P, Guerrera F, Viti A, et al. Chest drain and thoracotomy for chest trauma. *J Thorac Dis* 2019;11:S186–S91.
26. Molnar TF. Thoracic Trauma: Which Chest Tube When and Where? *Thorac Surg Clin* 2017;27:13–23.
27. Onat S, Ulku R, Avci A, Ates G, Ozcelik C. Urgent thoracotomy for penetrating chest trauma: analysis of 158 patients of a single center. *Injury* 2011;42:900–4.
28. Clarke DL, Quazi MA, Reddy K, Thomson SR. Emergency operation for penetrating thoracic trauma in a metropolitan surgical service in South Africa. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;142:563–8.
29. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest* 2015;147:1659–70.
30. Lichtenstein D Novel approaches to ultrasonography of the lung and pleural space: where are we now? *Breathe (Sheff)* 2017;13:100–11
31. N A, BM G. Pattern and Management of Chest Injuries in Maiduguri, Nigeria. *Ann Afr Med* 2004;3:181–4.
32. VanRooyen MJ, Sloan EP, Radvany AE, Perić T, Kulić B, Tabak V. The incidence and outcome of penetrating and blunt trauma in central Bosnia: the Nova Bila Hospital for War Wounded. *J Trauma* 1995;38:863–6. [
33. Stannard A, Morrison JJ, Scott DJ, Ivatury RA, Ross JD, Rasmussen TE. The epidemiology of noncompressible torso hemorrhage in the wars in Iraq and Afghanistan. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;74:830–4. [
34. Schofield J, Johnston AM, de Mello WF. Morphine after combat injury and post-traumatic stress disorder. *N Engl J Med* 2010;362:1341–2

35. Hoencamp R, Vermetten E, Tan EC, Putter H, Leenen LP, Hamming JF. Systematic review of the prevalence and characteristics of battle casualties from NATO coalition forces in Iraq and Afghanistan. *Injury* 2014;45:1028–34.
36. Belmont PJ, Goodman GP, Zacchilli M, Posner M, Evans C, Owens BD. Incidence and epidemiology of combat injuries sustained during “the surge” portion of operation Iraqi Freedom by a U.S. Army brigade combat team. *J Trauma* 2010;68:204–10.
37. Belmont PJ, McCriskin BJ, Sieg RN, Burks R, Schoenfeld AJ. Combat wounds in Iraq and Afghanistan from 2005 to 2009. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73:3–12.
38. Ho ML, Gutierrez FR. Chest radiography in thoracic polytrauma. *AJR Am J Roentgenol* 2009;192:599–612.
39. Wicky S, Wintermark M, Schnyder P, Capasso P, Denys A. Imaging of blunt chest trauma. *Eur Radiol* 2000;10:1524–38.
40. Manley NR, Maish GO. Blunt Chest Wall Trauma Clinical Algorithms in General Surgery: Springer; 2019:633–5.
41. Mancini M, Scanlin T, Serebrisky D, Hemothorax. Medscape, 2019.
42. Bloom B, Gibbons R, Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST). StatPearls Publishing, 2019. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.gov/books/NBK470479/.](https://www.ncbi.nlm.gov/books/NBK470479/))
43. O’Keeffe M, Clark S, Khosa F, Mohammed MF, McLaughlin PD, Nicolaou S. Imaging Protocols for Trauma Patients: Trauma Series, Extended Focused Assessment With Sonography for Trauma, and Selective and Whole-body Computed Tomography. *Semin Roentgenol* 2016;51:130–42.
44. Brooks A, Davies B, Smethurst M, Connolly J. Emergency ultrasound in the acute assessment of haemothorax. *Emerg Med J* 2004;21:44–6.

45. McEwan K, Thompson P. Ultrasound to detect haemothorax after chest injury. *Emerg Med J* 2007;24:581–2.
46. Rahimi-Movaghar V, Yousefifard M, Ghelichkhani P, et al. Application of Ultrasonography and Radiography in Detection of Hemothorax; a Systematic Review and Meta-Analysis. *Emerg (Tehran)* 2016;4:116–26
47. Kea B, Gamarallage R, Vairamuthu H, et al. What is the clinical significance of chest CT when the chest x-ray result is normal in patients with blunt trauma? *Am J Emerg Med* 2013;31:1268–73.
48. Rodriguez RM, Canseco K, Baumann BM, et al. Pneumothorax and Hemothorax in the Era of Frequent Chest Computed Tomography for the Evaluation of Adult Patients With Blunt Trauma. *Ann Emerg Med* 2019;73:58–65.
49. Trupka A, Waydhas C, Hallfeldt KK, Nast-Kolb D, Pfeifer KJ, Schweiberer L. Value of thoracic computed tomography in the first assessment of severely injured patients with blunt chest trauma: results of a prospective study. *J Trauma* 1997;43:405–11; discussion 11–2.
50. Kugler NW, Carver TW and Paul JS. Thoracic irrigation prevents retained hemothorax: a pilot study. *J Surg Res* 2016; 202: 443–448. DOI: 10.1016/j.jss.2016.02.046.