



**INDICES RECIENTES DE SOBREVIVENCIA EN TRAUMA PENETRANTE DE TÓRAX.
REVISIÓN DE ALCANCE.**

RONALD MAURICIO ESTRADA SOLARTE. MD.

JHONNY BUSTOS CALVO. MD.

ALEXANDER PEREZ. MD.

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO

ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA GENERAL

Bogotá, 2020

**INDICES RECIENTES DE SOBREVIVENCIA EN TRAUMA PENETRANTE DE TÓRAX.
REVISIÓN DE ALCANCE.**

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar por el
Título de Especialista en Cirugía general

Autor:

Ronald Mauricio Estrada Solarte. Md.

Tutores:

Temático: Jhonny Bustos Calvo. MD.

Metodológico: Alexander Pérez. MD.

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO

ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA GENERAL

Bogotá, 2020

INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

TITULO

ÍNDICES RECIENTES DE SOBREVIVENCIA EN TRAUMA PENETRANTE DE TÓRAX.
REVISIÓN DE ALCANCE.

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Ronald Mauricio Estrada Solarte. MD.

Médico cirujano de Universidad Boyacá

Especialista en auditoría y garantía de la calidad en salud con énfasis en epidemiología de la EAN.

Aspirante a especialista en Cirugía general.

INVESTIGADORES ASOCIADOS:

Asesor clínico o temático: Dr. Jhonny Bustos Calvo (SUBRED SUR OCCIDENTE - Hospital Occidente de Kennedy).

Asesor metodológico: Dr. Alexander Pérez

CORREO ELECTRONICO ronald.estrada@urosario.edu.co

CELULAR: 3023746634

LUGAR DE EJECUCION DEL PROYECTO: Bogotá D.C.

DURACION DEL PROYECTO: 6 MESES.

TIPO DE PROYECTO: Revisión sistemática de la literatura

INSTITUCIÓN ACADEMICA: Universidad Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario

DEPENDENCIA: Escuela de medicina y ciencias de la salud

NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético de este en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no se habría podido lograr sin el acompañamiento y apoyo de muchas personas; quiero agradecer primero a DIOS por permitirme cumplir mis sueños, a mi familia quien día a día me acompañó incondicionalmente y con sus Oraciones desde la distancia, son el apoyo fundamental en mi formación. A mi hija, mi novia por la paciencia y comprensión en los tiempos de ausencia y siempre confiar en mí. A los instructores que se convirtieron en amigos, siempre brindando lo mejor, especialmente al Dr. Bustos Cirujano general de Hospital Occidente de Kennedy por su apoyo y facilitación para que este trabajo fuera una realidad y al Dr. Pérez por ser la guía principal para desarrollar este trabajo, finalmente a mi alma mater, la Universidad del Rosario por brindar espacios de investigación en sus estudiantes.

DEDICATORIA

Este trabajo es por y para nosotros, los cirujanos en formación, con mucho esfuerzo y sacrificio damos todo lo que tenemos en una noche de turno, esperando tener un resultado favorable.

“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado” Albert Szent-Gyorgyi

Lista de Contenido

1. INTRODUCCIÓN	13
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
2.1. <i>Formulación de la pregunta de investigación.</i>	<i>17</i>
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	18
4. ANTECEDENTES.....	20
5. OBJETIVOS.....	23
5.1. <i>General</i>	<i>23</i>
5.2. <i>Específicos.....</i>	<i>23</i>
6. DISEÑO Y MÉTODOS.....	24
6.1 <i>Diseño del estudio</i>	<i>24</i>
6.2 <i>Alcances de la investigación.....</i>	<i>28</i>
7. RESULTADOS	29
7.1. <i>Selección de los artículos</i>	<i>29</i>
7.2. <i>Características de las fuentes de evidencia</i>	<i>30</i>
7.2.1. <i>Tipos de estudio.....</i>	<i>30</i>
7.3. <i>Resultados de las fuentes de evidencia</i>	<i>32</i>
7.3.1. <i>Sobrevida.....</i>	<i>32</i>
7.3.2. <i>Supervivencia en trauma penetrante en tórax por herida con arma cortopunzante (HPACP).....</i>	<i>33</i>
7.3.3. <i>Supervivencia en trauma penetrante en tórax por herida por proyectil de arma de fuego (HPPAF).....</i>	<i>35</i>
7.3.4. <i>Lesiones encontradas en trauma penetrante en tórax por HPACP.....</i>	<i>36</i>
7.3.5. <i>Lesiones encontradas en trauma penetrante en tórax por HPPAF</i>	<i>38</i>
7.4. <i>Índice de severidad de la lesión.....</i>	<i>39</i>

7.4.1. Índice de severidad de la lesión en HPACP	40
7.4.2. Índice de severidad de la lesión en HPPAF	40
7.6. <i>Síntesis de resultados</i>	41
8. DISCUSIÓN	44
9. CONCLUSIONES	47
10. FINANCIAMIENTO	48
11. BIBLIOGRAFÍA	49

Lista de tablas

Tabla 1 Trauma penetrante en tórax términos DeCS/MeSH	¡Error! Marcador no definido.7
Tabla 2 Cartografía de datos.....	¡Error! Marcador no definido.7
Tabla 3 Características de los estudios	31
Tabla 4 Sobrevida global y por tipo de lesión	35
Tabla 5 Lesiones por HPACP	317
Tabla 6 Lesiones por HPPAF.....	39
Tabla 7 Índice de severidad global y por tipo de lesión.....	37
Tabla 8 Evaluación STROBE de los estudios incluidos.	392

Lista de figuras

Figura 1 Flujograma de la selección de los artículos.....	300
---	-----

Resumen

Introducción: La lesión penetrante de tórax es el resultado del contacto del contenido intratorácico y el exterior, hasta un 60% de las lesiones corresponden a traumas penetrantes en torax, esto varía según las regiones geográficas. Generalmente son ocasionadas por heridas por arma cortopunzantes o proyectiles de armas de fuego, y la supervivencia varía con la incidencia.

Metodología: Se efectuó una revisión de alcance de la literatura a partir de estudios descriptivos publicados entre los años 2009 a 2020 en diversas bases de datos eligiendo aquellos con índices de sobrevida, determinando el tratamiento efectuado, lesiones orgánicas e índice de severidad en trauma de torax penetrante por arma cortopunzante y proyectil arma de fuego en diferentes regiones geográficas.

Resultados: En total se incluyen 16 artículos con un riesgo de sesgo de moderado a bajo. El género masculino es el más afectado (>75%). La sobrevida global referida se encuentra en un rango entre un 1.47% y un 92.91%. La sobrevida por lesiones de arma cortopunzante se encontró entre 1.78% y 92.91% (media 28.52%), siendo el corazón el órgano más afectado (48.94%). La sobrevida por lesiones por proyectil de arma de fuego se encontró entre 1.90% y 47.46% (media 16.51%) y el órgano más afectado fueron los pulmones (54.13%).

Conclusiones: La sobrevida es mayor en los casos de heridas por arma cortopunzante y depende de las condiciones clínicas del paciente y de los órganos afectados, siendo estos el corazón grandes vasos y pulmones. La incidencia de los traumas de tórax y la supervivencia se encuentran relacionadas con factores geográficos y el índice de violencia de la región. El hombre históricamente es el más afectado.

Palabras clave: Adulto; trauma de torax penetrante, heridas por arma de fuego; heridas por arma cortopunzante; sobrevida; toracotomía.

Abstract

Introduction: Penetrating chest injury is the result of contact between the intrathoracic contents and the exterior, up to 60% of injuries correspond to penetrating trauma to the chest, this varies according to geographic regions. They are generally caused by sharps injuries or firearm shells, and survival varies with incidence.

Methodology: A review of the scope of the literature was carried out based on descriptive studies published between 2009 and 2020 in various databases, choosing those with survival rates, determining the treatment carried out, organic injuries and severity index in penetrating thorax trauma due to sharp weapon and projectile firearm in different geographical regions.

Results: A total of 16 articles are included with a moderate to low risk of bias. The male gender is the most affected (> 75%). The referred global survival is in a range between 1.47% and 92.91%. Survival due to sharps injuries was found between 1.78% and 92.91% (mean 28.52%), with the heart being the most affected organ (48.94%). Survival from firearm projectile injuries was found between 1.90% and 47.46% (mean 16.51%) and the most affected organ was the lungs (54.13%).

Conclusions: Survival is greater in cases of sharps injuries and depends on the clinical conditions of the patient and the affected organs, the heart being large vessels and lungs. The incidence of chest trauma and survival are related to geographic factors and the violence index of the region. Historically, man is the most affected.

Keywords: Adult; penetrating chest trauma, gunshot wounds; sharps injuries; survival; thoracotomy.

1. INTRODUCCIÓN

El trauma penetrante de tórax (TPT) se considera como toda comunicación entre el contenido torácico y el medio ambiente (1–3), con ocasión de un efecto de una fuerza mecánica sobre una área pequeña del tórax generalmente originada por proyectil de arma de fuego, elemento cortante, elemento cortopunzante, empalamiento, o fragmentos de material particulado en circunstancias accidentales o intencionales (2–4).

El Trauma penetrante de tórax se constituye en un evento de gran interés dado la morbilidad y especialmente la mortalidad resultante. Se conoce que la tasa de la mortalidad varía entre un 10% a 60%, representando un 10% en el ingreso a urgencias (5,6). La prevalencia del trauma penetrante de tórax en los Estados Unidos ha sido registrada alrededor de 12 casos/1 millón de habitantes/día (7).

En cuanto a la mortalidad en el trauma penetrante de tórax y no penetrante, Virgós et al, Veysi et al y Lema et al documentan hasta un 25% de los fallecimientos relacionados con la cinética del trauma y hasta en un 25% adicional se relaciona como causa secundaria (5,6,8). Una característica es la de afectar de forma importante a la población en edad productiva, lo cual genera implicaciones de índole económico relevantes (5,6,8,9), así como también provoca impactos sociales y morales como lo refiere Lovesio (1). Sin embargo, es conocido que el trauma penetrante de tórax presenta una mayor mortalidad que el trauma de tórax no penetrante (5,6,8,9).

En un estudio realizado en la ciudad de Cali (Colombia) en el que se trató el trauma penetrante de tórax, se encontró que estos constituyen el 96% de las lesiones en tórax (10). Sin embargo, al respecto Lovesio, Saaiq et al, Soler y Mederos opinan lo contrario argumentando una proporción semejante al trauma cerrado (1,2,11).

Tintinalli et al y Sosa, afirman que todo trauma penetrante de tórax implica un riesgo vital inmediato relevante dado el posible daño orgánico causado, lo cual puede representar una probable embolia gaseosa, neumotórax a tensión, neumotórax abierto,

taponamiento cardíaco o lesión miocárdica. Adicionalmente cuando no se producen lesiones orgánicas se pueden ocasionar lesiones vasculares que pueden conducir a hemotórax, hemoneumotórax, choque o infarto cardiogénico secundario a lesiones en las arterias mamarias, lo cual está relacionado estrechamente con Heridas por arma corto punzante o por proyectil de arma fuego (12,13).

De acuerdo con lo anterior, las lesiones ocasionadas por arma corto punzante o por proyectil de arma fuego generalmente se tratan con toracotomía, siendo aún más urgente este procedimiento en las primeras horas de la lesión según el daño provocado como lo afirma Meredith en su publicación (14), especialmente frente a casos de lesiones en el diafragma, Neumotórax o taponamiento cardíaco de acuerdo con lo reportado por Onat et al (15). Hines por su parte refiere que entre un 10% y un 15% del Trauma Penetrante de Tórax requiere reparación quirúrgica definitiva más allá de la toracotomía (16).

Las Heridas por arma corto punzante o por proyectil de arma fuego en tórax en nuestro país presentan una incidencia especialmente variable. Un estudio realizado en la ciudad de Cartagena de Indias en el que se documentó un 87,5% de toracotomías en el transcurso de dos años entre el total de casos de trauma penetrante de tórax, siendo el 64% ocasionado por arma corto punzante y el 23,5% restante por proyectil de arma de fuego (17).

Por su parte en la ciudad de Bogotá, una investigación realizada por la Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario en la que se analizaron 240 casos de lesiones en tórax en el transcurso de 10 años atendidos en un Hospital de referencia en el suroccidente de la ciudad, describe un 11,7% de herida arma corto punzante y un 41,2% de herida por proyectil de arma fuego (18). Otro estudio realizado en esta misma institución centrado en la mortalidad en lesiones cardíacas penetrantes encontró un 93% de lesiones por arma cortopunzante, un 7% por proyectil de arma de fuego, una edad promedio de 27.8 años, y predominio del género masculino en un 96% en la mortalidad observada (19).

La sobrevida en el trauma penetrante de tórax por herida arma corto punzante y herida por proyectil de arma fuego es variable de acuerdo con el origen de la lesión. Para el

caso de las heridas por arma corto punzante Keller et al documentan en su estudio una sobre vida de 1.78% (20), mientras que Isaza et al refieren un 82.08% (18). En las heridas por proyectil de arma fuego, Van Vledder et al mencionan una sobrevida nula (0%)(21), mientras que Botache et al en su estudio encontraron un 47.76% (10).

Dada la variabilidad de sus índices a finales del siglo XX y por contarse con estudios sin asociación estadística suficiente, no permitiendo esto observar homogeneidad mediante una revisión sistemática de la literatura o metanálisis, es necesario conocer cuál es la reciente supervivencia en este tipo de trauma con ocasión de los dos orígenes mencionados a nivel mundial, supervivencia que puede ser mayor gracias al manejo actual, razón por la cual es imperante lograr dicho conocimiento a partir de la literatura científica reciente tanto nacional como extranjera.

En este sentido, sintetizar la evidencia actual disponible acerca de la sobrevida actual en pacientes con trauma penetrante de tórax ocasionados por herida arma corto punzante y herida por proyectil de arma fuego, permitirá visualizar el comportamiento reciente de este evento en diferentes países, lo cual facilitará la comprensión y comparación de los factores relacionados con el trauma penetrante de tórax por estas causas, manejo y desenlaces, con respecto a lo observado en nuestro país, favoreciendo esto la toma de decisiones y el fortalecimiento de los algoritmos de atención en estos eventos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las lesiones penetrantes de tórax son frecuentes entre las lesiones a nivel mundial, lo cual también sucede en Colombia (17–19,22).

Estudios realizados en ciudades colombianas dan cuenta que las lesiones penetrantes representan más del 60% de las lesiones en tórax a diferencia de otros países (7).

Los traumas penetrantes en tórax representan un problema frecuente, así como un desafío para los cirujanos, adicionalmente su presentación es el reflejo del contexto socioeconómico (15,17,18).

La mayoría de los traumas penetrantes de tórax pueden ser manejados con procedimientos no quirúrgicos. Sin embargo, un porcentaje significativo requieren manejo quirúrgico definitivo urgente dadas las lesiones en órganos o lesiones de vasos sanguíneos (7,15,23), registrándose una tasa de supervivencia superior al 21% lo cual demuestra su importancia con respecto a su variada mortalidad (24).

Al respecto diversos estudios refieren un amplio rango de tasas de supervivencia que van desde el 0% hasta el 64%, dada la heterogeneidad de la población afectada según el tipo de trauma lo que define el problema al provocar la lesión diversos resultados clínicos (25), por lo que conocer la supervivencia resultante es necesaria para considerar posibles estrategias en el manejo con el ánimo de aumentarla y proporcionar una calidad de vida adecuada al lesionado.

Sin embargo, la variabilidad de los índices de trauma penetrante de tórax por herida arma corto punzante y herida por proyectil de arma fuego a finales del siglo XX, así como de la supervivencia es disímil, lo cual motiva a contarse con diversos estudios, muchos de ellos sin asociación estadística suficiente, que no favorecen establecer una visión homogénea de su comportamiento y por ende motiva a realizar una revisión de alcance.

2.1. Formulación de la pregunta de investigación.

Teniendo en cuenta la variada incidencia de finales del siglo XX relacionada en la literatura con respecto al tema en cuestión y a la mortalidad, se plantea la siguiente pregunta:

¿En los pacientes adultos con Trauma Penetrante de Tórax ocasionados por arma corto punzante y por proyectil de arma de fuego cuál es la sobrevida observada en casos de en la literatura reciente?

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Trauma Penetrante de Tórax es un evento que representa implicaciones tanto clínicas como administrativas, dada la seriedad de las lesiones ocasionadas especialmente en casos de heridas por arma cortopunzante y herida por proyectil de arma fuego, lo cual representa índices variados de mortalidad y sobrevida (1,5,6,8,9).

En este sentido, estudios realizados en el país reportan para la ciudad de Medellín una mortalidad del 10,3% y en Bogotá del 15% (10,19). Mientras que en Cartagena fue del 3,5% para trauma penetrante de tórax por herida por arma corto punzante y herida por proyectil de arma fuego (17).

Generalmente el manejo del trauma penetrante de tórax por arma corto punzante y por proyectil de arma fuego se centra en la toracotomía de emergencia la cual ha mejorado la supervivencia en pacientes con lesiones que amenazan la vida (26).

En Colombia no son muy numerosos los estudios sobre la incidencia de trauma penetrante de tórax, bien sea por arma corto punzante o por proyectil de arma fuego, tampoco de supervivencia. Como se mencionó, la incidencia es variada según la región, lo cual puede estar influenciado por las costumbres socioculturales, siendo reportado una supervivencia hasta del 60% (24,25,27).

Es necesario abordar este tema mediante una revisión de alcance dada la poca posibilidad de efectuar una revisión sistemática o metanálisis sobre el tema teniendo en cuenta de forma adicional la necesidad de enfocar los estudios únicamente en trauma penetrante de tórax por herida por arma corto punzante y herida por proyectil de arma fuego.

Los hallazgos en este estudio permiten considerar el comportamiento del trauma penetrante de tórax por herida por arma corto punzante y herida por proyectil de arma fuego y la supervivencia tanto en el país, como en otras naciones a partir de lo observado en la literatura científica, lo cual favorece contrastar la sobrevida observada

en estos casos entre lo encontrado en Colombia y otras naciones, al ser los resultados presentados en esta investigación el elemento esencial de la medicina basada en la evidencia, lo cual permite tomar decisiones en la prevención y/o manejo del trauma penetrante de tórax por estas causas.

Lo anterior se respalda en el hecho de conocer la supervivencia en estos casos, permitirá ampliar el conocimiento sobre este evento en la atención de pacientes con Trauma Penetrante de Tórax y fomentará el interés por conocer e implementar estrategias que sean utilizadas en otros países en los que la supervivencia es alta.

Finalmente el conocimiento obtenido en este estudio permitirá tomar referencias de casos de supervivencia de otras regiones del mundo, de los cuales las acciones y estrategias de atención pueden ser modelo a seguir, lo cual permitiría elevar la supervivencia en los casos de Trauma Penetrante de Tórax por Herida por arma corto punzante y Herida por proyectil de arma fuego en nuestro país.

4. ANTECEDENTES

Las lesiones torácicas aparecen reportadas desde el año 3000 A.C en los Papiros Quirúrgicos de Edwin Smith (15), pero la toracotomía inició como manejo de las heridas y el paro cardíacos inducido por la anestesia a finales de los años 1800 e inicios de 1900 (20). En 1874, cuando Moritz Schiff, un importante fisiólogo de la segunda mitad del siglo promulgó el masaje cardíaco abierto, se denominó por primera vez el concepto toracotomía de resucitación (7,25), pero fue hasta 1882 que Block sugirió la aplicación de esta técnica para penetrar las heridas torácicas y cardíacas (7).

La toracotomía de emergencia (TE) es un procedimiento que puede salvar la vida de quienes se encuentran críticamente lesionados hasta en más del 90% de los casos (25,27). En situaciones in extremis, la tasa de supervivencia es baja, pero también representa un elemento a considerar dentro del manejo (18,28).

A finales de la década de los sesentas, se refinó la técnica quirúrgica cardiotorácica, lo cual reestableció el rol de toracotomía para salvar pacientes con lesiones torácicas que amenazan la vida (7), desde ese momento hasta ahora, se ha acumulado una amplia experiencia, que ha llevado a disminuir las indicaciones en trauma penetrante con signos de vida y tiempos de transporte cortos (28).

La ubicación y el momento de la toracotomía en relación con la condición del paciente son los principales factores que separan las diferentes terminologías utilizadas (toracotomía de resucitación, toracotomía temprana); aunque la técnica de procedimiento varía poco, las indicaciones, el momento, la ubicación y la fisiología del paciente en el momento quirúrgico tiene un impacto importante en el resultado, lo cual será determinante al interpretar los resultados en los diferentes estudios (26).

La toracotomía es notablemente más exitosa en trauma penetrante, específicamente en trauma torácico por arma cortopunzante, con heridas cardíacas penetrantes aisladas que se deterioran en el servicio de urgencias (25,28). Por otro lado, también se debe considerar en lesiones por arma de fuego, y lesiones con múltiples sitios de

penetración, pero estas últimas pueden tener menor éxito (28). La mortalidad y bajas tasas de supervivencia están relacionadas con pacientes que pierden los signos vitales antes de llegar al sitio de atención, siendo recomendado no utilizarse en pacientes que no tienen signos de vida (25,28).

Los predictores de supervivencia en Trauma Penetrante de Tórax por Herida por arma corto punzante y Herida por proyectil de arma fuego incluyen la localización y el grado de alteración fisiológica. Durante los últimos 40 años, las tasas de supervivencia descritas (10,6%) son mejores en lesiones penetrantes con mejores resultados neurológicos (90,4% intacto)(24). Sin embargo, los resultados son sombríos en pacientes con trauma cerrado adicional, dado esto por una supervivencia limitada (2,3%) y resultados neurológicos pobres (59,4% intactos) (24), desenlaces que apoyan una decisión restrictiva en estos casos (26).

Al evaluar el agente causal de la lesión penetrante, la herida por arma corto punzante tiene una tasa de supervivencia aproximada del 15,8%, y por proyectil por arma de fuego del 7,2% (24,29). En cuanto a la localización anatómica específica de la lesión se observan mejores tasas de supervivencia en lesiones cardíacas únicas (17,3%) seguido de lesiones torácicas (10,5%), pero desciende en lesiones abdominales (7%)(24). Un estudio de Isaza et al reportó tasas de supervivencia de hasta el 82% en pacientes con lesiones cardíacas quienes ingresan con taponamiento cardíaco por arma corto punzante, mientras que la tasa desciende hasta el 45,5% en heridas por proyectil de arma de fuego (20), es importante hacer énfasis que la presencia de taponamiento cardíaco no es un determinante por sí mismo de supervivencia (26).

En el año 2015 la sociedad Oriental de Trauma realizó una revisión de la literatura que incluyó 72 estudios con un total de 10238 pacientes, encontrando tasas de supervivencia en casos de trauma penetrante de tórax por herida por arma corto punzante y herida por proyectil de arma fuego para Reanimación Cardio Pulmonar prehospitalario dado por la ausencia de signos vitales del 5,2%, signos de vida al llegar a Urgencias del 19,0%, ritmo cardíaco sinusal (33,3%), actividad eléctrica sin pulso (11,2%), Otro (4,8%) y Asistolia (2,6%) (24,30).

Entonces, para definir mejor los límites de la toracotomía, un ensayo prospectivo fue realizado por la Asociación Occidental de Trauma en el año 2012 (31) efectuando un seguimiento de 6 años de sobrevivientes de trauma penetrante de tórax por las causas mencionadas en 18 centros de trauma, documenta que de un 34% de supervivientes que requirieron Reanimación Cardio Pulmonar prehospitalaria >15 minutos, la sobrevida fue del 0% (26,31), permitiendo considerar que el mecanismo de lesión por sí solo no es un discriminador de futilidad y que el trauma contuso no prohíbe la supervivencia significativa con unos requisitos de la Reanimación Cardio Pulmonar, permitiendo indicaciones actuales para la toracotomía incluso en casos graves (7,31).

5. OBJETIVOS

5.1. General

Evaluar la sobrevida global en los pacientes adultos con trauma penetrante de torax originado por herida por arma cortopunzante y herida por proyectil arma de fuego mediante una revisión de la literatura.

5.2. Específicos

Identificar la frecuencia del trauma penetrante de torax ocasionado por Herida por arma corto punzante y Herida por proyectil de arma fuego en estudios primarios.

Determinar la sobrevida en pacientes con trauma penetrante de torax ocasionado por Herida por arma corto punzante y Herida por proyectil de arma fuego.

Enunciar el tratamiento más frecuente utilizado en casos de trauma penetrante de torax ocasionado por Herida por arma corto punzante y Herida por proyectil de arma fuego.

Recopilar las lesiones orgánicas encontradas en casos de Herida por arma corto punzante y Herida por proyectil de arma fuego en los artículos seleccionados.

Dar a conocer el índice de severidad reportado en los diferentes estudios.

6. DISEÑO Y MÉTODOS

6.1 Diseño del estudio

Revisión de alcance y sistemática de la literatura.

Criterios para incluir estudios en esta revisión:

Tipos de estudios:

Incluimos todos los diseños de investigación epidemiológicos primarios, es decir, ensayos clínicos, estudios de cohorte, casos y controles, corte transversal, series y reportes de caso.

Tipos de participantes:

Se incluyeron estudios que tuviesen pacientes adultos con trauma penetrante de tórax ya sea por Herida por arma corto punzante o por Herida por proyectil de arma fuego.

Desenlaces:

Se evaluaron como desenlace principal la sobrevida global de los pacientes incluidos y como desenlaces secundarios la presencia de lesiones en; corazón o pericardio, grandes vasos, pulmones, otras lesiones.

Así mismo, evaluamos como desenlace secundario la medición del índice de severidad global.

Criterios de exclusión:

Estudios que aborden la sobrevida en pacientes adultos con trauma contundente en el tórax, fractura de huesos del tórax o extremidades secundaria a trauma contundente, trauma toracoabdominal de cualquier índole, trauma de columna adicional de cualquier índole, trauma craneoencefálico adicional de cualquier índole y/o politraumatismo.

Métodos de búsqueda para identificar los estudios:

Identificamos los estudios que cumplan los criterios de inclusión en inglés o español.

Utilizamos un conjunto de términos controlados y no controlados para “Survival” y “penetrating chest trauma”, con etiquetas de campo (título y resumen), operadores de proximidad (adj) y operadores booleanos (OR, AND).

Específicamente utilizamos las siguientes bases de datos:

- The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL, Ovid platform): 2009 to present.
- MEDLINE®, Ovid platform: 2009 to present.
- MEDLINE® In-Process & Other Non-Indexed Citations, Ovid platform: 2009 to present.
- MEDLINE® Daily Update, Ovid platform: 2009 to present.
- LILAC, BVS platform: 2009 to present
- Embase, vía embase.com: 2009 to present.

Estrategia de búsqueda:

La siguiente estrategia de búsqueda fue adaptada para cada una de las bases de datos:

("penetrating chest trauma".tw OR ((Thoracic Injuries/ OR Chest Injur*.tw OR Thoracic Injur*.tw OR Thorax/ OR Thorac*.tw OR Chest.tw) AND (Wounds, Penetrating/ OR Penetrating Woun*.tw)) AND (survival/ OR survival.tw) (Tabla 1).

Recolección de datos y análisis:

- Selección de los estudios.

Dos autores evaluaron los criterios de inclusión y exclusión de todos los títulos y resúmenes encontrados en la estrategia de búsqueda. Todos los estudios potencialmente relevantes fueron evaluados en texto completo. (Tabla 2).

Todo el proceso de selección se documentó en un diagrama de flujo.

- Extracción y manejo de datos.

Se diseñó un formato de extracción y un autor recolectó la siguiente información de cada referencia:

- Diseño del estudio
- Año de publicación
- Participantes: características
- Número de participantes
- Pruebas utilizadas
- Resultados de los desenlaces estudiados.

Evaluación del riesgo de sesgo:

Los autores independientemente evaluaron el riesgo de sesgo de los estudios incluidos según su diseño.

En el caso de los estudios aleatorizados utilizamos la evaluación de riesgo de sesgo de la colaboración Cochrane.

La valoración de la calidad metodológica de cada artículo se efectuó siguiendo las recomendaciones de STROBE en el caso de los estudios observacionales.

Síntesis de la información:

Se realizó una síntesis cuantitativa de los estudios incluidos, debido a la alta heterogeneidad clínica y metodológica de los estudios incluidos no se planeó realizar meta-análisis.

Análisis de subgrupos:

Se realizó un análisis de subgrupos según el tipo de mecanismo causante del Trauma Penetrante de Tórax (arma de fuego o arma corto punzante).

Tabla 1 Trauma penetrante en tórax términos DeCS/MeSH

Pregunta PCC	Termino DeCS/MeSH
Población (P)	adult, adults/adulto, adultos
Concepto (C)	thoracotomy/toracotomía
Contexto (C)	Wounds gun shot/heridas por arma de fuego Wounds stab/heridas punzantes, Survival/sobrevida

Tabla 2 Cartografía de datos

Autores-año	Diseño	Población objetivo	Resultados
O'Connor et al. 2019	Descriptivo	Pacientes con Trauma penetrante de torax por HPACP o HPPAF	Sobrevida
Brenner et al. 2018	Descriptivo		Sobrevida, lesiones, Índice de severidad.
Ordoñez et al. 2018	Descriptivo		Sobrevida HPACP, HPPAF, Lesiones, índice de severidad.
Van Vleder et al. 2017	Descriptivo		Sobrevida HPACP, HPPAF, lesiones.
Owen et al. 2015	Descriptivo		Sobrevida.
Isaza et al. 2017	Descriptivo		Sobrevida HPACP, HPPAF.
Ngatchou et al. 2016	Descriptivo		Sobrevida, lesiones, Índice de severidad.
Seamon et al. 2015	Descriptivo		Sobrevida HPACP, HPPAF, lesiones Índice de severidad.
Charry et al. 2015	Descriptivo		Sobrevida, índice de severidad
Barros, Díaz. 2015	Descriptivo		Sobrevida
Beck et al. 2014	Descriptivo		Sobrevida HPACP, HPPAF, lesiones
Keller et al. 2013	Descriptivo		Sobrevida HPACP, HPPAF, lesiones
Botache et al. 2012	Descriptivo		Sobrevida HPACP, HPPAF, lesiones, índice de severidad
Isaza et al. 2012	Descriptivo		Sobrevida HPACP, HPPAF
Onat et al. 2010	Descriptivo		Sobrevida HPACP, HPPAF, lesiones, índice de severidad
Moore et al. 2012	Descriptivo		Sobrevida, lesiones.

6.2 Alcances de la investigación

El alcance de la investigación es el de reseñar la sobrevida en trauma penetrante de torax ocasionada por herida por arma cortopunzante y herida por proyectil de arma de fuego, cuyos hallazgos serán aplicables en la práctica clínica en cuanto a la comparación entre las tasas epidemiológicas nacionales e internacionales para poder plantear estrategias terapéuticas que optimicen los resultados, y estrategias de salud pública para la atención prioritaria del trauma; así como implica un marcador estadístico indirecto de violencia en nuestro país que a nivel gubernamental implica ajuste de las estrategias de políticas de seguridad y protección social.

De acuerdo con la superación de coyuntura nacional de la pandemia SARS COV-19 se planteará su postulación a la revista de Sociedad Colombiana de Cirugía.

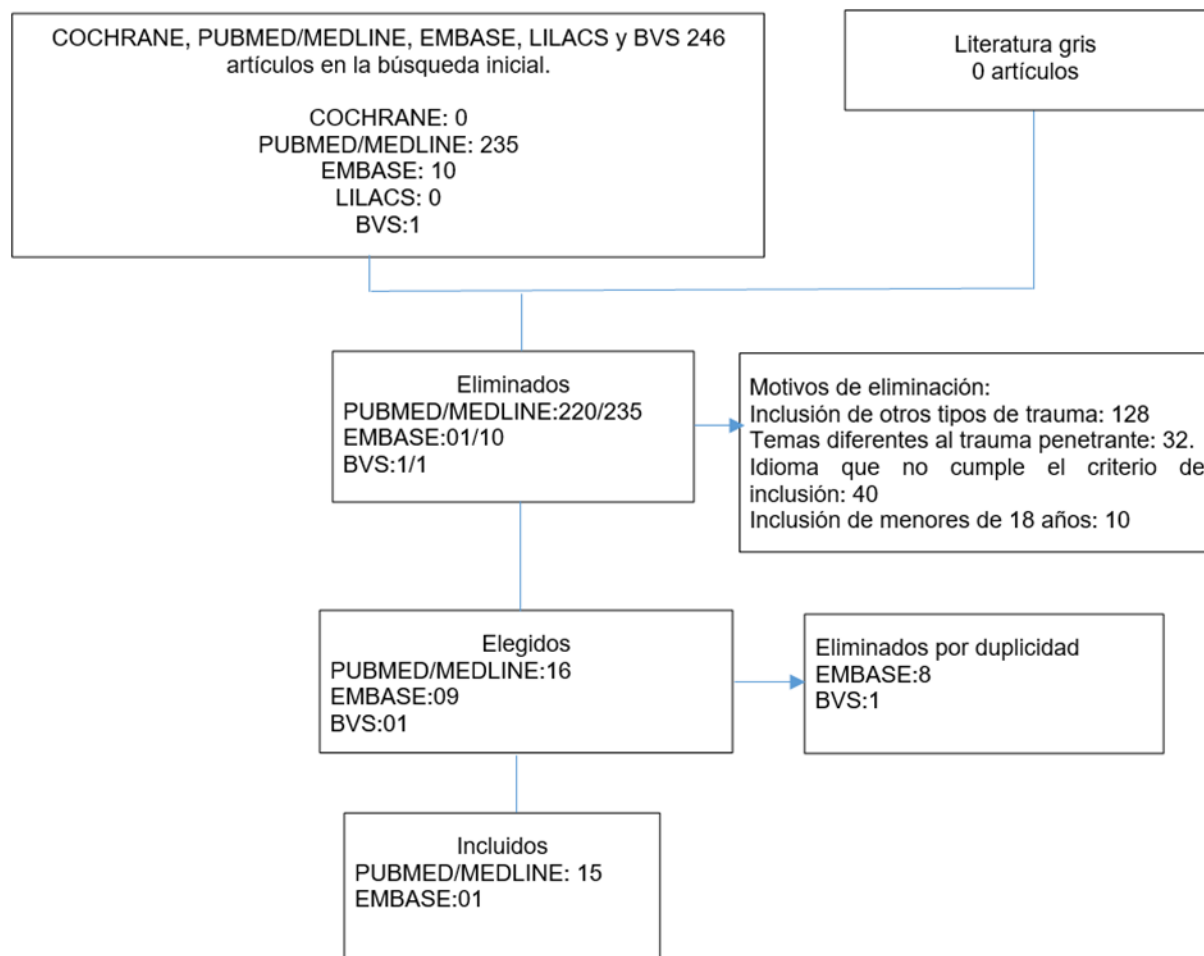
7. RESULTADOS

7.1. Selección de los artículos

Los artículos seleccionados, surtieron un proceso de elección mediante la búsqueda en las bases de datos Cochrane, Ovidsp/medline, Lilacs/BVS y Embase, a partir de la pregunta planteada en el esquema población, concepto y contexto, siendo identificados inicialmente 246 artículos, los cuales fueron filtrados de acuerdo con los criterios de inclusión y eliminando finalmente aquellos con duplicidad en las bases de datos. De los 246 artículos, 16 cumplieron los criterios de inclusión y aprobaron el proceso de selección.

La búsqueda se realizó mediante filtros definidos para revisiones sistemáticas y metanálisis, estudios aleatorizados, estudios clínicos fase I, fase II, fase III y fase IV, guías clínicas de manejo, estudios de casos y controles, estudios de cohortes, series de casos y reportes de caso. También se aplicaron filtros por fechas de publicación entre los años 2005 y 2020. En el proceso de elección se descartaron los estudios considerados por el investigador que no cumplían los criterios de selección y por duplicidad. Por lo tanto, el flujograma resultante el siguiente, Figura 1.

Figura 1 Flujograma de la selección de los artículos



7.2. Características de las fuentes de evidencia

7.2.1. Tipos de estudio

Los estudios elegidos corresponden a 16 artículos, siendo estos de tipo descriptivo que tratan adultos con heridas penetrantes de tórax por arma cortopunzante y proyectil de arma de fuego, con una media en la edad registrada de 29.49 años, un total de 3052 pacientes, predominado el género masculino en más de tres cuartas partes de la población herida. La toracotomía como forma de manejo se realizó en el 80.94 % de la

población afectada. Los años de publicación comprenden desde el año 2009 al 2020 (tabla 3).

Tabla 3 Características de los estudios

Articulo	n	Sexo masculino (%)	Edad en años HPACP Media (DE)/Mediana (RIC)*	Edad en años HPPAF Media (DE)/Mediana (RIC)*	Toracotomía
O'connor et al. 2019	259	75.6	31(11.5)		259(100)
Brenner et al. 2018	285	81.8	43.9(17.9)		202(70.87)
Ordoñez et al. 2018	7	71.42	38.3	23.25	REBOA
Van Vleder et al. 2017	33	NR	38(18)	31(9)	33(100)
Owen et al. 2015	24	74.1	29.3(9.5)		24(100)
Isaza et al. 2017	240	89.58	27.2(3.6)		63(31.2)
Ngatchou et al. 2016	14	85.71	34.07(26.05)		14(100)
Seamon et al. 2015	283	96.1	33.5 (12.4)	27.1 (9.5)	283 (100)
Charry et al. 2015	170	79.15	34.3(15.12)		NR
Barros, Díaz. 2015	587	94.88	NR	NR	257(43.78)
Beck et al. 2014	105	89.5	29.2		105(100)
Keller et al. 2013	448	NR	33.5 (8.5)		448(100)
Botache et al. 2012	154	93.28	32.5(22-41)*	27(23-35)*	42(27.27)
Isaza et al. 2012	240	96.25	NR	NR	184(76.6)
Onat et al. 2010	158	92.4	25.17(9.57)	26.49(8.9)	132(83.54)
Moore et al. 2012	51	90.47	NR	NR	51(100)

NR: No referido. (DE): Desviación estándar. (RIC)*: Rango intercuartílico.

Fuente: Elaboración propia del autor.

7.3. Resultados de las fuentes de evidencia

7.3.1. Sobrevida

La sobrevida es un evento que presenta variación en los estudios seleccionados. En este sentido, esta va desde un 4% y un 92% (23,33–50), lo cual depende del objetivo del estudio y de la población incluida.

Con respecto a lo anterior, la sobrevida menor al 10% comprenden estudios con pacientes con resucitación cardiopulmonar con arresto cardíaco por herida penetrante en tórax (sobrevida 4%)(27), pacientes atendidos en un departamento de emergencia de toracotomía de un hospital de alto nivel de complejidad en el cual la muestra fue baja (sobrevida 4.68%)(20) y finalmente Beck et al quienes analizaron 105 toracotomías por heridas penetrantes en una sala de urgencias en una ciudad brasileña en el transcurso de 10 años (sobrevida 4.76%)(50)(tabla 4).

Los estudios con un porcentaje de sobrevida entre 11% y 50% abarcan investigaciones como la de Seamon et al quienes retomaron pacientes con trauma cardíaco y/o de grandes vasos por heridas penetrantes (sobrevida 27%) el cual presentó asociación estadística significativa <0.01 (63). Así como también, el estudio de Brenner et al, quienes en un estudio multicéntrico realizado en los Estados Unidos durante cuatro años en los que en 285 pacientes utilizaron toracotomía y oclusión aórtica resucitadora con balón (REBOA) en la que la supervivencia fue del 27.01% para la toracotomía (51). Finalmente, el estudio de Moore et al presenta una sobrevida del 47.05% en 21 pacientes en otro estudio multicéntrico realizado por la asociación de trauma del occidente también en los Estados Unidos durante seis años (31), mientras que en Bélgica, Ngatchou reportó una mortalidad del 22% (52)(tabla 4).

Los estudios con un 51% hasta un 80% de sobrevida, incluyen las investigaciones de Owen et al quienes en un centro de trauma del Canadá estudiaron la toracotomía al ser un evento poco frecuente en la región en el transcurso de 20 años, encontrando un 55.6% de supervivencia con diferencia significativa < 0.05 (53). Un estudio realizado en la ciudad de Medellín (Colombia) en una institución de salud de referencia de la

región en 154 pacientes, documenta que se presentó una supervivencia del 79.10% en el transcurso de tres años (10)(tabla 4).

Por su parte Charry et al refieren en un estudio semejante realizado en la ciudad de Neiva (Colombia) encontró una supervivencia global de un 75.29% en dos cohortes diferenciadas por el índice de severidad en 160 pacientes en el transcurso de un año con diferencia significativa < 0.05 (54). Por su parte, Ngatchou et al en 14 pacientes con heridas cardiacas ocasionadas por trauma torácico penetrante poco frecuente ocurrido en la ciudad de Bruselas en el transcurso de 20 años, encontraron un 78.57% de supervivencia (52)(tabla 4).

Los artículos en los que se encontró una supervivencia mayor al 80% comprenden cuatro estudios de la siguiente forma: Barros y Díaz quienes en la ciudad de Cali (Colombia) en el año 2015 presentaron una descripción de 587 pacientes heridos, con una supervivencia del 83.81% durante dos años (55). Isaza et al dieron a conocer la mortalidad por trauma penetrante de tórax en la ciudad de Bogotá encontrando una supervivencia global del 85% en 204 pacientes en el transcurso de 10 años con diferencia significativa < 0.05 (18,19). Otro estudio que retomo pacientes con trauma penetrante de tórax y hemorragia incomprensible con lesiones vasculares tratadas con REBOA, da a conocer una supervivencia del 85.71% en un centro de referencia en la ciudad de Cali (Colombia) en el transcurso de dos años (10)(tabla 4).

Otro estudio realizado por Onat et al en Turquía en el transcurso de nueve años en 158 pacientes encontraron un 89.24% de supervivencia con diferencia significativa < 0.0 (15). Mientras que un estudio que albergó 259 pacientes en 15 años de seguimiento encontró un 92.27% de supervivencia en un centro de urgencias de una ciudad de los estados unidos (56)(tabla 4).

7.3.2. Supervivencia en trauma penetrante en tórax por herida con arma cortopunzante (HPACP)

La supervivencia en este grupo presenta una media de 28.52% entre todos los estudios.

En la presente investigación Keller et al en su estudio documentan la supervivencia más inferior en este grupo encontrada en la búsqueda con un 1.78%, teniendo el 90% de estos pacientes lesiones graves, correspondiendo el grupo con HPACP a un 33% (20) (tabla 4).

Por su parte Beck et al encontraron en su estudio un grupo de un 16.2% con HPACP, con una supervivencia del 3.80% (tabla 6), siendo la lesión cardíaca la más común (44.44%), así como también las lesiones de grandes vasos (11.11%)(50)(tabla 5).

Van Vleder et al encontraron un 3.03% de sobrevida en pacientes con herida por arma cortopunzante, lesiones encontradas en un 61% correspondían a taponamiento cardíaco, los cuales presentaron muerte en el área del suceso previa a la atención en la sala de urgencias, mientras que el restante 35% la presentaron en la sala de urgencias o en la unidad de cuidado intensivo (21) (tabla 4).

Un estudio realizado en la ciudad de Cali documenta un 34.30% de HPACP, con una supervivencia del 30.18% en este grupo, con un 50% de lesiones en corazón y un 33.33% de lesiones en grandes vasos (10) (tabla 4).

Otro estudio realizado en la misma ciudad en un grupo de pacientes con HPACP de un 42.85% del grupo de trauma de tórax penetrante, se presentó sobrevida en el mismo porcentaje teniendo estos pacientes lesiones en grandes vasos (64)(tabla 4).

Onat et al en un grupo con un 58.56% de casos con HPACP reportó una sobrevida de 53.16% en casos de lesiones cardíacas (32.3%) y lesiones en grandes vasos (43.8%)(15) (tabla 5).

Isaza et al en la ciudad de Bogotá en un 92.91% de casos con HPACP, se presentó una supervivencia del 81.66% en 196 casos con un 62% de taponamiento cardíaco y 45% de lesiones en tórax (19), siendo semejante en un estudio más reciente (82.08%)(20) (tabla 4).

7.3.3. Supervivencia en trauma penetrante en tórax por herida por proyectil de arma de fuego (HPPAF)

La supervivencia para los casos con HPPAF presenta una media de 16.51% entre todos los estudios (tabla 4).

La sobrevida con el porcentaje más inferior se encuentra en el estudio de Beck et al, quienes refieren un 1.90% de supervivencia para este grupo, encontrando heridas en corazón, grandes vasos en tórax y/o abdomen, pulmones, hígado, bazo (50)(tabla 4).

Isaza et al encontraron en el año 2012 un 3.9% de supervivencia en trauma penetrante en tórax por HPPAF en caso con lesiones en tórax (19). Un estudio semejante reportó un 4.16% en las mismas condiciones (20)(tabla 4).

En un hospital universitario en Turquía Onat et al en un 58.9% de pacientes con HPPAF encontraron una supervivencia de un 36.07%, estando relacionadas lesiones cardiacas y de grandes vasos (15) (tabla 4).

Ordoñez et al encontraron que con la técnica REBOA generaron una supervivencia del 42.85% en lesiones en grandes vasos y pulmón en lesiones con HPPAF en la ciudad de Cali (64)(tabla 4).

En la ciudad de Cali en un estudio semejante a los de Isaza et al, se documentó en un 73.13% de lesionados en tórax por HPPAF un 47.76% de supervivencia con un 61.22% de lesiones en pulmones como lesión más frecuente (10)(tabla 4).

Tabla 4 Sobrevida global y por tipo de lesión

Articulo	n	Sobrevida			Asociación
		Global n (%)	HPACP n (%)	HPPAF n (%)	
Van Vleder et al. 2017	33	1(4)	1(4)	0(0)	NR
Keller et al. 2013	448	21(4.68)	8(1.63)	13(2.66)	<i>p</i> 1.00
Beck et al. 2014	105	5(4.76)	4(3.29)	2(1.47)	NR
Seamon et al. 2015	283	15(5.3)	8(2.82)	7(2.47)	<i>p</i> 0.00

Brenner et al. 2018	285	77(27.01)	NR	NR	NR
Moore et al. 2012	51	24(47.05)	NR	NR	NR
Owen et al. 2015	24	5(55.6)	NR	NR	<i>p</i> 0.007
Botache et al. 2012	134	96(79.10)	32(23.88)	64(47.76)	NR
Charry et al. 2015	170	128(75.29)	NR	NR	<i>p</i> 0.03
Ngatchou et al. 2016	14	11(78.57)	NR	NR	NR
Barros, Díaz. 2015	587	492(83.81)	NR	NR	NR
Isaza et al. 2012	240	204(85)	196(81.66)	8(3.9)	<i>p</i> 0.01
Isaza et al. 2017	240	207(85.41)	197(82.08)	10(4.16)	OR 22.7 (4.6-112.9)
Ordoñez et al. 2018	7	6(85.71)	3(42.85)	3(42.85)	NR
Onat et al. 2010	158	141(89.24)	84(53.16)	57(36.07)	<i>p</i> 0.01
O'connor et al. 2019	259	239(92.27)	NR	NR	NR

Convenciones: NR: no referido. OR: Odds Ratio. p: probabilidad.

Fuente: elaboración propia del autor.

7.3.4. Lesiones encontradas en trauma penetrante en tórax por HPACP

Corazón y/o pericardio:

Las lesiones en corazón y/o pericardio por HPACP arrojan una media de 48.94% en siete estudios que las mencionan. En este sentido Seamon et al encontraron un 78.8% en un estudio de siete años en una ciudad de los estados unidos (63). Moore et al por su parte encontraron un 61.29%. Botache et al en la ciudad de Cali encontraron un 50% (10). Ngatchou et al en Bruselas un 78.57%.(52) Beck et al en una ciudad brasileña un 44.44% (50). Onat et al un 32.3% en Turquía (57),y Brenner et al refirieron un 51.5% en diversas ciudades en un estudio realizado en los estados unidos (51)(tabla 5).

Grandes vasos:

Las lesiones en grandes vasos por HPACP comprenden vena cava superior, vena cava inferior, aorta, arteria y venas pulmonares, siendo la media de estas lesiones de un

31.82% de acuerdo con lo reportado en seis artículos referidos a continuación. Seamon et al encontraron un 27.3% (63). Moore et al un 25.8% (58). Botache et al registraron un 33.33% (10). Ngatchou et al refieren un 7.14% (52). Beck et al documentaron un 11.11% (50). Onat et al mencionan un 43.8% (57). Ordoñez et al en lesiones en tórax tratadas con REBOA reportan un 100% (64) y Brenner et al en un estudio que también utilizo REBOA comparándolo con toracotomía refirieron un 16.9% (51)(tabla 5).

Lesiones pulmonares:

Las lesiones pulmonares por HPACP se mencionan en los estudios de acuerdo con los objetivos de estos, siendo la media en los datos encontrados de 39.89% en cinco estudios. Con respecto a lo anterior Moore et al encontraron un 6.45% de estas en su serie de casos (58). Botache et al refieren un 47.22% (10). Beck et al mencionan un 11.11% (50). Onat et al indican un 58.1% (57) y Ordoñez et al un 76.38% (64)(tabla 5).

Otras lesiones:

Se encontraron referidas lesiones adicionales por HPACP con inicio de la herida en tórax en el abdomen (4%) mencionadas por Van Vledder et al (21). En esófago (2.96%) y en tráquea (2.78%) según Botache et al (10). Abdomen en un 23.8% de acuerdo con lo mencionado por Keller et al (20). Hígado en un 5.5% para Beck et al (50) y Diafragma en un 27.7% en el estudio de Onat et al (57)(tabla 5).

Tabla 5 Lesiones por HPACP

Articulo	Lesiones por HPACP n (%)			
	Corazón y/o pericardio	Grandes vasos	Pulmones	Otras lesiones
Van Vleder et al. 2017	-	-	-	1(4)
Onat et al. 2010	30(32.3)	37(43.8)	54(58.1)	22(27.7)
Keller et al. 2013	-	-	-	5(23.8)
Seamon et al. 2015	26(78.8)	9(27.3)	-	-

Ngatchou et al. 2016	13(78.57)	1(7.14)	-	-
Brenner et al. 2018	104(51.5)	14(16.9)	-	-
Moore et al. 2012	19(61.29)	8(25.8)	0(6.45)	-
Botache et al. 2012	18(50)	12(33.33)	60(47.22)	2(5.78)
Beck et al. 2014	8(44.44)	2(11.11)	2(11.11)	1(5.5)
Ordoñez et al. 2018	-	3(100)	2(76.38)	-

Fuente: elaboración propia del autor.

7.3.5. Lesiones encontradas en trauma penetrante en tórax por HPPAF

Corazón y/o pericardio:

La media de las lesiones de corazón y/o pericardio por HPPAF fue de 27.38% en los seis estudios referidos a continuación. Seamon et al refieren un 72.4% en su estudio (63). Moore et al y Botache et al comentan un 28.57% respectivamente (10,60). Ngatchou et al un 7.14% (52). Beck et al un 21.42% (50) y Onat et al un 6.2% (57) (tabla 6).

Grandes vasos:

Las lesiones en grandes vasos por HPPAF comprenden las mismas que las mencionadas en los casos de HPACP. La media resultante de estas lesiones en cinco artículos referidos es de un 32.50%. Seamon et al encontraron un 43.6%(60). Moore et al un 19.04% (58). Botache et al registraron un 13.27% (10). Beck et al documentaron un 11.42% (50). Onat et al mencionan un 7.7% (57). Finalmente Ordoñez et las reportan en un 100% (64)(tabla 6).

Lesiones pulmonares:

Las lesiones pulmonares por HPPAF en los artículos relacionados presentaron una media de 54.13%. De acuerdo con lo anterior Moore et al encontraron un 38.09% (58). Botache et al refieren un 61.22% (10). Beck et al mencionan un 8.57% (50). Onat et al indican un 87.77% (57) y Ordoñez et al un 75% (64) (tabla 6).

Otras lesiones:

Otras lesiones por HPPAF Se encontraron referidas en los estudios de Van Vledder et al en abdomen (10%)(21). Botache et al las encontraron en esófago (4.08%) y tráquea (2.04%)(10). Beck et al las encontraron en órganos y vasos abdominales en un 17.14% (50) y Onat et al las encontraron en diafragma en un 27.7% (57)(tabla 6).

Tabla 6 Lesiones por HPPAF

Articulo	Lesiones por HPPAF n (%)			
	Corazón y/o pericardio	Grandes vasos	Pulmones	Otras lesiones
Van Vleder et al. 2017	-	-	-	1(10)
Onat et al. 2011	4(6.2)	5(7.7)	57(87.77)	18(27.7)
Seamon et al. 2015	181(72.4)	109(43.6)	-	-
Ngatchou et al. 2016	1(7.14)	-	-	-
Moore et al. 2012	6(28.57)	4(19.04)	8(38.09)	-
Botache et al. 2012	13(28.57)	16(13.27)	60(61.22)	6(6.12)
Beck et al. 2014	15(21.42)	8(11.42)	6(8.57)	12(17.14)
Ordoñez et al. 2018	-	4(100)	3(75)	-

Fuente: elaboración propia del autor.

7.4. Índice de severidad de la lesión

El índice de severidad de la lesión no se reporta en todos los estudios.

A continuación, se referencian aquellos en los que si se encuentra. En el estudio de Seamon et al et al presentó una media de 52.6 ± 26.0 (60). En el estudio de Botache et al la mediana fue de 25 (RIC 20-32) (10). En la investigación de Ngatchou et al fue de 30.92 (52). Charry et al en dos cohortes encontraron de forma global una media de 15.95 ± 15.06 (54). Onat et al por su parte encontraron una media global de 38.15 ± 19.96 (15). Ordoñez et al encontraron una media de 26.28 (61) y Brenner et al una media de 35.1 ± 16.5 (51)(tabla 7).

7.4.1. Índice de severidad de la lesión en HPACP

En las HPACP se presentó un índice de lesión variable.

En este sentido, Seamon et al refieren una media de 45.5 ± 28.2 (60). Por su parte Botache et al refieren una mediana de 25 (RIC 25-29) (10). Ngatchou et al da a conocer una media de 32.92 (52). Onat et al por su parte encontraron una media global de 17.72 ± 9.539 (15) y Ordoñez et al encontraron una media de 16.66 (61)(tabla 7).

7.4.2. Índice de severidad de la lesión en HPPAF

En este tipo de lesiones también se encontró variabilidad en el índice.

De acuerdo con lo anterior, Seamon et al refieren una media de 53.5 ± 25.6 (60). Mientras que Botache et al datan una mediana de 25 (RIC 19-32) (10). Ngatchou et al documentan un índice de 5 en un solo caso (52). Onat et al por su parte encontraron una media de 20.63 ± 10.426 y Ordoñez et al encontraron una media de 33.5 (61) (tabla9).

Tabla 7 Índice de severidad global y por tipo de lesión

Artículo	Global Media- DE/Mediana (RIC)	HPACP Media- DE/Mediana (RIC)	HPPAF Media- DE/Mediana (RIC)
Onat et al. 2010	38.15±19.96	17.72±9.539	20.63±10.426
Seamon et al. 2015	52.6±26.0	45.5 ±28.2	53.5±25.6
Ngatchou et al. 2016	30.92	32.92	5
Brenner et al. 2018	35.1±16.5	-	-
Botache et al. 2012	25 (RIC 20-32)	25 (RIC 25-29)	25 (RIC 19-32)
Charry et al. 2015	15.95±15.06	-	-
Ordoñez et al. 2018	26.28	16.66	33.5

Fuente: elaboración propia del autor.

7.6. Síntesis de resultados

Se encontraron estudios entre los años 2012 al 2019, en regiones de Suramérica, Europa, y Norteamérica.

El género masculino es el más afectado (>75%). La sobrevida global referida se encuentra en un rango entre un 1.47% y un 92.91%. La sobrevida en HPACP se encontró entre 1.78% y 92.91% (media 28.52%), siendo el corazón el órgano más afectado (48.94%). La sobrevida en HPPAF se encontró entre 1.47% y 47.46% (media 16.51%) y el órgano más afectado fueron los pulmones (54.13%).

7.7. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos

Los artículos recopilados se organizaron en diferentes tablas que contienen el nombre de los autores y el año de publicación, número de participantes de cada estudio, edad de los individuos de los casos, sobrevida global o de acuerdo con la sobrevida en casos de herida por arma cortopunzante o herida por proyectil arma de fuego.

A partir de la cartografía de datos, las variables a indagar fueron: tratamiento efectuado, lesiones orgánicas e índice de severidad según las herida por arma cortopunzante o herida por proyectil arma de fuego.

Adicionalmente se efectuó una recopilación de las medidas de efecto encontradas (tablas 3-6).

Por tratarse de una revisión que comprende estudios de tipo descriptivo y transversal, se utilizó un proceso de evaluación siguiendo las recomendaciones de STROBE, la cual está compuesta por 22 puntos, los artículos elegidos se tamizaron según los criterios de selección por el investigador principal y los asesores, no se encontraron estudios en la literatura opengrey útiles para la presente investigación.

Dicha evaluación arrojó calificaciones que permitieron considerar finalmente la inclusión de los estudios para lograr el objetivo de la investigación (tablas 8,9).

Tabla 8 Evaluación STROBE de los estudios incluidos

	Artículo	Van Vledder et al. 2017	Owen et al. 2015	Onat et al. 2010	Keller et al. 2013	Isaza et al. 2017	Seamon et al. 2015	O'connor et al. 2019	Ngatchou et al. 2016
Titulo	Titulo	1	1	1	1	1	1	1	1
Introducción	Contexto/fundamentos	1	1	1	1	1	1	1	1
	Objetivos	1	1	1	1	1	1	1	1
Métodos	Diseño del estudio	1	1	1	1	1	1	1	1
	Contexto	1	1	1	1	1	1	1	1
	Participantes	1	1	1	1	1	1	1	1
	Variables	1	1	1	1	1	1	1	1
	Fuentes de datos/medidas	1	1	1	1	1	1	1	1
	Sesgos	0	1	0	0	0	0	0	0
	Tamaño muestral	1	1	1	1	1	1	1	1
	Variables cuantitativas	1	1	1	1	1	1	1	1
	Métodos estadísticos	1	1	1	1	1	1	1	1
Resultados	Participantes	1	1	1	1	1	1	1	1
	Datos descriptivos	1	1	1	1	1	1	1	1
	Datos de las variables	1	1	1	1	1	1	1	1
	Resultados principales	1	1	1	1	1	1	1	1
	Otros análisis	1	1	0	1	0	0	1	0
Discusión	Resultados clave	1	1	1	1	1	1	1	1
	Limitaciones	0	1	0	0	1	0	0	0
	Interpretación	1	1	1	1	1	1	1	1
	Capacidad de generalizarse	1	1	1	1	1	1	1	1
Otra información	Financiación	1	0	0	0	1	0	0	0
	Puntuación	20/22	21/22	18/22	19/22	20/22	19/22	19/22	18/22

Fuente: elaboración propia del autor.

Tabla 9 Evaluación STROBE de los estudios incluidos-continuación 1

	Artículo	Isaza Et al. 2012	Botache et al. 2012	Charry et al. 2015	Barros, Díaz. 2015	Beck et al. 2014	Brenner et al. 2018	Moore et al. 2012	Ordoñez et al. 2018
Título	Título	1	1	1	1	1	1	1	1
Introducción	Contexto/fundamentos	1	1	1	1	1	1	1	1
	Objetivos	1	1	1	1	1	1	1	1
Métodos	Diseño del estudio	1	1	1	1	1	1	1	1
	Contexto	1	1	1	1	1	1	1	1
	Participantes	1	1	1	1	1	1	1	1
	Variables	1	1	1	1	1	1	1	1
	Fuentes de datos/medidas	1	1	1	1	1	1	1	1
	Sesgos	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tamaño muestral	1	1	1	1	1	1	1	1
	Variables cuantitativas	1	1	1	1	1	1	1	1
	Métodos estadísticos	1	1	1	1	1	1	1	1
Resultados	Participantes	1	1	1	1	1	1	1	1
	Datos descriptivos	1	1	1	1	1	1	1	1
	Datos de las variables	1	1	1	1	1	1	1	1
	Resultados principales	1	1	1	1	1	1	1	1
	Otros análisis	1	1	1	0	0	0	0	1
Discusión	Resultados clave	1	1	1	1	1	1	1	1
	Limitaciones	1	0	0	0	0	1	1	0
	Interpretación	1	1	1	1	1	1	1	1
	Capacidad de generalizarse	1	1	1	1	1	1	1	1
Otra información	Financiación	0	1	0	0	1	0	0	0
Puntuación		20/22	20/22	20/22	18/22	20/22	18/22	19/22	19/22

Fuente: elaboración propia del autor.

8. DISCUSIÓN

El presente estudio permitió conocer el comportamiento de la supervivencia tanto de las lesiones penetrantes en tórax ocasionadas por heridas por armas cortopunzantes y por proyectil de arma de fuego.

En este sentido, el género masculino predomina en la presentación de estas lesiones siendo la tercera década de vida en las que son más frecuentes, siendo tratadas en más del 80% mediante toracotomía.

La supervivencia global cuenta con un amplio rango de presentación en los estudios seleccionados entre un 4% a un 92.27%, lo cual depende del órgano afectado (50–52,57–60), del tipo de estudio como en las series de caso de acuerdo con el tratamiento realizado (52,53,61), del área geográfica a la que pertenecen los individuos estudiados ya que en zonas como Bruselas (52), Turquía (57), Canadá (53) y Holanda (21) los casos son pocos, incidiendo lo anterior de forma importante en la supervivencia al ser pocos los casos y por consiguiente poca la supervivencia.

La supervivencia en los casos por heridas por arma corto punzante se encuentra en un rango entre el 1.98% y el 82%, lo cual depende de las lesiones ocasionadas en corazón, grandes vasos y pulmones (19,21,50,57,59–63). Lo cual también sucede con las lesiones por proyectil de arma de fuego, exceptuando el hecho de que en este grupo la supervivencia disminuye en el rango siendo desde 1.46% hasta un 47% (19,50,57,59–63), dada la potencia del proyectil y los daños en los tejidos ocasionados según la cinética del trauma.

Las lesiones en corazón por arma cortopunzante se presentan con mayor frecuencia (media 48%) y las lesiones de parénquima pulmonar (media 39%) se presentan posiblemente por la intención de la lesión con este tipo de elemento (50–52,57,59,60).

Las lesiones de grandes vasos se mencionan en un 31% (media), las cuales probablemente son efecto circunstancial de la intencionalidad de la lesión. Las lesiones en corazón (media 28%), parénquima pulmonar (media 54%) y grandes vasos (media 32%) (50–52,57,59,60) que a pesar de presentar frecuencias similares, dependen del efecto de la lesión del proyectil.

El Índice de severidad de la lesión por arma cortopunzante se encontró desde 16.66 (61) hasta 45 (60), y en las lesiones por proyectil de arma de fuego desde 5 (52), hasta 53 (60).

La incidencia de las lesiones penetrantes en tórax depende de las áreas geográficas en donde se estudien. Las regiones con un índice de violencia elevado presentan consecuentemente un mayor número de casos lo cual puede elevar la supervivencia en dichas áreas, siendo esto observable en el presente estudio, razón por la cual la supervivencia es baja en países con un bajo índice de violencia (21,52,53,57).

Otra causa importante en las lesiones penetrantes en tórax es el efecto del conflicto armado presente aun en algunos países. En Colombia este fenómeno ha sido modificado por la negociación de la paz entre el gobierno y los grupos insurgentes, pero no hay estudios que traten esta situación, ya que no se encontraron investigaciones que traten el efecto de conflictos armados internos o externos en la búsqueda efectuada.

La supervivencia en las lesiones penetrantes depende del elemento traumático, siendo menor en los casos con arma de fuego. Sin embargo, las heridas por arma corto punzante independientemente de su supervivencia más alta, dependen del tipo de lesión y órganos afectados, por lo que los traumas en la región precordial por arma cortopunzante revierten la misma importancia que una herida por proyectil de arma de fuego. Por su parte las lesiones por arma de fuego se relacionan con un poder mayor de lesión especialmente en heridas por proyectiles múltiples, la trayectoria del proyectil al ingresar al tórax e incluso la distancia entre el tórax y el arma accionada (43).

La toracotomía como medio de tratamiento del efecto del trauma penetrante en tórax es la elección terapéutica por excelencia, especialmente la toracotomía de resucitación en casos in extremis (44). Sin embargo, cuando la lesión se presenta en grandes vasos, la oclusión aortica resucitadora con balón (REBOA) es la técnica actual de elección (51,58,61).

A pesar del tratamiento quirúrgico, las condiciones clínicas de los pacientes inciden de igual forma en la supervivencia por lo que la hemorragia, hipotensión, pH, lactato y acidosis ejercen un efecto en esta (34,45–49,65).

De la misma forma, también incide la lesión en el parénquima pulmonar al aumentar esta la mortalidad (35). Lo mismo ocurre con las lesiones cardíacas, las cuales presentan un mayor índice de supervivencia en ausencia de hemotórax (36,37), pero que disminuye drásticamente cuando la herida es ocasionada por proyectil de arma de fuego, por múltiples proyectiles, no se cuenta con la opción de una toracotomía de emergencia y no hay existencia de una sala quirúrgica (33,38–41).

Las limitaciones de esta revisión se encontraron en la indicación de los posibles sesgos en cada uno de los artículos seleccionados, generando esto un posible sesgo de información en el estudio. Otra limitante se considera el bajo número de estudios relacionados con el trauma penetrante según los criterios definidos al ser hallados revisiones de casos y estudios descriptivos que se ajustaron a las condiciones de selección, pero al no encontrar revisiones sistemáticas y/o metanálisis que abordaran el tema en ninguna base de datos. El límite del periodo se definió hasta el año 2019 con el ánimo de obtener estudios recientes sobre el tema. Sin embargo, se efectuó una búsqueda más allá del periodo encontrando estudios que no se amoldaban a los criterios definidos y que no proporcionaban información relevante.

Este estudio a pesar de dar a conocer aspectos que se observan con frecuencia en la literatura, presenta una característica que llama la atención y es la variabilidad de la incidencia de los casos según el área geográfica y el nivel de violencia interna, así como también la no presencia de estudios sobre trauma penetrante de tórax como efecto de conflictos armados.

9. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta lo encontrado en la literatura se considera que el trauma penetrante de tórax por arma corto punzante y proyectil de arma de fuego es un evento que presenta variabilidad en la incidencia de acuerdo con el diseño y población estudiada.

El género masculino es el más afectado, dado que la causa base de este tipo de heridas es con frecuencia la violencia y los accidentes, lo cual está relacionado con la edad de presentación, la cual ronda la tercera década de vida.

La supervivencia se relaciona de acuerdo con el tipo de estudio en el que esta se indaga en el trauma penetrante, y aparentemente se presenta una relación directamente proporcional con la incidencia, de tal forma que se presenta mayor supervivencia en donde se presenta un mayor número de casos.

La supervivencia es mayor en los casos con herida por arma corto punzante, dada la gran capacidad de vulneración de los tejidos por los proyectiles de armas de fuego.

Las lesiones ocasionadas por arma corto punzante en la región precordial revierten de la misma importancia que aquellas ocasionadas por proyectil de arma de fuego.

La supervivencia puede estar relacionada con la presencia de lesiones cardíacas, de grandes vasos y en parénquima pulmonar, ya que estas son factores de mortalidad en el trauma penetrante de tórax.

La toracotomía es el tratamiento por excelencia en el trauma penetrante de tórax. Pero cuando en este se presentan lesiones en grandes vasos la oclusión aortica resucitadora con balón (REBOA) es una alternativa que está demostrando ser efectiva.

10. FINANCIAMIENTO

La presente revisión se efectuó con recursos propios, por lo que no se contó con apoyo externo alguno, por parte de fuentes particulares, públicas o institucionales.

De la misma forma se manifiesta que no se presentan conflictos de intereses de ninguna índole con la realización de esta investigación.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. C. L. entre el contenido interno del tórax y el medio ambiente. In: El Ateneo, editor. Medicina intensiva [Internet]. Buenos Aires; 2006. Available from: <http://enfermeriaintensiva.files.wordpress.com/2011/02/traumatismos-de-torax-lovesio.pdf>
2. R. SV. Cinemática del trauma. In: ECIMED, editor. Cirugía atención al traumatizado [Internet]. La Habana; 2011. Available from: http://gsdl.bvs.sld.cu/PDFs/Coleccion_cirugia/atencion_traumatizado/atencion_alt raumatizado.pdf
3. Llerena Rodríguez M, Reyes Segura SM, Martínez Versonic N, Vignier Figueredo D FGM. Caracterización de la evaluación del traumatismo torácico. Rev Cuba Med Intens Emerg. 2007;6(4):10p.
4. Kuhajda I, Zarogoulidis K, Kougioumtzi I, Huang H, Li Q, Dryllis G et al. Penetrating trauma. J Thorac Dis. 2014;6(4):461–5.
5. Lema MK, Chalya PL, Mabula JB MW. Pattern and outcome of chest injuries at Bugando Medical Centre in Northwestern Tanzania. J Cardiothorac Surg. 2011;6:7.
6. Veysi VT, Nikolaou VS, Paliobeis C, Efsthopoulos N GP. Prevalence of chest trauma, associated injuries and mortality: A level I trauma centre experience. Int Orthop. 2009;33:1425–33.
7. Mattox KL WM. Thoracic trauma. In: Glenns Thoracic and Cardiovascular Surgery. 16th ed. Connecticut: Appleton; 1996. p. 91–129.
8. Virgós Señor B, Nebra Puertas AC, Sánchez Polo C, Broto Civera A SPM. Predictors of outcome in blunt chest trauma. Arch Bronconeumol. 2004;40:489–94.
9. Adegboye VO, Ladipo JK, Brimmo IA AA. Penetrating chest injuries in civilian practice. Afr J Med Med Sci. 2001;30:327–31.

10. Botache WF, Ordoñez CA, Badiel M, Sanjuan J, Tejada J, Cepeda MC et al. Herida por arma de fuego como predictor independiente de mortalidad en trauma de tórax. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg*. 2012;1(3):198–203.
11. Saaq M, Zubair M, Ullah I ASS. Chest trauma; significant source of morbidity and mortality. *Ann Pak Inst Med Sci*. 2010;6(3):172–7.
12. Tintinalli JE, Ruiz E KR. Traumatismo torácico. In: *Medicina de urgencia*. México: Mc Graw-Hill; 1998. p. 1418–47.
13. Sosa D, González J, Hernández J, Conde L GP. Lesiones penetrantes y transfixiantes en los traumatismos abiertos del tórax. *Rev Cub Med Mil*. 2001;30(2):73–80.
14. Meredith JW HJ. Thoracic trauma: when and how to intervene. *Surg Clin N Am*. 2007;87(1):95–118.
15. Onat S, Ulku R, Avci A, Ates G OC. Urgent thoracotomy for penetrating chest trauma: analysis of 158 patients of a single center. *Injury*. 2011;49(9):900–4.
16. Hines MH MJS. Special problems of thoracic trauma. In: *General surgery*. Philadelphia: JB Lippincott; 1995. p. 859–72.
17. Molinares O, Herrera F PJ. Incidencia del trauma torácico en pacientes mayores de 15 años en la Unidad Hospitalaria Enrique de la Vega de Cartagena de Indias en el periodo comprendido entre agosto del 2004 y agosto del 2006. *Rev Univ Cart*. 2008;20p.
18. Bolívar DJ, Tarazona M TRAI. Penetrating cardiac trauma: analysis of 240 cases from a hospital in Bogota, Colombia. *World J Emerg Surg*. 2017;12(26):1–7.
19. Bolívar DJ, Tarazona M, Tovar RJ, Gil FA JMAI. Mortalidad por trauma cardiaco penetrante en un hospital de Bogotá, Colombia: análisis de factores asociados. *Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario*; 2012.
20. Keller D, Kulp H, Maher Z, Santora TA, Goldberg AJ SM. Life after near death: long-term outcomes of emergency department thoracotomy survivors. *J Trauma*

Acute Care Surg. 2013;74(5):1315–20.

21. Van Vledder MG, Van Waes OJF, Kooij FO, Peters JH VLE. Out of hospital thoracotomy for cardiac arrest after penetrating thoracic trauma. *Injury*. 2017;48(9):1355–61.
22. Villegas MII, Morales Uribe CH, Rosero E, Benítez G, Cano FI, Fernández IM et al . Trauma cardíaco penetrante: factores pronósticos.
23. Neal JBO, Iv FTB, Liu MX, Shotwell MSMS, Liang Y, Shah AS et al. Risk factors for delirium after cardiac surgery : a historical cohort study outlining the influence of cardiopulmonary bypass. *Can J Anesth Can d'anesthésie*. 2017;64(11):1129–37.
24. Seamon MJ, Haut ER, Van Arendonk K, Barbosa RR, Chiu WC, Dente CJ, Fox N, Jawa RS, Khwaja K, Lee JK, Magnotti LJ, Mayglothling JA, McDonald AA, Rowell S, To KB, Falck-Ytter Y RP. An evidence-based approach to patient selection for emergency department thoracotomy: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79(1):159–73.
25. Mejia JC, Stewart RM CS. Emergency department thoracotomy. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2008;20(1):13–8.
26. Seamon MJ, Chovanes J, Fox N, Green R, Manis G, Tsiotsias G, Warta M RS. The use of emergency department thoracotomy for traumatic cardiopulmonary arrest. *Injury*. 2012;43(9):1355–61.
27. Van Vledder MG, Van Waes OJF, Kooij FO, Peters JH, Van Lieshout EMM VM. Out of hospital thoracotomy for cardiac arrest after penetrating thoracic trauma. *Injury*. 2017;48(9):1865–9.
28. Fairfax LM, Hsee L Cl. Resuscitative thoracotomy in penetrating trauma. *World J Surg*. 2015;39(6):1343–51.
29. Carson P, Wertheimer J, Miller A, O'Connor CM, Pina IL SC et al. Surgical treatment for Ischemic Heart Failure (STICH) Trial: mode of death results. *JACC*

Hear Fail [Internet]. 2013;1(5). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3829618/>

30. Pust GD NN. Resuscitative thoracotomy. *Int J Surg*. 2016;33:202–8.
31. Burlew CC, Moore EE, Moore FA, Coimbra R, McIntyre RC Jr, Davis JW, Sperry J BW. Western Trauma Association critical decisions in trauma: resuscitative thoracotomy. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(6):1359–63.
32. Duque HA, Florez LE, Moreno A, Jurado H, Jaramillo CJ RM. Penetrating cardiac trauma: follow-up study including electrocardiography, echocardiography, and functional test. *World J Surg*. 1999;23:1254–7.
33. Morse BC, Mina MJ, Carr JS et al. Penetrating cardiac injuries: A 36-year perspective at an urban, Level I trauma center. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81(4):623–32.
34. Robison PD, Harman PK, Trinkle JK GF. Management of penetrating lung injuries in civilian practice. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1988;95(2):184–90.
35. Martin MJ, McDonald JM, Mullenix PS et al. Operative management and outcomes of traumatic lung resection. *J Am Coll Surg*. 2006;203(3):336–44.
36. Rozycki GS, Feliciano DV, Ochsner MG et al. The role of ultrasound in patients with possible penetrating cardiac wounds: a prospective multicenter study. *J Trauma*. 1999;46(4):543–51.
37. Ball CG, Williams BH, Wyrzykowski AD et al. A caveat to the performance of pericardial ultrasound in patients with penetrating cardiac wounds. *J Trauma*. 2009;67(5):1123–4.
38. Campbell NC, Thomson SR, Muckart DJ et al. Review of 1198 cases of penetrating cardiac trauma. *Br J Surg*. 1997;84(12):1737–40.
39. Tyburski JG, Astra L, Wilson RF et al. Factors affecting prognosis with penetrating wounds of the heart. *J Trauma*. 2000;48(4):587–90.
40. Rhee PM, Acosta J, Bridgeman A et al. Survival after emergency department

thoracotomy: review of published data from the past 25 years. *J Am Coll Surg*. 2000;190(3):288–98.

41. Pereira BM, Nogueira VB, Calderan TR et al. Penetrating cardiac trauma: 20-y experience from a university teaching hospital. *J Surg Res*. 2013;183(2):792–7.
42. Fraga GP, Genghini EB, Mantovani M, Cortinas LGO PFW. Toracotomia de reanimação: racionalização do uso do procedimento. *Rev Col Bras Cir*. 2006;33(6):354–60.
43. Ferrada R, Rodríguez A et al. Trauma. 2nd ed. Bogotá: Editorial Distribuna; 2009. 137-148/285-302 p.
44. Quinteros RD, Almanza ME AM. Toracotomía de emergencia en lesiones cardiacas por arma blanca en el Hospital Clínico Francisco Viedma. *Gac Med Bol* [Internet]. 2010;33(1):52–8. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662010000100011&lng=es.
45. Eastridge BJ, Salinas J, McManus JG et al. Hypotension begins at 110 mm Hg: redefining “hypotension” with data. *J Trauma*. 2007;63(2):291–7.
46. Hasler RM, Nüesch E, Jüni P et al. Systolic blood pressure below 110 mmHg is associated with increased mortality in penetrating major trauma patients: multicentre cohort study. *Resuscitation*. 2012;83(4):476–81.
47. Clarke DL, Brysiewicz P, Sartorius B et al. Hypotension of ≤ 110 mmHg is associated with increased mortality in South African patients after trauma. *Scand J Surg*. 2017;106(3):261–8.
48. Rutherford EJ, Morris JA Jr, Reed GW HK. Base deficit stratifies mortality and determines therapy. *J Trauma*. 1992;33(3):417–23.
49. Dunham MP, Sartorius B, Laing GL et al. A comparison of base deficit and vital signs in the early assessment of patients with penetrating trauma in a high burden setting. *Injury*. 2017;48(9):1972–7.

50. Beck M, Winckler DC, Rudnick NG BR. Critical analysis of thoracotomies performed in the emergency room in 10 years. *Rev Col Bras Cir.* 2014;41(4):233–6.
51. Brenner M, Inaba K, Aiolfi A, DuBose J, Fabian T, Bee T, Holcomb JB, Moore L, Skarupa D STAASG. Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta and Resuscitative Thoracotomy in Select Patients with Hemorrhagic Shock: Early Results from the American Association for the Surgery of Trauma's Aortic Occlusion in Resuscitation for Trauma and Acu. *J Am Coll Surg.* 2018;226(5):730–40.
52. Ngatchou W, Surdeanu I, Ramadan ASE et al. Penetrating Cardiac Injuries In Belgium: 20 years of Experience in University Hospitals in Brussels. *Ac Chir Bel.* 2013;113(4):275–80.
53. Owen JJ, Sne N, Coates A CP. Outcomes of emergency department thoracotomy in a tertiary care Canadian trauma centre. *CJEM.* 2015;17(4):353–8.
54. Charry JD, Bermeo JM, Montoya KF, Calle-Toro JS, Núñez LR PG. Índice de shock como factor predictor de mortalidad en el paciente con trauma penetrante de tórax. *Rev Col Cir.* 2015;30:24–8.
55. Barros R DJ. Manejo conservador del trauma Penetrante de tórax, casuística de 2 Años en Hospital Universitario del Valle en Cali, Colombia, un Importante centro de trauma. *Pan J Trauma Crit Care Emerg Sur.* 2015;4(3):188–93.
56. Ordoñez CA, Parra MW, Manzano-Nunez R, Herrera-Escobar JP, Serna JJ, Rodriguez Ossa P, Mejia D, Del Valle AM, Salcedo A, Salamea JC RF. Admission Physiology vs Blood Pressure: Predicting the Need for Operating Room Thoracotomy after Penetrating Thoracic Trauma. *J Am Coll Surg.* 2020;S1072-7515(20)30104-6.
57. Onat S, Ulku R, Avci A AG. Urgent thoracotomy for penetrating chest trauma: analysis of 158 patients of a single center. *Injury.* 2011;49(9):900–4.
58. Burlew CC, Moore EE, Moore FA, Coimbra R, McIntyre RC Jr, Davis JW SJ.

- Western Trauma Association critical decisions in trauma: resuscitative thoracotomy. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(6):1359–63.
59. Botache WF, Ordoñez CA, Badiel M, Sanjuan J, Tejada J CM et al. Herida por arma de fuego como predictor independiente de mortalidad en trauma de tórax. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg.* 2012;1(3):198–203.
 60. Seamon MJ, Shiroff AM, Franco M, Stawicki SP, Molina EJ, Gaughan JP, Reilly PM, Schwab CW, Pryor JP GA. Emergency department thoracotomy for penetrating injuries of the heart and great vessels: an appraisal of 283 consecutive cases from two urban trauma centers. *J Trauma.* 2009;67(6):1250–7.
 61. Ordoñez CA, Parra MW, Manzano-Nunez R, Herrera-Escobar JP, Serna JJ, Rodriguez Ossa P, Mejia D, Del Valle AM, Salcedo A, Salamea JC RF. Intraoperative combination of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta and a median sternotomy in hemodynamically unstable patients with penetrating chest trauma: Is this feasible? *J Trauma Acute Care Surg.* 2010;84(5):752–7.
 62. Keller D, Kulp H, Maher Z, Santora TA GA. Life after near death: long-term outcomes of emergency department thoracotomy survivors. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74(5):1315–20.
 63. Isaza-Restrepo A, Bolívar-Sáenz DJ, Tarazona M TJ. Penetrating cardiac trauma: analysis of 240 cases from a hospital in Bogota, Colombia. *World J Em Surg.* 2012;12(26):1–7.
 64. Villegas MI, Morales CH, Rosero E, Benítez G, Restrepo FC, Fernández IM, López M R LA. Trauma cardíaco penetrante: factores pronósticos. *Rev Col Cir.* 2007;22:148–56.
 65. Hodgman EI, Morse BC, Dente CJ et al. Base deficit as a marker of survival after traumatic injury: consistent across changing patient populations and resuscitation paradigms. *J Trauma Acute Care Surg.* 2010;72(4):844–51.

