



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

**“PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES CON TRAUMA DE
TÓRAX QUE REQUIRIERON INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN EL
SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL BALBUENA”**

TESIS

PRESENTADO POR:
ROSA STEFFANY TENORIO ASTUDILLO

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:
MEDICINA DE URGENCIAS

DIRECTOR DE TESIS:
DR. ALEJANDRO VALLE ARRIAGA

CIUDAD DE MÉXICO, 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento está dedicado a mis padres, Norma y Roberto, por su apoyo incondicional, su amor y esfuerzo; son mi mejor ejemplo y guía, gracias por depositar su confianza en mí, sin ustedes no sería la persona en la cual me he convertido.

A mis hermanas, Karla y Eliza, quienes han sido mis compañeras inseparables durante este camino, gracias por siempre estar y escuchar todas mis historias. A mi sobrina, Ivanna, quien es la luz y alegría que me motiva a seguir.

A mis profesores que me han ayudado durante el camino, gracias por compartir su conocimiento y experiencia.

A mis compañeros y amigos que me acompañaron durante el proceso, con palabras de apoyo y compartiendo este tiempo juntos. Muchas gracias.

ÍNDICE	PÁGINA
Resumen.....	1
I. Introducción.....	2
II. Marco teórico	3
III. Antecedentes.....	7
IV. Planteamiento del problema.....	8
V. Justificación	8
VI. Hipótesis.....	9
VII. Objetivos.....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
VIII. Metodología.....	10
8.1 Tipo de estudio.....	10
8.2 Población de estudio.....	10
8.3 Muestra	10
8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento.....	10
8.5 Variables.....	10
8.6 Mediciones e instrumentos de medición	12
8.7 Análisis estadísticos de los datos.....	13
IX. Implicaciones éticas.....	13
X. Resultados.....	13
XI. Análisis de resultados.....	20
XII. Discusión.....	21
XIII. Conclusiones.....	22
XIV. Bibliografía	23

Índice de tablas

Tabla 1. Definición de lesiones potencialmente mortales en trauma de tórax.....	4
Tabla 2. Variables en estudio	10
Tabla 3. Número de pacientes con trauma de tórax que requirieron intubación orotraqueal.....	13
Tabla 4. Frecuencia de trauma penetrante y cerrado en pacientes con trauma de tórax.....	14
Tabla 5. Frecuencia de pacientes que requirieron intubación orotraqueal con trauma de tórax penetrante y cerrado.....	15
Tabla 6. Lesión asociada en pacientes con trauma penetrante de tórax que requirieron intubación orotraqueal.....	16
Tabla 7. Mecanismo de lesión asociado en pacientes con trauma penetrante de tórax que requirieron intubación orotraqueal.....	17

Perfil clínico-epidemiológico de pacientes con trauma de tórax que requirieron intubación orotraqueal en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena

RESUMEN

Introducción: En México, el número de muertes por traumatismos aumenta cada día, lo que representa un gran problema de salud pública nacional. El trauma de tórax comprende el 20-25% de todos los traumatismos en todo el mundo.¹ En el servicio de urgencias, aquellos pacientes que presentan trauma de tórax y compromiso de la vía aérea requieren intubación orotraqueal la mayoría de las ocasiones. **Objetivo:** Determinar el perfil clínico epidemiológico de pacientes que requirieron intubación orotraqueal secundario a trauma de tórax en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena en un período que comprende del 1 Enero de 2021 a 1 Enero de 2023. **Metodología:** Se realizó un estudio epidemiológico observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo. Se llevó a cabo la revisión física de expedientes clínicos de pacientes y se seleccionaron aquellos que cumplieron con las características de criterios de inclusión. **Resultados:** Se recabaron un total de 92 pacientes, se analizaron los datos y se encontró que 12 pacientes requirieron intubación orotraqueal por lesiones de trauma de tórax. El trauma penetrante fue el más frecuente con un 75% (9 pacientes) dentro de este grupo la lesión más frecuente fue hemotórax con un 66.7% (6 pacientes), el mecanismo de lesión más frecuente en este tipo de trauma fue el proyectil de arma de fuego en 55.6%, El trauma de tórax cerrado representará un porcentaje menor con un 25% (3 pacientes), en los cuales la lesión más frecuente fue tórax inestable con un 66.7% (2 pacientes). Presentó mayor incidencia el sexo masculino con un 83.3% (10 pacientes) y el grupo de edad que requirió intubación orotraqueal con mayor frecuencia fue el de 26-31 años con un total de 5 pacientes que compone un 41.7% de la muestra total en estudio. El uso de drogas y alcohol estuvo presente en un 33.3% de los pacientes que requirieron intubación. **Conclusiones:** Los pacientes con trauma de tórax que requieren intubación orotraqueal presentaron con mayor frecuencia hemotórax, taponamiento cardíaco y tórax inestable. El trauma de tórax penetrante es el que con mayor frecuencia requiere de intubación orotraqueal. El trauma de tórax que requiere intubación orotraqueal es más frecuente en adultos jóvenes y de sexo masculino. El uso de alcohol y drogas no fue determinante en los pacientes que requirieron intubación por trauma de tórax.

I. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud las lesiones por trauma, intencionales y no intencionales, causa la muerte de 4,4 millones de personas en todo el mundo cada año y constituyen casi el 8% de todas las muertes.¹

Dentro de las primeras causas de muerte dentro de la edad de 5 a 29 años de edad, 3 de las 5 principales causas de muerte están relacionadas a trauma, con los siguientes mecanismos de lesión: accidentes de tránsito, el homicidio y el suicidio.²

Decenas de millones de personas sufren lesiones traumáticas que conducen a la muerte y otras no fatales las cuales ameritan ingresos al departamento de emergencias y posteriormente a la unidad de cuidados intensivos. Este grupo de pacientes a menudo resultan con un grado de discapacidad ya sea temporal o permanente y la necesidad de atención y rehabilitación física y/o mental a largo plazo, lo que genera altos costos de atención en salud, alteración de dinámica personal, social, familiar de los afectados. La relación de mortalidad por sexo en trauma es de dos hombres por una mujer.²

El problema no radica sólo en el hecho de la muerte de una persona joven, sino en las repercusiones económicas, sociales, laborales, estéticas y familiares que su muerte o incapacidad traen consigo, pues como se sabe, la población económicamente activa, que es la principalmente afectada por la patología traumática, es la responsable de proveer de recursos tanto a las personas en edad infantil como de la tercera edad.^{1,2}

La patología traumática puede ocurrir en todo lugar, aunque es más frecuente en las ciudades urbanizadas, en donde día con día aumenta el número de vehículos automotores, industrias, ataques violentos, catástrofes, contaminación, entre otros.²

En México, según las estadísticas más recientes, el número de muertes por traumatismos aumenta cada día, por lo que representa un gran problema de salud pública nacional que requiere el planteamiento inmediato de alternativas de solución a corto, mediano y largo plazos.³

En 1997, la tasa de mortalidad por trauma en la Ciudad de México fue de 37.9 (1/100 000), es decir, cerca de 38 de cada 100 000 personas murieron por causas accidentales ese año; si se considera que sólo en la Ciudad de México y área conurbada habitan alrededor de 20 millones de personas, este dato representa aproximadamente 7 600 defunciones por esta causa al año.⁴

De acuerdo a la estadística publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI en el año 2022, los accidentes/homicidios ocupan el séptimo y octavo lugar de defunciones en el país, respectivamente.⁵

II. MARCO TEÓRICO

Las partes del cuerpo más frecuentemente involucradas en lesiones graves en trauma son el cráneo (43%), el tórax (28%) y el abdomen (19%). Durante la primera hora en el hospital, las causas más comunes de muerte son lesiones torácicas.⁶ El trauma de tórax comprende el 20-25% de todos los traumatismos en todo el mundo y constituye la tercera causa de muerte más común después de la lesión abdominal y el traumatismo craneoencefálico en pacientes politraumatizados.^{7,8} Menos del 10% de las lesiones torácicas cerradas y solo del 15% al 30% de las lesiones torácicas penetrantes requieren intervención quirúrgica.⁹

Cualquier agresión o trauma sobre las paredes del tórax producirá un trauma de tórax. Los traumatismos torácicos pueden ser cerrados (contusos) y penetrantes, ocasionados directamente desde la pared torácica o a través de la vía aérea. Se ha reportado que 8 de cada 100 000 son letales, las principales causas son las asociadas a accidentes de vehículo de motor (43%), suicidios (29%), homicidios (22%).⁹

Las lesiones torácicas cerradas son más comunes que las lesiones penetrantes, siendo las causas más frecuentes los accidentes automovilísticos, las caídas y las lesiones por aplastamiento.¹⁰ El trauma cerrado tiene cursos clínicos más variables con diferentes tasas de mortalidad en varios informes que van del 3% al 25% según la gravedad del trauma y la magnitud del insulto.¹¹ El trauma cerrado de tórax, especialmente después de accidentes automovilísticos, se asocia con una puntuación más alta en *Injury Severity Score* (ISS). Por lo tanto, los individuos son susceptibles a un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad después de un traumatismo torácico.¹²

El trauma penetrante de tórax suele ser el resultado de la aplicación directa y abrupta de una fuerza mecánica en un área focal. Como puede ser un cuchillo, proyectil de arma de fuego, entre otros, produce daño tisular por estiramiento y aplastamiento. La lesión generalmente se limita a los tejidos que siguen el trayecto del instrumento causante. La gravedad de la lesión interna depende del órgano penetrado y de la vitalidad del órgano.¹³

En los traumas penetrantes, la solución de continuidad de la pared torácica y pleural permitirá que el aire entre con mayor facilidad en la inspiración a través de la herida que por la vía aérea; este factor que es lógicamente mayor cuanto mayor es el área de la herida torácica contribuirá además a la aparición de un neumotórax homolateral que puede llegar a ser a tensión por un mecanismo valvular.¹⁴

El cuadro clínico de los pacientes con trauma de tórax es muy variado, depende del tipo y la extensión de la lesión, por lo que es importante el examen físico detallado, y realizar de manera casi simultánea el interrogatorio y el manejo. Se estima que al menos 25% de las muertes por trauma son consecuencia directa de lesiones en el tórax.¹⁴

En comparación con otras lesiones traumáticas, el trauma de tórax se caracteriza por lesiones potencialmente mortales que se explican inicialmente por estado de choque y la insuficiencia respiratoria relacionada, y en segundo lugar por las consecuencias de la hipoxemia y la reacción inflamatoria en otras funciones orgánicas.¹⁴ La asociación de estas lesiones requiere un manejo rápido y eficiente del paciente, que asocia la evaluación de la gravedad, el tratamiento de la hipoxia, el estado de choque, el dolor y las lesiones específicas.¹⁵

En la revisión primaria de pacientes con trauma torácico, se deben investigar y tratar de inmediato 6 afecciones potencialmente mortales: obstrucción de las vías respiratorias, neumotórax a tensión, neumotórax abierto, hemotórax masivo, tórax inestable, taponamiento pericárdico (Tabla 1).¹⁶ Cabe destacar que 4 de los 6 la mayoría de las causas fatales indican lesiones pulmonares y de la pared torácica en el paciente traumatizado.¹⁷

Tabla 1. Definición de lesiones potencialmente mortales en trauma de tórax

Lesión en trauma de tórax	Definición
Hemotórax masivo	Más de 1500 ml de sangre, drenados inmediatamente a través del tubo de pleurostomía, hemorragia torácica persistente con volumen de 150 a 200 ml/hora en las siguientes 2 a 4 horas y cuando se requieren transfusiones de sangre para mantener la estabilidad hemodinámica
Neumotórax a tensión	Es la acumulación de aire en el espacio pleural bajo presión, la compresión de los pulmones y la disminución de retorno venoso al corazón. Donde se manifiestan datos clínicos como dificultad respiratoria, taquipnea, hipoxia, desviación de la tráquea al lado contralateral, venas del cuello distendidas, cianosis tardía, disminución o ausencia de ruidos respiratorios de hemitórax afectado, timpanismo a la percusión torácica.x
Taponamiento cardíaco	Es una lesión de riesgo vital debida a una compresión cardíaca por acumulación de sangre en el pericardio, que produce desde ligeros incrementos de presión intrapericárdica, hasta un cuadro de dificultad en el llenado ventricular con descenso del gasto cardíaco y shock cardiogénico. Suele ser secundario a traumatismos penetrantes, por lo que es frecuente encontrar heridas en el tórax. La clínica se basa en la triada de Beck (ingurgitación yugular, hipotensión refractaria a líquidos y tonos cardíacos apagados), presente en un tercio de los casos.
Neumotórax abierto	Secundario a un traumatismo con herida abierta en tórax, que comunica el espacio pleural con el exterior, permitiendo una entrada de aire en la

	inspiración y salida en la espiración. Cuando el diámetro de la herida supera los dos tercios del calibre traqueal, el aire penetra con más facilidad por la herida que por la tráquea; esto provoca aumento progresivo de aire en la cavidad pleural causando un colapso pulmonar y compromiso circulatorio al igual que ocurre en el neumotórax a tensión
Tórax inestable	Es una lesión traumática potencialmente mortal que ocurre cuando 3 o más costillas contiguas se fracturan en 2 o más lugares diferentes. Los pacientes presentan dolor torácico, taquipnea, hipoxia y movimiento paradójico de la pared torácica. Las lesiones intratorácicas traumáticas graves, como contusiones pulmonares, neumotórax y lesiones cardíacas, a menudo se observan junto con el tórax inestable

Fuente: Dogrul BN, Kiliccalan I, Asci ES, Peker SC. Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview. *Chin J Traumatol.* 2020 Jun;23(3):125-138. doi: 10.1016/j.cjtee.2020.04.003. Epub 2020 Apr 20. PMID: 32417043; PMCID: PMC7296362.

En la revisión secundaria las siguientes lesiones deben investigarse de inmediato: contusión pulmonar, lesiones traqueobronquiales, lesiones diafragmáticas, lesión miocárdica, interrupción de la aorta torácica, lesión esofágica, neumotórax simple, hemotórax simple, fracturas costales.¹⁷ Aunque el trauma generalmente involucra muchos tejidos y órganos, estas condiciones que amenazan la vida muestran cuán importantes son las lesiones pulmonares en un paciente traumatizado.¹⁸

Para determinar el manejo oportuno de los pacientes con lesión traumáticas en tórax es importante tomar en cuenta la gravedad del traumatismo torácico, el cual varía desde fracturas costales, neumotórax y contusión pulmonar hasta lesiones vasculares de los principales vasos torácicos.²⁰

Se ha demostrado que los factores que favorecen la dificultad respiratoria en estos casos se deben a contusión pulmonar, dolor, choque, lesión a otros órganos y problemas de la pared torácica. Todas estas lesiones condicionan un estado de hemorragia intra alveolar e intersticial, así como edema, que disminuye la capacidad residual funcional y la compliance toracopulmonar, lo que a su vez aumenta el trabajo respiratorio y causa fatiga muscular; todo esto ocurre dentro de las primeras 12 horas posteriores al traumatismo.^{20,21}

Desde un punto de vista general podemos decir que la hipoxia tisular, la hipercapnia y la acidosis complican frecuentemente el trauma torácico. La hipoxia es resultante de factores múltiples que se entrelazan como la hipovolemia, trastornos de

ventilación/perfusión y/o cambios en el equilibrio de las presiones intratorácicas. La hipercapnia implica hipoventilación asociada a una ventilación alterada o ineficaz provocada por trastornos de la presión intratorácica o disminución del nivel de conciencia. Desde un punto de vista práctico debemos tener en cuenta que la hipoxemia aguda es realmente el trastorno más peligroso y letal que complica al trauma torácico grave y debe de ser tratado de forma inmediata.²²

En el caso de torax inestable, cuyo grado de inestabilidad depende del número de fracturas o fragmentos costales anteriores, originará un aumento del trabajo respiratorio, hoy en día se asocia a más de un mecanismo e hipoventilación alveolar, con poca relevancia excepto en casos de obstrucción de la vía aérea superior, al grado de lesión pulmonar subyacente; esto conducirá a mecanismo de alteración de la ventilación/perfusión (V/Q) y en casos graves a un elevado shunt pulmonar que será el responsable de hipoxemia. A estas alteraciones y por la disminución de movimientos respiratorios de la pared costal secundaria al dolor, o por distensión abdominal subyacente se pueden asociar una disminución de la capacidad residual funcional pulmonar que originará una disminución de la compliance pulmonar asociada a un incremento del trabajo respiratorio que puede hacer fracasar la musculatura respiratoria, sobre todo en pacientes con patología pulmonar obstructiva crónica previa.¹⁸

El taponamiento cardíaco representa un continuo, desde un derrame que produce mínimos efectos o hasta un colapso circulatorio. Desde el punto de vista clínico, el punto más crítico se produce cuando un derrame reduce el volumen de las cavidades cardíacas de modo que el gasto cardíaco empieza a disminuir. Los determinantes de las consecuencias hemodinámicas de un derrame son la presión en el saco pericárdico y la capacidad del corazón para compensar la presión elevada. El pericardio presenta en general un volumen de reserva pequeño, por eso cantidades relativamente moderadas de un líquido que se acumula de forma rápida pueden tener efectos importantes sobre la función cardíaca. Los derrames grandes que se acumulan despacio son con frecuencia, bien tolerados, debido a los cambios crónicos en la relación presión-volumen pericárdica. La respuesta compensatoria a un taponamiento pericárdico importante comprende el aumento de la estimulación adrenérgica y la supresión parasimpática, que producen taquicardia y un aumento de la contractilidad y pueden mantener el gasto cardíaco y la presión arterial durante un tiempo.¹⁶

En la contusión pulmonar la lesión parenquimatosa se puede producir tanto por un mecanismo directo sobre el parénquima como por una hipertensión pulmonar brusca que origine, junto a una hipertensión alveolar, desgarros micro-macroscópicos a este nivel. La contusión producirá una lesión local, caracterizada por hemorragia intersticial, alveolar y lesiones de edema pulmonar local por aumento de la permeabilidad de la membrana alveolo-capilar. Esta situación se puede extender de forma difusa a ambos pulmones mediante la liberación de sustancias mediadoras y la activación de las diferentes cascadas enzimáticas, citocinas, entre otras; todo ello terminará en la aparición de un síndrome de distrés respiratorio del adulto con las

alteraciones iniciales V/Q y shunt progresivo que originarán una grave hipoxemia , que complicaría este tipo de traumatismos torácicos graves.¹⁸

III. ANTECEDENTES

En el paciente con trauma de tórax, primero se debe asegurar la vía aérea para una intervención efectiva. Se debe considerar que todos los pacientes con trauma tienen daño cervical hasta que se descarten, y se debe proporcionar estabilización cervical durante las intervenciones.¹⁵

Las indicaciones para la intubación orotraqueal en traumatismo torácico incluyen la obstrucción de la vía aérea, la insuficiencia respiratoria, el deterioro hemodinámico y la necesidad de protección de la vía aérea en caso de deterioro clínico. La decisión de realizar la intubación orotraqueal debe basarse en una evaluación cuidadosa del paciente y una consideración de los factores de riesgo y beneficios asociados con el procedimiento.¹⁶

Una vez que se ha tomado la decisión de intubar al paciente con trauma, se deben utilizar maniobras básicas de vía aérea durante el tiempo previo a la intubación.¹⁶ Idealmente preoxigenar durante varios minutos antes de la intubación.¹⁷ La preoxigenación prolongará el tiempo de apnea seguro y prolongará el tiempo de apnea sin desaturación.¹⁸ Continuar una adecuada oxigenación durante las maniobras de intubación, optimización de la posición de cabeza y cuello, limitará el número de intentos de intubación con laringoscopia directa.¹⁸

El manejo de las vías respiratorias es una prioridad obvia en todo el espectro de atención de un paciente traumatizado adulto.¹⁹ En el servicio de urgencias, el paciente con trauma de tórax con una vía aérea comprometida requerirá un tratamiento definitivo, esto se logra con mayor frecuencia a través de la intubación orotraqueal.²⁰ Este procedimiento requiere una planificación y preparación detalladas y un enfoque organizado para el éxito.²¹

Después de evaluar la permeabilidad de las vías respiratorias del paciente, el siguiente paso es evaluar la respiración. Al evaluar la respiración, se debe sospechar neumotórax si el paciente está taquipneico, disneico, hipóxico o tiene un aumento del trabajo respiratorio con el uso de los músculos accesorios.²² Se debe administrar oxígeno suplementario si la saturación de oxígeno está por debajo de lo normal o si se está considerando la intubación.²³ La presencia de asimetría o el movimiento paradójico de la pared torácica puede indicar una lesión en el pulmón y la pleura, como tórax inestable o neumotórax a tensión.^{24,25}

La intubación endotraqueal es una estrategia inminente cuando una vía aérea está a punto de colapsar, ya que dicha intervención se considera el método definitivo para asegurar la vía aérea.²⁶

En algunos casos de traumatismo torácico, puede considerarse la utilización de técnicas alternativas a la intubación orotraqueal, como la ventilación con bolsa-

maskarilla, la colocación de una sonda nasotraqueal o la utilización de dispositivos de soporte respiratorio no invasivos.²⁷

En el 2017 Bouzat P, et al. describieron el manejo del trauma de tórax en las primeras 48 horas, encontrando que los pacientes con hipoxemia (Pa/FiO₂ menor a 200mmHg), en los cuales no se observa mejoría clínica o en gasometría en la primera hora, se debe considerar la intubación, ventilación mecánica y sedación.²⁹ Antonelli et al. reportaron que la relación PaO₂/FiO₂ < 146 mmHg que persistía por más de una hora después del inicio de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes con trauma de tórax, se asoció de forma independiente con la intubación orotraqueal.³⁰

La intubación orotraqueal es un procedimiento importante en el manejo de pacientes con traumatismo torácico grave. La identificación adecuada de las indicaciones, la elección de la técnica adecuada y la consideración de las complicaciones potenciales son aspectos clave en la toma de decisiones clínicas. Es esencial que los médicos y profesionales de la salud involucrados en la atención de pacientes con trauma torácico estén familiarizados con las indicaciones y contraindicaciones del procedimiento, así como con las técnicas y dispositivos disponibles para realizarlo de manera segura y eficiente. El conocimiento y la capacitación adecuados son fundamentales para optimizar los resultados y minimizar las complicaciones asociadas con la intubación orotraqueal en este contexto clínico.

31

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trauma de tórax es una causa frecuente de ingresos al departamento de urgencias en población económicamente activa, representa el 25% de todos los ingresos por trauma³¹; en algunos casos requieren manejo avanzado de la vía aérea durante su estancia en el servicio de urgencias. Sin embargo, en la actualidad existe poca evidencia respecto a epidemiología y características clínicas-demográficas que permitan conocer el comportamiento de las lesiones traumáticas que conllevaron a la intubación orotraqueal en pacientes con diagnóstico de trauma de tórax en el servicio de urgencias.

4.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las características clínicas y demográficas de pacientes con traumatismo de tórax que requirieron intubación orotraqueal en el servicio de urgencias?

V. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto está enfocado al estudio del perfil clínico epidemiológico de los pacientes con diagnóstico único de trauma de tórax que requirieron manejo avanzado de la vía aérea (intubación orotraqueal) durante su estancia en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena, atendidos en un período que comprende

del 01 de Enero del 2021 al 01 de Enero de 2023, esto debido a que actualmente no existe en este Hospital una estadística que determine las principales lesiones asociadas a trauma de tórax que ameritan intubación orotraqueal, misma que se relaciona a un mayor tiempo de estancia intrahospitalaria e incremento en la morbi mortalidad y discapacidad.

VI. HIPÓTESIS

No aplica

VII. OBJETIVOS

7.1 Objetivo general

Determinar el perfil clínico epidemiológico de pacientes que requirieron intubación orotraqueal debido a un trauma de tórax atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.

7.2 Objetivos específicos

- a) Determinar número de pacientes que requirieron intubación orotraqueal secundario a trauma de tórax en pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.
- b) Establecer la frecuencia de trauma penetrante y trauma cerrado de tórax en pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.
- c) Establecer la frecuencia de trauma penetrante y trauma cerrado de tórax en pacientes que requirieron intubación orotraqueal atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.
- d) Conocer los principales mecanismos de lesión y lesiones específicas que aumentan la incidencia de intubación orotraqueal en trauma de tórax en pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.
- e) Identificar las tres lesiones más frecuentes asociadas a trauma de tórax que requirieron intubación en pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.
- f) Evidenciar la frecuencia de intubación orotraqueal secundario a trauma de tórax de acuerdo a sexo, en pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.
- g) Identificar el grupo de edad con mayor incidencia a trauma de tórax que requirió intubación orotraqueal, en pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.
- h) Registrar la incidencia de pacientes con consumo de alcohol y otras drogas atendidos por trauma de tórax que requirieron intubación orotraqueal, en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena

VIII. METODOLOGÍA

8.1 Tipo de estudio: Se realizará un estudio epidemiológico observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo.

8.2 Población de estudio: Pacientes atendidos en servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.

8.3 Muestra: Pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias de Hospital General Balbuena con el diagnóstico de trauma de tórax del 1 de Enero de 2021 al 1 de Enero de 2023.

8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento:

Muestreo no aleatorio consecutivo.

8.4.1 Criterios de inclusión: Todos los pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General Balbuena con diagnóstico único de trauma de tórax, de ambos sexos, mayores a 18 años, que cuente con estudio de imagen (radiografía y/o tomografía), pacientes que requirieron intubación orotraqueal durante su estancia en urgencias.

8.4.2 Criterios de exclusión: Pacientes trasladados de otras unidades médicas que ya recibieron manejo inicial para trauma de tórax, pacientes con expedientes incompletos para su revisión, pacientes que durante su estancia en urgencias requirieron una intubación orotraqueal por una causa diferente a trauma de tórax.

8.5 Variables

Tabla 2. Variables en estudio

Variable	Tipo	Definición operacional	Escala de medición	Calificación
Edad	Independiente	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha del estudio, expresada en números naturales de años cumplidos	Cuantitativa	Mayores a 18 años
Sexo	Independiente	Conjunto de las características biológicas, tanto anatómicas como fisiológicas y	Cualitativa	Masculino Femenino

		genéticas, utilizadas generalmente para asignar un sexo, masculino o femenino, a un individuo.		
Tipo de trauma	Independiente	Penetrante: lesión en el que se ha producido solución de continuidad en la pleura, con presencia de lesiones dentro de la cavidad pleural Cerrado: lesión y patología consecuente que surge tras aplicación de fuerzas cinéticas significativas al tórax que no provocan la penetración de la cavidad torácica	Cualitativa	Trauma penetrante de tórax Trauma cerrado de tórax
Lesión específica en trauma de tórax	Independiente	El traumatismo de tórax se define como todo traumatismo sobre la caja torácica, los pulmones, el corazón, los grandes vasos intratorácicos y el resto de las estructuras mediastínicas.	Cualitativa	Sí/No
Intubación orotraqueal	Independiente	Técnica invasiva que consiste en la inserción de un tubo desde el exterior hasta la tráquea permitiendo la permeabilidad de la vía aérea superior.	Cualitativa	Sí/No
Mecanismo de lesión	Independiente	Herida por proyectil de arma	Cualitativa	Sí/No

		de fuego, herida por objeto punzocortante, contusión directa, aceleración-desaceleración en impacto vehicular, volcadura, caída, expulsión/eyección de vehículo, atropellamiento		
Alcohol/ Drogas	Independiente	Sustancia que se utiliza con la intención de actuar sobre el sistema nervioso con el fin de potenciar el desarrollo físico o intelectual, de alterar el estado de ánimo o de experimentar nuevas sensaciones, y cuyo consumo reiterado puede crear dependencia o puede tener efectos secundarios indeseado	Cuantitativa	Sí/No

8.6 Medición e instrumentos de recolección de datos

Se realizó la revisión física de expedientes clínicos de pacientes y se seleccionaron aquellos que cumplieron con las características de criterios de inclusión, tomando datos como edad, sexo, mecanismo de lesión/tipo de trauma, lesión específica, estudios de gabinete (tomografía) y si requirieron intubación orotraqueal en el servicio de urgencias; se registrara lo anterior en una hoja de recolección de datos, posteriormente se analizarán las características clínicas y demográficas, de esta manera podremos evaluar la relación clínica epidemiológica de pacientes que requirieron intubación orotraqueal secundario a un trauma de tórax en el servicio de urgencias.

8.7 Análisis estadísticos de los datos

Se realizó estadística descriptiva y análisis de datos cuantitativo para la población de estudio, tipo de trauma y lesiones específicas. Para identificar diferencias entre grupo de edades se utilizó el porcentaje como medida primaria.

IX. IMPLICACIONES ÉTICAS

Este protocolo fue llevado a cabo de acuerdo a los lineamientos para el diseño, dirección, realización, monitoreo, auditoría, registro, análisis e informe de un protocolo de investigación de la Guía de Buenas Prácticas Clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización, la cual está basada en la Declaración de Helsinki, así como también de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud que con base en su artículo 17 representa una investigación sin riesgo, ya que se emplea el uso de datos a través de la consulta de expedientes.

X. RESULTADOS

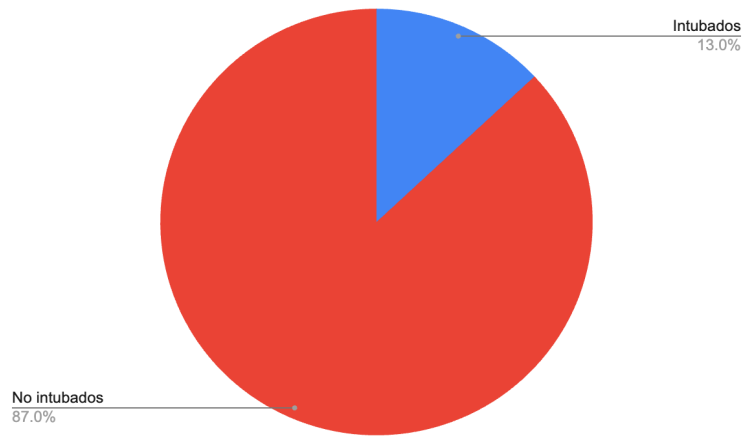
Se obtiene información estadística del 01 de Enero de 2021 al 1 de Enero de 2023 respecto a pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena con el diagnóstico único de trauma de tórax, recabando un total de 92 pacientes que cumplieron con criterios de inclusión, se analizaron los datos y se reportaron 12 pacientes que requirieron intubación oro-traqueal por lesiones de trauma de tórax (Tabla 3).

Tabla 3. Número de pacientes con trauma de tórax que requirieron intubación oro-traqueal

Pacientes atendidos con diagnóstico de trauma de tórax	Número de pacientes
Total de pacientes	92
Pacientes que requirieron intubación oro-traqueal	12
Pacientes que no requirieron intubación oro-traqueal	80

Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

Figura 1. Número de pacientes con trauma de tórax que requirieron intubación orotraqueal



Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

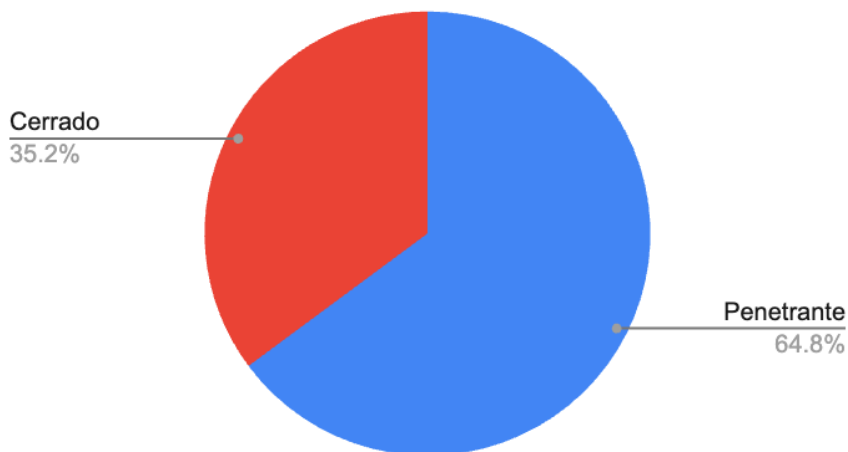
De los 92 pacientes en estudio, 59 se asociaron a trauma penetrante y 33 se asociaron a trauma cerrado (Tabla 4).

Tabla 4. Frecuencia de trauma penetrante y cerrado en pacientes con trauma de tórax

Tipo de trauma en todos los pacientes con diagnóstico de trauma de tórax	Número de pacientes
Penetrante	59
Cerrado	33

Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

Figura 2. Frecuencia de trauma penetrante y cerrado en pacientes con trauma de tórax



Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

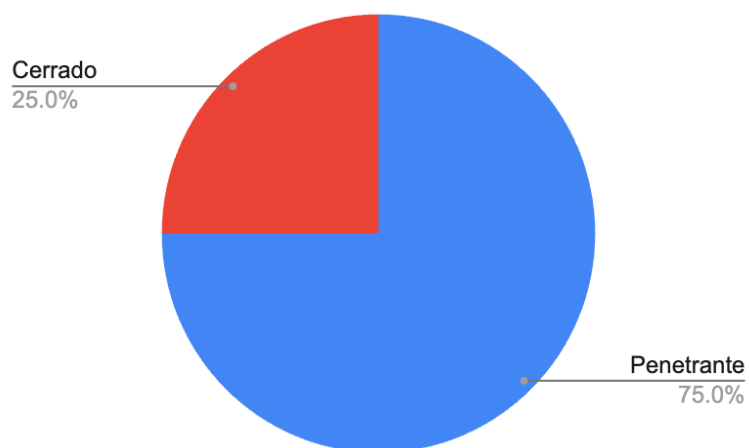
Respecto a los 12 pacientes que requirieron intubación, 9 fueron secundarios a trauma penetrante (Tabla 5), de los cuales se identificó como lesiones específicas en 6 pacientes el hemotórax y en 3 pacientes taponamiento cardíaco (Tabla 6). El mecanismo de lesión asociado a este tipo de trauma, se encontro que en 5 pacientes fue por proyectil de arma de fuego y en 4 pacientes por instrumento punzocortante (Tabla 7).

Tabla 5 . Frecuencia de pacientes que requirieron intubación orotraqueal con trauma de tórax penetrante y cerrado

Tipos de trauma en los pacientes con diagnóstico de trauma de tórax que requirieron intubación orotraqueal	Número de pacientes
Penetrante	9
Cerrado	3

Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

Figura 3. Frecuencia de pacientes que requirieron intubación orotraqueal con trauma de tórax penetrante y cerrado



Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

Tabla 6 . Lesión asociada en pacientes con trauma penetrante de tórax que requirieron intubación orotraqueal

Lesiones específicas en trauma penetrante que requirieron intubación orotraqueal	Número de pacientes
Hemotórax	6
Taponamiento cardíaco	3

Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

Figura 4. Lesiones asociadas en pacientes con trauma penetrante de tórax que requirieron intubación orotraqueal

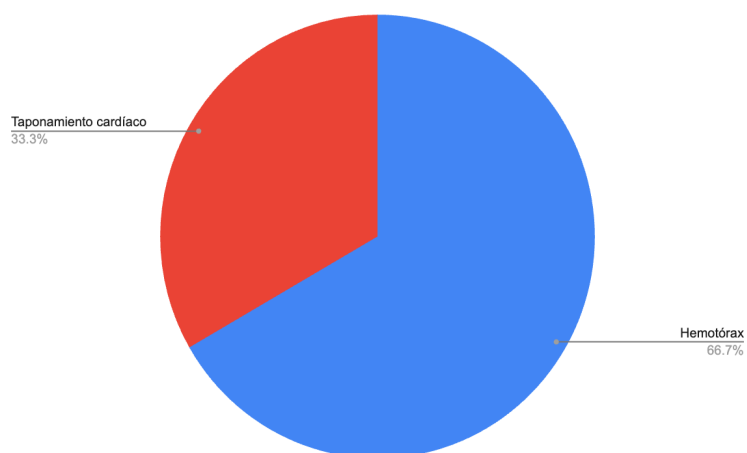
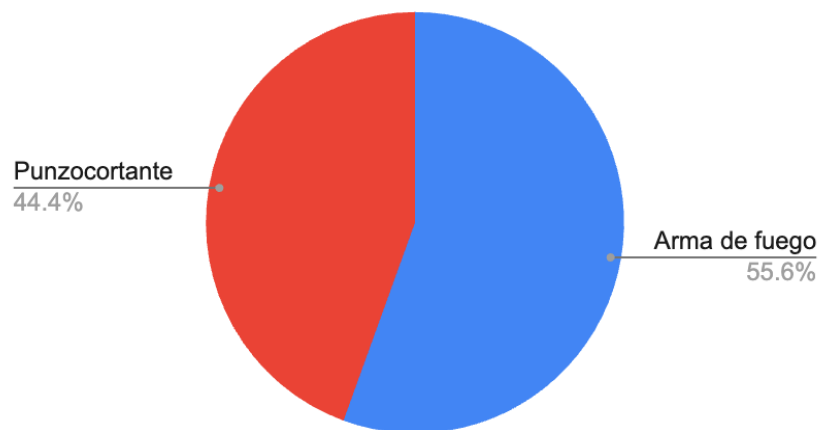


Tabla 7. Mecanismo de lesión asociado a trauma penetrante de tórax en pacientes que requirieron intubación orotraqueal

Mecanismo de lesión en trauma penetrante que requirieron intubación orotraqueal	Número de pacientes
Proyectil de arma de fuego	5
Instrumento punzocortante	4

Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

Figura 5. Mecanismo de lesión asociado a trauma penetrante de tórax en pacientes que requirieron intubación orotraqueal



Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

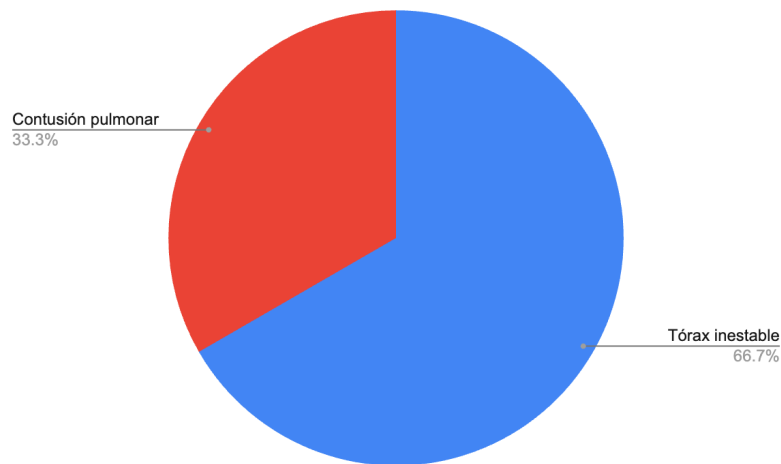
Ocasionados por trauma cerrado se identificaron 3 pacientes (Tabla 5), de los cuales 2 tuvieron como lesión tórax inestable y en 1 se identificó como lesión la presencia de contusiones pulmonares (Tabla 8). El mecanismo de lesión en este tipo de trauma fue variable, 1 paciente por contusión directa, 1 paciente por atropellamiento y 1 paciente por eyección (Tabla 9).

Tabla 8. Lesión asociada en pacientes con trauma cerrado de tórax que requirieron intubación orotraqueal

Lesiones específicas en trauma cerrado que requirieron intubación orotraqueal	Número de pacientes
Tórax inestable	2
Contusiones pulmonares	1

Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

Figura 6. Lesiones asociadas en pacientes con trauma cerrado de tórax que requirieron intubación orotraqueal



Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

Tabla 9. Mecanismo de lesión asociado en pacientes con trauma cerrado de tórax que requirieron intubación orotraqueal

Mecanismo de lesión en trauma cerrado que requirieron intubación orotraqueal	Número de pacientes
Contusión directa	1
Atropellamiento	1
Eyección	1

Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

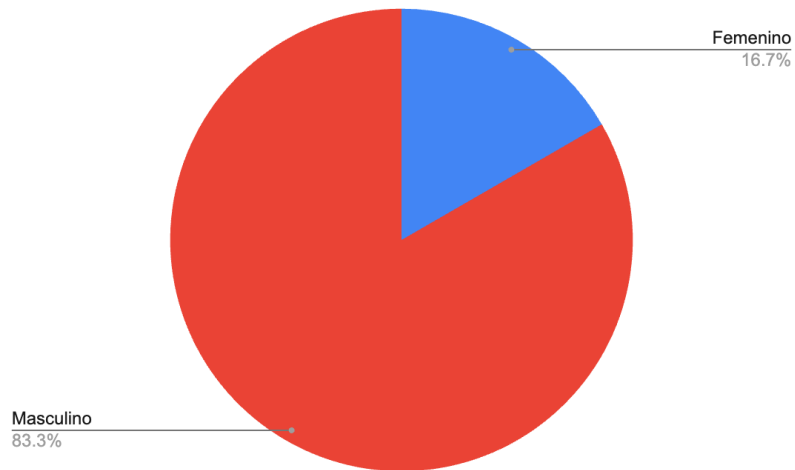
En cuanto al sexo, en pacientes que requirieron intubación orotraqueal, se identificaron 2 pacientes de sexo femenino y 10 pacientes de sexo masculino (Tabla 10).

Tabla 10 . Relación de acuerdo al sexo en pacientes con trauma de tórax que requirieron intubación orotraqueal

Sexo en pacientes que requirieron intubación orotraqueal	Número de pacientes
Femenino	2
Masculino	10

Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

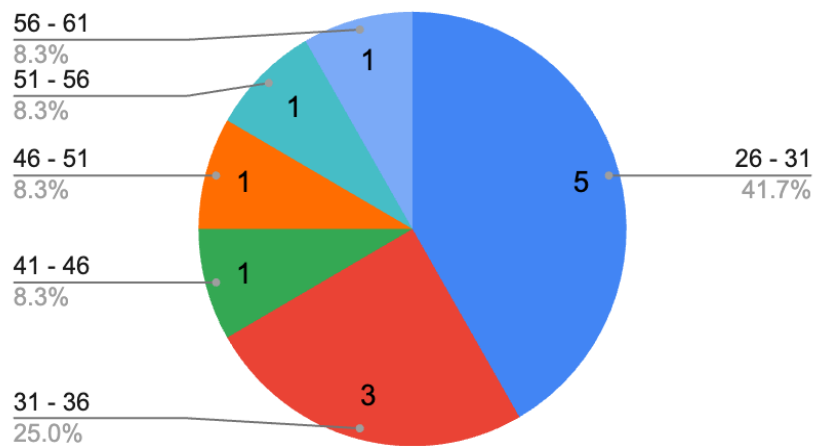
Figura 7. Relación de acuerdo al sexo en pacientes con trauma de tórax que requirieron intubación orotraqueal



Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

De los 12 pacientes con trauma de tórax que requirieron intubación el rango de edad que se identificó fue de 26-59 años (Figura 8).

Figura 8. Incidencia de acuerdo a grupo de edad en pacientes con trauma de tórax que requirieron intubación orotraqueal



Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

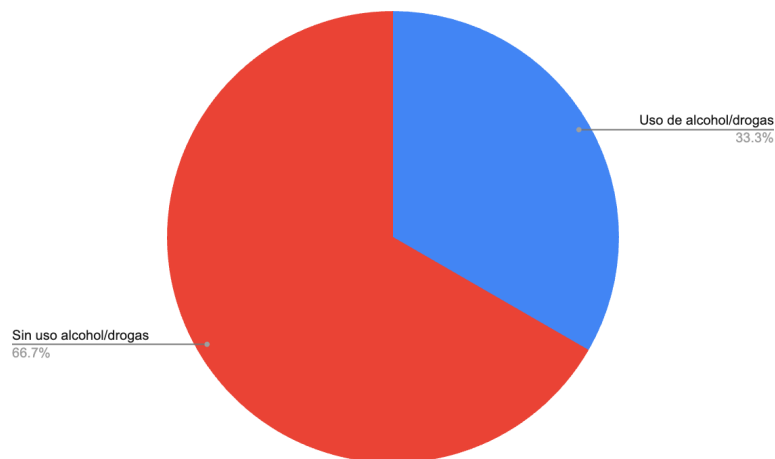
En los 12 pacientes que requirieron intubación orotraqueal por trauma de tórax, se identificó que en 4 de estos existía trastorno de consumo de alcohol y otras drogas (Tabla 11).

Tabla 11. Incidencia de consumo de alcohol y otras drogas en pacientes atendidos por trauma de tórax que requirieron intubación orotraqueal

Pacientes que requirieron intubación orotraqueal por trauma de tórax con consumo de alcohol y drogas	4
Pacientes que requirieron intubación orotraqueal por trauma de tórax sin consumo de alcohol y drogas	8

Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

Figura 9. Incidencia de consumo de alcohol y otras drogas en pacientes atendidos por trauma de tórax que requirieron intubación orotraqueal



Fuente: Archivo clínico Hospital General Balbuena

XI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Durante el período del 01 de Enero del 2021 al 01 de Enero del 2023 en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena se atendieron un total de 92 pacientes con diagnóstico único de trauma de tórax. De los cuales únicamente 12 pacientes requirieron intubación orotraqueal, lo que representó un 13% de la población total.

De los 92 pacientes con trauma de tórax, se dividió el grupo en pacientes con trauma penetrante el cual representó un 69.8% (59 pacientes) contra un 35.2% (33 pacientes) con trauma cerrado de tórax, siendo el primero el de mayor frecuencia.

En cuanto al grupo de estudio, pacientes que requirieron intubación orotraqueal por trauma de tórax, el trauma penetrante fue el más frecuente con un 75% (9 pacientes) dentro de este grupo la lesión más frecuente fue hemotórax con un 66.7% (6 pacientes) y en segundo lugar el taponamiento cardíaco en 33.3% (3 pacientes), el mecanismo de lesión más frecuente en este tipo de trauma fue el proyectil de arma de fuego en 55.6% (5 pacientes) y en segundo lugar el instrumento punzocortante con 44.4% (4 pacientes).

A su vez, los pacientes que requirieron intubación orotraqueal por trauma de tórax cerrado representaron un porcentaje menor con un 25% (3 pacientes), en los cuales la lesión más frecuente fue tórax inestable con un 66.7% (2 pacientes) contra un 33.3% que representa un solo paciente con contusiones pulmonares. Respecto al mecanismo de lesión cada uno presentó un mecanismo diferente por lo que no se estableció una incidencia.

De los 12 pacientes que requirieron intubación orotraqueal, presentó mayor incidencia el sexo masculino con un 83.3% (10 pacientes) contra un 16.7% (2 pacientes) de sexo femenino.

El grupo de edad que requirió intubación orotraqueal con mayor frecuencia fue el de 26-31 años con un total de 5 pacientes que compone un 41.7% de la muestra total en estudio. Con menor frecuencia el grupo de edad de se reportó

En los 12 pacientes que requirieron intubación orotraqueal por trauma de tórax, se identificó el uso de drogas y alcohol en un 33.3% (4 pacientes), sin relacionarse directamente en todos los pacientes que requirieron intubación orotraqueal.

XII. DISCUSIÓN

En la Ciudad de México, el aumento de violencia conlleva a aumento de lesiones traumáticas secundarias a agresión por terceras personas, de las cuales un gran porcentaje acuden a atención médica al servicio de urgencias.

En el servicio de urgencias, el paciente con trauma de tórax con una vía aérea comprometida requerirá un tratamiento definitivo, esto se logra con mayor frecuencia a través de la intubación orotraqueal. Este procedimiento requiere una planificación y preparación detalladas y un enfoque organizado para el éxito.

En la actualidad existe poca evidencia respecto a epidemiología y características clínicas-demográficas que permitan conocer el comportamiento de las lesiones traumáticas que conllevaron a la intubación orotraqueal. En el estudio que se llevo a cabo en Hospital General Balbuena en un período que comprendía del 1 de Enero del 2021 a Enero del 2023 los pacientes atendidos en el servicio de urgencias con el diagnóstico de trauma de tórax que requirieron intubación orotraqueal representaron un 13% del total y dentro de las principales características del perfil clínico epidemiológico se identificó la presencia de trauma penetrante, ser de sexo masculino y adultos jóvenes.

XIII. CONCLUSIONES

Los pacientes con trauma de tórax que requieren intubación orotraqueal presentan con mayor frecuencia lesiones potencialmente mortales.

Las 3 lesiones que requieren con mayor frecuencia intubación orotraqueal son el hemotórax, taponamiento cardíaco y tórax inestable.

El trauma de tórax que requiere intubación orotraqueal es más frecuente en adultos jóvenes y de sexo masculino.

El trauma de tórax se observa con mayor frecuencia asociado a trauma penetrante que a trauma cerrado.

No todos los pacientes atendidos en el servicio de urgencias con trauma de tórax requieren intubación orotraqueal.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

1. Khandhar SJ, Johnson SB, Calhoon JH. Overview of thoracic trauma in the United States. *Thorac Surg Clin*. 2007 Feb;17(1):1-9.
2. Injuries and violence. World Health Organization (2021). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/injuries-and-violence>
3. Epidemiología del trauma en México | Cirugía bases del conocimiento quirúrgico y apoyo en trauma, 5e | AccessMedicina. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1466§ionid=101742370>
4. Kuhajda I, Zarogoulidis K, Kougioumtzi I, Huang H, Li Q, Dryllis G, Kioumis I, Pitsiou G, Machairiotis N, Katsikogiannis N, Papaiwannou A, Lampaki S, Zaric B, Branislav P, Dervelegas K, Porpodis K, Zarogoulidis P. Penetrating trauma. *J Thorac Dis*. 2014 Oct;6(Suppl 4):S461-5. doi: 10.3978/j.issn.2072-1439.2014.08.51. PMID: 25337403; PMCID: PMC4203982.
5. INEGI. Estadísticas de Defunciones Registradas, enero-junio de 2021 y 2022. Publicado en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/DR/DR-Ene-jun2022.pdf>
6. Pierre BouzatMathieu RauxJean Stéphane DavidKarim TazarourteMichel GalinskiThibault DesmettreDelphine GarrigueLaurent DucrosPierre Michelet Formalized Expert Recommendations Chest Trauma: First 48hours management (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.accpm.2017.01.003>
7. Baram A, Kakamad FH. Bilateral thoracic trauma; presentation and management, a case series. *Ann Med Surg (Lond)*. 2019 May 25;43:25-28. doi: 10.1016/j.amsu.2019.05.006. PMID: 31193971; PMCID: PMC6545343.
8. Beshay, M., Mertzluft, F., Kottkamp, H.W. et al. Analysis of risk factors in thoracic trauma patients with a comparison of a modern trauma centre: a mono-centre study. *World J Emerg Surg* 15, 45 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00324-1>
9. Advanced trauma life support, ATLS®, curso avanzado para cirujanos, 10° edición, año 2018.
10. Rendeki S, Molnár TF. Pulmonary contusion. *J Thorac Dis*. 2019 Feb;11(Suppl 2):S141-S151. doi: 10.21037/jtd.2018.11.53. PMID: 30906578; PMCID: PMC6389561.
11. Požgain Z, Kristek D, Lovrić I, Kondža G, Jelavić M, Kocur J, Danilović M. Pulmonary contusions after blunt chest trauma: clinical significance and evaluation of patient management. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2018 Oct;44(5):773-777. doi: 10.1007/s00068-017-0876-5. Epub 2017 Nov 22. PMID: 29167928.
12. Bader A, Rahman U, Morris M, McCormack JE, Huang EC, Zawin M, Vosswinkel JA, Jawa RS. Pulmonary contusions in the elderly after blunt trauma: incidence and outcomes. *J Surg Res*. 2018 Oct;230:110-116. doi: 10.1016/j.jss.2018.04.049. Epub 2018 May 25. PMID: 30100025.

13. Morley EJ, Johnson S, Leibner E, Shahid J. Emergency department evaluation and management of blunt chest and lung trauma (Trauma CME). *Emerg Med Pract.* 2016 Jun;18(6):1-20. Epub 2016 Jun 1. PMID: 27177417.
14. Dogrul BN, Kiliccalan I, Asci ES, Peker SC. Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview. *Chin J Traumatol.* 2020 Jun;23(3):125-138. doi: 10.1016/j.cjte.2020.04.003. Epub 2020 Apr 20. PMID: 32417043; PMCID: PMC7296362.
15. Schellenberg M, Inaba K. Critical Decisions in the Management of Thoracic Trauma. *Emerg Med Clin North Am.* 2018 Feb;36(1):135-147. doi: 10.1016/j.emc.2017.08.008. PMID: 29132573.
16. Tarkan Mingir, Cansu Kılınç Berktaş, Seray Türkmen, Anlayış Aksu, Mustafa ERDAL, Idris Avci, Selim Şeker, Namigar Turgut. Approach to Patient with Neurotrauma, Thoracic Trauma and Anesthesia Management with Current Guidelines. . 2019; 35(3): 186-192
17. Brown CVR, Inaba K, Shatz DV, Moore EE, Ciesla D, Sava JA, Alam HB, Brasel K, Vercruysse G, Sperry JL, Rizzo AG, Martin M. Western Trauma Association critical decisions in trauma: airway management in adult trauma patients. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2020 Oct 9;5(1):e000539. doi: 10.1136/tsaco-2020-000539. PMID: 33083558; PMCID: PMC7549454.
18. Granell M, Parra MJ, Jiménez MJ, Gallart L, Villalonga A, Valencia O, Unzueta MC, Planas A, Calvo JM. Review of difficult airway management in thoracic surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed).* 2018 Jan;65(1):31-40. English, Spanish. doi: 10.1016/j.redar.2017.08.001. Epub 2017 Oct 5. PMID: 28987399.
19. Shah K, Tran J, Schmidt L. Traumatic pneumothorax: updates in diagnosis and management in the emergency department. *Emerg Med Pract.* 2022 Apr 15;25(5, Suppl 1):1-28. PMID: 35467819.
20. Jacqueline Tran, William Haussner, Kaushal Shah, Traumatic Pneumothorax: A Review of Current Diagnostic Practices And Evolving Management, *The Journal of Emergency Medicine*, Volume 61, Issue 5, 2021, Pages 517-528, ISSN 0736-4679. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2021.07.006>.
21. Carver DA, Bressan AK, Schieman C, Grondin SC, Kirkpatrick AW, Lall R, McBeth PB, Dunham MB, Ball CG. Management of haemothoraces in blunt thoracic trauma: study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2018 Mar 3;8(3):e020378. doi: 10.1136/bmjopen-2017-020378. PMID: 29502092; PMCID: PMC5855202.
22. Kole, C., Vailas, M., Koliakos, N., Schizas, D. (2021). Thoracic Trauma. In: Pikoulis, E., Doucet, J. (eds) *Emergency Medicine, Trauma and Disaster Management. Hot Topics in Acute Care Surgery and Trauma.* Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34116-9_17
23. Ferrah N, Cameron P, Gabbe B, et al. Ageing population has changed the nature of major thoracic injury. *Emerg Med J* 2019; 36: 340e5. <https://doi.org/10.1136/emered-2018-207943>.
24. Helen Weaver, Nathan Burnside, Thoracic trauma update, *Surgery (Oxford)*, Volume 38, Issue 5, 2020, Pages 255-259, ISSN 0263-9319. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2020.03.002>.

25. Haines KL, Zens T, Beems M, Rauh R, Jung HS, Agarwal S. Socioeconomic disparities in the thoracic trauma population. *J Surg Res.* 2018 Apr;224:160-165. doi: 10.1016/j.jss.2017.11.071. Epub 2017 Dec 29. PMID: 29506834.
26. Tignanelli CJ, Hemmila MR, Rogers MAM, et al Nationwide cohort study of independent risk factors for acute respiratory distress syndrome after trauma *Trauma Surgery & Acute Care Open* 2019;4:e000249. doi: 10.1136/tsaco-2018-000249
27. Fedor PJ, Burns B, Lauria M, Richmond C. Major Trauma Outside a Trauma Center: Prehospital, Emergency Department, and Retrieval Considerations. *Emerg Med Clin North Am.* 2018 Feb;36(1):203-218. doi: 10.1016/j.emc.2017.08.010. PMID: 29132578.
28. Baker E, Xyrichis A, Norton C, Hopkins P, Lee G. The long-term outcomes and health-related quality of life of patients following blunt thoracic injury: a narrative literature review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2018 Aug 17;26(1):67. doi: 10.1186/s13049-018-0535-9. PMID: 30119640; PMCID: PMC6098638.
29. Kani KK, Mulcahy H, Porrino JA, Chew FS. Thoracic cage injuries. *Eur J Radiol.* 2019 Jan;110:225-232. doi: 10.1016/j.ejrad.2018.12.003. Epub 2018 Dec 6. PMID: 30599865.
30. Goto T, Goto Y, Hagiwara Y, Okamoto H, Watase H, Hasegawa K. Advancing emergency airway management practice and research. *Acute Med Surg.* 2019 May 21;6(4):336-351. doi: 10.1002/ams2.428. PMID: 31592072; PMCID: PMC6773646.
31. Kovacs G, Sowers N. Airway Management in Trauma. *Emerg Med Clin North Am.* 2018 Feb;36(1):61-84. doi: 10.1016/j.emc.2017.08.006. PMID: 29132582.