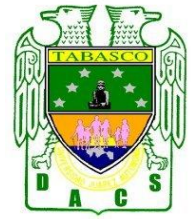




**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COORDINACIÓN DE POSGRADO**



**TITULO**

**UTILIDAD DE LA ESCALA DE SEVERIDAD EN PACIENTES CON TRAUMA  
DE TORAX EN URGENCIAS DEL HRAE. DR. GUSTAVO A. ROVIROSA  
PÉREZ.**

**Tesis para obtener el diploma de la:  
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS**

**Presenta:**

**CRISTIAM JESUS MENDOZA CRISOSTOMO**

**Director de tesis:**

**D.C.E ALEJANDRA ANLEHU TELLO  
DR. RAFAEL BLANCO DE LA VEGA PÉREZ**

**Villahermosa, Tabasco.**

**Febrero 2020.**



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud

Jefatura del  
Área de Estudios  
de Posgrado




Of. No. 0139/DACS/JAEP  
13 de febrero de 2020

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

**C. Cristiam Jesús Mendoza Crisóstomo**  
Especialidad en Medicina de Urgencias  
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Fernando Enrique de los Santos Hernández, Guillermo Humberto León Chávez, Dr. Alfredo Hernández Aguirre, Dr. Rodrigo Landero Figueroa y el Dr. Mario Armando de la Cruz Acosta, impresión de la tesis titulada: **"Utilidad de la escala de severidad en pacientes con trauma de tórax en Urgencias del HRAE. Dr. Gustavo A. Roviroza Pérez"**, para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Medicina de Urgencias, donde funge como Director de Tesis la Dra. Alejandra Anlehu Tello y el Dr. Rafael Blanco de la Vega Pérez.

Atentamente

  
**Dra. Mirian Carolina Martínez López**  
Directora



- C.c.p.- Dra. Alejandra Anlehu Tello .- Director de Tesis
- C.c.p.- Dr. Rafael Blanco de la Vega Pérez.- Director de Tesis
- C.c.p.- Dr. Fernando Enrique de los Santos Hernández.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Guillermo Humberto León Chávez .- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Alfredo Hernández Aguirre .- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Rodrigo Landero Figueroa .- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Mario Armando de la Cruz Acosta .- Sinodal

C.c.p.- Archivo  
DC/MCA/MO/MACA/lkrd\*



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud

Jefatura del  
Área de Estudios  
de Posgrado



**ACTA DE REVISIÓN DE TESIS**

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:30 horas del día 10 del mes de febrero de 2020 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

**"UTILIDAD DE LA ESCALA DE SEVERIDAD EN PACIENTES CON TRAUMA DE TORAX EN URGENCIAS DEL HRAE.  
DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PEREZ"**

Presentada por el alumno (a):

Mendoza	Crisostomo	Cristiam Jesús
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)

Con Matricula

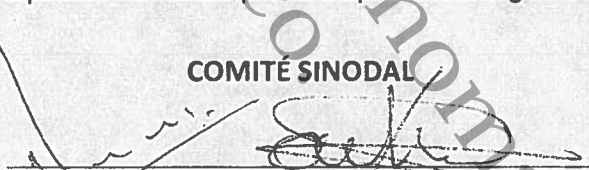
1	7	1	E	4	0	0	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

**Especialista en Medicina de Urgencias**


Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

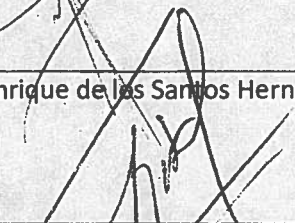
**COMITÉ SINODAL**

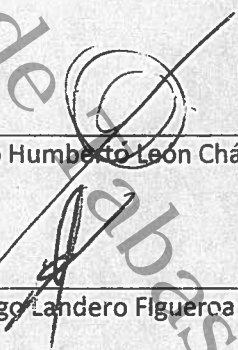
  
Dra. Alejandra Anlehu Tello

Dr. Rafael Blanco de la Vega Pérez  
Directores de Tesis

  
Dr. Fernando Enrique de los Santos Hernández

  
Dr. Guillermo Humberto Leon Chávez

  
Dr. Alfredo Hernández Aguirre

  
Dr. Rodrigo Landero Figueroa

  
Dr. Mario Armando de la Cruz

C.c.p.- Archivo  
DC/MCML/MO/MACA/lkrd\*





**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA . ACCIÓN EN LA FE"



**División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud**

Dirección



## Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 10 del mes de Febrero del año 2020, el que suscribe, Cristiam Jesús Mendoza Crisóstomo, alumno del programa de la Especialidad en Medicina de Urgencias, con número de matrícula 171E40004 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **"Utilidad de la escala de severidad en pacientes con trauma de tórax en urgencias del HRAE Dr. Gustavo A. Roviroza Pérez"**, bajo la Dirección del D.C.E. Alejandra Anlehu Tello y el Dr. Rafael Blanco de la Vega Pérez, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: [cristiamjmc17@gmail.com](mailto:cristiamjmc17@gmail.com). Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Cristiam Jesús Mendoza Crisóstomo

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE  
CIENCIAS DE LA SALUD



SECRETARÍA DEL ÁREA DE  
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello

Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, C.P. 86040 Villahermosa, Tabasco  
Tel. (993) 358.15.00 Ext. 6134

## DEDICATORIA

Muy en especial a mi esposa e hijos, por el gran apoyo para concretar esta etapa de vida.

A todas aquellas personas que han apoyado para que este trabajo se realice con éxito, al igual para quienes brindaron y compartieron sus conocimientos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

## AGRADECIMIENTOS

Al Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, por ser la sede en el conocimiento adquirido en estos años, a los maestros de nuestra especialidad quienes con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración nos permitieron completar este proyecto.

A la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, a nuestra maestra de tesis por su sabiduría, conocimiento y apoyo que motivaron al desarrollo de este trabajo.

A los docentes de las diferentes instituciones de rotación por el conocimiento y experiencias compartidas.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

# INDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
ÍNDICE GENERAL .....	III
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS .....	V
ABREVIATURAS.....	VI
RESUMEN .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	3
2.1. Conceptos Generales.....	3
2.2 Historia del trauma de tórax.....	3
2.3 Epidemiología del traumatismo torácico.....	4
2.4 Sistemas de puntuación o escalas de severidad.....	7
2.5 Escala de Severidad del Traumatismo Torácico.....	10
2.6. Mecanismo de Lesión.....	13
2.7 Anatomía del Tórax.....	14
2.8 Fisiología respiratoria .....	19
2.11 Tratamiento específico.....	27
2.11. Otras lesiones específicas que amenazan la vida.....	41
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	43
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b> .....	44
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	46
5.1 Objetivo general.....	46
5.2 Objetivos específicos.....	46
<b>7. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	47
7.1 Tipo de estudio.....	47
7.2 Universo de estudio.....	47
7.3 Población de estudio.....	47
7.4 Muestra.....	47
7.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	47
7.6 Identificación de variables.....	48
7.7 Descripción de la información.....	52

7.8 Instrumento: .....	53
7.9 Consideraciones éticas. ....	57
<b>8. RESULTADOS</b> .....	<b>58</b>
<b>9. DISCUSIÓN</b> .....	<b>74</b>
<b>10. CONCLUSIONES</b> .....	<b>79</b>
<b>11. PROPUESTAS</b> .....	<b>81</b>
<b>12. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>82</b>
<b>13. ANEXOS</b> .....	<b>86</b>
Anexo 1.- Formato de captura .....	86

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<b>TABLAS DE RESULTADOS</b>	
Tabla 1.- Distribución de la población por genero	57
Tabla 2. Distribución según grupo de edad	58
Tabla 3. Distribución de los casos atendidos según lugar de procedencia	58
Tabla 4: Número de casos según mecanismo de lesión	59
Tabla 5: Número de fracturas costales	60
Tabla 6: Presencia de contusión pulmonar	61
Tabla 7: Número de casos con lesión pleural	61
Tabla 8: Complicaciones presentadas	63
Tabla 9: Grado de severidad del traumatismo torácico	64
<b>GRÁFICAS</b>	
Gráfico 1: Distribución de casos por Género	57
Gráfico 2: Mecanismo de lesión	59
Gráfico 3: Proporción de casos según Relación paO2/FiO2	60
Gráfico 4: Comorbilidad referida en el momento de la atención	62
Gráfico 5: Procedimientos realizados en urgencias	62
Gráfico 6: Grado de severidad del traumatismo torácico	64
Gráfico 7: Grupo de edad y escala de severidad del traumatismo torácico	65
Gráfico 8: Mecanismo de lesión y escala de severidad	66
Gráfico 9: Relación paO2/FiO2 y escala de severidad	67
Gráfico 10: Fracturas costales y escala de severidad	68
Gráfico 11: Contusión pulmonar y escala de severidad	69
Gráfico 12: Lesión pleural y escala de severidad	70
Gráfico 13: Procedimientos realizados y escala de severidad	72
Gráfico 14: Complicaciones y escala de severidad	72

## ABREVIATURAS

<b>ATLS</b>	Soporte Vital Avanzado en Trauma.
<b>GPC</b>	Guía de práctica clínica.
<b>UCI</b>	Unidad de Cuidados Intensivos.
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática.
<b>SINAIS</b>	Sistema Nacional de información en Salud.
<b>ISE</b>	Puntuación inicial de lesiones.
<b>AIS</b>	Escala abreviada de lesiones.
<b>ISS</b>	Escala de gravedad de las lesiones.
<b>AP</b>	Perfil Anatómico.
<b>NISS</b>	Nueva escala de gravedad de las lesiones.
<b>TS</b>	Valoración del traumatismo.
<b>RTS</b>	Escala revisada del traumatismo.
<b>TTSS</b>	Escala de severidad el traumatismo torácico
<b>SDRA</b>	Síndrome de distrés respiratorio agudo.
<b>PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></b>	Relación tensión parcial de oxígeno/Fracción inspirada de oxígeno.
<b>O<sub>2</sub></b>	Oxígeno
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de carbono
<b>Hb</b>	Hemoglobina
<b>FAST</b>	Evaluación con ecografía enfocada para trauma.
<b>TC</b>	Tomografía computarizada
<b>ETE</b>	Ecocargiograma transesofagico

## RESUMEN

En 2000, Pape et al., describe la Escala de Severidad del Traumatismo Torácico (TTSS), incluyendo parámetros anatómicos y funcionales, la TTSS es un mejor predictor de complicaciones relacionadas con traumatismos de tórax, con herramientas disponibles, como la radiografía de tórax y determinación de gases en sangre arterial (Subhani et al, 2014). Martínez en 2016, concluyó que el TTSS una herramienta útil para predecir el desarrollo de complicaciones o mortalidad en pacientes ingresados a urgencias.

El objetivo de este trabajo es el demostrar la utilidad de la TTSS en pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital de Alta Especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez, en el año 2019.

Material y Métodos: Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, prospectivo y transversal, en el hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa, de junio a noviembre 2019; 40 pacientes se atendieron en urgencias con diagnóstico de trauma de tórax, a través de una encuesta, utilizando los parámetros del TTSS, radiografías, y gasometría arterial; se determinó la puntuación de severidad. El análisis se realizó con el paquete estadístico SPSS para determinar frecuencias y tablas.

Resultados. De 40 pacientes atendidos en urgencias, el grupo de 42 a 54 años ocupó el 25% de los casos con mayor puntuación en TTSS; el accidente en motocicleta con 25% de casos, accidentes automovilísticos con 22.5%, caídas el 22.5%. Las complicaciones fueron atelectasia 5.0%, SDRA en 2.5%, Neumonía en 2.5% de casos. El SDRA se encontró con 14 puntos y neumonía con 9 del TTSS. Las caídas se presentaron con mayor puntuación, asociado a SDRA. El uso de ventilación mecánica con 14 puntos del TTSS; las complicaciones como atelectasia se presentaron con 4 y 9 puntos, neumonía 9 puntos, y SDRA 14 puntos del TTSS.

Conclusión. Las complicaciones se presentaron en pacientes con mayor puntuación en la escala de severidad, requiriendo uso de ventilación mecánica, por lo tanto, la escala de severidad del traumatismo torácico es de utilidad para la presencia de complicaciones en pacientes con trauma torácico atendidos en urgencias.

**Palabras clave:** Traumatismo torácico, escala de severidad del traumatismo torácico, Síndrome de dificultad respiratoria aguda, complicaciones.

## ABSTRACT

In 2000, Pape et al., Describes the Thoracic Trauma Severity Scale (TTSS), including anatomical and functional parameters, the TTSS is a better predictor of complications related to chest trauma, with available tools, such as chest x-ray and determination of arterial blood gases (Subhani et al, 2014). Martínez in 2016, concluded that TTSS a useful tool to predict the development of complications or mortality in patients admitted to the emergency department.

**Objective.** The objective of this work is to demonstrate the usefulness of TTSS in patients treated in the emergency department of the Gustavo A. Rovirosa Pérez High Specialty Hospital, in 2019.

**Material and methods.** A quantitative, descriptive, prospective and cross-sectional study was conducted in the Dr. Gustavo A. Rovirosa hospital, from June to November 2019; 40 patients were treated in emergencies with a diagnosis of chest trauma, through a survey, using the parameters of TTSS, radiographs, and arterial blood gas; severity score was determined. The analysis was performed with the SPSS statistical package to determine frequencies and tables.

**Results** Of 40 patients treated in the emergency department, the group of 42 to 54 years occupied 25% of the cases with the highest score in TTSS; the motorcycle accident with 25% of cases, car accidents with 22.5%, falls 22.5%. Complications were atelectasis 5.0%, ARDS in 2.5%, Pneumonia in 2.5% of cases. The ARDS was found with 14 points and pneumonia with 9 of the TTSS. The falls were presented with higher scores, associated with the presence of ARDS. The use of mechanical ventilation with 14 points of the TTSS; Complications such as atelectasis presented with a score of 4 and 9 points, pneumonia with 9 points, and ARDS with 14 points of TTSS.

**Conclusions.** The complications found occurred in patients with a higher score on the severity scale, requiring the use of mechanical ventilation, therefore, the severity scale of thoracic trauma is useful for the presence of complications in patients with thoracic trauma treated in the emergency department.

**Keywords:** Thoracic trauma, thoracic trauma severity scale, Acute respiratory distress syndrome, complications.



---

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Las lesiones por traumatismo de tórax se encuentran como principales causas de hospitalizaciones y muertes por complicaciones, generalmente relacionado a trauma múltiple, daño multiorgánico, afectando a la población joven, siendo los accidentes de tránsito como principal causa. Aproximadamente el 80% de traumatismo torácico requiere de ingreso a la unidad de cuidados intensivos, además del uso de ventilación mecánica, traqueostomías por ventilación prolongada, un grupo de ellos desarrollara la presencia de SDRA, neumonía, sepsis o falla multiorgánica.

La permanencia por periodos prolongados de tiempo de pacientes hospitalizados debido a complicaciones relacionadas con traumatismos torácicos acarrea grandes costos para las instituciones de salud, es así que la decisión de ingreso de dichos pacientes requiere de una evaluación minuciosa y acertada de la situación clínica en la que se encuentran.

Es importante el manejo de pacientes que presentan trauma torácico, así como las lesiones múltiples, requiriendo de una estancia prolongada o mayor en la Unidad de Cuidados Intensivos, además de equipos multidisciplinarios capacitados y de instalaciones con equipo adecuada con la finalidad de reducir la tasa de mortalidad dentro de las pocas horas en que se presenta la lesión; una evaluación adecuada del estado de gravedad del trauma torácico es primordial para el inicio del tratamiento correcto, de esta manera el predecir la necesidad de cuidados intensivos, así como el riesgo de mortalidad.

Actualmente las escalas utilizadas para la evaluación de pacientes con trauma torácico varían ampliamente, siendo necesario un sistema de puntuación que pueda ayudar a predecir las complicaciones que se encuentran relacionadas con los pacientes atendidos en sala de urgencias que presentan un traumatismo torácico. Es por esto la importancia de utilizar herramientas como las escalas de evaluación para traumatismos torácico cerrado, de esta manera permitir estandarizar su evaluación, el manejo y pronóstico de mortalidad.

Una escala adecuada para determinar los criterios de riesgo de traumatismo torácico es necesaria para el manejo de pacientes en sala de urgencias, de manera que se pueda considerar si el paciente quien presenta un traumatismo torácico requiere de manejo





---

---

ambulatorio, o si es necesaria su hospitalización, si requiere de una unidad de cuidados intensivos, ventilación mecánica o la necesidad de cirugía con la finalidad de disminuir el riesgo de mortalidad por trauma torácico.

La Escala de Severidad del Traumatismo Torácico (TTSS), descrita en el 2000 por Pappé; la cual incluye parámetros anatómicos y funcionales, realizada con el propósito de evaluar la relación entre la gravedad del trauma torácico y en pacientes con lesiones múltiples lesiones, concluyeron que las lesiones del parénquima pulmonar representan un papel fundamental en relación con la mortalidad del paciente politraumatizado con lesión torácica, de este modo facilitar la toma de decisiones tempranas en lo que respecta a la atención adicional, incluyendo el manejo de fracturas.

La TTSS utiliza datos como la edad o el estado respiratorio (relación entre la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial y la fracción inspirada de oxígeno: relación  $PaO_2 / FiO_2$ ) además a la mayoría de las lesiones torácicas: derrames pleurales, contusiones pulmonares y fracturas costales.

La escala de severidad del traumatismo torácico es un buen predictor de complicaciones relacionadas con traumatismos de tórax al momento del ingreso en una sala de urgencias, mediante el uso de los parámetros que generalmente se encuentran disponibles, como lo es la radiografía de tórax y la determinación de gasometría arterial. Dentro de las recomendaciones en el manejo del paciente con trauma, se encuentra el uso de la radiografía de tórax a su ingreso en sala de urgencias, estudio de gabinete utilizado en la aplicación de la TTSS; además de ser un estudio que generalmente se encuentra disponible en hospitales de segundo y tercer nivel de atención, o en donde el estudio tomográfico de tórax no se encuentre disponible para una valoración temprana.

..



---

---

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Conceptos Generales

El trauma se define como el daño tisular desencadenado por la liberación de energía, entre los diferentes tipos de energía, la cinética es la más frecuentemente implicada, aunque en otras situaciones se pueden asociar a otras clases de energía, como la calórica, química e incluso la radioactiva. (ATLS, 2019).

Traumatismo de tórax, son las lesiones producidas en la pared torácica, en órganos o estructuras intratorácicas, por fuerzas externas de aceleración, desaceleración, compresión, impacto de baja y alta velocidad, penetración de baja velocidad y electrocutamiento (GPC SS-447-11, 2017).

La palabra trauma proviene del griego y significa herida. Se encontró en una vasija correspondiente al siglo II a.C., como la afirmación de dos hermanos que negaban haber golpeado a un tercero. El trauma ha acompañado al ser humano desde sus más remotos orígenes como aquí lo hemos mencionado, siendo un eterno problema de salud al que la medicina se ha enfrentado desde antes de convertirse en ciencia (Díaz de León et al., 2016).

### 2.2 Historia del trauma de tórax.

El diagnóstico y el tratamiento del traumatismo de tórax se han descrito ya en el año 3000 AC. Las primeras descripciones modernas de "Trauma de tórax se publicaron en 1945 y 1955, respectivamente. A lo largo de los años 60 y 70, los pacientes con traumatismo grave de la pared torácica se trataron con "estabilización neumática interna" o ventilación mecánica a presión positiva a largo plazo. En 1976, Trinkel y col., Shackford y col., desafiaron este concepto en ese momento, la ventilación mecánica se ha utilizado como apropiada para la disfunción pulmonar y para corregir anomalías del intercambio gaseoso, pero no como un agente "estabilizador" per se (Majercit et al., 2017).

Los intentos para clasificar la severidad de las lesiones traumáticas son antiguos, pero hacia el comienzo del siglo XX con la aparición de los accidentes automotores se incrementaron



---

---

las lesiones de 10 a 1000 veces, siendo una necesidad el desarrollo de métodos de clasificación de las lesiones. En el año de 1943 Dehaven, et al., crean la primera escala desarrollada y orientada a la investigación fue diseñada en Cornell University Medical College, desde entonces muchos han sido los intentos por encontrar una escala que evalúe las lesiones de los pacientes traumatizados y prediga fielmente su pronóstico.

Los primeros reportes sobre la atención del paciente politraumatizado se remontan al año de 1971, en el estado americano de Illinois, en donde se estableció la formación de los centros de trauma por la ley estatal. En Maryland se realizó la estandarización de los centros de trauma y el transporte de lesionados, con lo cual se enlaza el servicio de cuidados prehospitalarios y el centro médico.

Existen antecedentes en México que datan desde el año 1954 en el Hospital de la Cruz Roja Mexicana; como respuesta al incremento en accidentes de los que derivan lesiones que comprometen la vida, se fundó, en el año de 1989, la primera unidad de trauma de choque en el Hospital ABC, posteriormente la Cruz Roja Mexicana responde en el año 1990 creando una unidad de trauma y en el año 2005, el primer centro especializado en atención al paciente con traumatismo de tórax en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (Mendoza et al., 2014).

### 2.3 Epidemiología del traumatismo torácico.

Las lesiones traumáticas son una de las principales causas de muerte en todo el mundo, con un estimado de 5.8 millones de muertes por año, lo que representa el 10% del total de muertes en el mundo. Las lesiones por trauma de tórax afectan principalmente a la población más joven, y se estima que las cifras aumenten en comparación con otras causas de muerte, así mismo los accidentes de tránsito se convertirán en la quinta causa de muerte en 2030 (Huis in 't Veld et al., 2018).

El trauma torácico representa un problema de salud pública, es una afección potencialmente mortal, incluso en los hospitales especializados en trauma, a menudo involucra otras regiones anatómicas que merecen un diagnóstico y tratamiento simultáneos.



---

Las lesiones por trauma de tórax se asocian comúnmente con daño múltiple en los órganos que conlleva a resultado catastrófico para el paciente (Whizar et al., 2015).

Las lesiones en traumatismo torácico son comunes, Saillant comenta que se les atribuye el 20 o 25% de todas las muertes por trauma. En las formas más graves de traumatismos de tórax, los trastornos de la oxigenación y la ventilación, la respuesta inflamatoria grave, el compromiso estructural musculoesquelético, la aspiración y la neumonía posterior; a menudo resultan de alteración fisiológica. Además, este complejo grave de lesión no se presenta de forma aislada y puede combinarse con lesión cerebral traumática, fracturas de la columna cervical y torácica, lesión de huesos largos y lesiones de órganos sólidos (Saillant, 2018).

El trauma cerrado de tórax se encuentra asociado con una mortalidad del 10 al 36 %; tiene también efectos significativos en la morbilidad y la discapacidad hasta un año después de ocurrida la lesión, con el 50 % de los pacientes con dolor continuo a los tres meses (Kourouche, 2018).

El traumatismo cerrado de tórax afecta con mayor frecuencia a la población joven. Los mecanismos más comunes de traumatismo cerrado son: accidentes de tráfico, caídas y los golpes con objetos pesados; el mecanismo de lesión más comunes con trauma cerrado de tórax se encuentran los accidentes automovilísticos hasta en un 40.5% a 57.1% (Yadollahi et al., 2018).

Las lesiones del tórax es una entidad común en el trauma que representa el 10 % de ingresos hospitalarios; muchas de las lesiones traumáticas requieren tratamiento quirúrgico inmediato lo cual la mayoría de las ocasiones no se realiza por falta de recurso humano y material; siendo también un marcador significativo de mortalidad, la gravedad de las lesiones y las lesiones asociadas. Más del 80% de los pacientes con tórax inestable requieren ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y casi el 60% requerirá ventilación mecánica con una tasa de traqueotomía del 20%. La lesión tiene un efecto significativo en las complicaciones hospitalarias porque el 20% desarrollará neumonía y hasta el 7% desarrollará sepsis (Dennis et al., 2017).



El trauma múltiple severo a menudo se asocia con lesión pulmonar traumática y se presenta con un amplio espectro de gravedad; la mortalidad reportada de traumatismo torácico puede ser tan alta como 60%, y 20 a 25% de las muertes en pacientes con lesiones graves se atribuyen a la lesión torácica.

Se conoce que entre el 35 y el 58% de los pacientes con lesiones graves requieren intubación prehospitalaria, dependiendo de la gravedad de la lesión torácica asociada. Si bien los pacientes con lesiones graves suelen requerir manejo en unidad de cuidados intensivos, independientemente de las lesiones torácicas que los acompañan, se sabe que la disfunción multiorgánica se desarrolla con mayor frecuencia en pacientes con traumatismo torácico grave. En pacientes con lesiones graves, incluidos aquellos con trauma de cráneo grave, existe falla de un órgano en el 52%, con insuficiencia respiratoria en el 26%, se presenta disfunción multiorgánica en 13 a 33% de los pacientes. Mientras que las tasas de lesión pulmonar se encuentran de 50 a 65% en pacientes con disfunción multiorgánica, solo el 7% de los pacientes con disfunción multiorgánica sufrieron lesión pulmonar (Bayer et al., 2017).

En México el número de accidentes de tránsito durante el año 2009 fue de 428 467. Además de las muertes relacionadas a estos accidentes, aunque no directamente por trauma de tórax, ocuparon el cuarto lugar de mortalidad nacional (INEGI, 2009).

Del año 2004 al 2009 en las instituciones públicas de salud en México se reportó en egresos: fracturas de esternón 13 490, 247 por fracturas de costillas, 291 con diagnóstico de traumatismo de los vasos sanguíneos del tórax; asimismo, 127 con diagnóstico de traumatismo de corazón, y 7695 clasificados como traumatismos de otros órganos intratorácicos. La mortalidad registrada por las causas mencionadas asciende a un total de 497, la más común fue el traumatismo de otros órganos intratorácicos (302) y las clasificadas como fracturas de esternón (155), seguida de traumatismo del corazón (25), (SINAIS, 2011). (GPC 2017).





#### 2.4 Sistemas de puntuación o escalas de Severidad.

Desde hace algunos años, se habla acerca de la importancia en las deficiencias que existen en la atención a los pacientes con traumatismo grave, estas se observan en las diferencias de mortalidad entre países con nivel económico similar, en inconsistencia interhospitalaria en la atención, por retrasos injustificados o por personal de salud con falta de preparación ante la atención al paciente con trauma. La sobrevida y recuperación funcional dependen directamente de la rapidez en reconocer, así como atender las alteraciones anatómicas y fisiológicas que se presentan, siendo la valoración inicial del politraumatizado de mucha relevancia en el servicio de urgencias (Artigas et al., 2015).

La permanencia prolongada de pacientes que son hospitalizados debido a complicaciones relacionadas con traumatismos torácicos acarrea grandes costos para las instituciones de salud, es por esto que la decisión de ingreso de dichos pacientes requiere de una evaluación minuciosa y acertada de la situación clínica en la que se encuentran.

Es importante el manejo general de pacientes con traumatismo torácico y aquellos con lesiones múltiples, pueden requerir una estancia más prolongada en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y el uso de ventilación mecánica. Así mismo, el personal médico capacitado, de igual forma las instalaciones equipadas desempeñan un papel fundamental en la disminución de la tasa de mortalidad dentro de las primeras horas en la atención de pacientes con una lesión traumática (Tsai et al., 2017).

La evaluación precisa del estado de gravedad del trauma torácico es importante para inicio en el tratamiento correcto, y así predecir la necesidad de una unidad de cuidados intensivos y el riesgo de mortalidad (Moon et al., 2017).

En la actualidad existen escalas para la evaluación de pacientes con trauma torácico, las cuales varían ampliamente, siendo necesario un sistema de puntuación que pueda ayudar a predecir las complicaciones relacionadas en pacientes quienes presentan traumatismo torácico (Yadollahi et al., 2018).



---

---

En este sentido, y ante la realidad socio económica actual es de suma importancia el utilizar herramientas como las escalas de evaluación para traumatismos torácicos abiertos y cerrados, de esta manera permitir estandarizar su evaluación, el manejo y un pronóstico en cuanto a mortalidad (Ali et al., 2017).

La escala adecuada para determinar los criterios de riesgo de traumatismo torácico es necesaria para el manejo de pacientes en sala de urgencias, de modo que se pueda considerar si el paciente con traumatismo torácico requiere atención ambulatoria, o debe ser hospitalizado, si requiere cuidados intensivos, ventilación mecánica o la necesidad de cirugía para que la morbilidad y la mortalidad por trauma torácico puede prevenirse. (Hermawan et al., 2019).

Las puntuaciones o escalas de severidad se utilizan para obtener una descripción numérica de la gravedad de las lesiones y la condición clínica en la que se encuentra un individuo al ser atendido, se refiere a una serie de escalas para evaluar las alteraciones anatómicas, fisiológicas y probabilidad de supervivencia y este a su vez se asocia con el pronóstico de mortalidad.

Se han utilizados puntuaciones desde hace más de 40 años desde que se propuso el puntaje inicial de gravedad de la lesión (ISE) y aún son utilizadas para diferentes propósitos: como una manera de lenguaje común para la comunidad de la salud, como un medio para comparar las tasas de mortalidad según la gravedad, como base para la ayuda en la toma de decisiones relacionadas con el cuidado, manejo del paciente durante la atención que pueden ser tanto a nivel prehospitalario como hospitalario; las puntuaciones también son utilizadas para la investigación. Están deben ser precisas, fiables y reproducibles. (Restrepo Álvarez et al., 2016).

Los traumatismos constituyen una importante causa de morbimortalidad; la probabilidad de supervivencia de los pacientes con lesiones traumáticas, dependen generalmente de diferencias de los resultados terapéuticos o de diferencias de gravedad de las lesiones o de la edad. Teniendo en cuenta tales diferencias se han desarrollado sistemas de puntuación para evaluar los traumatismos, como instrumentos diseñados para cuantificar la gravedad de un traumatismo y estimar la probabilidad de supervivencia.



---

La mayoría de los índices de puntuación o severidad de los traumatismos intentan convertir la gravedad de las lesiones en un número. La medición o el tabulado de la gravedad del traumatismo es un paso muy importante en el tratamiento de estos pacientes, que redundará en una asistencia efectiva y facilita también la investigación clínica. Además, puede facilitar la priorización de la asistencia en las víctimas de traumatismos, con lo que puede ser útil en la evaluación y predicción del pronóstico, con objeto de organizar y mejorar los sistemas de asistencia a pacientes traumáticos, con el consiguiente ahorro de tiempo, costo de asistencia hospitalaria, y lo que es más importante, evitar pérdidas de vidas.

Las clasificaciones de la gravedad pueden ser:

Nominales (cuando se emplean definiciones verbales para situar los traumatismos en diversos niveles de gravedad).

Ordinales (cuando se asigna un número a los diferentes estados de gravedad) o de Intervalo (cuando se asignan números, pero hay una cierta uniformidad en los intervalos existentes entre ellos).

Un sistema de puntuación o escala suele constar de dos partes: una puntuación (que es un número asignado a la gravedad de la enfermedad) y un modelo de probabilidad (que es una ecuación que indica la probabilidad de muerte de los pacientes en el hospital). Los modelos mejoran la capacidad de utilización de las escalas o las puntuaciones para la comparación de grupos de pacientes con finalidades de tratamiento, priorización o análisis comparativo. Un modelo o escala de puntuación que sea exacto debe tener una gran eficacia predictiva desde el primer día. Una puntuación logística verdadera debe calcularse según la fórmula bien conocida y establecida que se emplea para este fin.

Existe variedad de sistemas de puntuación para estimar el pronóstico de estos pacientes, se ha intentado instaurar cierta igualdad en los parámetros diagnósticos mediante la utilidad de las escalas de trauma para poder realizar comparaciones estadísticas entre los estudios de los diversos centros de trauma, donde son creadas múltiples escalas de trauma (Rapsang, 2016).

Las puntuaciones de los traumatismos pueden ser anatómicas (las que utilizan índices que puntualizan la gravedad de la lesión anatómica, por ejemplo: Escala abreviada de lesiones



---

---

(Injury Scale AIS), Escalas de gravedad de lesiones (Injury Severity Score ISS), la caracterización del perfil anatómico (Anatomic profile AP), Nueva escala de gravedad de lesiones (New injury severity score NISS).

Las puntuaciones o escalas fisiológicas: las cuales miden el componente dinámico agudo de las lesiones; por ejemplo, escala del traumatismo (Trauma score TS), escala del traumatismo revisado (Revised trauma score RTS).

Las puntuaciones o escalas combinadas: escala de severidad de las lesiones por trauma (Trauma injury severity score TRISS). Caracterización de la gravedad del traumatismo (A severity characterisation of trauma ASCOT) (Ali et al., 2017).

Las escalas más utilizadas en trauma combinan parámetros anatómicos y fisiológicos. La suma de otros factores, como: comorbilidad del paciente, edad o las diferencias en el estado inmune o predisposiciones genéticas, hace que el crear una escala universalmente aplicable y aceptada sea extremadamente difícil. Una escala debe ser precisa, confiable y específica; la robustez de una escala para el trauma depende, entre otros factores, de la composición de la población estudiada.

El proceso de validación incluye el uso de una población diferente a la original. La variabilidad observada en la morbilidad y la mortalidad entre los centros hospitalarios en, reflejan diferencias en la gravedad de las lesiones, en las características individuales del paciente o la calidad del tratamiento, también puede reflejar imprecisiones o errores reales en la escala utilizada para sintetizar la información (Martínez et al., 2016).

## 2.5 Escala de Severidad del Traumatismo Torácico (TTSS)

La escala de severidad de una lesión es un proceso mediante el cual los datos complejos y las variables del paciente son reducidas a un solo número, es necesario un sistema de puntuación que pueda ayudar a predecir las complicaciones que están relacionadas con pacientes atendido en urgencias por trauma torácico (Anurag et al., 2016).

En el año 2000, Pape et al., describe la Escala de Severidad del Traumatismo Torácico (TTSS), una escala que incluía parámetros anatómicos y funcionales. El departamento de



Cirugía de la Universidad de Hannover sirvió como base para el estudio; cuyo propósito fue evaluar la relación entre la gravedad del trauma torácico en pacientes con múltiples lesiones contusas. Además, se agregaron una variedad de parámetros de diagnóstico temprano comúnmente usados para formar un sistema compuesto de puntaje predictivo, con riesgo de complicaciones pulmonares. En este estudio se concluyó que las lesiones del parénquima pulmonar desempeñan un papel fundamental en el riesgo de mortalidad del paciente politraumatizado quien presente lesión torácica; una sola radiografía de tórax inicial proporciona información limitada; en contraste, una puntuación compuesta que incluía varios criterios anatómicos, radiográficos y fisiológicos demostró una precisión diagnóstica significativamente mayor; siempre que este puntaje sea factible para la rutina clínica, se propuso además que la extensión de las lesiones del parénquima pulmonar se debe considerar en la evaluación temprana de pacientes con politrauma. De este modo facilitar la toma de decisiones tempranas en lo que respecta a la atención adicional, incluyendo el manejo de fracturas presentadas.

El objetivo principal en este estudio fue proporcionar una herramienta al médico de urgencias que ayude a identificar a todos aquellos pacientes que tienen un alto riesgo de complicaciones relacionadas con el traumatismo torácico. La escala debe ser aplicable al momento de la admisión y los parámetros utilizados que están fácilmente disponibles incluso en instalaciones que no son de tercer nivel de atención, o en hospitales donde los estudios de tomografías computarizadas no se encuentran disponibles las 24 horas; para este propósito el uso de radiografías de tórax en serie o tomografías computarizadas no sería útil. Además, la inclusión de estos parámetros pareció ser innecesaria, porque el TTSS fue un mejor como predictor de complicaciones relacionadas con el traumatismo torácico en comparación que el ISS y el AIS torácico. Esto es cierto, aunque tanto el AIS como el ISS se documentaron en el momento del alta del paciente, mientras que el TTSS se calculó sobre la base de los datos iniciales solamente. El TTSS demostró una buena discriminación entre el conjunto de desarrollo (0.924) y los conjuntos de validación (0.901). Además, este sistema compuesto fue superior en comparación con el ISS: 0.881 o AIS tórax: 0.693 (Pape et al., 2000).

La puntuación o Escala de Severidad del Traumatismo torácico (TTSS), es una escala específica para el trauma torácico, creada originalmente para pacientes con traumatismo





---

cerrado de tórax grave: Escala Abreviada de Lesiones (AIS) > 2; Puntaje de severidad de lesiones (ISS) > 18) pero con más de 48 horas de supervivencia. La escala ha sido validada en otros grupos de trauma severo. Sin embargo, una posible debilidad de la escala es la dificultad de evaluar la importancia de otros traumas asociados en el análisis de los resultados. La posible influencia de la presencia de lesiones asociadas en la mortalidad en relación con las puntuaciones de escala es difícil de evaluar. Si bien se sabe que la gravedad de la lesión torácica en pacientes politraumatizados representa un factor de gravedad, es difícil establecer hasta qué punto la lesión torácica puede afectar el desarrollo de Síndrome de Distres Respiratorio Agudo (SDRA) (Martínez et al., 2016).

La Escala o puntuación de Severidad de Traumatismo Torácico (TTSS) es la única que cuenta con datos demográficos como la edad o el estado respiratorio (relación entre la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial y la fracción inspirada de oxígeno: relación  $PaO_2 / FiO_2$ ) además a la mayoría de las lesiones torácicas: derrames pleurales, contusiones pulmonares, fracturas de costillas (Daurat et al., 2015).

La escala de severidad del traumatismo torácico es un mejor predictor de complicaciones relacionadas con traumatismos de tórax al momento del ingreso en una sala de urgencias, mediante el uso de los parámetros que generalmente se encuentran disponibles, como lo es la radiografía de tórax y la determinación de gases en sangre arterial (Subhani et al., 2014).

Utiliza 5 parámetros: 1) edad del paciente; 2) número de fracturas de costillas; 3) Lesión pleural: hemotórax o neumotórax; 4) presencia y grado de contusión pulmonar y 5) ( $paO_2 / FiO_2$ ): Relación de Tensión arterial de  $O_2$ /Fracción inspirada de  $O_2$ .; cada uno determinado en una escala de 0 a 5 puntos, donde 0 representa la función normal, ausencia de lesión o edad <30 años y 5 representando severidad o edad > 70 años. Se calcula sumando cada uno de los valores, con un mínimo de 0 y un máximo de 25 puntos (Daurat et al., 2015).

Considerando que dentro de las recomendaciones actuales en el manejo del paciente con trauma, se encuentra el uso de la radiografía de tórax al ingreso en sala de urgencias, estudio de gabinete utilizado en la aplicación de la escala de severidad del traumatismo



---

torácico como fue descrito por Pape en el año 2000; además de ser un estudio que generalmente se encuentra disponible en hospitales de segundo y tercer nivel de atención, y en donde el estudio tomográfico de tórax no se encuentre disponible para una valoración temprana; además de obtenerse de manera rápida; sin embargo, una radiografía de tórax puede omitir hasta el 50% de las fracturas costales si es comparada por un estudio de tomografía (Aukema et al., 2011).

Subhani, en el 2014, utilizó grados de puntuación en base a la suma obtenida de todos los parámetros valorados según la calificación en puntos obtenida. Asignando como grado 0, al total de puntos entre 1–5 como grado 1, el total de puntos de 6–10 como grado II, la suma de puntos de 11–15 como grado III y el total de puntos de 16–25 como grado IV. En este estudio se determinó como bajo grado en traumatismo torácico a los que se encuentra en el grado 0, I y II, se determinó como grupo de alto grado a los que se encontraban en los grados III y IV.

En el 2016, Martínez et al, determino el valor predictivo de TTSS utilizando la curva ROC (receiver operating characteristic), con un valor de corte de 8 puntos tuvo una sensibilidad del 66% y una especificidad del 94% para predecir complicaciones y una sensibilidad del 80% y una especificidad del 94% para predecir la mortalidad; lo que indica que se necesita una mejor vigilancia para el paciente. Concluyeron que el TTSS una herramienta útil para predecir el desarrollo de complicaciones o mortalidad en pacientes ingresados al servicio de urgencias con traumatismo torácico.

## 2.6 Mecanismo de lesión.

Los mecanismos de lesiones que se presentan en el trauma torácico son múltiples, así como específicos de acuerdo al órgano afectado; pueden clasificarse en cerrados y penetrantes. Esta distinción está basada principalmente en la presencia de una pared torácica intacta (trauma cerrado) o de una alteración de la integridad de la misma, produciendo, aun en forma transitoria, una comunicación entre el contenido interno del tórax y el medio ambiente (trauma penetrante). El traumatismo penetrante habitualmente es el resultado de la aplicación directa y abrupta de una fuerza mecánica sobre un área focal pequeña en la superficie externa del tórax, por lo general con un proyectil o un arma blanca.



Se podría resumirse en la presentación de fuerzas de desaceleración, las lesiones por aplastamiento y los mecanismos intrínsecos que han llamado la atención en los últimos años. La llamada respuesta viscosa la cual es una función dada en tiempo que consiste en la relación del desarrollo de la velocidad y la capacidad de deformación y respuesta compresiva de la pared del cuerpo, que puede ser comparada con la fuerza producida por un péndulo neumático. La compresión es la lesión que se correlaciona mejor con la respuesta viscosa máxima, que ocurre antes de la compresión máxima. Por lo tanto, lesiones intratorácicas importantes pueden suceder sin fracturas costales, también se han descrito la probabilidad de lesión torácica con un Índice abreviada de lesión (AIS) de 4 o mayor, basado en la respuesta viscosa, también han observado que el tórax parece ser más susceptible al trauma viscoso que el abdomen.

## 2.7 Anatomía del Tórax.

La función de la pared torácica es considerada como doble, la primera es para ayudar en la mecánica de la respiración y la segunda para proteger los órganos intratorácicos vitales. Mientras que las estructuras de la pared torácica protegen contra lesiones más devastadoras, comúnmente se lesionan mientras lo hacen. Dichas lesiones de la pared torácica no suelen ser potencialmente mortales, pero pueden ser extremadamente dolorosas y pueden llevar a una morbilidad significativa si no se reconocen y tratan adecuadamente.

La pared torácica se compone principalmente de piel, huesos (incluyendo la columna torácica, escápulas, clavículas, esternón y costillas), cartílago costal y músculos del tórax y la espalda (incluyendo el pectoral mayor y menor, intercostales, trapecio, romboides) y paraespinales). Los haces neurovasculares compuestos por un nervio intercostal, arteria y vena, se extienden a lo largo de la porción inferior de cada costilla. Pleura parietal recubre el interior de la pared torácica.

El tórax presenta una forma cónica de base inferior deprimida en sentido anteroposterior. Es una cavidad ósea y cartilaginosa, en la que están alojado los pulmones y el corazón. La caja torácica está formada por el Esternón, por delante se encuentra la articulación esternocostal, extremidad anterior de las costillas, lateralmente están los arcos costales y vértebras dorsales, en la parte posterior la articulación costovertebral y extremidad posterior



---

---

de las costillas, hay 12 costillas en cada hemitórax. Los espacios intercostales son más amplios en la parte anterior del tórax; este detalle es de importancia cuando se estudian los derrames pleurales, neumotórax, punciones diagnósticas. Los vasos y nervios intercostales se encuentran entre el surco costal o borde inferior de la costilla; a nivel de la línea axilar posterior ocupan una posición media en el espacio, por lo cual existe el peligro de herirlos en las punciones (Testus-Latarjet, 2007).

A causa de la oblicuidad de las costillas, la extremidad costal anterior se encuentra por debajo de la posterior. En el enfisema, por ejemplo, las costillas adoptan una posición horizontal.

La caja ósea torácica se encuentra cubierta por fuera, por las estructuras óseas: clavículas, omoplatos, estructuras musculares: en la región anterior: músculos pectorales y deltoides, en la región posterior se encuentran los músculos: espinales, supraespinosos, infraespinosos, serrato mayor, dorsal ancho, trapecio y otros. Por dentro la porción osteomuscular esta tapizada por la pleura parietal, la que a nivel de los hilios pulmonares, se repliega para cubrir los pulmones, a lo que se le conoce como pleura visceral, entre ambas pleuras existe un espacio virtual, la cavidad pleural. Normalmente ambas pleuras se deslizan una sobre otra.

El área que se encuentra entre los pulmones derecho e izquierdo se le llama mediastino. Ambas cavidades pleurales se encuentran separadas por el mediastino, que está recubierto por la pleura visceral, la cual recibe el nombre de pleura mediastínica.

El espacio pleural se encuentra ocupado por una pequeña cantidad de líquido seroso que actúa como lubricante y permite el deslizamiento de ambas hojas pleurales. Cualquier lesión que afecte a la pleura interfiere con ese deslizamiento y provoca una verdadera fricción durante el acto respiratorio.

La pleura visceral recibe inervación del vago y el simpático a través de los filetes pulmonares. No hay sensibilidad dolorosa a este nivel. La pleura parietal además de estos filetes nerviosos también los recibe del frénico y de los intercostales, algunos de los cuales tienen fibras sensibles a los estímulos dolorosos. Por esta razón las afecciones que atacan la pleura parietal suelen ser extremadamente dolorosas.

La cúpula diafragmática derecha está situada más alta que la izquierda y rechazada hacia arriba por el lóbulo derecho del hígado (Moore, 2013).



---

Los pulmones son estructuras elásticas, esponjosas, que se encuentran fijos al mediastino por el hilio pulmonar, a través del cual entran y salen los vasos arteriales y venosos y los grandes bronquios. A pesar de la elevación diafragmática, el pulmón derecho es más largo y ancho que el izquierdo.

El pulmón izquierdo se divide en dos lóbulos por una profunda cisura que penetra hasta el hilio y se dirige oblicuamente desde la pared posterior por debajo del vértice pulmonar, hacia abajo y adelante, hasta alcanzar el borde anterior. Puede decirse que el lóbulo superior incluye al vértice y gran parte de la porción anterior del pulmón, mientras que el lóbulo inferior comprende la base y la porción posterior del mismo.

El pulmón derecho igualmente está dividido por la cisura en dos grandes lóbulos, pero, además, aparece una cisura adicional que se extiende horizontalmente desde la mitad de la gran cisura, hasta el borde anterior, lo que constituye el lóbulo medio, que junto con el inferior forman la base pulmonar.

Lateralmente, el vértice pulmonar derecho se encuentra en contacto directo con la tráquea, mientras que en el izquierdo se interpone la subclavia. En el lado derecho, la subclavia está por delante del vértice, mientras que en el izquierdo su posición es más medial. En el lado derecho, la vena cava y el tronco braquiocefálico se hallan situados por delante de la porción media del vértice. Todas estas diferentes relaciones entre los vértices pulmonares y las estructuras que los rodean le confieren características especiales a los signos exploratorios que pueden obtenerse a este nivel, por lo que no son comparables entre sí.

La tráquea se extiende desde el orificio inferior de la laringe hasta su bifurcación a nivel de la segunda articulación condrosternal.

El bronquio principal derecho es más corto, más ancho y más verticalmente alineado que el izquierdo, razón por la cual la mayor parte de los cuerpos extraños aspirados por la tráquea se localizan en este bronquio. La mitad de la tráquea se sitúa en el cuello y la otra mitad en el tórax, donde establece relaciones: a la derecha con la vena cava superior, vena ácigos y nervio vago.

Los bronquios se dividen en ramas secundarias, que entran al pulmón en el hilio. El bronquio derecho da lugar a varias ramas, el árbol bronquial se divide de esa forma en una serie de ramas correspondientes a segmentos o cuñas de tejido pulmonar denominados de





---

---

acuerdo con su proyección, a su vez cada bronquio-tronco da origen a una serie de ramas que constituyen los bronquios segmentarios, los que sirven como unidades de identificación para la localización exacta de los procesos respiratorios. De esta forma, el árbol bronquial queda dividido en tres lóbulos para el pulmón derecho: superior, medio e inferior; y dos para el pulmón izquierdo: superior e inferior. Los bronquios se siguen estrechando gradualmente hasta bronquiolos y se dirigen hasta dentro de los alvéolos, en los pulmones.

Cada rama bronquial se continúa subdividiendo hasta alcanzar los bronquios de 1 mm de diámetro, a cuyo nivel se pierde el cartílago, constituyendo los bronquiolos respiratorios, de los que emergen los conductos alveolares. Cada conducto alveolar origina una serie de sáculos denominados atrios, que son los puntos de origen de los alvéolos o celdas respiratorias. El bronquiolo respiratorio, los atrios y los alvéolos, conjuntamente con los vasos sanguíneos, linfáticos y nervios que los rodean, constituyen los lobulillos pulmonares; o sea, las unidades indivisibles del pulmón. Dentro de estos lobulillos los capilares entran en íntima relación con las paredes alveolares permitiendo el intercambio de los gases de la respiración.

#### 2.7.1 Inervación e Irrigación.

La irrigación sanguínea del pulmón se deriva de los vasos bronquiales y en cierta forma, de la circulación menor o pulmonar a través de la cual se produce la hematosis, al derivar por la arteria pulmonar la sangre venosa del corazón derecho hacia el pulmón y recoger la sangre oxigenada por las venas pulmonares, para vaciarla en el corazón izquierdo. Debe tenerse en cuenta que las arterias bronquiales terminan su recorrido a nivel de los bronquios respiratorios y esta sangre se reintegra por las venas bronquiales sin oxigenarse, lo que es causa de que la saturación arterial siempre sea incompleta.

La inervación del pulmón se deriva de los nervios vagos y simpáticos. No existen fibras sensitivas dolorosas, por esta razón es común observar procesos pulmonares avanzados sin mayores manifestaciones algicas.

#### 2.7.2 Mediastino.

El mediastino separa ambos pulmones, se encuentra revestido lateralmente por las pleuras parietales; por delante tiene el esternón y por detrás la columna vertebral. Sirve como vía de tránsito a grandes vasos, nervios y órganos de paso como el esófago y la tráquea. Se



divide en mediastino superior y mediastino inferior y este último, en anterior, medio y posterior.

El mediastino superior se extiende desde la apertura torácica superior hasta el ángulo traqueal a nivel de la cuarta vértebra torácica. Contiene la porción inferior de la tráquea, parte del esófago, los restos del timo, el cayado de la aorta y los tres grandes troncos arteriales que de ella emanan; la parte superior de la vena cava, el tronco braquiocefálico y los orígenes de la subclavia, el conducto torácico, el vago, el recurrente laríngeo izquierdo y los nervios frénicos.

El mediastino anterior se extiende desde el ángulo traqueal hasta el diafragma; su límite anterior es el esternón y el posterior es el pericardio; lateralmente, las pleuras parietales. Solo contiene tejido areolar y algunos ganglios linfáticos.

El mediastino medio tiene la misma extensión que el anterior, pero sus límites anterior y posterior los forma el pericardio. Contiene el corazón, la aorta ascendente, los grandes bronquios, las arterias y venas pulmonares, la porción inferior de la vena cava superior y la desembocadura de la vena ácigos. Los nervios frénicos se deslizan entre las hojas del pericardio y la pleura parietal. Numerosos ganglios se encuentran rodeando las estructuras bronquiales.

El mediastino posterior se extiende desde la cuarta vértebra torácica hasta el diafragma, contiene parte del esófago, la aorta descendente, el conducto torácico y las venas ácigos, así como numerosos ganglios.

Los linfáticos desempeñan un gran papel en la diseminación y progreso de gran número de enfermedades, así como en los procesos curativos o de cicatrización, ejemplos: tuberculosis, neumonías bacterianas, etcétera.

Sus características son similares a las de los vasos sanguíneos y en su interior se pueden apreciar válvulas que dirigen el flujo de la linfa en determinados sentidos. El pulmón dispone de una abundante irrigación linfática que se distribuye entre una red superficial y otra profunda; la primera, a nivel de la pleura visceral y la segunda acompañando a los bronquios, arterias y venas; se comunican entre sí, solo a nivel de la pleura y del hilio pulmonar.

La dirección del flujo linfático es de la mayor importancia; las válvulas permiten circular solo en una dirección. Aparentemente la circulación de las redes arterial y bronquial es hacia el



---

interior del pulmón hasta los puntos de emergencia de las venas pulmonares, a partir de los cuales las acompañan hasta el hilio pulmonar. No hay linfáticos a nivel de los atrios y alvéolos, sino que estos comienzan a ramificarse a nivel del lobulillo pulmonar en pleno conducto respiratorio. A nivel del tejido conectivo existente bajo la pleura y en los espacios intersticiales, son los puntos en que la red profunda se anastomosa con la red superficial, pero en tal forma que las válvulas allí existentes no permiten que la linfa de los espacios pleurales penetre hacia el pulmón y sí la de este último puede pasar a los linfáticos pleurales.

La red superficial es muy amplia y se extiende por debajo de la pleura visceral; estos vasos se reúnen para formar gruesos troncos que juntos a los provenientes de la red profunda se dirigen a desembocar en los ganglios hiliares. El tejido linfático pulmonar se dispone en forma de: ganglios linfáticos, folículos linfáticos y masas pequeñas de tejido linfoide.

## 2.8 Fisiología respiratoria.

Los componentes del sistema respiratorio comienzan en la nariz y la boca. El aire se inhala a través de la nariz donde se calienta y se filtra, antes de entrar en la tráquea y los bronquios y pasar a los pulmones. La tráquea está tapizada con células productoras de mucus, que atrapan el material extraño, y con cilios (proyecciones como pelos finos) que barren el mucus hacia arriba, a través de las vías aéreas. El mucus también se mueve hacia arriba con el reflejo de la tos. Los movimientos ciliares son especialmente más intensos en la bifurcación traqueal o carina, donde la tráquea se ramifica en los bronquios principales derecho e izquierdo.

La respiración es el intercambio gaseoso entre el organismo y el medio que lo rodea. Consiste en absorber O<sub>2</sub> y eliminar CO<sub>2</sub>. La sangre al pasar por los pulmones absorbe O<sub>2</sub> y lo conduce a los tejidos, allí el carbono es oxidado para formar CO<sub>2</sub> y el hidrógeno se transforma en agua. La sangre transporta el CO<sub>2</sub> a los pulmones para eliminarlo por el aire espirado. Esto constituye la respiración externa o pulmonar.

La respiración interna es un fenómeno que se verifica en el interior de los tejidos, en la cual el hierro de la hemoglobina actúa como catalizador disociando el O<sub>2</sub> y haciéndolo aprovechable.

El sujeto normal necesita 140 ml de O<sub>2</sub> por minuto, por metro cuadrado de superficie corporal. La cantidad y calidad de la hemoglobina (Hb) regulan el aporte de O<sub>2</sub>. Pero la



---

capacidad de oxigenación de la Hb depende también de la composición fisicoquímica de la sangre y de la cantidad de CO<sub>2</sub> que contenga. El funcionamiento normal del sistema respiratorio descansa en la normalidad de los sistemas muscular y neurológico.

La respiración consta de dos tiempos: la inspiración y la espiración. Ambas ocurren como resultado de cambios de presión dentro de los pulmones. Los empujes, hacia adentro de los pulmones y hacia afuera de la pared torácica, crean una presión negativa que previene el colapso de los pulmones. Cuando los pulmones están en reposo, la presión pulmonar es igual a la atmosférica. Durante la inspiración, el diafragma se contrae y se mueve hacia abajo. Entonces, los intercostales externos empujan las costillas hacia arriba y la presión pulmonar se vuelve negativa, permitiendo que el aire penetre. Cuando los músculos inspiratorios se relajan, la presión pulmonar se positiviza y el aire se expulsa.

La inspiración es un proceso activo y se debe a la contracción de músculos inspiradores: Intercostales externos, Escalenos, Serratos y Diafragma.

El diafragma es el músculo principal usado en la respiración y se controla por los nervios frénicos desde la tercera a la quinta vértebra cervical. Los músculos accesorios, como los trapecios, los escalenos y los esternocleidomastoideos se usan durante los esfuerzos inspiratorios extras; los músculos abdominales y los intercostales internos se usan en los esfuerzos espiratorios extras.

La espiración es pasiva y producida directamente por retracción elástica del pulmón, y músculos espiradores, los cuales son; intercostales internos, cuadrado dorsal, triangular del esternón, porción inferior del serrato mayor. De manera indirecta la espiración se realiza mediante por músculos abdominales: oblicuo mayor, oblicuo menor, recto anterior y transversos.

Durante la respiración se modifican los tres diámetros del tórax: el vertical, el anteroposterior y el transversal. Se debe recordar que hay una pleura visceral y otra parietal (esta última puede ser costal mediastínica y diafragmática) y que la cavidad pleural tiene una presión negativa aproximadamente de 5-6 mm Hg. La presión negativa intrapleural favorece la circulación pulmonar y el retorno venoso durante la fase inspiratoria. La espiración es un fenómeno pasivo que se produce al terminar la contracción del diafragma. En este momento no actúa ninguna fuerza inspiratoria y la expulsión del aire almacenado en los alvéolos es



---

---

posible gracias a las fibras elásticas que los rodean a manera de una malla y que al volver a su posición inicial comprimen los sacos alveolares favoreciendo su vaciamiento.

Para regular la respiración existe un centro respiratorio bulbar que funciona automáticamente por una doble excitación: nerviosa y química, todo ello regulado por los centros superiores corticales. La excitación nerviosa depende del reflejo neumovagal de Hering-Breuer, mediante el cual la distensión alveolar provoca espiración y el colapso alveolar provoca inspiración. La vía aferente o centrípeta la constituyen los nervios: neumogástrico o vago, glossofaríngeo, trigémino, laríngeo superior y los sensitivos cutáneos y viscerales. El vago es inhibidor de la inspiración y excitador de la espiración y también es broncoconstrictor; el simpático es broncodilatador. La vía eferente o centrifuga la constituyen los nervios: frénico, espinales respiratorios y laríngeo inferior.

La excitación química se verifica por las variaciones de tensión del O<sub>2</sub> y del CO<sub>2</sub> en la sangre. Un contenido alto de CO<sub>2</sub> aumenta el pH sanguíneo y excita el centro provocando una respiración más rápida y profunda. Un contenido bajo de CO<sub>2</sub> disminuye el pH sanguíneo y deprime el centro, por lo tanto la respiración se hace menos frecuente y menos profunda. La aorta y el seno carotídeo también son puntos de partida de reflejos que por estímulos mecánicos y químicos obran sobre el centro respiratorio.

#### 2.8.1 Ventilación Pulmonar.

La compliance de los pulmones y el tórax también afecta la respiración e involucra la capacidad de los pulmones y el tórax a expandirse y regresar a su natural retroceso elástico. La compliance se considera que está alta o baja en dependencia de la presión que necesita para expandir los pulmones. Por ejemplo, si los pulmones se expanden fácilmente, la compliance es alta, mientras que si se necesita más presión para expandir el pulmón, es baja, en cuyo caso el pulmón se llama rígido. Debido a la tensión superficial del líquido que tapiza el alvéolo, estos pequeños sacos aéreos tienden a encogerse.

El surfactante, una sustancia fosfolípida, es segregado por los alvéolos para disminuir la tensión superficial. La tensión superficial disminuida previene el colapso alveolar y reduce el esfuerzo al respirar. La fuerza de los músculos respiratorios y la compliance afectan los volúmenes pulmonares, los que varían con la talla corporal, la edad y el sexo.



La capacidad total del pulmón, o la cantidad de gas en los pulmones después de una inspiración forzada, contiene los volúmenes corriente y residual y los volúmenes de reserva inspiratoria y espiratoria. El volumen corriente es conocido internacionalmente como volumen "Tidal", que significa en inglés "marea", por la similitud del aire inspirado y espirado normalmente, con la marea, que va y viene.

Volumen corriente o "Tidal". Cantidad de aire que entra o sale del pulmón en cada respiración normal; equivale a 500 ml. Aire complementario o volumen de reserva inspiratoria. Cantidad de aire que puede penetrar en el pulmón por una inspiración forzada una vez completada la inspiración normal; fluctúa entre 1500 – 2000 ml. Aire de reserva o volumen de reserva espiratoria. Cantidad de aire de una espiración forzada después de terminar la espiración normal; equivale a 1500 ml. Aire residual o volumen residual es la cantidad de aire que queda en los pulmones después de una espiración máxima; equivale a 1 000 ml. Aire del espacio muerto, es el que queda en la tráquea, bronquios, etc.; su valor es igual a 140 ml. Capacidad total. Volumen total de aire; equivale a 4 500 ml. Capacidad vital; es el Aire corriente + aire complementario + aire de reserva = 3 500 ml; guarda proporción con la superficie corporal. Aire residual funcional. Aire residual + aire de reserva = 2 500 ml.

### 2.8.2 Intercambio gaseoso

Normalmente hay 15 g de hemoglobina (Hb) en 100 ml de sangre. Cada gramo de hemoglobina fija 1,34 ml de O<sub>2</sub>. Por tanto, 15 g de hemoglobina =  $1,34 \cdot 15 = 20,10$  ml de O<sub>2</sub> por 100 ml de sangre. La hemoglobina forma con el O<sub>2</sub> una verdadera combinación química que depende de la tensión parcial de este último gas. Se efectúa según la denominada curva de tensión o de la disociación oxihemoglobínica de Barcroft. El oxígeno en sangre arterial se encuentra a una tensión de 100 mm Hg. A la tensión normal de 100 mm Hg, se satura en sangre arterial el 95 % de la hemoglobina.

En los capilares y venas donde la tensión es de 40 mm Hg se satura del 75 al 85 % de la hemoglobina. Como la sangre arterial contiene 15 g de hemoglobina por 100 ml y solo está saturada el 95 % (oxihemoglobina) y el 5 % restante queda insaturada, anóxica o reducida, resulta que siempre queda 1 ml de oxígeno por combinar en la sangre arterial: 15 g de Hb  $1,34 \text{ ml} = 20,10 \text{ ml}$  por 100 ml de sangre. El 5 % insaturado de 20,10 ml de O<sub>2</sub>, = 1 ml de oxígeno por combinar. A esto se añade la sangre del sistema circulatorio bronquial, la cual



---

al no penetrar en el circuito menor no se oxigena y contribuye a mantener la insaturación arterial. Dada la gran difusibilidad de los gases en uno y otro sentidos a través de la pared alveolar, se produce el hecho de que la concentración de los mismos en el capilar es igual a la que se encuentra en el alvéolo, por cuya razón basta con medir la tensión del CO<sub>2</sub> en el alvéolo para obtener una cifra igual a la tensión de dicho gas en el capilar. Esta tensión es normalmente de 40-43mmHg.

Resumiendo, podemos considerar que el mecanismo de la respiración requiere para un adecuado funcionamiento:

1. Que llegue una cantidad mínima de O<sub>2</sub>, del medio externo al alvéolo.
2. Que el transporte de O<sub>2</sub> del alvéolo a los tejidos y el del CO<sub>2</sub> de los tejidos al alvéolo sea adecuado (respiración externa).
3. Que el intercambio gaseoso entre las células de los tejidos y la sangre sea correcto (respiración interna).

En el tórax normal, indemne la presión negativa intrapleural es fundamental para el correcto funcionamiento de los órganos, principalmente respiratorios y circulatorios, en él contenidos. Gracias a esa negatividad tensional. La ampliación de todos los diámetros torácicos por la acción de los músculos inspiratorios intensifica la presión negativa, lo que obliga a la distensión sincrónica de ambos pulmones, venciendo a la fuerza elástica pulmonar intrínseca. El gradiente de presiones fuerza a que el aire ambiente llegue a bronquiolos y alveolos. En la espiración normal, la relajación de los músculos inspiratorios vuelve a acortar los diámetros torácicos, disminuye la presión negativa; predomina la fuerza elástica del pulmón, cuyo parénquima resulta exprimido, expulsando el aire. El juego de presión intrapleural oscila de ese modo entre -10 y -2 centímetros cúbicos de H<sub>2</sub>O: en la maniobra de Müller pueden llegar a alcanzarse valores de -60 y en la de valsalva, alcanzar cifras positivas de + 60 centímetros cúbicos de H<sub>2</sub>O. La simetría de los valores tensionales es imprescindible para el funcionalismo mediastínico. Las fases de mayor negatividad favorecen la apertura de ambas venas cavas y, por tanto, el correcto aflujo de sangre venosa al corazón (Majercik, 2017).



---

---

## 2.9 Atención prehospitalaria.

La evaluación de la respiración y el examen clínico del tórax (movimientos respiratorios y calidad de la respiración) son necesarios para reconocer lesiones torácicas graves, como neumotórax a tensión, neumotórax abierto, falla torácica, contusión pulmonar y hemotórax masivo. La inspección, la palpación, la percusión y, especialmente, la auscultación (sensibilidad del 90%, especificidad del 98%) proporcionarán información sobre la presencia de un neumotórax a tensión. El diagnóstico clínico de neumotórax, puede requerir una intervención inmediata, mediante la descompresión inicial con aguja del espacio pleura. Si esto no tiene éxito o si hay evidencia de neumotórax, es necesario el drenaje del tubo torácico. En ausencia de hipoventilación en la auscultación, o dolor torácico en un paciente estable, se puede descartar un neumotórax a tensión mayor. El examen repetido es obligatorio para evitar la omisión de la progresión de un neumotórax. Como el neumotórax a tensión es la causa reversible de muerte más frecuente en pacientes traumatizados con paro cardíaco (Ludwig, 2017).

Existen lesiones que se pueden presentar posterior a un trauma torácico, inmediatas o en la escena: ruptura aortica, ruptura de cámaras cardíacas, arritmia cardíaca; tempranas (en minutos a horas): Neumotórax a tensión; neumotórax abierto; hemotórax masivo; tamponamiento cardíaco; tardías (horas o días): Tórax inestable, contusión pulmonar, sepsis (Arunan, 2017).

## 2.10 Manejo Inicial.

El enfoque para el manejo del trauma torácico sigue los principios generalizados de la reanimación del trauma, tal como se describe en el protocolo de soporte vital avanzado en el trauma (ATLS). El estudio y la corrección primarios de las lesiones inmediatas que amenazan la vida incluyen un enfoque sistemático y en equipo para evaluar y corregir las lesiones respiratorias, cardiovasculares y neurológicas.

Esto involucra: Asegurar o mantener una vía aérea patente. El oxígeno de alto flujo con una máscara de depósito debe comenzar con saturaciones objetivo de 94 a 98%. Proteger al paciente de una nueva lesión de la médula espinal, optimizando la ventilación y la oxigenación; Control de hemorragia externa mayor. Establecimiento de acceso intravenoso de gran calibre para la administración necesaria de fármacos y líquidos.





---

Muestreo de sangre para pruebas cruzadas, recuentos sanguíneos, bioquímica, análisis de gases en sangre; Evaluación de los déficits neurológicos de la exposición total del paciente. Acceso inmediato a la radiografía de tórax y pelvis, y evaluación enfocada con ecografía para traumatismo (FAST); estableciendo analgesia efectiva temprana (Arunan, 2017).

La identificación de las lesiones mayores intratorácicas ocupan un lugar destacado en el tratamiento inicial. Después de prestar atención a las vías respiratorias, la respiración y la circulación, se debe realizar un historial, de ser posible, y realizar un examen físico centrado en el diagnóstico de enfermedades que amenazan la vida rápidamente. Con respecto al tórax, el evaluador debe observar la elevación del tórax, buscando áreas de asimetría obvia que puedan sugerir un segmento inestable. La pared torácica también se puede palpar, en busca de simetría, crepitación o quizás segmentos móviles del tórax, debe realizar auscultación aunque en sala de urgencias es difícil por ruidos del área. En el paciente hemodinámicamente estable con lesión severa de la pared del tórax con sospecha de contusión pulmonar, se debe tener precaución en la reanimación con líquidos.

La primera prioridad en el manejo del trauma torácico es la evaluación y la estabilización de las vías respiratorias, la respiración y la circulación: el ABC de la reanimación. Esta valoración primaria inicial abarca la evaluación urgente de las vías respiratorias, la calidad de la respiración y la estabilidad del estado circulatorio. Cuando alguno de estos factores es insuficiente o se encuentra alterado, se debe realizar una intervención urgente y se debe reevaluar de manera continua. Aunque muchas víctimas de trauma pueden beneficiarse de intervenciones básicas, el manejo quirúrgico de emergencia junto a la cama es únicamente beneficiosa en el trauma torácico si se realiza de manera rápida y apropiada.

#### 2.10.1 Vía aérea.

La evaluación y la estabilización de la vía aérea es siempre la primera prioridad en el manejo de todos los pacientes con traumatismos. Cuando existen lesiones graves o alteraciones del estado mental, la evaluación puede ser más difícil y se debe enfocarse en una evaluación combinada de la oxigenación, ventilación y protección de las vías respiratorias; en lesiones directas de vías respiratorias, representan alta morbilidad, la mayoría de paciente no llega a una sala de urgencias. Como tal, la pérdida de la vía aérea en pacientes



---

---

con traumatismos hospitalizados generalmente se debe a una falla secundaria. El estado mental alterado, la lesión en la cabeza, la lesión de la columna cervical, el traumatismo de cuello (partes blandas), las heridas faciales y las fracturas de clavícula pueden conducir indirectamente a la pérdida de la protección adecuada de las vías respiratorias.

El manejo inicial debe incluir la estabilización cervical y la colocación adecuada de la cabeza con control definitivo mediante intubación endotraqueal. Si se sospecha una lesión en la vía aérea directa durante la evaluación primaria, se puede considerar realizar una laringoscopia; sin embargo, solo con el entendimiento de que requiere mucho tiempo. Si la vía aérea está realmente comprometida en el contexto de la sospecha de lesión, se requiere una vía aérea de emergencia en el cual el método estándar es a través de la realización de una cricotiroidotomía debido a su velocidad y facilidad. La técnica se puede utilizar en una variedad de configuraciones con tan poco como un bisturí, pinza o bougie y tubo endotraqueal. Existe una contraindicación para realizar este procedimiento y es la lesión directa del cuello en la posición de la membrana cricotiroides. En este contexto, se prefiere la traqueotomía porque su ubicación distal evita una incisión a través de tejido blando traumatizado y reduce el riesgo de empeorar una interrupción traqueal (Platz, 2017).

#### 2.10.2 Respiración.

Después de evaluar la vía aérea, se debe verificar el estado respiratorio del paciente. En el contexto de una lesión torácica traumática, este paso es importante ya que puede haber un compromiso significativo y puede estar indicada una intervención urgente al momento de la valoración; Se realizan evaluaciones básicas de la frecuencia respiratoria, el movimiento del tórax ruidos respiratorios, el evaluador debe tener una sospecha de neumotórax en caso de lesión torácica; en particular, existe una preocupación por un neumotórax a tensión potencialmente mortal (Platz, 2017).

#### 2.10.3 Circulación.

En la valoración primaria el último punto es la evaluación del estado circulatorio; con traumatismo torácico, el compromiso circulatorio puede ser profundo y rápido. Un paciente con trauma puede presentar hipotensión, la suposición general como causa es la de una hemorragia masiva. Sin embargo, en el trauma torácico, el tipo de shock obstructivo también



---

debe ser considerado. Las patologías circulatorias mortales deben tratarse de manera inmediata, son hemotórax masivo y taponamiento pericárdico. El análisis de los signos vitales, la presión del pulso, las venas del cuello y los sonidos respiratorios pueden ayudar a identificar las lesiones potencialmente mortales (Platz, 2017).

Las lesiones en trauma de tórax las podemos dividir de acuerdo a los compartimientos a evaluar, de pared torácica, parénquima pulmonar, mediastino, grandes vasos y cardiacas.

### 2.11 Tratamiento específico.

Los traumatismos torácicos contusos, dependiendo de su severidad, pueden producir fracturas de los distintos elementos de la parrilla costal como son las costillas, esternón y vertebras. Hay cinco condiciones que amenazan la vida que requieren ser abordadas de inmediato. Son: neumotórax a tensión; neumotórax abierto; hemotórax masivo; tórax inestable y taponamiento cardíaco.

#### 2.11.1 Neumotórax.

El neumotórax consiste en la entrada de aire en el espacio pleural, con la consiguiente pérdida de presión negativa intrapleural y colapso pulmonar, puede ocurrir espontáneamente o como resultado de una lesión pleural con o sin fractura de costilla después de un traumatismo cerrado, traumatismo penetrante, barotrauma y causas iatrogénicas de neumotórax son reconocidos (Porcel, 2012).

La presión intratorácica negativa creada durante la fase inspiratoria de la respiración aumenta la tendencia de que el aire se filtre hacia el espacio pleural, y el aire ingresa al espacio pleural hasta que se iguale el gradiente de presión, el neumotórax traumático puede resultar de laceración de la pleura visceral por una costilla fracturada o por un aumento abrupto de las presiones de las vías respiratorias y la rotura bronquial o alveolar por ejemplo, barotrauma (Feden, 2013).

#### 2.11.2 Neumotórax a tensión.

Se produce cuando el aire se acumula bajo presión positiva en el espacio pleural, colapsando y desplazando las estructuras mediastínicas del lado afectado. La obstrucción



del retorno venoso que causa un choque restrictivo, junto con la hipoxia debida al colapso pulmonar puede llegar a la muerte. Los signos que se presentan son: hipoxia, taquicardia, taquipnea, hipotensión y desviación traqueal contralateral; a la auscultación se encuentran; disminución de los ruidos respiratorios, hiperresonancia, hiperexpansión y disminución de movimientos respiratorios en el lado afectado, el enfisema subcutáneo es común.

Hacer un diagnóstico en el paciente que respira espontáneamente puede ser difícil ya que es más probable que ocurra una descompensación durante la ventilación con presión positiva (Arunan, 2017).

La sospecha clínica debe ser alta incluso cuando los sonidos respiratorios se auscultan presentes. Si se sospecha un neumotórax a tensión, el tórax debe descomprimirse rápidamente. Una radiografía de tórax es innecesaria y potencialmente dañina, porque retrasa la intervención.

Se puede colocar una sonda de ultrasonido, si está disponible en la zona del trauma, en el tórax para evaluar el deslizamiento del pulmón, cuya ausencia sugiere neumotórax. Sin embargo, el neumotórax a tensión es un diagnóstico clínico y el médico no debe esperar la confirmación radiográfica antes de intervenir. En la descripción clásica de la descompresión con aguja, se coloca un catéter de gran calibre en el espacio pleural en el segundo espacio intercostal en la línea medioclavicular (2IC / LMC). Más contemporáneamente, se ha encontrado que el quinto espacio intercostal en la línea axilar anterior produce mayores resultados debido a la disminución del grosor de la pared torácica en ese sitio. La descompresión con aguja puede fallar hasta en un 58% de los casos cuando se realiza en la posición 2IC / LMC (Schellenberg, 2018).

### 2.11.3 Neumotórax abierto.

El neumotórax abierto es una complicación poco frecuente e involucra una herida abierta que se comunica con el espacio pleural, lo que conduce eventualmente a la muerte por neumotórax a tensión, los signos clínicos son iguales a los de un neumotórax simple o neumotórax a tensión, pero incluyen una herida de "succión o aspirante" que permite que el aire ingrese a la cavidad torácica durante la inspiración.



---

El tratamiento consiste en la aplicación de un apósito oclusivo, sellado en tres de los cuatro lados que permite que el aire escape del espacio pleural, y evita la entrada de aire a través de la herida (Arunan, 2017).

#### 2.11.4 Hemotórax.

El hemotórax simple no es directamente mortal, pero puede estar asociado con una morbilidad significativa. El hecho de no evacuar completamente la sangre puede producir hemotórax retenido. Esto se asocia con una tasa de empiema entre 27% y 33%. Además, puede producirse fibrotórax y causar importantes complicaciones respiratorias debido al pulmón atrapado. El hemotórax masivo es una afección potencialmente mortal que se asocia con una alta tasa de mortalidad y requiere una intervención rápida (Platz, 2017).

El hemotórax se define como la presencia de sangre en la cavidad pleural, en cantidad suficiente como para elevar el hematocrito del líquido pleural a más de la mitad del hematocrito sanguíneo. El hemotórax masivo ocurre cuando una gran cantidad de sangre generalmente más de 1.5 litros, se acumula en la cavidad pleural lo que causa compresión pulmonar con colapso y desplazamiento mediastínico contralateral. (Stephen, 2013).

La etiología del hemotórax se subdivide comúnmente en traumática y no traumática. El hemotórax traumático es el resultado de un traumatismo contuso o penetrante. El hemotórax no traumático puede desarrollarse por diversas enfermedades o trastornos.

Las lesiones intrapleurales o extrapleurales pueden conducir a un hemotórax; la respuesta fisiológica a un hemotórax es de manera temprana y tardía.

La respuesta temprana se manifiesta en dos aspectos principales: hemodinámico y respiratorio.

La respuesta tardía se manifiesta en dos formas: empiema y fibrotórax.

La gravedad de la respuesta fisiopatológica depende del sitio de la lesión, la reserva funcional del paciente y la cantidad de pérdida sanguínea.

La respuesta hemodinámica es una respuesta multifactorial que depende de la gravedad del hemotórax de acuerdo con su clasificación. El hemotórax se clasifica según la cantidad de pérdida de sangre: mínima, moderada o masiva. Un hemotórax mínimo se define como una pérdida de sangre sin cambios hemodinámicos significativos. La respuesta



---

---

hemodinámica se ajusta generalmente a la cantidad de pérdida de sangre, enfermedad subyacente y localización de la lesión.

Si el paciente tiene una unión pleural preexistente, las adherencias pueden limitar la cantidad de pérdida de sangre, particularmente de fuentes de baja presión y pueden salvar vidas.

La pérdida de sangre de más del 30% del volumen de sangre (1500-2000 ml) suele asociarse con un shock hemorrágico a lo que se conoce como hemotórax masivo.

Son varios los factores que afectan la respuesta respiratoria; un trauma asociado a insuficiencia respiratoria puede ocurrir directa o indirectamente; una insuficiencia respiratoria asociada indirectamente se produce debido a una infección pulmonar, al fibrotórax como complicación tardía y al trauma en un paciente con una enfermedad subyacente.

Se produce un fallo asociado directamente al trauma como resultado de una lesión pulmonar, de la pared torácica y cardíaca o de una respuesta sistémica en forma de (SDRA), que resulta de un daño alveolar difuso al aumentar la permeabilidad capilar.

La desfibrinación del hemotórax comienza algunas horas después de la formación del hemotórax. Algún grado en la desfibrinación del hemotórax concluye la coagulación incompleta. Después de la lisis del hemotórax por las enzimas pleurales aumenta la concentración de proteína. Una presión hiperosmótica intrapleural produce un gradiente osmótico positivo y promueve la formación de un derrame pleural. Por esto, cantidades relativamente pequeñas de sangre en el espacio pleural pueden tener un efecto similar al de los hematomas subdurales crónicos, que atraen fluidos con el tiempo y causan un derrame grande con poco contenido real de sangre.

Las reacciones fisiológicas tardías del hemotórax consisten en empiema y fibrotórax; la contaminación primaria o secundaria del hemotórax concluye en empiema. Las lesiones bronquiotraqueales, lesiones esofágicas, diafragmáticas y subdiafragmáticas, la acumulación de líquido en el área subdiafragmática y la contaminación posquirúrgica contribuyen al desarrollo de empiema postraumático.

El fibrotórax resulta de la deposición de fibrina en las superficies pleurales; un líquido pleural sin drenar, independientemente de su origen, induce una respuesta inflamatoria que conduce al recubrimiento inflamatorio de la pleura visceral y parietal. La pared torácica y el



---

---

diafragma se ven afectados en un proceso similar, que en total conduce al atrapamiento del pulmón.

Las manifestaciones clínicas de los pacientes con traumatismo torácico dependen del mecanismo de la lesión y de los órganos involucrados. Los pacientes que sufren traumatismo torácico cerrado tienen un riesgo considerable de lesiones asociadas, deterioro y mortalidad. En contraste con el trauma torácico penetrante, la fuerza biomecánica requerida para producir una lesión torácica contundente significativa a menudo produce múltiples lesiones, incluyendo lesiones abdominales, de cabeza y de extremidades. (Mahoozi et al., 2016).

#### 2.11.5 Colocación de un Tubo Torácico.

La inserción de un tubo torácico o sonda endopleural requiere: un bisturí, 2 pinzas Kelly, el propio tubo torácico, sutura (generalmente seda 0), tijeras y un sistema de sello bajo el agua. Usando una técnica estéril, el cuarto o quinto espacio intercostal se identifica como el sitio para la inserción del tubo torácico en la línea axilar anterior. La ubicación apropiada puede ser aproximada por el espacio intercostal en línea con el pezón. El tórax debe prepararse ampliamente para marcar la axila, el borde esternal y el margen costal, especialmente en el paciente despierto, la infiltración de anestésico local, incluyendo el periostio de la costilla y la pleura parietal, es fundamental. La incisión en la piel, de aproximadamente 2 a 3 cm de longitud, se realiza en dirección transversal y luego se utiliza una pinza de Kelly para disecar el tejido subcutáneo así como el músculo intercostal. Se debe abordar la pleura justo por encima del borde superior de la costilla inferior para evitar que el paquete neurovascular. En pacientes jóvenes, la entrada al espacio pleural puede requerir de fuerza; luego, la abertura hacia la pleura es disecada utilizando una pinza Kelly, luego se introduce un dedo para confirmar la entrada al espacio pleural asegurando de esta manera que el pulmón no esté adherido a la pared torácica en el lugar de la incisión; Posteriormente se guía el tubo torácico hacia el espacio pleural con el dedo, se debe tener cuidado para garantizar que el orificio de drenaje más distal (del tubo torácico), se encuentre dentro del espacio pleural; luego, el tubo se sutura en su lugar y se conecta al sello bajo el agua y la succión de la pared a 20 cm H<sub>2</sub>O (Schellenberg, 2018).

#### 2.11.6 Tórax Inestable.



---

En el 2014 Deghan et al, concluyeron que los pacientes que han sufrido un tórax inestable tienen una morbilidad significativa con ingreso en la UCI de 82%; ventilación mecánica de 59%; necesidad de tubo torácico en un 44%; traqueotomía en 21%; Síndrome de Distres Respiratorio Agudo en 14%; sepsis en 7%; y una tasa alta de mortalidad en 16%. Los pacientes con trauma de cráneo grave tienen resultados significativamente peores en comparación con aquellos sin traumatismo craneal en todos los parámetros estudiados. Los pacientes con contusión pulmonar concurrente también cursaron con malos resultados, aunque la magnitud de esta diferencia fue menor que la observada con la presencia de una lesión craneal grave.

El Tórax inestable se produce en 1% de los traumas torácicos cerrados; tiene una mortalidad reportada del 16%; la morbilidad está directamente relacionada con el número de fracturas y la edad del paciente, y puede ser tan alta como tratadas con fijación quirúrgica en los pacientes se asoció con una menor estancia en terapia intensiva y menos días de ventilación mecánica. Esta disminución no se encontró relacionada con los traumatismos agregados y procedimientos quirúrgicos de urgencia a los que se sometieron dichos pacientes. Se concluyó que la fijación quirúrgica de fracturas costales mostró un beneficio significativo en la evolución clínica de los pacientes presentados del 33 a 35%. La mayoría de los tórax inestables presentan dolor crónico incluso hasta 30 días posteriores a la lesión inicial, y requieren altas dosis de analgésicos. El riesgo de muerte disminuye un 40% con un adecuado control analgésico (Mommsen et al., 2014).

Un tórax inestable se define como tres o más fracturas de costillas consecutivas, en dos o más segmentos, creando un segmento inestable. Esta definición también se aplica a tres o más fracturas de costillas consecutivas bilaterales, y tres o más fracturas de costillas asociadas con una fractura de esternón debido a que ambas también conducen a la creación de un segmento inestable mecánicamente inestable.

Un tórax inestable puede provocar inestabilidad de la pared torácica, movimiento asíncrono del segmento inestable y un movimiento torácico paradójico. También conduce a la deformidad de la pared torácica y la pérdida de volumen torácico. Esto, a su vez, conduce a una disminución del volumen pulmonar, atelectasia, opresión torácica, disnea y dolor





---

---

crónico, como complicación de traumatismo torácico es peligroso con una probabilidad relativamente alta de causar asfixia o muerte (Schuurmans et al., 2017).

El tratamiento actual de las lesiones torácicas inestables consiste en un tratamiento no quirúrgico mediante intubación y ventilación con presión positiva intermitente (férula neumática interna), analgesia, higiene pulmonar y fisioterapia torácica. Sin embargo, incluso con un manejo agresivo no operatorio, los pacientes con lesiones graves en la pared torácica siguen teniendo riesgo de muchas complicaciones. Una lesión torácica inestable causa una función respiratoria comprometida con una higiene pulmonar deficiente o incapacidad para eliminar las secreciones, lo que generalmente lleva a requerir de un soporte mecánico ventilatorio.

La ventilación mecánica prolongada puede a su vez resultar en barotrauma y aumenta el riesgo de neumonía, sepsis, tiempo prolongado en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y muerte; incluso en presencia de lesiones extratorácicas en estos pacientes con politraumatismo, la neumonía y la sepsis resultante siguen siendo dos de las causas más comunes de muerte en pacientes con tórax inestable. La fijación quirúrgica de las lesiones torácicas se ha incrementado significativamente desde el 1% antes de 2010, hasta el 10% después de 2010.

La estabilidad de la pared torácica es crítica, ya que los pacientes con lesiones torácicas inestables tienen una tasa de mortalidad temprana tres veces mayor que la de los pacientes con fracturas de costales múltiples y sin insuficiencia respiratoria. La estabilidad de la pared torácica, en lugar del número de costillas fracturadas, puede representar el factor pronóstico más importante (Dehghan, Niloofar 2018).

La fijación quirúrgica de fracturas múltiples de costillas y del tórax inestable puede disminuir la estancia hospitalaria y la discapacidad del paciente, así como mejorar el estado pulmonar que requiere menos tiempo de ventilación mecánica. El manejo conservador de las fracturas de costillas puede ser beneficioso en pacientes que no son aptos para procedimientos quirúrgicos (Zreik, 2016).



#### 2.11.7 Taponamiento Cardíaco.

Las lesiones cardíacas y aórticas son la causa predominante de muerte relacionada con hemorragia en pacientes traumatizados. Se encontró que hasta el 10% a 25% de todas las muertes traumáticas tenían lesiones cardíacas o aórticas (Huis in 't Veld et al., 2018).

El taponamiento cardíaco traumático ocurre frecuentemente en las lesiones penetrantes en el tórax. La lesión cardíaca cerrada que causa ruptura de la pared libre y taponamiento cardíaco es extremadamente rara y generalmente catastrófica. Los pacientes con taponamiento cardíaco pueden comportarse estables al principio, pero pueden deteriorarse rápidamente y son delicadamente sensibles a las intervenciones de reanimación de rutina, como la reanimación de volumen, la sedación y la presión positiva ventilación. Debido a que estos pacientes son normotensos hasta su detección, la sospecha clínica de taponamiento debe ser alta después del trauma penetrante del tórax.

La pericardiocentesis es una técnica opcional enseñada por ATLS para descomprimir el taponamiento cardíaco, es utilizada para confirmación diagnóstica y como tratamiento, el componente de diagnóstico de la pericardiocentesis ha sido sustituido por la evaluación pericárdica en la evaluación enfocada con ecografía para traumatismo (FAST). Si existe la disponibilidad de un cirujano, con un paciente con signos vitales estables, no se pierde tiempo intentando la pericardiocentesis en el área de urgencias; y el paciente debe ser trasladado a una sala de quirófanos para esternotomía media y reparación cardíaca. La pericardiocentesis, por lo tanto, solo tiene un papel muy limitado como medida temporal cuando se identifica el taponamiento cardíaco en FAST; si el paciente pierde los signos vitales, debe realizarse una toracotomía de reanimación (Schellenberg, Inaba 2018).

#### 2.11.8 Contusión Pulmonar.

El trauma de tórax contuso representa más del 17% de las admisiones de emergencia. La contusión pulmonar que se desarrolla durante las primeras 24 horas aparece en aproximadamente el 20-22% de los lesionados, lo que ocasiona daño al parénquima pulmonar, edema, hematoma alveolar y pérdida de la estructura fisiológica y función de los pulmones.

La causa subyacente suele ser la desaceleración repentina del cuerpo, mientras que el tórax colisiona con un objeto fijo y estacionario. En la vida diaria, esto suele ocurrir durante los accidentes de tráfico en aproximadamente el 70% de los pacientes con contusión



---

pulmonar. Además, las caídas desde grandes alturas o más raramente, las explosiones o lesiones deportivas también pueden causar contusión pulmonar.

En un estudio realizado con 329 pacientes traumatizados que presentaron contusión pulmonar ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI); 142 (43%) requirieron ventilación mecánica y 82 (25%) experimentaron SDRA durante 48 horas o más, durante su estancia en hospitalización. El SDRA ocurrió en el 59% de los casos (48/82) después de 24 horas a su ingreso (Daurat et al., 2015).

La contusión pulmonar es cuando, como resultado de un traumatismo torácico, hay un daño directo o indirecto del parénquima pulmonar que conduce a edema o hematoma alveolar y pérdida de la estructura fisiológica y la función del pulmón. Este tipo de lesión lleva a un intercambio reducido de gases, aumenta la resistencia vascular pulmonar y disminuye el cumplimiento pulmonar dentro de las 24 horas. En el caso de pacientes con lesiones graves, la respuesta inflamatoria da como resultado un SDRA (Rendeki, Molnár 2019).

El mecanismo de la contusión pulmonar es probablemente la consecuencia del daño alveolar y la tensión alveolar acompañada por los alvéolos que se arrancan de los bronquios y se dislocan, lo que lleva a una reducción de la superficie respiratoria.

La contusión pulmonar es una lesión en el tejido pulmonar sin daño estructural real. En consecuencia, la sangre y otros fluidos se acumulan dentro de los tejidos pulmonares. El exceso de líquido provoca una disminución de la superficie respiratoria que conduce a la hipoxia. La fisiopatología de la contusión pulmonar incluye cambios en la ventilación y la perfusión, aumento de la derivación intrapulmonar, aumento del agua pulmonar, daño pulmonar segmentario y cumplimiento reducido (Rendeki, Molnár 2019).

Daurat, en 2015 menciona que la aparición de contusiones pulmonares se asocia con una mayor mortalidad en varios estudios. Se sabe que la contusión pulmonar evoluciona hacia una insuficiencia respiratoria, generalmente después de un intervalo libre de entre 24 a 48 horas. Esta lesión estimula la inmunidad innata a través de la reactividad mejorada de los receptores 4 (TLR4), lo que induce una producción exagerada de mediadores proinflamatorios bien descritos en la fase temprana del trauma (por ejemplo, interleucina [IL]-1b, IL-6, IL-8). En el caso de insultos secundarios como infección o agresión quirúrgica,



---

el llamado "segundo golpe", los mediadores proinflamatorios inducen tanto la infiltración local de neutrófilos como la inflamación sistémica. Esta cascada proinflamatoria conduce al síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y disfunción multiorgánica, que están fuertemente asociados con un aumento de la morbilidad y la mortalidad en el trauma torácico. (Daurat et al., 2015).

En un estudio realizado con 329 pacientes traumatizados que presentaron contusión pulmonar ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI); 142 (43%) requirieron ventilación mecánica y 82 (25%) experimentaron SDRA durante 48 horas o más, durante su estancia en hospitalización. El SDRA ocurrió en el 59% de los casos (48/82) después de 24 horas a su ingreso.

En consecuencia, el manejo de pacientes traumatizados con contusión pulmonar sigue siendo un desafío, especialmente porque la evaluación clínica inicial puede subestimar el riesgo de empeoramiento retardado (Daurat et al., 2015).

Los signos clínicos varían a gran escala. La contusión leve puede permanecer asintomática. En caso de una contusión pulmonar grave, el intercambio de gas alveolar perturbado disminuye la concentración de oxígeno arterial. La hipoxia tisular resultante produce disnea, taquipnea y, por consiguiente, taquicardia. Los signos clínicos que se manifiestan no son típicos y con frecuencia se desarrollan lentamente. La auscultación puede revelar sonidos respiratorios reducidos sobre el área afectada por la contusión, también se puede observar dificultad para respirar y tos. La broncorrea excesiva y la hemoptisis no son características, pueden presentarse solo en contusiones graves (Rendeki, Molnár 2019).

En la imagen de rayos X, la lesión aguda se presenta como una consolidación irregular. Los bordes del área contundida no están bien definidos y no son segmentarios, no respetan los límites estructurales y anatómicos.

La laceración pulmonar no se puede identificar en las imágenes de rayos X del tórax al principio, debido al hecho de que la contracción elástica del parénquima pulmonar normal rodea la laceración. La presentación radiológica de la contusión pulmonar no se manifiesta necesariamente de forma inmediata, en aproximadamente el 47% de los pacientes se retrasa. La radioterapia marcadamente detectable dentro de las primeras 24 horas indica



---

un pronóstico negativo. El signo radiológico temprano no es específico y también puede referirse a neumonía, embolia lipídica y aspiración. Para el diagnóstico exacto, una TC de tórax es el siguiente paso obligatorio (Rendeki, Molnár 2019).

A medida que más centros hospitalarios adoptan los protocolos de tomografía computarizada (TC) de la cabeza a la pelvis para la evaluación de paciente con politraumatismo, la utilización de la TC de tórax aumenta sustancialmente. Dado que la TC torácica tiene una sensibilidad mucho mayor para las lesiones pulmonares y torácicas que la radiografía de tórax simple, es hace que con mayor probabilidad se diagnostiquen con mayor frecuencia las contusiones pulmonares leves (Rodríguez, 2015).

Una consecuencia común e inmediata de la lesión es el desarrollo de hemotórax o neumotórax. En pacientes jóvenes, el trauma de alto impacto en el tórax más flexible puede dar lugar a una contusión difusa grave sin una lesión real en los huesos del tórax. Sin embargo, la fractura de costilla es un hallazgo muy común en pacientes de edad avanzada con estructuras torácicas más rígidas después de haber sufrido un traumatismo torácico cerrado. El SDRA se manifiesta en el 17% de los pacientes que solo tienen contusión pulmonar y en el 78% de los pacientes con politraumatismo. El SDRA se desarrolla en el 82% de los pacientes si más del 20% del volumen pulmonar está afectado, en los casos en los que está por debajo del 20%, es solo el 22%. La neumonía se desarrolla en el 20% de los pacientes. En los pacientes respirados, este número puede ser mayor. No hay diferencia con respecto al desarrollo de SDRA o neumonía entre niños y adultos.

Actualmente no hay ningún tratamiento disponible que pueda facilitar la recuperación. Los objetivos de la terapia de apoyo son evitar la insuficiencia respiratoria. El objetivo de la administración de oxígeno y el uso de ventilación con presión positiva es lograr una oxigenación adecuada de la sangre. La segunda piedra angular de la terapia adecuada es el reemplazo de líquidos por vía intravenosa. Es fundamental para controlar la hipovolemia. Por otro lado, debe evitarse la sobrecarga de líquidos, ya que la hipervolemia aumenta el edema pulmonar y, por consiguiente, agrava el intercambio de gases (Rendeki, Molnár 2019).



#### 2.11.9 Contusión Miocárdica.

La contusión miocárdica generalmente es causada por impacto externo directo o de desaceleración rápida torácica. Fuertes fuerzas, la compresión directa y las alteraciones bruscas de la presión torácica contribuyen al daño cardíaco. En su forma más grave, pueden producirse roturas de la válvula aórtica, incluso menos frecuente. Aunque la mayoría de los pacientes con ruptura cardíaca no contenida mueren antes de llegar al hospital, es importante conocer la afección patológica y sus signos. Debido a que la ruptura ocurre con más frecuencia en el corazón derecho, la hemorragia se relaciona con la precarga. Por lo tanto, en el contexto de hipotensión, hemorragia masiva o taponamiento puede no ser obvio, pero se presentará rápidamente durante la reanimación inicial. Una presentación similar puede ocurrir cuando los vasos pulmonares proximales vecinos están lesionados, el traumatismo en esta vasculatura de baja presión puede provocar una hemorragia rápida en el espacio pleural o pericárdico o, por el contrario, puede producir mínimos o ningún síntoma si encuentra contenido. En los casos graves, en los que el paciente se encuentra con inestabilidad hemodinámica, se requiere EDT y la reparación quirúrgica posterior; mientras que, para rupturas estables y pseudoaneurismas, el manejo no operatorio puede ser apropiado. Aunque la lesión de los vasos pulmonares puede ser devastadora, es rara y, por lo tanto, hay poco consenso acerca del manejo ideal. Aunque puede ocurrir una interrupción completa de los vasos cardíacos y / o pulmonares, la mayoría de los traumatismos cardíacos contundentes son más leves y más insidiosos, solo se descubren debido a signos secundarios sutiles, como arritmia nueva, soplo o presión anormal del pulso. La lesión cardíaca traumática más común es la contusión miocárdica, un estado patológico vago que describe un hematoma o edema focal de miocardio; la ecocardiografía puede ser útil en el diagnóstico; sin embargo, un electrocardiograma es más sensible y puede detectar arritmias asociadas o cambios en el segmento ST. El 76% de las contusiones cardíacas se asocian con fracturas de esternón, por lo que si existe fractura del esternón, el paciente debe ser manejado como si también presentara lesión cardíaca. A menos que haya un derrame asociado que se beneficiaría de la pericardiocentesis, el tratamiento es de apoyo y principalmente involucra de 24 a 48 horas de telemetría monitoreo. Los biomarcadores cardíacos tienen poco valor en la evaluación inicial de una lesión cardíaca; sin embargo, en la tendencia, se puede descubrir daño coronario. Ya sea que haya o no una lesión cardíaca, las fracturas del esternón se asocian



---

con una alta morbilidad del paciente debido a la fuerza requerida para crear tal lesión. El grado de desplazamiento esternal se asocia con el riesgo de una lesión torácica adicional. Al igual que con las fracturas de costillas, el manejo es principalmente de apoyo; sin embargo, si la fractura es inestable, el dolor no se controla o si hay infección esternal, se requiere intervención quirúrgica. (Platz et al., 2017).

#### 2.11.10 Fracturas costales.

La fractura costal es la lesión esquelética más común en trauma cerrado de tórax y ocurre aproximadamente en el 50% de los pacientes; las fracturas de la primera a la tercera costilla son un marcador para trauma de alta velocidad por estar protegidas por la clavícula y la musculatura de la pared torácica superior. Las fracturas de la octava a la décimo primera costilla deberían ser evaluadas rápida y cuidadosamente debido a su asociación con lesiones de órganos intraabdominales superiores. Los pacientes que tienen fracturas costales derechas a este nivel tienen de 19 a 56% de probabilidad de lesión hepática, mientras que aquéllos con lesión del lado izquierdo tienen de 22 a 28% de probabilidad de lesión esplénica. Esta condición se observa en 5 a 13% de los pacientes con traumatismo de tórax (Luna et al., 2017).

En el traumatismo cerrado de tórax, es la causa más común de fracturas de costales en accidentes automovilísticos. Otras causas lo son las caídas, agresiones y accidentes laborales; se asocia con una mayor incidencia de fractura de costilla en el impacto y la morbilidad y mortalidad asociadas. La carga torácica localizada (es decir, mediante cinturones de seguridad en accidentes de vehículos motorizados) puede generar fracturas de costillas desplazadas y la posible penetración de tejidos blandos de la pleura y el pulmón. Las fracturas de costillas pueden ser aisladas o múltiples, una fractura de dos o más costillas consecutivas en dos o más lugares da como resultado un segmento inestable, lo que ocurre en un 10% de los pacientes con traumatismo torácico cerrado y se encuentra asociado con un aumento significativo de la mortalidad (Zreik et al., 2016).

El dolor secundario a las fracturas costales condiciona ferulización torácica, hipoventilación; un posible desequilibrio entre la ventilación y la perfusión que es exacerbado si existe contusión pulmonar. Sin un manejo adecuado, puede ocurrir insuficiencia respiratoria; las complicaciones que ocurren son hemotórax, neumotórax, falla respiratoria, síndrome de



---

dificultad respiratoria aguda, atelectasias o neumonía. La radiografía de tórax es un estudio de primera línea para las fracturas costales; la tomografía computarizada de tórax es usada para la valoración de las lesiones óseas (Zreik et al., 2016).

#### 2.11.11 Lesión traqueobronquial

Es un evento raro, pero potencialmente mortal; los mecanismos penetrantes son más comunes que el trauma contundente; los mecanismos para trauma contuso incluyen: desaceleración rápida en la cual la vía aérea está lacerada cerca de un punto fijo, ocurre en la carina o el cartílago cricoides; la ruptura de la vía aérea por altas presiones sobre la vía aérea; a la compresión generada por el trauma contuso; y a la interrupción de la vía aérea debido a lesiones por tracción ocasionado por el desplazamiento lateral de los órganos intratorácicos durante la compresión torácica. (Dennis et al., 2017).

Con respecto a la ubicación anatómica, entre el 75% y el 80% de las lesiones penetrantes de las vías respiratorias se producen en la tráquea a nivel cervical; las lesiones traqueobronquiales contusas ocurren con mayor frecuencia en la tráquea a nivel torácico y en los bronquios principales proximales; el 75% de las lesiones contusas de las vías respiratorias que ocurren dentro de dos centímetros de la carina, esto da credibilidad a la teoría del mecanismo de lesión por desaceleración.

Los síntomas clínicos dependen de la ubicación anatómica y el mecanismo de la lesión, pueden ser: enfisema subcutáneo, disnea y dificultad respiratoria; la fuga de aire persistente después de la colocación del tubo torácico en el neumotórax; debe sospecharse de lesión traqueobronquial; la imagen radiográfica pueden identificar hallazgos que sugieran una posible lesión traqueobronquial, pueden encontrarse lesiones asociadas como: enfisema subcutáneo, neumotórax y neumomediastino. Las lesiones de la tráquea a nivel cervical son poco asociadas con neumotórax, pero pueden mostrar enfisema cervical profundo. La tomografía computarizada a menudo muestra hallazgos similares y ocasionalmente visualiza defectos en la pared traqueal, lo que sugiere una interrupción.

El diagnóstico definitivo se realiza mediante la broncoscopia con fibra óptica, es un método fácil y rápido para determinar la ubicación así como el alcance de la lesión. Una interrupción del árbol traqueobronquial a menudo se identifica fácilmente y puede asociarse con sangre en la vía aérea o una incapacidad para evaluar la vía aérea distal a la lesión. El tratamiento consta del aseguramiento de la vía aérea y manejo de lesiones. Se debe asegurar vía aérea





---

---

mediante la intubación endotraqueal en los pacientes con sospecha de lesión traqueobronquial (Dennis et al., 2017).

## 2.12 Otras lesiones específicas que amenazan la vida.

La lesión aórtica es la segunda causa más común de muerte en un traumatismo torácico cerrado y es principalmente mortal. Su incidencia ha disminuido debido al uso del cinturón de seguridad y las bolsas de aire. Está dividido en lesiones leves e importantes: Las lesiones leves involucran pequeños desgarros de la íntima con una pequeña formación de hematoma periaórtico; las lesiones significativas involucran la íntima y el espesor total de los medios y tienen un alto riesgo de rotura. La muerte inmediata sigue a la ruptura de la aorta después de un traumatismo cerrado, aquellos pacientes con lesión aórtica que sobreviven al ingreso hospitalario, aproximadamente un 90% tendrá una lesión significativa. Los signos clínicos incluyen pulsos de las extremidades débiles y de intensidad desigual, soplo interescapular, apoplejía o parálisis del plexo nervioso, hematoma supraclavicular e hipotensión.

La radiografía de tórax puede mostrar signos de mediastino ensanchado, pérdida del botón aórtico, capuchón pleural o hematoma en gorro sobre ápice pulmonar, líquido pleural (hemotórax), tráquea desviada y sonda nasogástrica desviada dentro del esófago. La angiografía TC de tórax tiene una especificidad mucho mejor para el diagnóstico.

El ecocardiograma transesofágico (ETE), es útil en el diagnóstico de lesión aórtica, pero las vistas aórticas ascendentes distales son más difíciles, al igual que las vistas aórticas descendentes inferiores (debajo del estómago). A menudo se requiere más de una modalidad de imagen (angiotomografía, ecocardiograma transesofágico, resonancia magnética) para excluir o confirmar el diagnóstico cuando se sospecha.

El tratamiento tiene como objetivo mejorar las posibilidades de llegada al quirófano para el tratamiento quirúrgico; reparación abierta o endoluminal (Arunan, 2017).

### 2.12.1 Neumomediastino.

El neumomediastino se define por la presencia de aire en el espacio mediastínico que puede ser espontáneo o traumático.

El neumomediastino incidental es un hallazgo frecuente en el traumatismo torácico cerrado, pero su importancia clínica no está bien definida. Puede estar asociado con lesiones



---

esofágicas y / o lesiones traqueobronquiales que empeoran la morbilidad y la mortalidad. En un estudio realizado con 9.946 pacientes con traumatismo cerrado en el cuello y / o el tórax y encontraron 258 casos (2,6%) con neumomediastino de los cuales 25% fueron diagnosticados con radiografía simple y 75% con TC. De estos, el 1,6% tenía lesiones aerodigestivas. Otro estudio analizó 3327 casos de traumatismo torácico cerrado que se sometieron a una TC, de los cuales el 2,2% se asoció a neumomediastino. También tenían una mayor mortalidad, una mayor estancia en la UCI, más días de ventilación mecánica y una mayor estancia hospitalaria. En este estudio, el tamaño del neumomediastino no se asoció con la mortalidad, pero los pacientes con neumomediastino posterior tuvieron mayor mortalidad, como cuando había aire en todos los compartimentos mediastínicos. El hemotórax asociado aumentó la tasa de mortalidad al 22,2% (Whizar et al., 2015)

El dolor torácico, la disnea y el dolor de cuello son los síntomas más comunes del neumomediastino. El dolor en el pecho puede irradiarse hacia la espalda o el cuello y empeorar con la inspiración o la deglución. También se han descrito casos de disfonía, disfagia, tos y fiebre. El enfisema subcutáneo, generalmente en el cuello o la región supraclavicular, se describe con frecuencia porque el aire puede rastrearse desde el mediastino hasta los planos fasciales cervicales. Los hallazgos de auscultación incluyen el crepito de Hamman, en el que se escuchan crepitos con cada latido. Se diagnostica en una radiografía de tórax por vetas aéreas en el mediastino superior, prominencia de la silueta cardíaca izquierda o enfisema subcutáneo en el cuello. Inspección cuidadosa para detectar un signo continuo de diafragma, en el cual el diafragma aparece continuo en todo el tórax debido a la presencia de aire también puede ser sospecha para neumomediastino.

Los síntomas del neumomediastino deben resolverse en unos pocos días, y la resolución radiográfica ocurre entre unas pocas horas y entre 1 y 2 semanas. (Fenden, 2013).



---

---

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El traumatismo de tórax son lesiones que se presentan en la pared torácica, en órganos y estructuras intratorácicas, que pueden ser causados por diferentes fuerzas externas: aceleración, desaceleración, compresión, impacto de alta y baja velocidad (GPC SS-447-11 2017).

El traumatismo grave sigue teniendo consecuencias de importancia para los pacientes ya que presenta una alta tasa de mortalidad y secuelas para los que sobreviven (Rapsang 2016).

El traumatismo torácico, es de importancia en el manejo general de pacientes con lesiones múltiples que pueden requerir de una estancia hospitalaria prolongada en una Unidad de Cuidados Intensivos y el uso de ventilación mecánica. Así mismo de equipos multidisciplinarios capacitados y de instalaciones adecuadas para la reducción de la tasa de mortalidad dentro de las primeras horas de una lesión traumática (Tsai et al., 2017).

La escala de severidad del trauma de tórax es específica para traumatismo torácico la cual valora cinco parámetros que pueden ser aplicados a su ingreso en el servicio de urgencias, se obtiene de la edad, número de fracturas costales, presencia de hemotórax o neumotórax, relación: Presión parcial de O<sub>2</sub>/Fracción inspirada de O<sub>2</sub>; a través de un sistema de puntuación, de esta manera poder realizar una valoración temprana del paciente, predicción de pronósticos, ahorro de tiempo, disminuir costos y facilitar la toma de decisiones en la atención; evitando la pérdida de vidas (Pape et al., 2000).

En el hospital Roviroso se atienden diariamente pacientes politraumatizados y de aquí la inquietud de realizar este estudio de investigación, formulándonos la siguiente pregunta ¿Cuál es la utilidad de la escala de severidad del trauma de tórax como predictor de morbilidad y mortalidad en pacientes atendidos en el servicio de urgencias del hospital Gustavo A. Roviroso?



---

---

## 4. JUSTIFICACIÓN

Las lesiones por trauma de tórax contribuyen en un 50% de la mortalidad global causada por un trauma, se asocia con daño múltiple de órganos, esto conlleva a un resultado catastrófico para el paciente (Whizar et al., 2015).

El trauma cerrado de tórax, se encuentra asociado con una mortalidad del 10 al 36 %; tiene también efectos significativos en la morbilidad y la discapacidad hasta un año después de ocurrida la lesión, el 50 % de los pacientes presentan dolor continuo a los tres meses (Kourouche, 2018).

El trauma múltiple severo a menudo se asocia con lesión pulmonar traumática y se presenta con un amplio espectro de gravedad; la mortalidad reportada de traumatismo torácico puede ser tan alta como 60%, y 20 a 25% de las muertes en pacientes con lesiones graves se atribuyen a la lesión torácica (Bayer et al., 2017).

En las formas más graves de traumatismos de tórax, los trastornos de la oxigenación y la ventilación, la respuesta inflamatoria grave, el compromiso estructural musculoesquelético, la aspiración y la neumonía; a menudo se muestran como resultado de la alteración fisiológica. Además, este complejo grave de lesión a menudo no está aislado y puede combinarse con trauma de cráneo, fracturas de la columna cervical, torácica, lesiones de huesos largos y lesiones de órganos sólidos (Saillant, 2018).

En el 2016 Martínez et al., determino el valor predictivo de TTSS utilizando la curva ROC (receiver operating characteristic), con un valor de corte de 8 puntos tuvo una sensibilidad del 66% y una especificidad del 94% para predecir complicaciones y una sensibilidad del 80% y una especificidad del 94% para predecir la mortalidad; lo que indica que se necesita una mejor vigilancia para el paciente.

Anurag et al, en el 2016, demostró la existencia de una asociación entre el TTSS la muerte relacionada con complicaciones por traumatismo torácico en la que la puntuación en la escala de severidad fue significativamente mayor, que en los pacientes que sobrevivieron.



Concluyeron así que el TTSS una herramienta útil para predecir el desarrollo de complicaciones o mortalidad en pacientes ingresados al servicio de urgencias con traumatismo torácico.

El Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez es el centro de concentración en atención al trauma en el Estado de Tabasco; aquí se reciben a diario pacientes con lesiones múltiples, en donde, la aplicación de la escala de severidad en traumatismo torácicos, a su llegada al servicio de urgencias contribuirá en una mejora en programas para la atención de aquellos pacientes que presenten riesgos de complicaciones, de manera que se disponga de recursos materiales, equipamiento así como del personal médico especializado en la atención disminuyendo costos, tiempo de hospitalización y muerte.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



---

---

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo general.

Analizar la utilidad en la aplicación de la Escala de Severidad del Traumatismo de Torácico en pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital de Alta Especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez, en el año 2019.

### 5.2 Objetivos específicos.

Demostrar el riesgo de complicaciones asociadas al trauma de tórax cerrado en base a la puntuación de severidad aplicada en el servicio de urgencias.

Analizar la morbilidad y mortalidad asociada a la puntuación de severidad del trauma de tórax, en pacientes atendidos con trauma cerrado de tórax durante su valoración en el servicio de urgencias.

Identificar las complicaciones que se presentan de acuerdo a la Escala de Severidad del Traumatismo Torácico en relación a la morbimortalidad en pacientes atendidos en el servicio de urgencias.



---

---

## 7. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1 Tipo de estudio.

Cuantitativo porque pretende determinar incidencia, escala de severidad, de pacientes con traumatismo torácico.

Descriptivo porque pretende analizar la escala de severidad en pacientes con traumatismo torácico.

Transversal porque se aplicará en pacientes con traumatismo torácico a su llegada al servicio de urgencia como única ocasión.

Prospectivo porque se aplicará en pacientes que se presenten en el servicio de urgencias en el periodo del 15 de Julio al 15 de Noviembre del 2019.

### 7.2 Universo de estudio.

Hospital Regional de Alta Especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez.

### 7.3 Población de estudio.

Pacientes atendidos en el área de urgencias con diagnósticos de trauma torácico.

### 7.4 Muestra.

Muestra fue determinada por formula N-poblacional en base a camas cesables en el hospital de alta especialidad del Hospital Rovirosa,

### 7.5 Criterios de inclusión y exclusión.

#### 7.5.1 Criterios de inclusión

- ✓ Pacientes con diagnóstico de trauma cerrado de tórax atendidos en el servicio de urgencias del hospital Rovirosa.
- ✓ Pacientes atendidos por trauma cerrado de tórax en el periodo del 15 de Julio al 30 de Noviembre del 2019.
- ✓ Pacientes mayores de 15 años de edad con diagnóstico de trauma de tórax atendidos en el servicio de urgencias del hospital Rovirosa.

#### 7.5.2 Exclusión

- ✓ Pacientes con diagnóstico de trauma abierto de tórax.



- ✓ Pacientes quienes no cumplan con los parámetros requeridos para la evaluación de la escala de severidad de traumatismo torácico.
- ✓ Pacientes que se egresen por alta voluntaria del servicio de urgencias.
- ✓ Pacientes menores de 15 años.

#### 7.6. Identificación de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	OPERACIÓN DE LA VARIABLE
Trauma Cerrado de tórax	Es todo aquel que se produce sobre la caja torácica, pulmones, corazón, grandes vasos intratorácicos y estructura mediastínicas	Nominal	Neumotórax a tensión Neumotórax Hemotórax Fracturas Costales Tórax inestable
Escala de Severidad TT	Descripción numérica para describir la gravedad de las lesiones por trauma de tórax y condición clínica del individuo.	Cuantitativa- Nominal	Relación pO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> Fracturas costales Lesión Pleural Rango de Edad Contusión Pulmonar
Causa del trauma	Mecanismo de lesión que condiciona el trauma de tórax	Cuantitativa- Nominal	Accidente automovilístico Accidente en motocicleta Atropellamiento Caídas Agresiones
Fecha	Fecha de la atención en el servicio de urgencias	Nominal	Día Mes Año





Edad	Periodo de tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la lesión	Nominal	Grupos de edades
Genero	Identidad sexual de los seres vivos.	Cuantitativa Nominal	Hombre Mujer
Expediente	Número de expediente Clínico asignado para su registro.	Nominal	Numeración
Lugar de Referencia	Lugar de procedencia ya sea de alguno de los 17 municipios del estado o foráneo.	Nominal	Municipios del estado de Tabasco Foráneos Desconocido
Comorbilidades	Enfermedades preexistentes en el paciente estudiado	Cuantitativa	Diabetes Mellitus Hipertensión Arterial Cardiopatías Neuropatías Más de 1 Otras
Gasometría arterial	La gasometría arterial es una prueba que permite analizar, de manera simultánea, el estado ventilatorio, el estado de oxigenación y el estado ácido-base.	Nominal	Si cuenta No cuenta
Radiografía de tórax	Estudio de rayos X, método de primera línea para el examen del traumatismo torácico.	Nominal	Si cuenta No cuenta



Aporte de oxígeno suplementario	Dispositivo empleado para aporte de oxígeno suplementario o no	Nominal - Cuantitativa	Cánula nasal Mascarilla sin reservorio Mascarilla con reservorio Intubación orotraqueal Sin dispositivo
Escala de Severidad TT	Escala numérica para describir la gravedad de las lesiones por trauma de tórax y condición clínica del paciente	Cuantitativa- Nominal	Relación pO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> Fracturas costales Lesión Pleural Rango de Edad Contusión Pulmonar
Relación Po <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Relación tensión arterial de O <sub>2</sub> /Fracción inspirada de O <sub>2</sub>	Cuantitativa- Nominal	>400 301 a 400 201 a 300 150 a 200 <150
Fracturas Costales	Numero de fracturas costales diagnosticadas en radiografía de tórax	Cuantitativa- Nominal	Ninguna 1 a 3 unilaterales 4 a 6 unilaterales <3 Bilaterales Tórax inestable
Contusión Pulmonar	Presencia o grado de contusión pulmonar demostrada en radiografía de tórax	Cuantitativa- Nominal	Ninguna Unilobar Unilateral Unilobar bilateral o Bilobar Unilateral Lóbulos <2 bilaterales Bilateral > 2 lobulos



Lesión Pleural	Afección pleural demostrada en radiografía de tórax	Nominal- Cuantitativa	Ninguno Neumotorax Hemotorax o Hemo/neumotorax unilateral Hemotórax o Hemo/neumotoax bilateral Neumotorax a tensión
Grupo de Edad	Grupo de edad al que pertenece según edad de registro a su ingreso	Nominal- Cuantitativa	<30 años 30 a 41 años 42 a 54 años 55 a 70 años >70 años
Procedimientos en urgencias	Acciones realizadas en la sala de urgencias para el manejo del paciente con trauma de tórax.	Nominal- Cuantitativa	Descompresión torácica Sonda endopleural Cirugía Ventilación mecánica Hemotransfusiones
Servicios Referenciados	Servicio al que se deriva después de la valoración a su ingreso.	Nominal	Observación UCI Cirugías Egreso
Complicaciones presentadas	Problema médico que se presenta durante el curso de una enfermedad o después de un procedimiento o tratamiento.	Nominal	Neumonía Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda



			Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple
Evolución y seguimiento del Paciente	Se refiere a las características clínicas del paciente por día de hospitalización así como la actualización de diagnósticos, manejo y tratamiento establecido.	Nominal	

#### 7.7.- Descripción del manejo de la información.

##### 7.7.1 Etapa I recolección de la información.

Se solicita al comité de investigación y departamento de enseñanza del hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa para la aprobación de instrumento de recolección de datos y se aplica a aquellos pacientes atendidos en área de urgencias con diagnóstico de trauma cerrado de tórax que cumplieron con los criterios de inclusión para este estudio.

##### 7.7.2 Etapa II captura de información.

Se realiza la captura de la información obtenida en el programa estadístico SPSS, de todos aquellos casos que cumplieron con las características del estudio.

##### 7.7.3 Etapa III de análisis de la información.

Se realiza el análisis de la información capturada mediante el programa estadístico SPSS, así como la interpretación de los resultados.



## 7.8 Descripción del instrumento.

La información se obtendrá a través de un instrumento de recolección "Utilidad de la escala de severidad del Trauma de tórax en pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital Gustavo A. Roviroso".

La primera parte corresponde a la Ficha de identificación, en la cual se obtiene la edad del paciente, genero, fecha de atención, número de expediente clínico, número de folio, municipio de procedencia, y diagnósticos al ingreso.

El siguiente punto corresponde al mecanismo de lesión que condiciona el traumatismo de tórax, en la que corresponde a accidente automovilístico, accidente en motocicleta, atropellamiento, caídas, agresiones, y otros en lo que se especificara la condición del trauma.

El punto de escala de severidad corresponde: si cuenta con gasometría, estudio radiológico de tórax, dispositivo utilizado para aporte de oxígeno suplementario en la que se cuenta con cinco maneras de aporte de oxígeno. Los parámetros de la escala de severidad, corresponde a cinco parámetros a evaluar; son los siguientes: la relación que existe de la presión parcial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno; las fracturas costales; la presencia de contusión pulmonar; si existe lesión pleural; edad del paciente; la escala valora de 0 a 25 puntos.

En el apartado número 6 se mencionan las comorbilidades encontradas al momento de la lesión; presencia o no de: diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatías, neuropatías. Número 7, se refiere a los procedimientos realizados en urgencias para el manejo del traumatismo torácico: descompresión torácica, tubo endopleural, hemotransfusión, otros a especificar.

En el apartado número 8 corresponde al servicio al que se difiere posterior a la atención en el servicio de urgencias, para continuar manejo y seguimiento.

El punto número 9 se refiere a la evolución clínica del paciente durante su estancia hospitalaria, evolución diaria, diagnósticos actuales y tratamiento.



7.8.1 Instrumento:



**UNIVERSIDAD JUAREZ AUTONOMA DE TABASCO  
 HOSPITAL DE ALTA ESPECIALIDAD GUSTAVO A. ROVIROSA PEREZ  
 ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS**



**“Utilidad de la Escala de Severidad del Trauma Torácico en pacientes atendidos en el servicio de urgencias del Hospital Gustavo A. Rovirosa.”**

Instrucciones: Complete la información solicitada y/o señale una o más opciones propuestas para cada uno de los puntos que se mencionan a continuación.

**1.- FICHA DE IDENTIFICACION**

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ No. Folio: \_\_\_\_\_

PROCEDENCIA: \_\_\_\_\_ No. Expediente: \_\_\_\_\_

DIAGNOSTICOS:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**2.- MECANISMO DE LESION DEL TRAUMA DE TORAX:**

- |                               |                     |                 |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|
| 1.- Accidente Automovilístico | 3.- Atropellamiento | 5.- Agresiones  |
| 2.- Accidente en Motocicleta  | 4.- Caídas          | 6.- Otros _____ |

**3.- ESCALA DE SEVERIDAD DEL TRAUMA DE TORAX**

A).- CUENTA CON GASOMETRIA: Si o No.

B).- CUENTA CON RADIOGRAFIA DE TORAX: Si o No.

C).- APORTE DE OXIGENO SUPLEMENTARIO:

- |   |   |
|---|---|
| 1) Cánula Nasal: _____ l/min              | 2) Mascarilla sin reservorio: _____ l/min |
| 3) Mascarilla con reservorio: _____ l/min | 4) Intubación orotraqueal: _____ l/min    |
| 5) Sin dispositivos                       |   |



**D) PARAMETROS DE ESCALA DE SEVERIDAD:**

RELACION pO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	FRACTURAS COSTALES	CONTUSION PULMONAR	LESION PLEURAL	EDAD	PUNTA CION
>400	Ninguna	No	No	<30	0
301 a 400	1-3 Unilateral	Unilobar unilateral	Neumotórax	30-41	1
201 a 300	4-6 Unilateral	Unilobar bilateral o bilobar unilateral.	Hemotórax o hemo/neum otórax unilateral	42-54	2
150 a 200	< 3 Bilaterales	lóbulos <2 bilaterales (Ver abajo)	Hemotórax o hemo/neum otórax bilateral	55-70	3
<150	Tórax Inestable	Bilateral ≥ 2 lóbulos	Neumotórax a tensión	> 70	5
CALIFICACION					TOTAL

**6.- COMORBILIDADES:**

1. Diabetes mellitus                      2. Hipertensión arterial  
3. Cardiopatías                            4. Neuropatías                      5. Otros: \_\_\_\_\_

**7.- PROCEDIMIENTOS REALIZADOS**

- a) Descompresión torácica                      b) Tubo endopleural  
c) Ventilación mecánica                      d) Cirugía                      e) Otro: \_\_\_\_\_



**8.- SERVICIOS REFERENCIADOS**

- a) Observación Urgencias                      b) Quirófano                      c) UCI  
d) Servicio de Cirugía General

**9.- EVOLUCION Y SEGUIMIENTO DEL PACIENTE.**

A) DIAGNOSTICOS Y EVOLUCION POR DIA:

---

---

---

---

**10.- COMPLICACIONES**

- a) Disfunción orgánica múltiple                      c) Neumonía  
b) SDRA                      d) Otra                      e) Ninguna





## 7.9 Consideraciones éticas.

El presente estudio de investigación se apega a los lineamientos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, Finlandia 1964, enmendada por la 29ª asamblea médica mundial de Tokio Japón en Octubre del 2000, que guía al personal de salud en la investigación en seres humanos.

La normatividad vigente como marca el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación en el título segundo, capítulo I, artículo 14 fracción VI que declara la aplicabilidad de estudios por profesionales de la salud; artículo 16 que obliga a la conservación de la privacidad en los estudios de investigación, artículo Universidad Juárez Autónoma de Tabasco División Académica de Ciencias de la Salud 49 18, que estipula la prevención del daño en el paciente en cualquier estudio, artículos 20 y 21 que dicta los lineamientos para la elaboración y aplicación del consentimiento informado; así como el capítulo Tercero, capítulo único, artículo 36 que declara la obtención del consentimiento informado en personas con capacidades diferentes incluyendo los adultos mayores.

De acuerdo a la revisión de la Ley General de Salud en su Título quinto en materia de investigación para la salud, capítulo único en su artículo 100, sobre los principios fundamentales aplicables a toda forma de investigación médica, la presente investigación está considerada como una investigación sin riesgo en su precepto que es deber del médico proteger la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano, de igual forma esta investigación no pone en riesgo la vida del individuo en estudio. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico debe obtener entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Tanto los autores como los editores tienen obligaciones éticas. Al publicar los resultados de su investigación, el investigador está obligado a mantener la exactitud de los datos y resultados. Se deben publicar tanto los resultados negativos como los positivos o de lo contrario deben estar a la disposición del público.



## 8. RESULTADOS

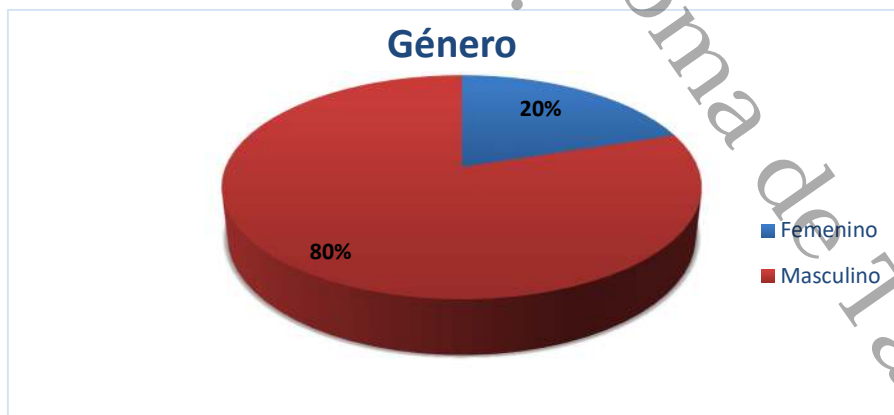
Del análisis realizado de la investigación llevado a cabo en el Hospital de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez Rovirosa, en el servicio de Urgencias; el cual fue un estudio cuantitativo, prospectivo, en el periodo comprendido del 16 de Julio al 15 de Noviembre del 2019, en pacientes que presentaron traumatismo cerrado de tórax, de los cuales se atendieron 45 casos, 5 fueron eliminados por no cumplir con los criterios de inclusión; de estos: el 80% (32) correspondieron al género masculino y el 20% (8) al género femenino, con un promedio de edad de 16 años a 59 años, con una media 35.58 años y una mediana de 35 años.

Tabla 1.- Distribución de la población por género.

GENERO	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Masculino	32	80%
Femenino	8	20%
TOTAL	40	100%

Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Gráfico 1: Distribución de casos por Género.



Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Los casos atendidos por traumatismo torácico por grupo de edad fueron los siguientes: en menores de 30 años con el 35% (14) de los casos, en el grupo de edad de 30 a 41 años se



encontró el 35% (14) de los casos, en el grupo de edad de 42 a 54 años con el 25% (10) de los casos, en el grupo de 55 a 70 años se encontraron el 5% (2) de los casos atendidos.

Tabla 2. Distribución según grupo de edad.

GRUPO DE EDAD	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
>30 años	14	35%
30 a 41 años	14	35%
42 a 54 años	10	25%
55 a 70 años	2	5%
Total	40	100.0

Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

En cuanto al lugar de procedencia se identificaron 9 municipios del estado y del estado vecino de Chiapas. En el municipio del Centro 47.5% (19), Balancán, Cunduacán y Macuspana con 10% (4), Huimanguillo 7.5% (3), Comalcalco con el 5% (2) de los casos, Cárdenas, Nacajuca y Tacotalpa 2.5% (1), 2.5% (1) del estado de Chiapas.

Tabla 3. Distribución de los casos atendidos según lugar de procedencia.

LUGAR DE PROCEDENCIA	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Centro	19	47.5
Balancán	4	10.0
Cunduacán	4	10.0
Macuspana	4	10.0
Huimanguillo	3	7.5
Comalcalco	2	5.0
Cárdenas	1	2.5
Nacajuca	1	2.5
Tacotalpa	1	2.5
Chiapas	1	2.5
Total	40	100.0

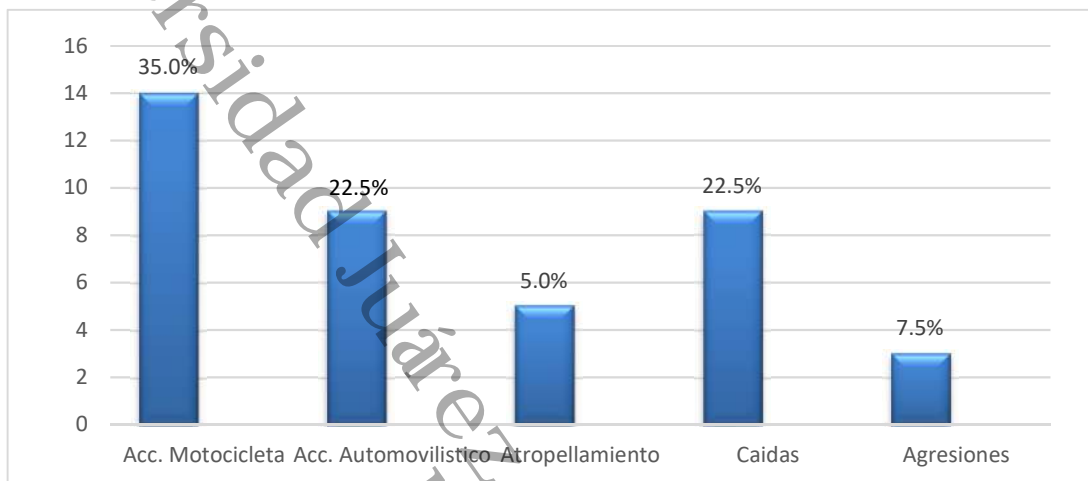
Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

De los pacientes atendidos en el servicio de urgencias por trauma cerrado de tórax, presentaron la siguiente distribución según mecanismo de lesión: el accidente en



motocicleta con 35% (14) de los casos, accidente automovilístico con 22.5% (9) de los casos, caídas en 22.5% (9) de los casos, atropellamiento el 12.5% (5) y agresiones el 7.5% (3) de los casos.

Gráfico 2: Mecanismo de lesión.



Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Tabla 4: Número de casos según mecanismo de lesión.

MECANISMO DE LESIÓN	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Accidente en Motocicleta	14	35.0 %
Accidente automovilístico	9	22.5 %
Caídas	9	22.5 %
Atropellamiento	5	12.5 %
Agresiones	3	7.5 %
Total	40	100.0 %

Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

La relación tensión arterial de oxígeno sobre fracción inspirada de oxígeno ( $pO_2/FiO_2$ ) que se encontraron en los pacientes que se atendieron en urgencias fueron:  $pO_2/FiO_2 > 400$  fue 37.5% (15), de 301 a 400 fue 30% (12), de 201 a 300 el 15% (6), de 150 a 200 el 15% (6), y menor de 150 fue de 2.5% (1).



Gráfico 3: Proporción de casos según Relación paO2/FiO2.



Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

En cuanto a la presencia de fracturas costales en una radiografía de tórax al ingreso al servicio de urgencias se encontraron fracturas costales: de 1 a 3 unilaterales el 20% (8), de 4 a 6 fracturas unilaterales en el 17.5% (7), menos de 3 fracturas bilaterales en el 7.5% (3) de casos y con tórax inestable el 2.5% (1) de los casos atendidos.

Tabla 5: Número de fracturas costales

NUMERO DE FRACTURAS	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
De 1 a 3	8	20.0
De 4 a 6	7	17.5
Menos de 3 Bilaterales	3	7.5%
Tórax Inestable	1	2.5%
Ninguna	21	52.5%
Total	40	100.0

Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.



La presencia de contusión pulmonar por imagen radiológica fue la siguiente: contusión unilobar bilateral o bilobar unilateral el 32.5% (13) de los casos, unilobar unilateral el 30% (12) de los casos, con contusión pulmonar en 2 lóbulos bilaterales en 7.5% (3) de los casos y el 30% del resto de los pacientes atendidos no presentaron imagen radiológica de contusión pulmonar a su valoración.

Tabla 6: Presencia de contusión pulmonar.

CONTUSIÓN PULMONAR	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Unilobar bilateral o bilobar unilateral	13	32.5 %
Unilobar unilateral	12	30.0 %
2 lóbulos bilaterales	3	7.5 %
Ninguna	12	10.0 %
Total	40	100.0%

Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

La presencia de lesión pleural encontrada en pacientes atendidos en urgencias, fueron: Neumotórax en el 10% (4) de pacientes, con hemotórax o hemo/neumotórax unilateral el 17.5% (7) de casos, con hemotórax o hemo/neumotórax bilateral el 7.5% (3) de los casos, con Neumotórax a tensión en el 2.5% (1) de los casos, y el 25% (10) pacientes atendidos en urgencias no presentaron ninguna lesión pleural.

Cuadro 7: Número de casos con lesión pleural.

LESIÓN PLEURAL	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Hemotórax o hemo/neumotórax unilateral	7	17.5%
Neumotórax	4	10.0%
Hemotórax o hemo/neumotórax bilateral	3	7.5%
Neumotórax a tensión	1	2.5%
Ninguno	25	62.5%
Total	40	100.0

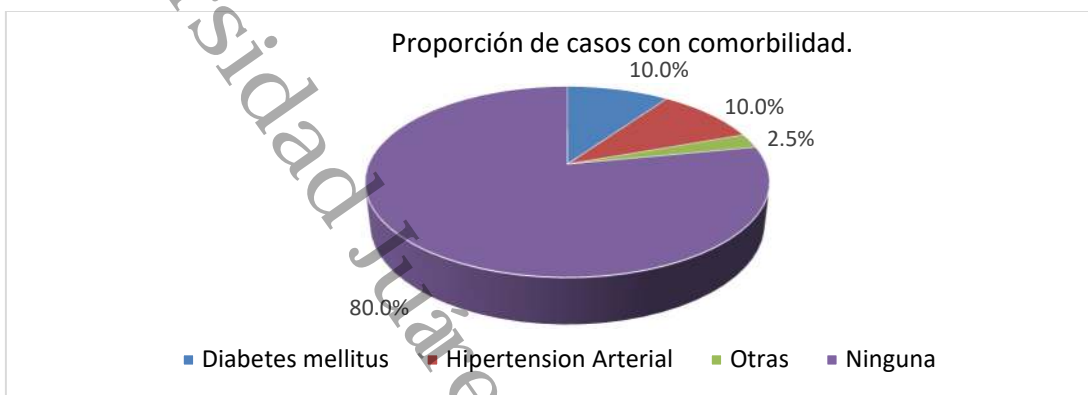
Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Las comorbilidades que presentaron los pacientes atendidos en el área de urgencias con traumatismo torácico se encontraron, que el 10% (4) de estos pacientes eran diabéticos, el



5% (2) tenían hipertensión arterial, un 5% (2) de los casos presentaban otras patologías, y 80% (32) de los pacientes no manifestaron comorbilidad al momento de su atención en urgencias.

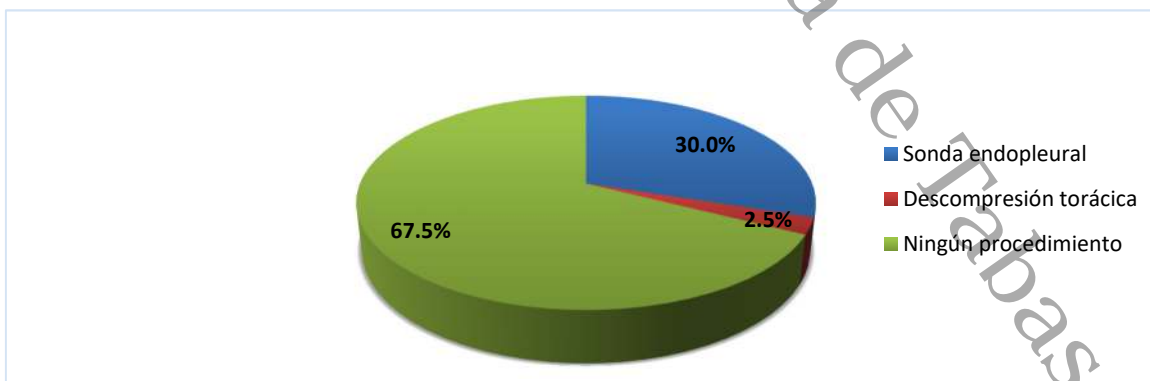
Gráfico 4: Comorbilidad referida en el momento de la atención.



Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Los procedimientos realizados en los pacientes atendidos en sala de urgencias fueron: la colocación de tubo endopleural en el 30% (12) de los casos, descompresión torácica en el 2.5% (1) de los casos, ventilación mecánica en el 2.5% (1) de los casos y en el 67.5% (27) de los pacientes no se requirieron procedimientos al momento de su atención.

Gráfico 5: Procedimientos realizados en urgencias.

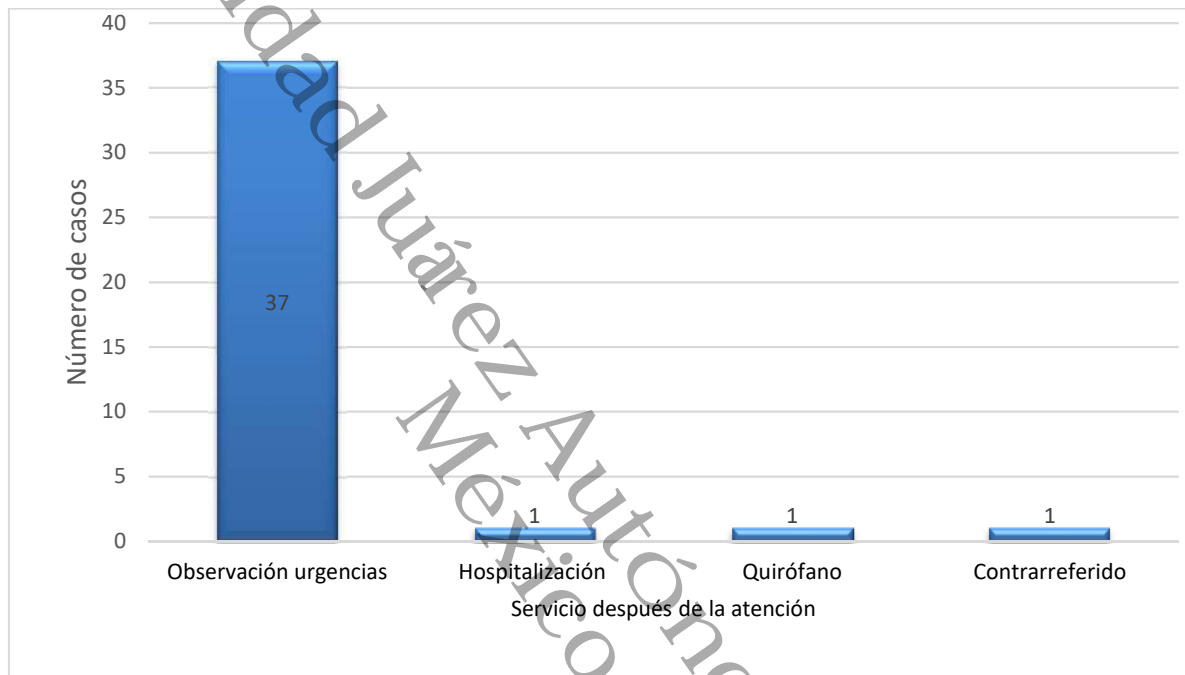


Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.



El servicio al que fueron derivados los pacientes después de la atención fue: Observación urgencias el 92.5% (37) de los casos, a hospitalización en cirugía general el 2.5% (1) de casos, a quirófano el 2.5% (1) de casos, y contrarreferidos 2.5% (1) de los casos.

Gráfico 5: Servicio después de la atención.



Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

De acuerdo con el primer objetivo: demostrar el riesgo de complicaciones asociadas al trauma de tórax cerrado en base a la puntuación de severidad aplicada en el servicio de urgencias, el 5% (2) de los casos, presentaron atelectasia, Neumonía un 2.5% (1) y El síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SDRA) en el 2.5% (1) de los casos respectivamente, el 90% de los casos no presentaron complicaciones.





Tabla 8: Complicaciones presentadas.

COMPLICACIONES	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Atelectasia	2	5.0 %
Neumonía	1	2.5 %
SDRA	1	2.5 %
Ninguna	36	90 %
Total	40	100.0%

Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

La puntuación de severidad obtenida para las atelectasias: con 4 puntos 2.5% de los casos, y 7 puntos en 2.5% (1) de los casos, para neumonía se presentó en 9 puntos de la escala de severidad del traumatismo torácico con el 2.5% (1) de los casos. El síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SDRA) se presentó con 14 puntos en la escala de severidad con el 2.5% (1) de los casos.

El grado de severidad de acuerdo con la puntuación en la escala de severidad del traumatismo torácico se encontró: grado I en el 50% (20) de los casos, en grado II en el 37.5% (15) de los casos, el grado III en 5% (2) de los casos y con grado 0 en el 7.5% (3) de los casos estudiados.

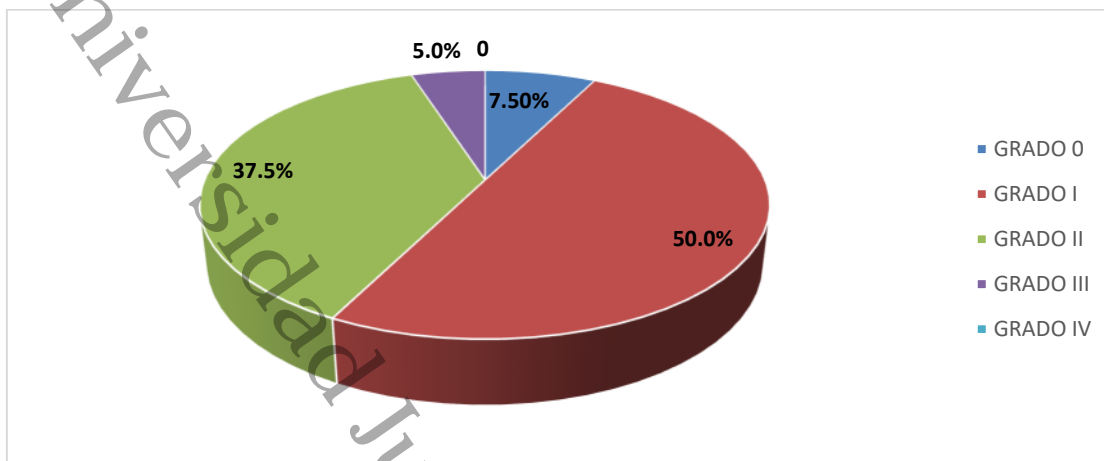
Tabla 9: Grado de severidad del traumatismo torácico.

GRADO	NÚMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Grado 0	3	7.5 %
Grado I	20	50.0 %
Grado II	15	37.5 %
Grado III	2	5.0 %
Total	40	100.0%

Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.



Gráfico 6: Grado de severidad del traumatismo torácico.

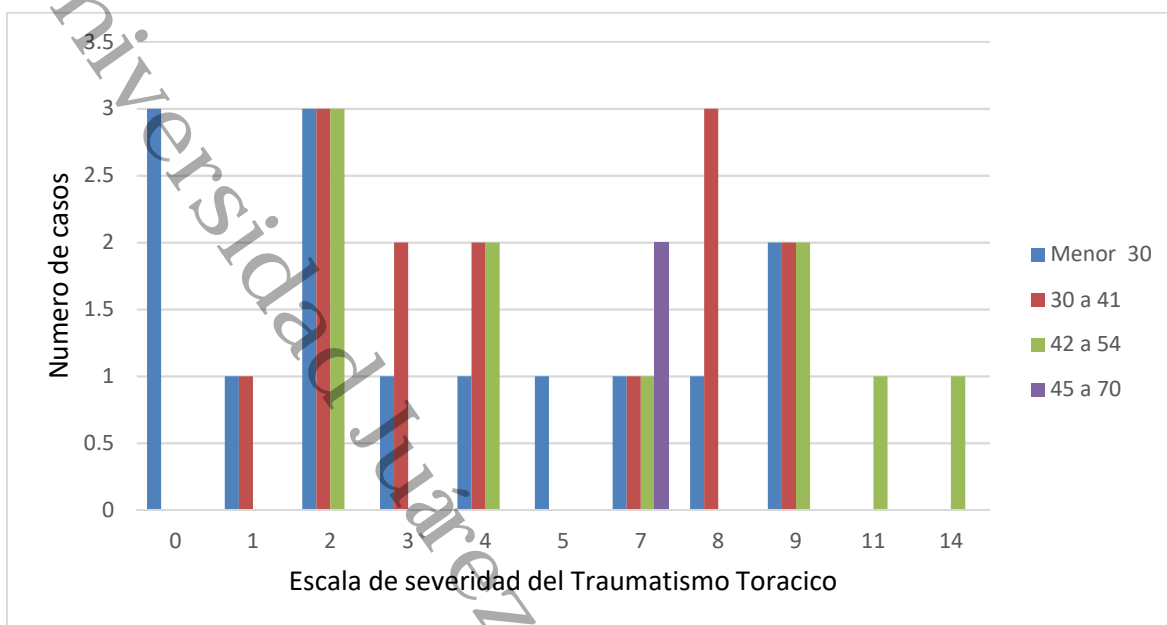


Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

De acuerdo al segundo objetivo sobre analizar la morbilidad y mortalidad asociada a la puntuación de severidad del traumatismo torácico de los pacientes atendidos en urgencias, en el grupo de edad menores a 30 años, el 35% de los casos (14) con puntuaciones de severidad de 0 a 9 en la escala de severidad, con 0 puntos el 7.5% (3) de casos, 1 punto el 2.5% (1) de casos, con 2 puntos el 7.5% (3) de casos, 3 puntos el 2.5% (1) de casos, 4 puntos el 2.5% (1) de casos, 5 puntos 2.5% (1) de casos, 6 puntos 2.5% (1) de casos, 7 puntos 2.5% de casos, 8 puntos el 2.5% (1) de casos y 9 puntos el 5% (2) de casos. En el grupo de edad de 30 a 41 años se encontró: con 1 punto el 2.5% (1) de casos, con 2 puntos el 7.5% (3) de casos, con 3 puntos el 5% (2) de casos, con 4 puntos el 5% (2) de los casos, con 7 puntos el 2.5% (1) de casos, con 8 puntos el 7.5% (3) de casos, con 9 puntos el 5% (2) de casos. El grupo de 42 a 54 años se encontró en la escala de severidad del traumatismo torácico: con 2 puntos al 7.5% (3) de los casos, con 4 puntos al 5% (2) de casos, con 7 puntos al 2.5% (1) de casos, con 9 puntos al 5% (2) de los casos, con 11 puntos al 2.5% (1) y 14 puntos al 2.5% (1) de los casos. El siguiente grupo de 55 a 70 años, se encontró al 5% (2) de los casos.



Gráfico 7: Grupo de edad y escala de severidad del traumatismo torácico.



Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Los mecanismos de lesión del traumatismo torácico de pacientes atendidos en el área de urgencias fueron por accidente automovilístico; presentaron la siguiente puntuación de la escala de severidad: con 1 punto el 2.5% (1) de pacientes, con 2 puntos el 10% (4) de los pacientes, con 3 puntos el 5% (2) de los casos, 4 puntos el 2.5% (1) de los casos, y 7 puntos en el 2.5% (1) de los casos; de los accidentes en motocicleta, presentaron la siguiente puntuación de severidad: 0 puntos correspondió al 2.5% de los casos, con 2 puntos el 7.5% (5) de los casos, en 4 puntos el 5% (2) de los casos, en 7 puntos el 5% (2) de los casos, 8 puntos el 2.5% (1) de los casos, y con 9 puntos el 7.5% (2) de los casos en la escala de severidad del traumatismo torácico.

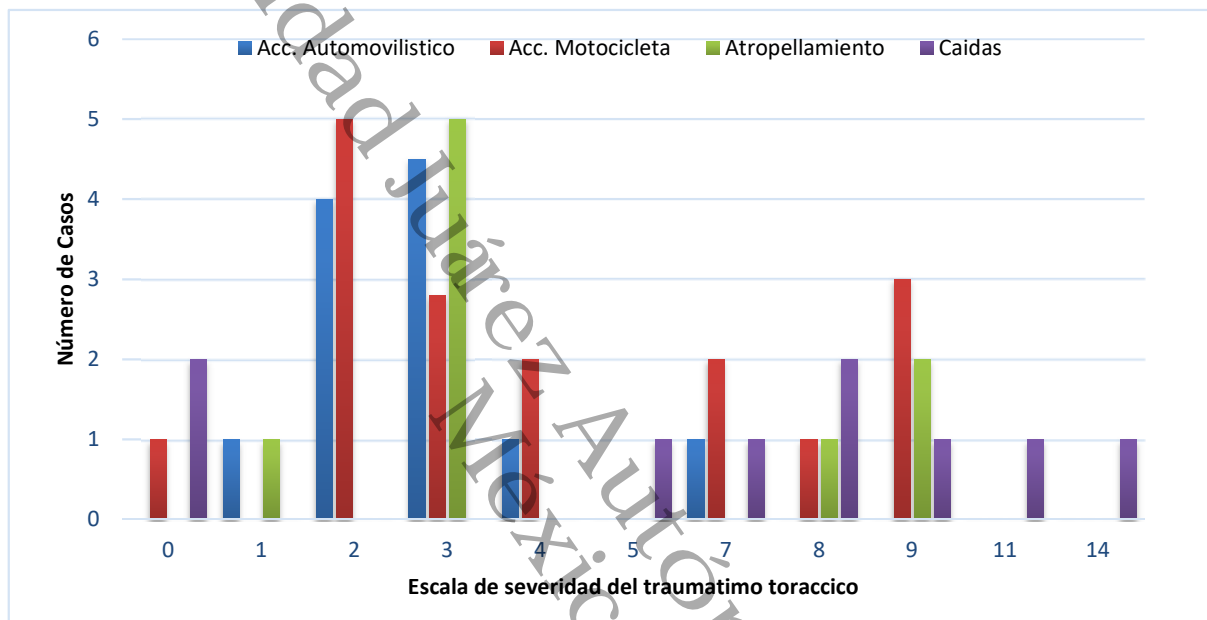
Por mecanismo de lesión de atropellamiento se encontraron con 1 punto en la escala de severidad al 2.5% (1) de casos, con 3 puntos al 2.5% (1) de casos, con 8 puntos el 2.5% (1) de los casos, en 9 puntos en 5% (2) de los casos.

En Caídas se encontró en 0 puntos al 5% (2) de los casos, con 5 puntos al 2.5% (1) de los casos, con 8 puntos al 5% (2) de los casos, con 9 puntos al 2.5% (1) de los casos, con 11 puntos al 2.5% (1) de los casos y con 14 puntos de la escala de severidad en el 2.5% (1)



de los casos atendidos. En las agresiones se encontraron con 4 puntos al 5% (2) de los casos y 7 puntos en la escala de severidad del traumatismo torácico al 2.5% (1) de los casos atendidos.

Gráfico 8: Mecanismo de lesión y escala de severidad.



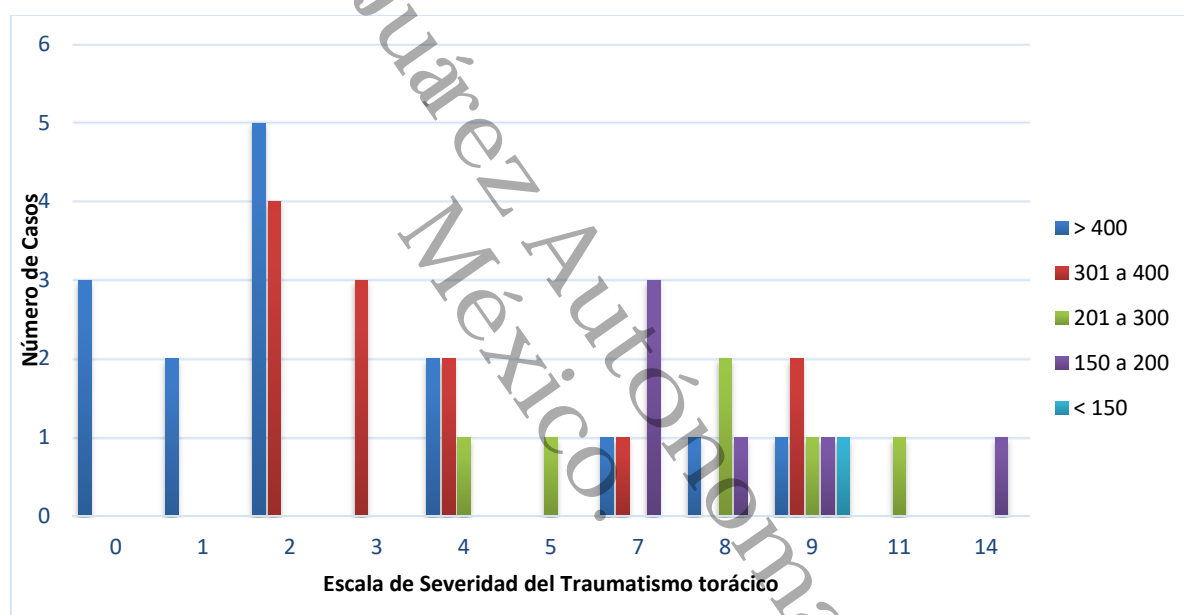
Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez.

Los parámetros de la escala de severidad del traumatismo torácico valorados en los pacientes atendidos en la sala de urgencias, en la relación  $pO_2/FiO_2 > 400$  se encontraron con 0 puntos el 7.5% (3) de casos, con 1 punto el 5% (2) de los casos, 2 puntos con 12.5% (5) de casos, con 4 puntos un 5% (2) de casos, con 7 puntos el 2.5% de los casos, con 8 puntos el 2.5% y con 9 puntos el 2.5% de los casos atendidos, con 3 puntos el 7.5% (3) de los casos atendidos, con 1 punto en la escala de severidad con 2.5% (1) de los casos. Con  $paO_2/FiO_2$  de 301 a 400 con 2 puntos el 10% (4) de los casos, con 3 puntos el 7.5% (3) de casos, con 4 puntos el 5% (2) de casos, con 7 puntos el 2.5% (1) de casos, con 9 puntos el 2.5% (1) de los casos, y con 11 puntos en la escala de severidad se encontró el 2.5% de casos. Con  $paO_2/FiO_2$  de 201 a 300, se presentaron con 4 puntos el 2.5% (1) de los casos,



con 5 puntos un 2.5% (1) de casos, con 8 puntos el 5% (2) de los casos, con 9 puntos el 2.5% (1) de casos y 11 puntos en un 2.5% (1) de los casos. Con  $paO_2/FiO_2$  de 150 a 200, con 7 puntos en 7.5% (3) de los casos atendidos, con 8 puntos el 2.5% (1) de los casos, con 9 puntos el 2.5% (1) de los casos y 14 puntos en 2.5% (1) de los casos; con relación  $paO_2/FiO_2$  menor a 150; el 2.5% (1) de los casos presentaron 9 puntos de la escala de severidad del traumatismo torácico.

Gráfico 9: Relación presión parcial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno y escala de severidad



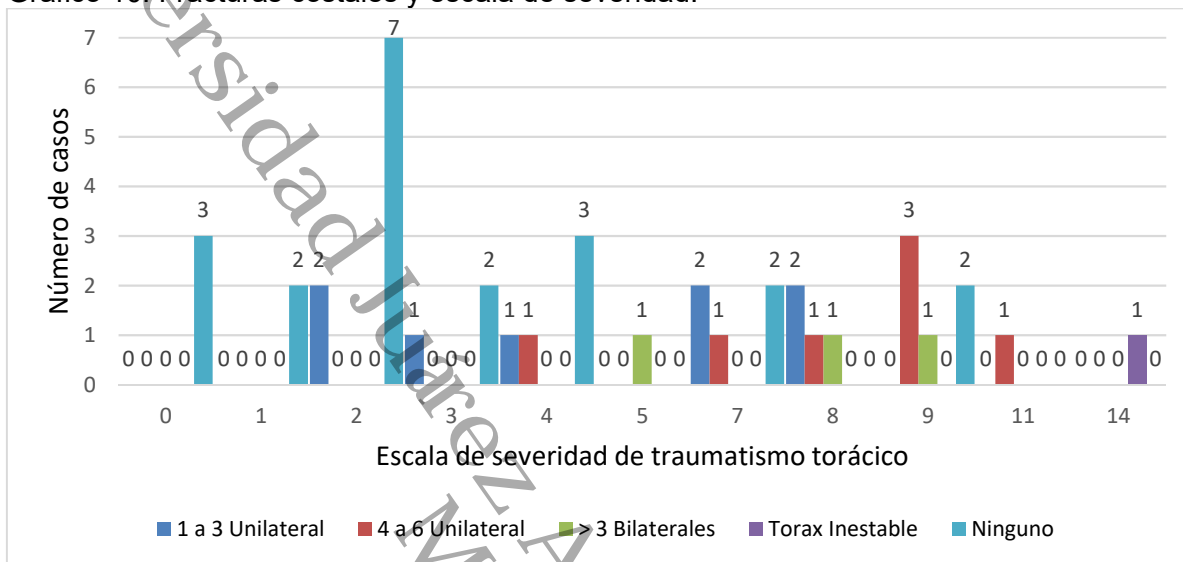
Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

De los pacientes atendidos en urgencias con fracturas costales a su ingreso, presentaron la siguiente puntuación en la escala de severidad del traumatismo torácico: de 1 a 3 fracturas costales unilaterales: con 2 puntos el 5% (2) de casos, con 3 puntos el 2.5%, 4 puntos el 2.5% (1) de casos, con 7 puntos el 5% (2) de casos, con 8 puntos el 5% (2) de casos atendidos. Con fracturas de 4 a 6 unilateral: con 4 puntos el 2.5% de los casos, 7 puntos al 2.5% (1) de casos, 8 puntos el 2.5% (1) de los casos, 9 puntos el 7.5% (3) de casos, con 11 puntos el 2.5% (1) de casos. Con menos de 3 fracturas bilaterales: presentaron 5 puntos en 2.5% (1) de casos, 8 puntos el 2.5% (1) de casos y 9 puntos el



2.5% (1) de los casos. Tórax inestable con 14 puntos de la escala de severidad del traumatismo torácico en el 2.5% (1) de casos.

Gráfico 10: Fracturas costales y escala de severidad.

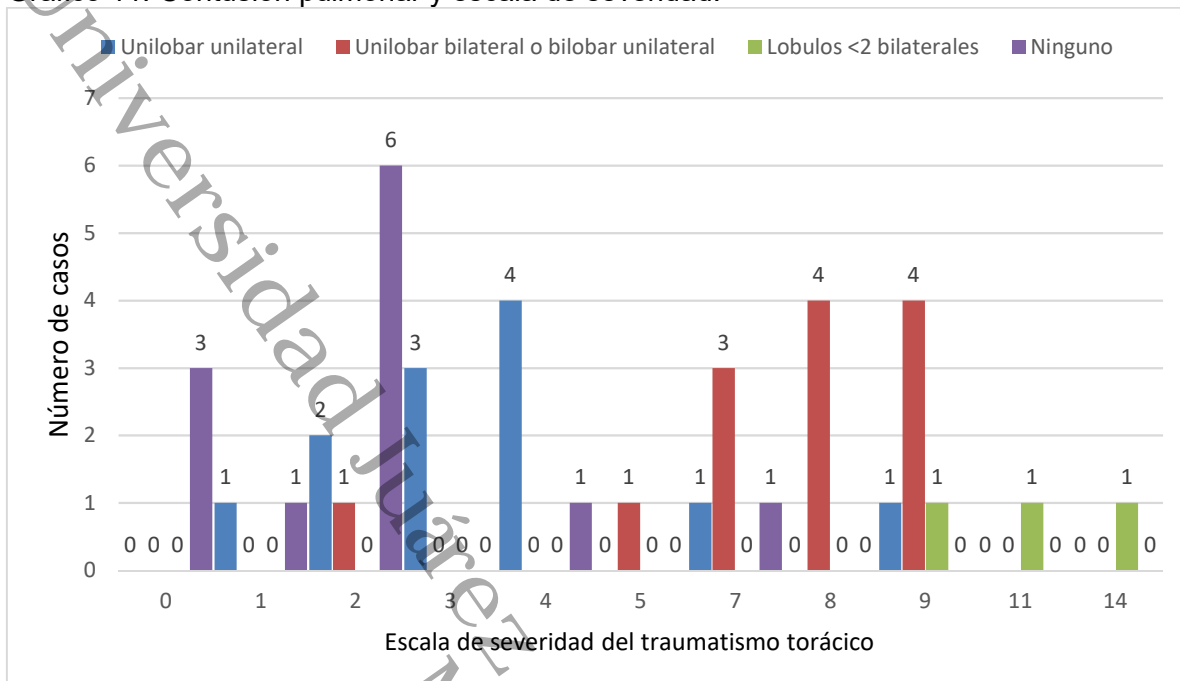


Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Con contusión pulmonar presentaron la siguiente puntuación en la escala de severidad del traumatismo torácico, con contusión unilobar, con 1 punto el 2.5% (1) de casos, 2 puntos 5% (2) de los casos, 3 puntos el 7.5% (3), con 4 puntos el 10% (4) de casos, 7 puntos el 2.5% (1) de casos, con 9 puntos el 2.5% de casos. Contusión unilobar bilateral o bilobar unilateral: con 2 puntos el 2.5% (1) de casos, con 5 puntos el 2.5% (1) de casos, con 7 puntos el 7.5% (3) de casos, con 8 puntos el 10% (4) de casos, 9 puntos el 10% (4) de casos, lóbulos menor de 2 bilaterales con 11 puntos en 2.5% (1) de casos, con 14 puntos el 2.5% (1) de casos.



Gráfico 11: Contusión pulmonar y escala de severidad.

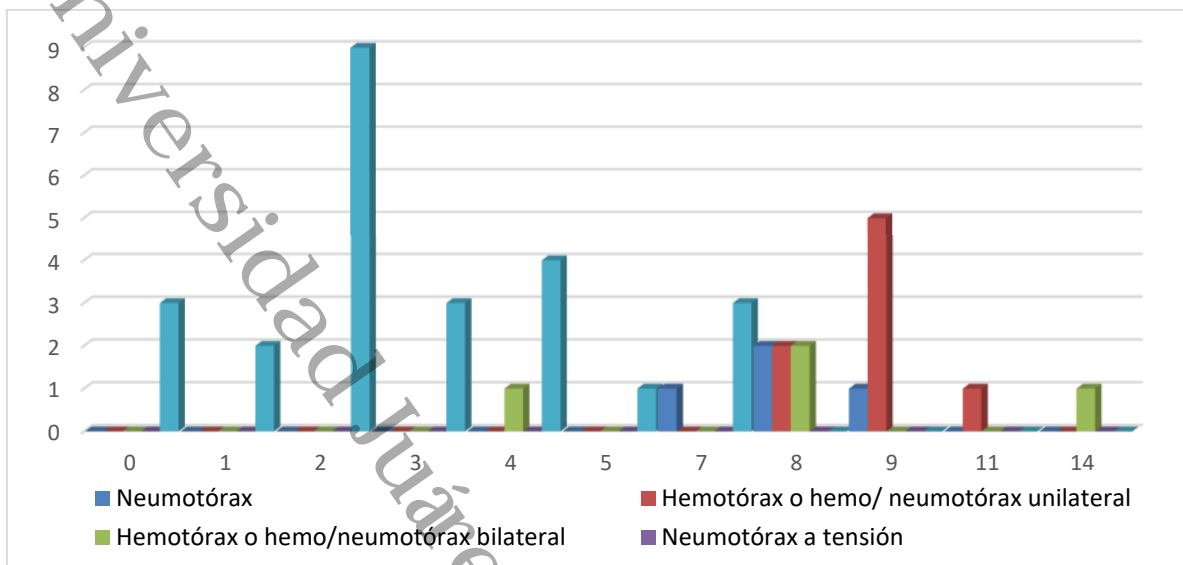


Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Los pacientes que presentaron lesión pleural, con neumotórax con 7 puntos el 2.5% (1) de casos, 8 puntos el 5% (2) de casos, 9 puntos el 2.5% (1) de casos. Hemotórax o hemo/neumotórax unilateral: 8 puntos en el 5% (2) de los casos, 9 puntos el 12.5% (5) de casos, 11 puntos el 2.5% (1) de casos. Hemotórax o hemo/neumotórax bilateral: con 4 puntos el 2.5% (1) de casos, con 8 puntos el 2.5% (1) de casos y con 14 puntos el 2.5% (1) de casos. Con neumotórax a tensión con 7 puntos de severidad en el 2.5% (1) de casos atendidos.



Gráfico 12: Lesión pleural y escala de severidad.



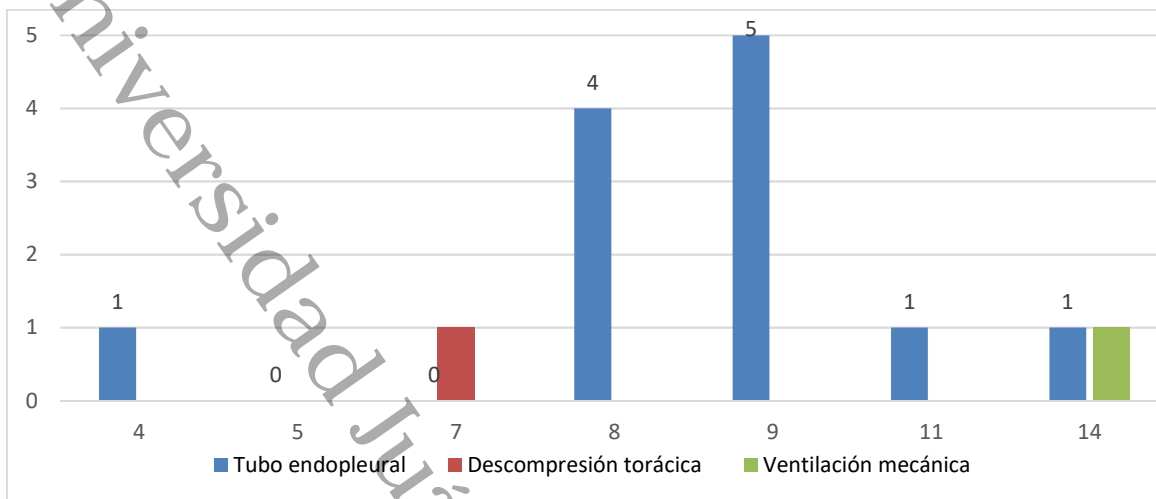
Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Los procedimientos realizados y escala de severidad del traumatismo torácico se presentaron: colocación de tubo endopleural con 4 puntos en 2.5% (1) de casos, 8 puntos en 10% (4) de casos, 9 puntos en 12.5% (5) casos, 11 puntos en 2.5% (1) de casos, 14 puntos en 2.5% (1) de casos, la descompresión torácica con 7 puntos en 2.5% de los casos. El uso de ventilación mecánica se presente con una puntuación en la escala de severidad de 14 puntos.





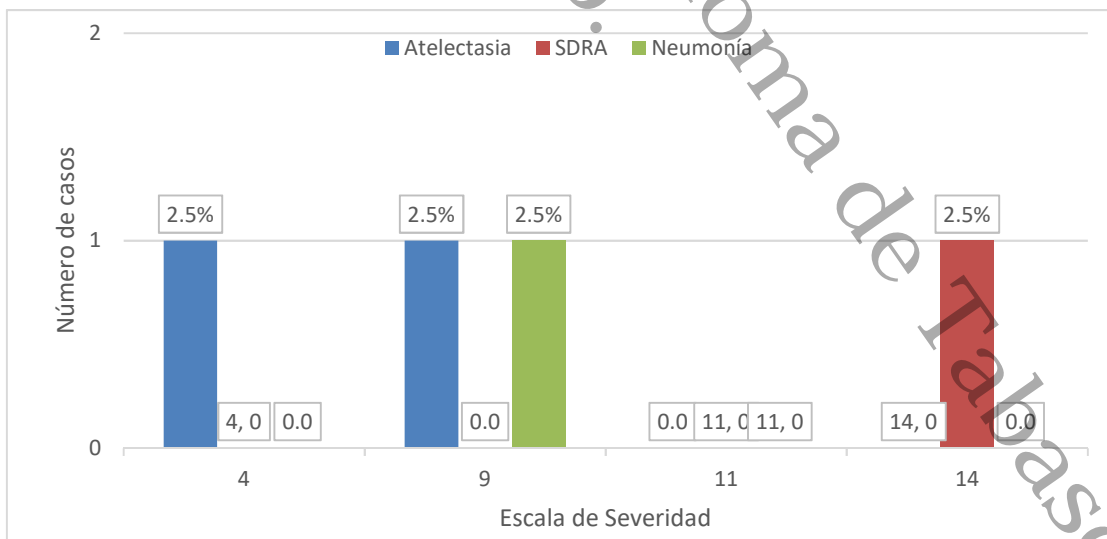
Gráfico 13: Procedimientos realizados y escala de severidad.



Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Las complicaciones presentadas y escala de severidad del traumatismo torácico: Atelectasia se encontró con 4 puntos en 2.5% (1) de casos, 9 puntos en 2.5% (1) de casos, el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda con 14 puntos en 2.5% de casos, neumonía en 2.5% (1) de casos.

Gráfico 14: Complicaciones y escala de severidad.



Fuente: Utilidad de la escala de severidad del traumatismo torácico en pacientes en urgencias del Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.



---

---

## 9. DISCUSIÓN

De acuerdo con el análisis realizado de los resultados y de la revisión del estado del conocimiento se encontraron diversos estudios sobre el tema utilidad de la escala de severidad en pacientes con traumatismo torácico.

Unas de las variables estudiadas fue la edad, Daurat en el 2015 en un estudio realizado en el Hospital de la Universidad de Lapeyronie, Centro Regional de Trauma Nivel I, Montpellier, Francia, se encontró una media de 36.9 en la edad. Tsai en el 2017 durante una investigación realizada en el hospital de enseñanza en la ciudad de Taipei del este en Taiwan menciona un promedio de edad en 39.13.

Yadollahi en un estudio realizado en el Centro de Investigación de Trauma, Hospital de Trauma Shahid Rajaei, Shiraz, IR Irán el 2018 encontró una media de 37.5 años en los casos estudiados.

En el estudio realizado en el Hospital Rovirosa se encontró una media de 35.58 años de edad en los casos, resultados similares a los estudios realizados por Daurat, Tsai y Yadollahi.

Elbaih en el 2016 realizó un estudio en Egipto, donde se encontró que el 40% de los casos correspondían a paciente en el grupo de edad menor a 30 años, Moon en el 2017 en un estudio realizado en el Hospital de la Universidad Nacional de Gyeongsang en Corea del Sur, menciona que el promedio de edad fue de 67 años. Yadollahi en 2018, encontró que el grupo de edad de 15 a 40 años fue el representativo con un 63.2%. En el estudio realizado en el Hospital Sanglah en Bali, Indonesia por Hermawan en 2019, encontró que el 30.8% de sus casos correspondieron al grupo de 42 a 54 años.

En el Hospital Rovirosa se encontró que el 35% de los casos correspondía al grupo de edad menor a 30 años y al grupo de edad de 30 a 41 años, estos resultados guardan similitud con Elbaih, considerando además que los grupos en menores de 30 años y de 30 a 41 años, representaron el 70% de los casos estudiados, mostrando así similitud con los casos reportados por Yadollahi; a diferencia en los grupos de edad que fueron reportados en los estudios realizados por Moon y Hermawan.



Con respecto al mecanismo de lesión, Martínez en el 2016 en un estudio realizado en el Hospital Universitario de Torre Vieja, España, encontró que la mayoría de los casos correspondió a caídas accidentales con el 79.5% de casos, los accidentes tráfico ocuparon el 15% de los casos, Elbahi en el 2016 en su trabajo realizado comenta que el 76.7% correspondió a los accidentes automovilísticos como mecanismo de lesión, Yadollahi en el 2017 encontró que el principal mecanismo de lesión en traumatismo cerrado de tórax correspondió a los accidentes automovilísticos con el 40.5% de los casos. Daurat en el 2015, encontró que la mayoría de los mecanismos de lesión fueron accidentes en motocicleta en el 54% de los casos.

Los datos mencionados por Martínez, Elbahi y Yadollahi no coinciden con el estudio realizado en el hospital Rovirosa se determinó que los accidentes en motocicleta son los más frecuentes, presentándose en un 35% como el principal mecanismo lesión, seguido de los accidentes automovilísticos que ocupan el 25% de casos, siendo este resultado similar al de Daurat.

Aukema en el 2011, en un estudio realizado en el Centro Médico Universitario de Utrecht, en Holanda, encontró al 70 % de los casos con la presencia de al menos una fractura costal. Moon en un estudio en el 2017 encontró que el 64% de los casos estudiados presentaron fracturas costales bilaterales. Martínez en el 2016 encontró el 55.6% de los casos con fracturas costales.

Yadollahi en 2018, reporta la presencia de fracturas costales en el 15.25% de los casos estudiados. Hermawan en 2019 en su estudio realizado encuentra fracturas costales de 1 a 3 unilaterales en el 19.2% de los casos, fracturas bilaterales en el 11.5% de sus casos, con la presencia de tórax inestable el 3.8% de sus casos.

En el Hospital Rovirosa los resultados obtenidos en el estudio fueron similares a los reportados con Hermawan, se encontró al 20% con fracturas de 1 a 3 bilaterales, menos de 3 fracturas bilaterales en el 7.5% y con tórax inestable en el 2.5% de los casos, el total de casos con fracturas costales fue del 47.5%, difieren a los reportados por Aukema y Moon donde las fracturas costales se presentaron con un porcentaje mayor al 60% de sus casos estudiados.

La presencia de lesión pleural, en un estudio realizado por Martínez en el 2016, reportaron neumotórax en el 2.5% de los casos, Subahain en el 2014, reporta neumotórax unilateral



en el 33.3% de los casos, Elbaih en el 2016 documentó el 40% de los casos con neumotórax, Moon en el 2017 reportan la presencia de neumotórax en el 79.4% de los casos, Aukema en el 2011, encuentra la presencia de neumotórax en el 26% de los casos. Hermawan en 2019, encontró que el 17.3% de los casos reportados en su estudio presentaron neumotórax.

En el estudio realizado en el hospital Rovirosa, el neumotórax se encontró en el 10% de los casos, la presencia de esta lesión pleural fue diferente a los mostrados en estudios anteriores realizados por Martínez, Aukema, Subahain, Elbaih y Hermawan, en la que se presenta en más del 15% de los casos y a Moon en el que encontró neumotórax en una proporción mayor.

En el 2011 Aukema reportó la presencia de Hemotórax en 13% de sus casos estudiados, neumotórax a tensión en el 2% de los casos. En el 2016 Elbaih menciona al 33.4% de sus casos con hemotórax y al 13.3% de sus casos con neumotórax a tensión. El estudio realizado por Hermawan en 2019, reportó la presencia de hemotórax unilateral o hemoneumotórax en el 36.5% de sus casos estudiados. Subahain en el 2014, reporta hemotórax unilateral en el 55.5% de los casos.

En hospital Rovirosa los resultados fueron la presencia de Hemotórax en el 17.5% de los casos, y de neumotórax a tensión en el 2.5% de los casos estudiados, resultado similar al encontrado por Aukema, difiere a los de Elbaih y Hermawan.

La presencia de contusión pulmonar, en estudios previos fueron: Aukema en el 2011, reportó contusión pulmonar en el 44% de sus casos, Moon en el 2017 encontró contusión pulmonar en el 96.5% de sus casos estudiados, Martínez en el 2016, solo reporta el 2.5% de los casos con contusión pulmonar. Elbaih en el 2016 encuentra el 33.4% de los casos, Hermawan en el estudio realizado en el 2019 encuentra el 44.2% de los casos con presencia de contusión pulmonar.

Lo resultados encontrados en el estudio realizado en el hospital Rovirosa difieren de los anteriores, encontrando la presencia de contusión pulmonar en el 70% de los casos.

Subahain en el 2014, menciona que en el 43.2% de los casos, requirieron colocación de sonda endopleural, Elbaih en el 2016 en su estudio el 73.3% de los pacientes se colocó sonda endopleural.

Con respecto a lo anterior, existen diferencia en los resultados del Hospital Rovirosa donde solo el 30% de los casos requirieron la colocación de sonda endopleural.



En el 2014 Subahain comenta que el 7,6% de sus casos presentaron atelectasia, el 16% neumonía. En el Hospital Rovirosa los resultados para complicaciones por atelectasia fueron del 5%, neumonía en 2.5% de los casos, lo que no corresponde a lo encontrado por Subahain.

Al analizar la puntuación de la escala de severidad, Aukema en el 2011 encontró que la mayoría de los casos estudiados fueron de 3 puntos o menos en la escala de severidad, en el Hospital Rovirosa, se encontró que el 42.5% de los casos estudiados tuvieron una puntuación de 3 puntos o menor siendo este una diferencia en cuanto a puntuaciones bajas.

Daurat en el 2015, en un estudio realizado encontró que una media en la escala de severidad de 10, Martínez en el 2016, comento un promedio de 4.8 puntos en los pacientes estudiados, en el trabajo realizado por Hermawan en el 2019, encontró una media en la escala de severidad de 8.32, así mismo encontraron al 15.38% de sus casos con una puntuación mayor a 11, y al resto de los casos estudiados con una puntuación mayor a 11 en la escala de severidad correspondiente al 84.61 % de los casos, Subahain en el 2014 reporto una puntuación en la escala de severidad del trauma torácico de los pacientes estudiados fue entre 1 y 23 con una media de 9.45.

En el estudio realizado en el Hospital Rovirosa se encontró una puntuación de la escala de severidad con un mínimo de 0 y un máximo de 14 puntos, con una media de 5 puntos, dato similar al mencionado por Martínez, con diferencia de 3 y 4 puntos del promedio por Hermawan y Subahain respectivamente.

Las complicaciones documentadas en estudios anteriores: en el 2011 Aukema reportó al 27% de sus casos presentaron complicaciones, en el 2016 Anurag, hace mención que el 65% de sus casos las desarrollaron, Martínez en 2016 menciona que fueron en el 33% de sus casos, Subahain en el 2014 reporta un 24.6 % de los casos presentaron complicaciones.

En el Hospital Rovirosa las complicaciones se reportan en el 10% de los casos, resultados que no coinciden con lo mencionado con Aukema, Anurag, Martínez y Subahain.

Daurat en el 2015, así mismo encontraron que las puntuaciones entre 13 y 25 fue un factor de riesgo independiente para la presencia de SDRA. Anurag en el 2016 determino la presencia de SDRA en sus casos estudiados con una puntuación media en la escala de



severidad de 9.74. Los resultados encontrados en el Hospital Rovirosa fueron en 2.5% para neumonía y así mismo para SDRA como principales complicaciones; con una diferencia a lo mencionado por Daurat y Anurag.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



---

---

## 10. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en relación con los objetivos planteados podemos concluir lo siguiente:

Se demuestra que las complicaciones por traumatismo de tórax se encuentran asociadas a las puntuaciones más elevadas en la escala de severidad del trauma de tórax, las complicaciones más comunes durante el seguimiento de los casos fueron: neumonía y SDRA con la mayor puntuación en la escala de severidad existiendo relación entre la mayor puntuación con estas complicaciones; la atelectasia presenta puntuación variable por lo que esta última no se relaciona con la escala de severidad.

En cuanto a mortalidad, no se obtuvieron registros; el análisis de la morbilidad en relación a la escala de severidad se encontró: la edad entre 42 y 54 años se encuentra relación con una puntuación mayor en la en la escala de severidad; dentro de los mecanismos de lesiones los accidentes en motocicleta son los más frecuentes, las caídas representan la puntuaciones más altas en la escala de severidad, la presencia de SDRA se presenta en este mecanismo de lesión. El tórax inestable al ingreso ocurrió en una proporción mínima, pero con una puntuación alta en la escala de severidad y se encontró relacionada con el desarrollo de SDRA.

La relación presión parcial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno ( $paO_2/FiO_2$ ) de 150 a 200 encontrada a su llegada al servicio de urgencias ocurre con las puntuaciones más altas en la escala de severidad, encontrando relación con las complicaciones comentadas. La contusión pulmonar bilateral se encuentra relacionada con de SDRA, ocurrió con la mayor puntuación en la escala de severidad del traumatismo torácico. La presencia hemoneumotorax bilateral al ingreso es una condición de puntuación más alta y se encuentra relacionada para el desarrollo de SDRA.

Las complicaciones que se presentaron de acuerdo con la escala de severidad del traumatismo torácico en relación con la morbilidad, los casos de neumonía ocurrieron con una puntuación de 9 puntos, relacionada con el principal mecanismo de lesión, accidente en motocicleta. El desarrollo de SDRA ocurrió con la puntuación más alta de 14 puntos, el mecanismo de lesión fue el de caídas, ocurriendo en el grupo de edad relacionado con la puntuación alta de la escala. El uso de ventilación mecánica estuvo relacionado con la puntuación más alta en la escala de severidad, así mismo para el desarrollo de SDRA.



La atelectasia no tiene relación con puntuaciones altas en la escala de severidad, al presentar variabilidad en sus resultados, y teniendo relación con los mecanismos de lesiones que registraron la puntuación más elevada en la escala de severidad.

Se puede mencionar que las complicaciones presentadas para el traumatismo torácico, ocurre en los pacientes con una puntuación mayor en la escala de severidad, depende también de otros factores asociados, como la edad, el mecanismo de lesión, así como de una  $paO_2/FiO_2$  de 150 a 200, al igual con la presencia de tórax inestable.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.





---

---

## 11. PROPUESTAS

- 1.- Capacitar a especialistas y residentes del área de urgencias para la utilización de las diversas escalas necesarias en pacientes con traumatismo, que ha demostrado el beneficio en determinar riesgos de mortalidad y morbilidad.
- 2.- Utilizar la escala de severidad del traumatismo torácico, la cual se ha demostrado que es una herramienta necesaria para la toma de decisiones de manejo, estancia hospitalaria, así como para el desarrollo de complicaciones por trauma torácico.
3. Dar seguimiento a esta investigación con un estudio de cohorte longitudinal prospectivo sobre las escalas de severidad del traumatismo torácico utilizando aquellos pacientes con puntuaciones elevadas en comparaciones con las escalas de lesiones sustentando la utilidad en el riesgo de mortalidad y morbilidad para el trauma torácico.
- 4.- Promover mayor participación de especialistas en medicina de urgencias del HRAE Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez en los protocolos de investigación, para el aporte y generación de conocimiento y estrategias de mejora para las investigaciones a futuro.
5. Prever el desabasto de insumos de laboratorios, recursos para estudios de imagen, para la atención integral del paciente crítico en urgencias; así como optimizar el tiempo en los resultados, siendo herramientas necesarias para la toma de decisiones en el manejo del paciente en sala de urgencias.
- 6.- Contar con el material necesario para los procedimientos invasivos realizados en sala de urgencias las 24 horas, (instrumental quirúrgico en adecuado estado; material estéril: batas, campos, gasas, suturas), durante la mayoría de los procedimientos el desabasto de insumos, instrumental, así como de equipo médico con funcionamiento adecuado es una problemática en el servicio de urgencias.



---

---

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Mendoza R. et al. Epidemiología de traumatismo de tórax en UCI. Revista Asociación Mexicana Medicina Crítica y Terapia Intensiva 2014;28(3):164-174
2. Diagnóstico y tratamiento Del Traumatismo de Tórax en Adultos, Guía de Práctica Clínica, Actualización 2017.
3. Rapsang A, Shyam D. Compendio de las escalas de evaluación de riesgo en el paciente politraumatizado. Cirugia española. 2015; 934 ) :213 – 221-
4. Ali et al. Scales for predicting outcome after severe trauma. An. Sist. Sanit. Navar. 2017; 40 (1): 103-118
5. Moon SH, et al. The thorax trauma severity score and the trauma and injury severity score: Do they predict in-hospital mortality in patients with severe thoracic trauma? Medicine (Baltimore). 2017 Oct; 96(42):e8317.
6. Dennis, et al., Thoracic Trauma, Surg Clin N Am 97 (2017) 1047–1064
7. Whizar-Lugo, et al. Chest Trauma: An Overview, Journal of Anesthesia & Critical Care: Open Access, 2015
8. Majercik S, Pieracc F, Chest Wall Trauma. Thoracic Surgery Clin 27 (2017) 113–121
9. Ludwig, Koryllos. Management of chest trauma. Journal of Thoracic Disease. 2017; 9 (Suppl 3):S172-S177.
10. Arunan Y., Roodenburg B, Chest trauma, Anaesthesia and intensive care medicine (2017).
11. Platz J. et al. Thoracic Trauma. Injuries, Evaluation, and Treatment. Surg Clin N Am 97 (2017) 783–799
12. Stephen R. Broderick, Hemothorax Etiology, Diagnosis, and Management, Thorac Surg Clin 23 (2013) 89–96.
13. Fowler T. Ty, MD, et al. Surgical Treatment of Flail Chest and Rib Fractures. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. December 2014, Vol 22, No 12.
14. Apoyo Vital Avanzado en Trauma. American College of Surgeons, (10a Edic. 2018) 66-81.
15. Feden Jeffrey, Closed Lung Trauma, Clin Sports Med 32 (2013) 255–265.
16. Daurat A, et al. Thoracic Trauma Severity score on admission allows to determine the risk of delayed ARDS in trauma patients with pulmonary contusion. Injury (2015).



17. Restrepo-Álvarez, et al. Trauma severity indices. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 2016. 44(4), 317-323.
18. Hermawan, et al. Diagnostic validity o Thoracic trauma severity score in patient with blunt thoracic trauma for predicting mortality rate. *Neurologico Spinale Medico Chirurgico*. 2019 2(1): 20-22.
19. George E. Tzelepis, MD Chest Wall Diseases Respiratory Pathophysiology Clin Chest Med 39 (2018) 281–296.
20. Adel Elbaih et al. evaluation of thoracic trauma severity score in predicting the outcome of isolated blunt chest trauma patients *International Journal of Surgery and Medicine* (2016) 2(3): 100-106.
21. Subhani et al. Comparison of outcome between low and high Thoracic Trauma Severity Score in blunt trauma chest patients. *The Journal of the Pakistan Medical Association* 2014;26(4):474–7.
22. Anurag Rai, et al. Validation of Thorax Trauma Severity Score Using Early Emergency Department Computed Tomography (MDCT 64 Slice/ Multirow Detector CT) *JMSCR* Vol. 04, Issue 12. Page 14887-14894. December 2016.
23. Testust Latarjet, *Anatomía de Torax. Compendio de Anatomía Descriptiva*, Elsevier. 1ra Ed. 2007.
24. Moore K... *Anatomía y fisiología clínica del tórax. Anatomía de Orientación Clínica* 7ma: Ed. 2013.
25. Pape H-C, y cols. Appraisal of early evaluation of blunt chest trauma: development of a standardized scoring system for initial clinical decision making. *J Trauma Acute Care Surg* 2000; 49:496–504.
26. Aukema et al., Validation of the Thorax Trauma severity score for mortality and its value for the development of acute respiratory distress syndrome. *Open Access Emergency Medicine* 2011;3 49–53
27. Mommsen et al. Comparison of Different Thoracic Trauma Scoring Systems in Regards to Prediction of Post-Traumatic Complications and Outcome in Blunt Chest Trauma. *Journal of Surgical Research* 176, 239–247 (2012).
28. Kourouche, et al., Development of a blunt chest injury care bundle: An integrative review, *Injury* (2018); 49:1008-23.



29. Yadollahi M et al. Blunt Thoracic Injury Mortality and Clinical Presentation. *Trauma Monthly*. 2018 July; 23(4): e13079.
30. Zreik N. Blunt chest trauma: bony injury in the thorax. *British Journal of Hospital Medicine*, February 2016, Vol 77, No 2.
31. Tsai YM, et al. Outcomes of patients with blunt chest trauma encountered at emergency department and possible risk factors affecting mortality. *J Med Sci* 2017; 37:97-101.
32. Schuurmans et al. Operative management versus non-operative management of rib fractures in flail chest injuries. *Eur J Trauma Emerg Surgery* (2017) 43:163–168.
33. Unsworth et al. Treatments for blunt chest trauma and their impact on patient outcomes and health service delivery *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2015) 23:17
34. Martínez Casas, et al. Thorax Trauma Severity Score: Is it reliable for Patient's Evaluation in a Secondary Level Hospital?. *Bull Emerg Trauma*. 2016; 4(3):150-155.
35. Dehghan et al. Flail chest injuries: A review of outcomes and treatment practices from the National Trauma Data Bank. *J Trauma Acute Care Surgery* 2014. Volume 76, Number 2.
36. Dehghan, Niloofar. Operative Stabilization of Flail Chest Injuries Reduces Mortality to That of Stable Chest Wall Injuries. *J Orthop Trauma*. 2018 Jan; 32(1):15-21.
37. Rodriguez RM, et al. Pulmonary contusion in the pan-scan era. *Injury* (2015),
38. Artigas Martín et al. Radiología e imagen en el traumatismo grave. *Medicina Intensiva*. 2015; 39(1):49-59.
39. Bayer et al. Thoracic trauma severity contributes to differences in intensive care therapy and mortality of severely injured patients: analysis based on the Trauma Register. *World Journal of Emergency Surgery* (2017) 12:43
40. Schellenberg, Inaba. Critical Decisions in the Management of Thoracic Trauma. *Emergency medicine clinics of North America*. 135-147
41. Huis in't Veld et al. Blunt Cardiac Trauma Review, *Cardiology Clinic* 36 (2018) 183–191.
42. Diaz de León et al. Trauma, Un problema de salud en México, *Academia Nacional de Medicina de México*. 2016.



43. Mahoozi, et al. Modern Management of Traumatic Hemothorax. Journal of Trauma & Treatment 5: 326.
44. Luna-Tovar A. et al. Tratamiento quirúrgico del tórax inestable. Cirujano General 2017; 39 (4): 237-246
45. Saillant, Sein, Management of severe chest wall trauma. Journal of Emergency and Critical Care Medicine, 2018;2:41
46. Rendeki, Molnár. Pulmonary contusion. Journal of Thoracic Disease. 2019;11:S 141-S151

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



### 13. ANEXOS

\*RECOLECCION 111219.sav [DataSet1] — PSPPIRE Editor de Datos

Variable	Nombre	Tipo	Ancho	Decimal	Etiqueta	Etiquetas de Valor	Valores perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	FOLIO	N Numérico	8	2	Numero de foli	Ninguno	Ninguno	8	Izquierda	Escala	Entrada
2	EDAD	N Numérico	8	0	Periodo de ti	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
3	GENERO	N Numérico	8	0	Identidad sex	{1, Masculino}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
4	FECHA	N Fecha	8	0	Fecha de ater	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
5	PROCEDENCI	N Numérico	8	2	Lugar de proc	{1.00, Balcania}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
6	EXPEDIENTE	N Numérico	8	0	Numero de ex	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
7	DIAGNOSTIC	N Numérico	8	2	El que se pro	Ninguno	Ninguno	12	Derecha	Nominal	Entrada
8	MECANLESIO	N Numérico	8	1	Mecanismo d	{1.0, A Automovilistico}	Ninguno	12	Derecha	Nominal	Entrada
9	CUENTAGAS	N Numérico	8	2	Prueba que e	{1.00, SI}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
10	CUENTARADI	N Numérico	8	2	Método de pr	{1.00, SI}...	Ninguno	16	Derecha	Nominal	Entrada
11	APORTE02	N Numérico	8	2	Dispositivo e	{1.00, canula nasal}...	Ninguno	14	Derecha	Escala	Entrada
12	RELAP02FIO	N Numérico	8	2	Relacion tens	{,00, > 400}...	Ninguno	11	Derecha	Ordinal	Entrada
13	FRACTURAS	N Numérico	8	2	Numero de fr	{,00, Ninguna}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
14	CONTUSIONP	N Numérico	8	2	Presencia y g	{,00, Ninguna}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
15	LESIONPLEU	N Numérico	8	2	Afección pleu	{,00, Ninguno}...	Ninguno	12	Derecha	Nominal	Entrada
16	GRUPO040	N Numérico	8	2	Grupo de edad	{,00, < 30 años}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada

Vista de Datos      Vista de Variables