

# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

---

---

División Académica de Ciencias de la Salud



**“Analizar las lesiones asociadas a trauma diafragmático y sus complicaciones en el hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez”**

**Tesis que para obtener el Grado de  
Especialización en cirugía general**

**Presenta:**

**Daniel Rodríguez Hernández**

**Director:**

**M.D.A.H CARLOS MEJIA PICASSO**

**D.C.E ALEJANDRA ANLEHU TELLO**

**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. 0093/DACS/JAEP  
13 de febrero de 2020

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

**C. Daniel Rodríguez Hernández**  
Especialidad en Cirugía General  
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Cristo Miguel Flores Padilla, Dr. Romeo Castillo Castellanos, Dr. Juan Antonio Torres Trejo, M.O. Marlo Armando De la Cruz Acosta y la Dra. Alejandra Anlehu Tello, impresión de la tesis titulada: "Analizar las lesiones asociadas a trauma diafragmático y sus complicaciones en el Hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez", para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Cirugía General, donde funge como Director de Tesis el M.D.A.H. Carlos Mejia Picasso y la D.C.E. Alejandra Anlehu Tello.

Atentamente

Dra. Mirian Carolina Martínez López  
Directora

UJAT



DACS  
DIRECCIÓN

- C.c.p.- M.A.D.H. Carlos Mejia Picasso.- Director de Tesis
- C.c.p.- D.C.E. Alejandra Anlehu Tello.- Director de Tesis
- C.c.p.- Dr. Cristo Miguel Flores Padilla.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Romeo Castillo Castellanos.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Juan Antonio Torres Trejo.- Sinodal
- C.c.p.- M.O. Marlo Armando De la Cruz Acosta.- Sinodal
- C.c.p.- Dra. Alejandra Anlehu Tello.-Sinodal

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

Jefatura del  
Área de Estudios  
de Posgrado



### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 13:00 horas del día 11 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:

**"Analizar las lesiones asociadas a trauma diafragmático y sus complicaciones en el Hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez"**

Presentada por el alumno (a):

Rodríguez	Hernández	Daniel
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)

Con Matricula

1	6	1	E	5	4	0	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---

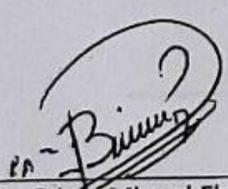
Aspirante al Diploma de:

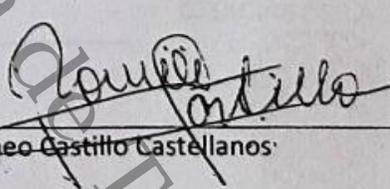
**Especialista en Cirugía General**

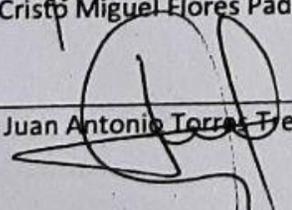
Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

#### COMITÉ SINODAL

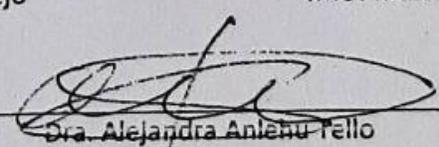
M.D.A.H. Carlos Mejía Picasso  
D.C.E. Alejandra Anlehu Tello  
Directores de Tesis

  
Dr. Cristo Miguel Flores Padilla

  
Dr. Romeo Castillo Castellanos

  
Dr. Juan Antonio Torres Trejo

M.O. Mario Armando De la Cruz Acosta

  
Dra. Alejandra Anlehu Tello

C.p. - Archivo  
DC'MCML/MO'MACA/lkr\*



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud

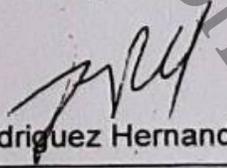
Dirección



## Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 20 del mes de enero del 2020, el que suscribe, Daniel Rodríguez Hernandez, alumno del programa de especialización en cirugía general con número de matrícula 161E54002 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **"Analizar las lesiones asociadas a trauma diafragmático y sus complicaciones en el hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez"** bajo la Dirección del M.D.A.H Carlos Mejía Picasso y D.C.E Alejandra Anlehu Tello, 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: [dr.rguezh@gmail.com](mailto:dr.rguezh@gmail.com). Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

  
Daniel Rodríguez Hernandez

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA  
DE CIENCIAS DE LA SALUD



SECRETARÍA DEL ÁREA DE  
ESTUDIOS DE POSTGRADO

Sello

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



## **DEDICATORIA**

Se lo dedico a mis padres Bulmaro y Maribel por ser una fuente interminable de apoyo y comprensión, a mi esposa Gabriela por todo su amor y paciencia, mi apoyo en todos los momentos difíciles, aun cuando muchas veces no quería continuar ella me alentaba, mi primo Orbelin por su optimismo y su orientación; a mis maestros de la especialidad, al Dr. Mejía, al Dr. Castillo y en especial a la memoria Dr. Miguel ángel Romero Rodríguez que mostro esa dedicación a la docencia y a la cirugía general.

Agradezco a todos los que me apoyaron no terminaría de agradecerle a cada uno de ellos. Este logro se lo dedico a todas esas personas que confiaron en mí.



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al hospital de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" por el gran cobijo que medio en mis años de formación tanto de pregrado como ahora de postgrado. Gracias a cada uno de los cirujanos, médicos especialistas y personal de enfermería por el apoyo y la ayuda en este proceso de formación.

Sin duda alguna agradezco a mi Alma Máter a los maestros que trabajan en ella y brindan su mejor esfuerzo en mejorar nuestra universidad y seguir impulsando el desarrollo.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## INDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>1</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS</b> .....	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>8</b>
<b>ABREVIATURAS</b> .....	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
2.1 Generalidades históricas .....	13
2.2 Definiciones .....	14
2.3 Anatomía y fisiología .....	15
2.3 Epidemiología .....	17
2.4 Fisiopatología de las lesiones diafragmáticas .....	17
2.5 Mecanismo de lesión .....	19
2.6 Lesiones asociadas .....	20
2.7 Presentación clínica .....	20
2.8 Diagnostico y estudios por imagen .....	22
2.9 Tratamiento .....	25
2.10 Clasificación de las lesiones diafragmáticas .....	28
2.11 Morbilidad .....	28
2.12 Mortalidad .....	29
2.13 Estudios relacionados .....	30
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>34</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>35</b>
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	<b>35</b>
5.1 Objetivo general. ....	35
5.2 Objetivos específicos .....	35



---

---

<b>6. MATERIAL Y MÉTODO .....</b>	<b>36</b>
6.1 Tipo de estudio. ....	36
6.2 Universo de estudio. ....	36
6.3 Población de estudio. ....	36
6.4 Muestra.....	36
6.6. Identificación de variables. ....	37
6.7.- Descripción del manejo de la información.....	41
6.8 Descripción del instrumento.....	41
6.8.1 Instrumento:.....	42
6.9 Consideraciones éticas.....	43
<b>7. RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
<b>8. DISCUSIÓN .....</b>	<b>52</b>
<b>9. CONCLUSIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>10. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>55</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>56</b>
<b>13. ANEXOS .....</b>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Anatomía de diafragma	pág. 14
Tabla 1. Clasificación grados de lesión diafragmática	pág.26
Tabla 2. Variables	pág. 39
Figura 2. Formato de recolección de datos	pág. 44
Figura 3. Formato de base de datos Access	pág. 44
Tabla 3. Mortalidad- lesión hepática.	Pág. 50
Tabla 4. Mortalidad – lesión esplénica	pág. 50
Tabla 5. Mortalidad – Lesión grandes vasos	pág. 51
Tabla 6. Mortalidad – Lesión de colon	pág. 51
Tabla 8. Mortalidad – Lesión intestino delgado	pág. 52
Tabla 8. Mortalidad – Lesión gástrica	pág. 52

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafica 1. Relación de género	42
Grafica 2. Mecanismo de lesión	43
Grafica 3. Grados de lesión diafragmática	43
Grafica 4. Manejo quirúrgico	44
Grafica 5. Lesiones asociadas	45
Grafica 6. Complicaciones asociadas.	49



## ABREVIATURAS

<b>TDI:</b>	Lesión diafragmática traumática
<b>BTDI:</b>	Lesión diafragmática traumática contusa
<b>PTDI:</b>	Lesión diafragmática traumática penetrante
<b>TC:</b>	Tomografía computada
<b>RM:</b>	Resonancia magnética
<b>ATLS:</b>	Advanced Trauma Life Support
<b>FAST:</b>	Focused assessment with sonography in trauma
<b>AAST</b>	American Association for the Surgery of Trauma
<b>ISS:</b>	Injury severity score
<b>RTS:</b>	Revised trauma score
<b>TRISS:</b>	Trauma and injury severity score



## Resumen:

**Introducción:** La lesión diafragmática es un desafío diagnóstico debido a ser una patología rara.

**Objetivo:** Analizar las lesiones y complicaciones asociadas a la lesión diafragmática.

**Métodos:** Revisamos retrospectivamente los expedientes de 39 pacientes diagnosticados con una lesión diafragmática traumática desde el 01 enero de 2016 a 21 de julio de 2019.

**Resultados:** Se encontraron 39 pacientes con lesión diafragmática más frecuente en hombres, la edad media fue de 30.17 años ( $\pm 9.94$ ). El mecanismo de lesión fue penetrante en el 94.9%, con predominio en el lado de izquierdo en 69.2%. el grado de lesión más común fue lesión grado III 46.2% (18), la mortalidad encontrada fue de 10.3%. Las lesiones asociadas más comunes fueron lesión hepática en 33.3%, lesión de colon en el 28.2% lesión de bazo en 23.1%.

El puntaje ISS en contuso 36.5 ( $\pm 28.99$ ), penetrante de 25.21 ( $\pm 18.14$ ), RTS contuso 7.55 ( $\pm 0$ ), penetrante 7.67 ( $\pm 0.5383$ ).

**Conclusiones:** La lesión diafragmática se trata de una patología rara sin embargo en nuestro medio tiene una elevada incidencia, con un mecanismo de lesión que difiere a otros estudios, las complicaciones fueron similares a los diversos estudios.

**Palabras claves:** lesión diafragmática, trauma penetrante, trauma contuso



**Abstract:**

**Introduction:** Trauma diaphragmatic injury is a diagnostic challenge because it is a rare pathology.

**Objective:** To analyze the injuries and complications associated with the diaphragmatic lesion.

**Methods:** We retrospectively reviewed the records of 39 patients diagnosed with a traumatic diaphragmatic lesion from January 1, 2016 to July 21, 2019.

**Results:** 39 patients with more frequent diaphragmatic lesions were found in men, the mean age was 30.17 years ( $\pm 9.94$ ). The mechanism of injury was penetrating in 94.9%, with a predominance on the left side in 69.2%. the most common degree of injury was grade III injury 46.2% (18), the mortality found was 10.3%. The most common associated lesions were liver injury in 33.3%, colon injury in 28.2% spleen injury in 23.1%.

The ISS score in blunt 36.5 ( $\pm 28.99$ ), penetrating 25.21 ( $\pm 18.14$ ), RTS blunt 7.55 ( $\pm 0$ ), penetrating 7.67 ( $\pm 0.5383$ ).

**Conclusions:** The diaphragmatic lesion is a rare pathology however in our environment it has a high incidence, with a mechanism of injury that differs from other studies, the complications were similar to the various studies

**Keywords:** diaphragmatic injury, penetrating trauma, blunt trauma



---

---

## INTRODUCCIÓN

La lesión diafragmática es una patología poco frecuente, por lo que representa una lesión se vuelve un reto diagnóstico. La epidemiología la lesión representa 0.46% de las lesiones observadas en 883,309 pacientes, el mecanismo de lesión fue contundente en el 33% y penetrante en el 67%, con una edad promedio de 44 y 31 años respectivamente.

Los mecanismos de lesión fueron heridos por proyectil de arma de fuego, arma blanca, colisión entre vehículos y accidentes viales diversos. Debido a los diversos mecanismos de acción, se encuentra asociado generalmente a otras lesiones tales como fracturas costales, pelvis, lesiones en extremidades, lesión esplénica, lesión pulmonar, lesión hepática, así como de vísceras huecas.

La presentación clínica es de acuerdo a la cinemática del trauma y se debe hacer correlación, una lesión diafragmática sola generalmente no es sintomática o con sintomatología inespecífica, la sintomatología que se puede atribuir es dificultad respiratoria, ruidos intestinales intratorácicos, dolor epigástrico o de hombro.

Los estudios diagnósticos complementarios más utilizados son la radiografía de tórax, la tomografía computada, la resonancia magnética, la laparoscopia diagnóstica o toracoscopia. El tratamiento es quirúrgico por medio de sutura no absorbible, según el grado de lesión presente.

La morbilidad se reportan una incidencia de atelectasia en el 65%, sepsis en el 28%, neumonía e infección de herida quirúrgica en el 20%, falla respiratoria en el 18% y un 5% de empiema. La mortalidad reportada en la lesión diafragmática es del 19.8% en trauma contundente y de 8.8% en el caso de penetrante.

No existe información epidemiológica local, por lo cual no existe ningún tipo de estrategias para evitar el retraso diagnóstico ni el abordaje terapéutico.



## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Generalidades históricas

La muerte por lesión diafragmática fue descrita en 1579 por el cirujano militar Ambroise Paré en un paciente que sufrió una estrangulación y herniación de colon de una herida diafragmática causada por una lesión por arma de fuego.

Bowditch en 1853 fue el primero en diagnosticar una lesión diafragmática antemortem, en 1886 Riolfi realiza una reparación diafragmática con éxito. Walker en 1899 logra reparar exitosamente una lesión diafragmática en un paciente el cual sufre una lesión por un árbol que caía. Hedblom en 1925 en una serie de 378 paciente que recibieron manejo quirúrgico describe la etiología de los defectos diafragmáticos, la morbilidad y mortalidad asociados (Petroni, Asensio, Marini, 2017).

Kearney y cols, postularon que un golpe directo al abdomen puede significativamente aumentar la presión intraabdominal y este aumento provocar la ruptura del diafragma. También propuso que un golpe lateral puede causar una gran fuerza, lo que puede provocar el desprendimiento del diafragma de su inserción en la pared torácica (Scharff, Naunheim, 2007).



## 2.2 Definiciones

**Diafragma:**

El diafragma es una estructura anatómica compuesta de musculo y un tendón central en forma de cúpula que separa el tórax del abdomen. Es el principal de los músculos inspiratorios y sirve para separar el contenido abdominal desde el tórax. (Petrone et al., 2017)

**Lesión diafragmática traumática (TDI):** Es el resultado de un traumatismo cerrado o penetrante en el pecho o el abdomen sobre el diafragma; El defecto resultante en el diafragma puede permitir la herniación de órganos abdominales en la cavidad torácica (Scharff, Naunheim, 2007).

**Hernia diafragmática:** Es la herniación del contenido de la cavidad abdominal en la cual puede ser de origen congénito o adquirido; en el caso agudo se define hernia al proceso que puede ocurrir en una lesión a través de meses o años (Petrone et al., 2017).

**Trauma contuso de abdomen:** Es causado como resultado de una combinación de fuerzas de compresión, descompresión, deformación, y corte. La magnitud de estas fuerzas está en relación directa con la masa de los objetos involucrados, su aceleración y desaceleración y su dirección relativa durante el impacto (Pacheco, 2011).

**Trauma penetrante de abdomen:** se produce como a causa de armas de fuego y armas u objetos punzocortantes, causando lesión al tejido por laceración o corte. Así como cavitación en el caso de proyectiles de alta velocidad. ( Pacheco, 2011).

**Hemotórax:** Es la presencia de sangre en la cavidad pleural que puede originarse a nivel de parénquima pulmonar, pared torácica o lesión a otras estructuras intratorácicas (Undurruga, Rodriguez, Lazo, 2011).



Neumotórax: Es la presencia de aire en la cavidad pleural proveniente del parénquima pulmonar o bronquios, así como de pérdida de la presión negativa de dicha cavidad. (Undurruga, Rodriguez, Lazo, 2011)

Neumonía: Es el proceso patológico en el cual un agente infeccioso es capaz de infectar el parénquima pulmonar, sobrepasando las defensas. (Perez, 2019)

Empiema: Es la acumulación de material purulento de origen bacteriano en la cavidad pleural. (Shen et al., 2017)

Sepsis: Se define como la disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección. (Rhee & Klompas, 2017)

### **2.3 Anatomía y fisiología**

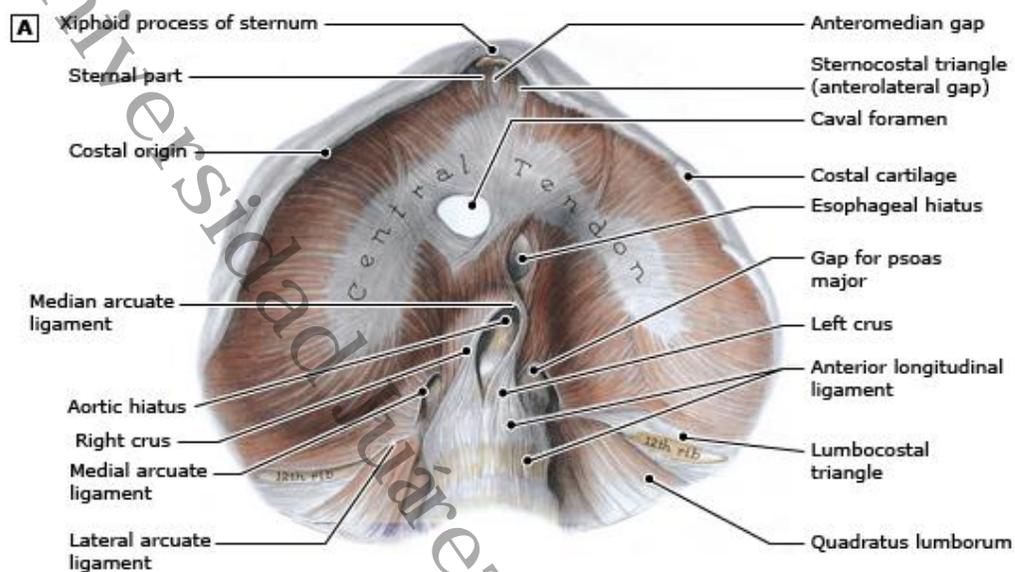
Diafragma es una estructura localizada entre el tórax y el abdomen, compuesto musculo y tendón con forma de doble cúpula, que separa la cavidad torácica de la abdominal. Por la parte superior forma el piso de la cavidad pleural y por la parte inferior forma el techo de la cavidad abdominal. La principal función de este musculo es la inspiración, el cual baja durante esta, empero la porción fijada a la pared torácica y la columna no se mueve, no así la porción central (McCool, Manzoor, Minami, 2018).

Tiene tres aperturas por las cuales pasan estructuras desde el tórax hacia el abdomen, el hiato de la vena cava a nivel de t8, el hiato esofágico en su porción central y el hiato aórtico a nivel de t12.

La inervación del diafragma es provista por el nervio frénico derecho e izquierdo, los cuales se originan de los nervios cervicales C3 – C5 con ambos sensitivos y motores.



Figura 1.- Anatomía diafragmática



Fuente: Anderson JE. *Grant's Atlas of Anatomy, 7th Edition*. Baltimore, Williams & Wilkins Co., 1978. Copyright © 1978 Lippincott Williams & Wilkins..

El diafragma es el músculo primario de la ventilación. Durante la inspiración, se contrae de acuerdo con los músculos accesorios de la respiración, incluidos los músculos externos intercostales, esternocleidomastoideo y escalenos. Esta contracción expande la cavidad torácica, disminuyendo la presión intratorácica y atrayendo aire hacia los pulmones. Con la relajación del diafragma, predomina el retroceso elástico de los pulmones, lo que provoca la exhalación. Además, tiene como función auxiliar en la emesis, micción y defecación al aumentar la presión intraabdominal (Nason et al., 2012).



### **2.3 Epidemiología**

La lesión diafragmática es una patología infrecuente ya se ha por su mecanismo de origen; por lo que no existe una adecuada estadística a nivel mundial. Lo que da como resultado ser una lesión de difícil diagnóstico y escasa información estadística.

En una investigación realizada en Estados Unidos de América como base en la National Trauma Data Bank del 2012, encontraron un total de 883,309 pacientes de los cuales 3873 (0.46%) paciente tenían una lesión diafragmática. De ellos un 33% (1240) fueron por mecanismo contundente y 67% (2543) fueron ocasionados por un trauma penetrante.

La edad promedio para los traumatismos contundentes fue  $44 \pm 19$  años y de  $31 \pm 13$  años en el caso de los penetrante.

De los pacientes con una lesión diafragmática penetrante, el 66.5% sufrió una herida por proyectil de arma de fuego, mientras que el 33.5% sufrió una herida de arma blanca. Los pacientes con lesiones diafragmáticas contundentes fueron por colisiones de vehículos automotores (63,4%). Otras causas de lesión contundente incluyeron ciclistas en accidentes de tránsito (10.1%), caídas (7.6%), colisiones de motocicletas (7.7%) y accidentes automovilísticos contra peatones (1.0%).

La mortalidad reportada fue significativamente mayor en los pacientes con TDI contundente (19.8%) comparado con aquellos con TDI penetrante (8.8%) (Fair et al., 2015).

### **2.4 Fisiopatología de las lesiones diafragmáticas**

La función de cada hemidiafragma gira en torno a la generación dinámica de un volumen corriente. La generación de un volumen corriente normal produce una trayectoria bidireccional de 3 a 5 cm del diafragma, con desplazamiento inferior durante la inhalación y desplazamiento superior durante la exhalación. Durante la exhalación, el hemidiafragma derecho se eleva anteriormente al nivel del cuarto



---

---

espacio intercostal, mientras que el hemidiafragma izquierdo se eleva al quinto espacio intercostal. Posteriormente, ambas hemidiafragmas ascienden al octavo espacio intercostal. El movimiento diafragmático constante tiende a preservar la negatividad de la presión intratorácica, y durante la inhalación aumenta al máximo. Como el principal músculo respiratorio del cuerpo, el diafragma tiene tanto inspiratorio como funciones espiratorias. Los cambios en el volumen pulmonar tienen un efecto directo sobre las fibras musculares diafragmáticas y su función. Se sabe que la presión transdiafragmática de la estimulación del nervio frénico disminuye casi linealmente con el volumen pulmonar. Esto implica que la capacidad de generación de fuerza del diafragma se reduce. También existe una estrecha relación entre el diafragma y la musculatura de la pared abdominal. Estos músculos también tienen funciones inspiratorias y espiratorias. Durante el vencimiento se contraen, forzando el diafragma cefálico a la cavidad torácica.

Los factores fisiológicos, como los aumentos repentinos y abruptos en el gradiente de presión pleuroperitoneal, se han identificado como un mecanismo patogénico de la lesión diafragmática. Marchand demostró que existe un patrón normal de fluctuación en la presión intraperitoneal durante la respiración silenciosa, que oscila entre +2 y +10 cm de H<sub>2</sub>O, mientras que el gradiente pleuroperitoneal de presión intrapleural correspondiente fluctúa entre +7 y +20 cm de H<sub>2</sub>O. Con máxima inspiración, fluctúa de 5 a 10 cm de H<sub>2</sub>O. Con el cuerpo en posición supina, este gradiente puede superar los +100 cm de H<sub>2</sub>O. Los aumentos repentinos en la presión intraabdominal de +150 a 200 cm de H<sub>2</sub>O están asociados con la transferencia aguda de gran cantidad de energía cinética a las cúpulas del diafragma, lo que a su vez puede causar interrupción diafragmática. Si se produce una violación de la integridad anatómica del diafragma por laceración, perforación o ruptura, el gradiente pleuroperitoneal favorecerá la migración transdiafragmática y, por lo tanto, la herniación de las vísceras intraabdominales. La disrupción diafragmática se asocia con hemodinámica y respiratoria inmediata.

Trastornos La migración transdiafragmática de las vísceras intraabdominales hernias puede restringir el llenado ventricular, por lo tanto, disminuir los volúmenes



diastólicos ventriculares y, por lo tanto, reducir el gasto cardíaco. Las vísceras intraabdominales desplazadas que migran hacia la cavidad torácica ipsilateral también pueden comprometer la ventilación, y eventualmente comprometer la ventilación en el pulmón contralateral a medida que aumenta el desplazamiento mediastínico. Bark y colegas estudiaron el efecto de la hipoxemia sobre la función diafrágica en un canino. Mostró que el diafragma es relativamente resistente a la hipoxemia, y que la contractilidad y el consumo de oxígeno se mantienen constantes mediante aumentos compensatorios en el flujo sanguíneo diafrágico y la extracción de oxígeno. Ali y Qi utilizaron un modelo porcino de lesión diafrágica con estómago herniado para estudiar el efecto del aumento de la presión intraabdominal producida por la inflación de un pantalón militar antichoque en la función cardiorrespiratoria. Mostró que el aumento de la presión intraabdominal a 40 mmHg producido por la inflación del pantalón militar antichoque fue el principal determinante de la disfunción cardiorrespiratoria en la ruptura diafrágica. (Ali & Qi, 1992)

## 2.5 Mecanismo de lesión

El mecanismo de lesión diafrágica se divide en dos grandes grupos; cada uno con componentes diferentes según su origen. Este se obtiene desde el la atención prehospitalaria, basándose en la descripción de la lesión y tiene mayor importancia específicamente en el contexto de un traumatismo contuso, tomando en cuenta la velocidad, dirección del impacto, la deformidad de las estructuras vehiculares circundantes y la presentación clínica en la escena.

Cuando el mecanismo de lesión es una caída, los datos importantes en preguntar son la altura de la caída, el sitio de impacto en la persona sobre todo si fue directo en la región toracoabdominal al igual que en impactos directos en el área toracoabdominal desde vehículos (como es el caso de los peatones atropellados por vehículos).



Las lesiones penetrantes ocurren debido a heridas de bala, heridas de arma blanca, objetos punzocortantes, escopeta, en este caso se debe tomar en cuenta el calibre, la trayectoria, el tipo de objeto y zona de lesión. (Fair et al., 2015).

## **2.6 Lesiones asociadas**

Mjoli en un estudio prospectivo de 55 pacientes con diagnóstico por laparoscopia, reporta lesiones en seis pacientes (27.3 %); lesión esplénica en 4 pacientes, laceración hepática en 1 paciente y 1 paciente con laceración serosa del estómago (Mjoli, Oosthuizen, Clarke, Madiba, 2015).

Mahamid en un estudio retrospectivo de lesión diafragmática por trauma contuso con 231 pacientes, encontró fracturas costales en el 52.4%, fractura de pelvis en 45.5%, lesión de extremidades en 42.4%, lesión esplénica en el 41.6%, lesión pulmonar en 38.5%, lesión hepática en el 30.7, lesión de la columna 21.7%, lesión cerebral en 21.7%, colon en el 5.2%, estómago en el 4.3% (Mahamid et al., 2017).

Abdelshafy en un estudio retrospectivo de 50 pacientes, reporta lesiones intraoperatorias concomitantes con lesión diafragmática, 20 pacientes con lesión esplénica, 2 pacientes con trauma pancreática, 10 pacientes de lesión hepática, 15 pacientes con lesión pulmonar y 1 paciente con lesión cardiaca. Trauma craneoencefálico y fracturas en 30 casos (Abdelshafy, Khalifa, 2018).

## **2.7 Presentación clínica**

Las manifestaciones clínicas van en relación con la historia del trauma y de fácil correlación en el caso agudo, en el caso de heridas crónicas que hayan evolucionado a hernia diafragmática; amerita una anamnesis metódica y persistente. La sospecha clínica en los traumatismos penetrantes en región toracoabdominal, traumas contusos de abdomen de alta energía y traumatismos en general, es de suma importancia en diagnóstico clínico cuando se trata de hacer el



---

diagnóstico de lesión traumática. Generalmente no hay sintomatología o signos que hagan sospechar claramente en una lesión diafragmática, y va dependiendo del grado del defecto diafragmático (Scharff, Naunheim, 2007).

La sintomatología más frecuente se debe a las lesiones concomitantes, que ocurren a menudo. Se reportan lesiones graves del sistema nervioso central en 10% a 20%, lesiones torácicas en 20% a 60%, traumatismos musculoesqueléticos en 30% a 40% y lesiones intraabdominales en 60% a 100% de los pacientes. Debido a todas estas lesiones asociadas la sintomatología se sobrepone al cuadro clínico y pueden impedir la sospecha clínica de una lesión diafragmática.

Los síntomas que atribuibles a la lesión diafragmática son dolor de hombro, dolor epigástrico, dificultad respiratoria y ruidos intestinales intratorácicos en pacientes con lesión diafragmática aguda. Rara vez se puede hacer el diagnóstico a través de otro procedimiento como es la colocación de una sonda endopleural y palpar el intestino intratorácico o se puede ver líquido bilioso o de contenido gástrico, intestinal o colónico saliendo de un tubo endopleural en la cámara de recolección. En pacientes con presentación tardía, predomina la sintomatología de la obstrucción intestinal parcial o completa con emesis mal oliente pútrida o náuseas. El dolor es referido a al aérea epigástrica, así como retroesternal que puede aumentar con la alimentación. El dolor ocasionalmente puede irradiarse al hombro izquierdo, un síntoma que puede confundirse con isquemia miocárdica secundaria a enfermedad de la arteria coronaria (Cardoso et al., 2017).

En casos cuando se produce obstrucción da síntomas y hallazgos físicos dependientes del nivel anatómico de la obstrucción. La hernia gástrica a través del diafragma izquierdo causa signos y síntomas muy semejantes a los del vólvulo gástrico secundario a la hernia paraesofágica. Una imposibilidad para deglutir asociada con arcadas y vómito contenido de saliva espumosa. En tal caso, es probable que el abdomen no esté distendido y con peristalsis normal. Sin embargo, los casos en los que el colon o el intestino delgado distal se han herniado en el tórax izquierdo, exhiben signos más clásicos de obstrucción intestinal, como distensión



---

abdominal, timpanismo y ruidos intestinales hiperactivos. En algunas ocasiones en la cual la obstrucción intestinal es completa condiciona una distensión intratorácica de las vísceras que puede provocar una compresión al mediastino y pulmón contralateral condicionando insuficiencia respiratoria, así como cianosis. (Scharff & Naunheim, 2007)

La presentación puede alterarse debido a la estabilidad hemodinámica con pocos o ningún hallazgo físico a compromiso hemodinámico grave o presentación en extremo de los pacientes con destrucción masiva de la región toracoabdominal, como sucede en las heridas de escopeta a corta distancia (menos de 3 metros). (Patlas et al., 2015)

## **2.8 Diagnóstico y estudios por imagen**

El diagnóstico de lesión diafragmática resulta un reto para el personal médico, ya que es una patología muy poco común y con características clínicas muy escasas. Es por ello que para su diagnóstico se emplean distintos tipos de estudios de imagen no invasivos, hallazgos transoperatorios, así como por procedimientos de mínima invasión (Scharff, Naunheim, 2007).

Radiografía de tórax.

Es de los primeros estudios de imagen que solicitan debido a la rapidez y al fácil acceso en cualquier hospital, sin embargo, las radiografías de tórax tienen poca exactitud para el diagnóstico de lesión diafragmática. Para realizar el diagnóstico antes de la cirugía adecuado de lesión de diafragma se realizó únicamente en el 39 a 65% de todos estos (Mahamid et al., 2017).



### Tomografía Computarizada

La tomografía es un estudio no invasivo que en pacientes hemodinámicamente estables, proporcionar una valiosa información adicional sobre el tamaño, el número y extensión de los cambios patológicos en caso de lesiones abdominal.

Es una herramienta útil para el diagnóstico de lesiones diafragmáticas por trauma contuso, aunque todavía se encuentra con limitación para el diagnóstico en lesiones diafragmáticas penetrantes. La TC muestra una alta especificidad y un valor predictivo negativo. La detección de un defecto diafragmático y hernia de tejido graso hace el diagnóstico definitivo de lesión diafragmática en lesiones toracoabdominales penetrantes (Panda et al., 2014).

Se analizo la TC en relación con los resultados quirúrgicos reveló que la TC tenía una sensibilidad del 80%, una especificidad del 95%, un VPP del 83% y un VPN del 94% para la detección de lesiones diafragmáticas (Ilhan et al., 2015).

### Resonancia magnética

La resonancia magnética puede ser de utilidad en caso de lesiones dudosas, el uso rutinario de la compuerta respiratoria y cardíaca con resonancia magnética coronal y sagital directa ayuda a visualizar de manera óptima todo el diafragma. Las secuencias ponderadas en T1 y eco de gradiente muestran el diafragma normal como una banda hipointensa continua. Debido a esto las anomalías que se encuentran puede utilidad en una ruptura traumática en el entorno clínico apropiado. La RM puede indicar con exactitud la protrusión de las vísceras abdominales o el epiplón a través de una ruptura del diafragma.

Una ventaja de utilizar la resonancia magnética para evaluar el diafragma es la capacidad de imagen directamente en planos coronal y sagital sin necesidad de depender de las reconstrucciones (Mirvis, Shanmuganagthan, 2007).



## Procedimientos de mínima invasión

La mínima invasión por laparoscopia diagnóstica tiene mucha importancia como se describe por Matsevych sobre todo en traumatismo abdominales penetrante con evisceración de órganos o epiplón, siendo un método útil en el diagnóstico de lesión intraabdominal, con alta sensibilidad para diagnosticar lesiones abdominales, con todos los beneficios de la cirugía de mínima invasión y en muchos casos con la utilidad de evitar laparotomías no terapéuticas (Matsevych, Koto, Motilall, Kumar, 2016).

Dentro de los procedimientos que se describen en cirugía de mínima invasión encontramos como ya se mencionaba la laparoscopia diagnóstica, así como la toracoscopia.

Se realizaron diversos estudios donde se validó la utilidad de la laparoscopia para la detección de hemoperitoneo, así como las lesiones diafragmáticas, mostrando mucha utilidad. (Petrone et al., 2017)

Estos procedimientos tienen utilidad sobre todo en casos en los cuales haya duda diagnóstica y los estudios de imagen no esclarezcan el diagnóstico; se reportado que la laparoscopia es considerablemente útil para descubrir lesiones diafragmáticas en pacientes que no cuentan con una indicación clara para realizar una laparotomía, como son pacientes hemodinámicamente estables sin síntomas abdominales con traumatismo penetrante toracoabdominal izquierdo (Mjoli, Oosthuizen, Clarke, Madiba, 2015). (Tserng, Gatmaitan, 2017)

La toracoscopia es una opción con una especificidad del 98% al 100% en pacientes estables teniendo una importante utilidad en pacientes con radiografías anormales, trauma abdominal asociado y lesión de alta energía, así como trauma penetrante de tórax inferiores al pezón o escapula. Los inconvenientes de esta técnica incluyen la posición del paciente, además de en caso de no ser terapéutica requiere la colocación de una sonda de pleurostomía (McDonald et al., 2018).



---

---

## 2.9 Tratamiento

El tratamiento inicial en este tipo de lesiones se debe regir según el manual del Advanced Trauma Life Support (ATLS) del Colegio Americano de Cirujanos (Galvagno, Nahmias, & Young, 2019)

### Manejo oportuno de lesiones diafragmáticas

Se debe contar con paquetes globulares cruzados de ser posible, solicitar estudios de laboratorio, dependiendo él está hemodinámico del paciente, se decidirá laparotomía estándar en caso de inestabilidad hemodinámica, y en un paciente hemodinámicamente estable se le solicitara estudios tales como la radiografía y tomografía, es de suma importancia no colocar sondas endopleurales en caso de sospecha de lesión diafragmática ya que la colocación de estas, puede provocar perforación de alguna víscera que se encuentre en la cavidad pleural. (McDonald et al., 2018)

### Manejo quirúrgico de las lesiones diafragmáticas

El manejo quirúrgico de las lesiones diafragmáticas será en razón del tiempo de diagnóstico, el grado de lesión, estado hemodinámico, podrá ser por laparotomía, laparoscopia diagnostica y toracotomía.

La reparación de la lesión diafragmática aguda se logra mejor a través de una laparotomía exploratoria, mientras que las lesiones diafragmáticas diagnosticadas con retraso son tratadas y reparados de forma más segura a través de una toracotomía (Petrone, Asensio, Marini, 2017; Scharff , Naunheim, 2007).

### Laparotomía

Se define como la apertura quirúrgica del abdomen, y revisión de los órganos abdominales y pélvicos. Es la técnica quirúrgica de elección en el caso de trauma abdominal con traumatismos abdominales que están hemodinámicamente inestables o pacientes que no responden y / o FAST positivo.

Esta consiste en la incisión con bisturí y/o electrobisturí a nivel de la línea media supra o infra umbilical a través de las capas del abdomen, una vez realizada la apertura de la cavidad abdominal se procede a realizar una revisión sistemática ya



se ha por medio de empaquetamiento en caso de observa datos de sangrado o de la exploración directa. Los objetivos de una laparotomía por trauma son el control de la hemorragia, control de infección, la evaluación de todas las lesiones, y la priorización de la reparación, incluyendo la reparación temprana (Hirshberg, 2013). Una vez identificado el sitio de la lesión se requiere la visualización completa del diafragma; la exposición del hemidiafragma derecho requiere la transección del ligamento falciforme con electrobisturí, mientras que la visualización del hemidiafragma izquierdo requiere retracción suave hacia abajo del bazo y curvatura mayor del estómago, junto con el tendón central del diafragma y del hiato esofágico, a continuación debe reducirse las vísceras herniadas, la reubicación de órganos en la cavidad abdominal. Después de la reducción cuidadosa y reubicación de todas las vísceras, realiza lavado de la cavidad torácica transdiafragmática y aspirar en caso de contaminación para evitar el empiema, el defecto se repara con sutura no absorbible tal como prolene del 1 con puntos en U, en caso de defectos mayores se podrá utilizar prótesis separadora de componentes (Gorotex®), en caso de desinserción de la pared torácica se realizara fijación supra costal una o dos costillas del sitio de inserción y complemento con malla en caso de pérdida de tejido, se puede colocar un tubo de toracostomía ipsilateral o aspiración transdiafragmática para resolución de neumotórax (W. Hannä et al., 2009).

#### Laparoscopia

La cirugía laparoscópica es un procedimiento seguro y eficaz en el tratamiento de pacientes con traumatismo abdominal, con la posibilidad de reducir las complicaciones relacionadas con la laparotomía (infección de la herida, dolor o estancia hospitalaria prolongada), así como evitar laparotomía no terapéutica.

Como lo demuestra Lim la tasa de conversión fue del 18%, sin complicaciones mayores, menor tasas de infección de herida quirúrgica y estancia hospitalaria más corta, con tiempos transoperatorios similares (Lim, Chung, Kim, Kim, 2015).

En el caso de lesiones penetrantes de la cavidad abdominal con o sin evisceración de órganos en pacientes hemodinámicamente estables se asocia a alta tasa



---

de lesiones intraabdominales significativas que obligan a la exploración abdominal. Donde la laparoscopia es posible, con una buena precisión para realizar el diagnóstico de lesiones abdominales, con todos los beneficios de la mínima invasión así como evitar laparotomías no terapéuticas y complicaciones (Matsevych et al., 2016).

Técnica quirúrgica mínimamente invasiva: El paciente se coloca en posición supina con en semi fowler y se inclina hacia su lado derecho. Se colocan tres puertos o un cuarto para separación, se inserta un puerto de 10 mm en la región periumbilical para la cámara, un puerto de 5 mm en la línea media clavicular y otro puerto de 5 o 10 mm en la línea medio clavicular izquierda por encima de nivel umbilical Las lesiones diafrágicas se reparan laparoscópicamente con nudos intracorpóreos interrumpidos, utilizando ethibond 2.0. Al final del procedimiento, el neumotórax se aspira con una aguja de veress a través del segundo espacio intercostal en la línea medio clavicular. Se solicita tele de tórax de control y en caso de neumotórax residual importante se coloca sello endopleural (Mjoli, Oosthuizen, Clarke, Madiba, 2015).

#### Toracotomía

La toracotomía es la apertura quirúrgica del tórax. Existen diversas indicaciones y en el caso de lesiones diafrágicas puede ser una toracotomía de urgencia pacientes que han sufrido una penetrante o con datos de taponamiento, con signos vitales y con datos inminentes de paro cardiaco. La toracotomía no es un método diagnóstico específico para las lesiones diafrágicas. La otra indicaciones es en diagnósticos tardíos (Meses a años) de lesión diafrágica en los cuales se realiza una toracotomía medio lateral para corregir los defectos herniarios con los mismos principios del tratamiento por laparotomía (Hanna, Ferri, Fata, Razek, Mulder, 2008)(Abdelshafy & Khalifa, 2018).



## 2.10 Clasificación de las lesiones diafragmáticas.

Se utiliza la clasificación la American Association for the Surgery of Trauma (AAST) (Tserng, Gatmaitan, 2017).

Tabla 1.- Clasificación grados de lesión diafragmática.

Grado	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I	Contusión	862.0	2
II	Laceración <2cm	862.1	3
III	Laceración 2-10 cm	862.1	3
IV	Laceración >10 cm sin pérdida de tejido <25 cm <sup>2</sup>	862.1	3
V	Laceración con pérdida de tejido > 25 cm <sup>2</sup>	862.1	3
Se sube un grado para lesiones bilaterales hasta grado III			

Fuente: Elaboración propia.

## 2.11 Morbilidad

La morbilidad de las lesiones diafragmáticas puede clasificarse en dos tipos; La morbilidad de la lesión y la morbilidad asociada al tratamiento quirúrgico para su tratamiento.

La morbilidad del tratamiento se puede asociar a infección del sitio quirúrgico, dehiscencia de cierre de diafragma, así como parálisis total o transitoria del diafragma por manipulación de la inervación. La morbilidad que atribuye a la lesión únicamente incluye insuficiencia respiratoria y el desarrollo de empiema y absceso subfrénico. La morbilidad asociada con el retraso en el diagnóstico convirtiéndose



---

---

en una herida crónica es insuficiencia respiratoria, por atelectasia del pulmón ipsilateral, neumonía, obstrucción intestinal, estrangulamiento que puede evolucionar a perforación de vísceras intraabdominales herniadas (Petrone et al., 2017).

Abdelshafy reporta un estudio de 50 pacientes con lesiones de diafragma ocurrieron complicaciones en 30 pacientes (60%): neumonía en 16 pacientes (32%), infección de la herida en 12 pacientes (24%) y pancreatitis aguda en 2 pacientes (4%) (Abdelshafy & Khalifa, 2018).

Olivares-Becerra reporta una morbilidad en el 26.1 % (6 pacientes) tres de ellos (50 %) con hernia diafragmática traumática aguda y tres (50 %) con crónica. Dentro de las complicaciones se encontró neumonía (dos casos), infección de la herida quirúrgica (dos), infección de estoma de colon (uno), infección de vías urinarias (uno), fístula entérica (uno) (Olivares-Becerra et al., 2006).

Rodriguez-Morales et al. reportan una incidencia de atelectasia en el 65%, sepsis en el 28%, neumonía e infección de herida quirúrgica en el 20%, falla respiratoria en el 18% y un 5% de empiema (Petrone et al., 2017).

## 2.12 Mortalidad

La mortalidad reportada según Fair en una serie en Estado unidos de tres mil ochocientos setenta, y tres, 2,543 pacientes (67%) fueron diagnosticados con un TDI penetrante, mientras que 1,240 pacientes (33%) fueron diagnosticados con un TDI contundente. La mortalidad reportada fue significativamente mayor en los pacientes con lesión diafragmática de origen contundente (19.8%) comparado con aquellos con lesión diafragmática penetrante (8.8%, P, .001) (Fair et al., 2015).

Lewis et al. Realizaron un estudio en un centro de trauma universitario de nivel I y las bases de datos forenses del condado asociadas con lesión diafragmática, donde se encontró 254 individuos. Doscientos (79%) sobrevivieron para ser operados. De las 81 defunciones (32%), 33 (41%) ocurrieron antes de llegar al centro de trauma.



---

La mortalidad general con diagnóstico fue de 32%. La mortalidad hospitalaria fue 22%. La mortalidad prehospitolaria se asoció a trauma contuso (Lewis et al., 2009). Hanna en un estudio prospectivo en Canadá donde se identificaron 105 pacientes con lesión diafragmática contundente en 37% y penetrante en 63%. Se obtuvo una mortalidad general por lesión diafragmática de 18%, no hubo diferencia entre la lesión contusa y penetrante. En el traumatismo cerrado, la lesión cerebral y un puntaje de gravedad de la lesión (ISS) superior a 15 se asociaron independientemente con un aumento de la muerte. En trauma penetrante, solo un ISS que mayor de 15 se asocia a mortalidad (W. C. Hanna et al., 2008).

### **2.13 Estudios relacionados**

En Egipto se realizó una revisión de base de datos retrospectiva donde se encontró un resultado de 50 paciente diagnosticados con hernia diafragmática aguda de septiembre de 2014 a septiembre de 2017. El traumatismo cerrado fue la causa principal en 40 pacientes (80%) pacientes. TDI ocurrió más en el lado izquierdo; En el 72% de los pacientes. El diagnóstico fue preoperatorio en 20 pacientes (40%). El 74% de los casos se repararon mediante abordaje abdominal y el 26% de los pacientes mediante abordaje torácico. Las complicaciones de la TDI ocurrieron en 30 pacientes (60%) y fueron principalmente neumonía en 16 pacientes (32%), solo 8 pacientes (16%) murieron (6 pacientes tuvieron retraso en la derivación y 3 pacientes sufrieron trauma craneoencefálico severo) (Abdelshafy, Khalifa, 2018).

En un estudio retrospectivo en Israel basado en the Israeli National Trauma Registry con un total de 354 307 víctimas de traumatismos cerrados tratados entre 1998 y 2013, se informó BTDI en 231 (0.065%) pacientes. Los accidentes automovilísticos fueron responsables del 84.4% de las lesiones: 97 (42.0%) fueron reportados como conductores; 54 (23,4%) eran pasajeros; 34 (14.7%) eran peatones atropellados por automóviles; y 10 (4.3%) estaban en motocicletas. ISS fue 9-14 en 5.2%, 16-24 en 16.9%, 25-75 en 77.9%. La mortalidad fue del 26,8%. Más del 40% de los pacientes



---

con BTDI tenían lesiones de costillas, pélvicas y / o extremidades asociadas. Más del 30% tenían lesiones asociadas de bazo, hígado y / o pulmón. Sin embargo, menos del 1% de los pacientes con lesiones esqueléticas y menos del 2.5% con lesiones de órganos sólidos en general tenían BTDI asociada. A pesar de que la lesión de víscera hueca es menos frecuente, hasta el 6% de los pacientes con esta lesión tenían BTDI asociada (Mahamid et al., 2017).

Un estudio retrospectivo de 4 años realizado en Rumania de 2012 a 2016 de pacientes con rotura diafragmática aguda o penetrante en el Departamento de Cirugía General del Hospital de Emergencias "Bagdasar-Arseni". Se encontró quince pacientes (8 hombres, 7 mujeres, edad media: 42 años) con ruptura diafragmática (lado izquierdo: 13, lado derecho: 2) después de un traumatismo cerrado (8 pacientes) o penetrante (7) fueron incluidos. Los pacientes con lesión diafragmática contundente tenían desgarros más grandes y se observó hernia de vísceras abdominales en 6 de estos casos. Se realizó una sutura directa para los 15 pacientes. La laparotomía fue el abordaje quirúrgico preferido en la mayoría de los casos. La tasa de mortalidad fue del 20%, causada principalmente por lesiones graves asociadas. (Porojan et al., 2019).

Se realizó un estudio retrospectivo en Brasil de pacientes con lesión del diafragma atendidos en el Hospital Risoleta Tolentino Neves de la Universidad Federal de Minas Gerais, entre enero de 2010 y diciembre de 2014. Se identificaron 103 pacientes y la mortalidad fue del 16,5%. Fueron lesiones penetrantes en el 98% de los pacientes. El análisis univariado mostró una mortalidad mayor en pacientes cuyo tratamiento no fue operativo, sin cierre del defecto ( $p = 0.023$ ), y menor en pacientes sometidos a sutura diafragmática ( $p < 0.001$ ). El aumento en el número de lesiones se asoció con un aumento en la mortalidad ( $p = 0.048$ ) (Cardoso et al., 2017).

Un estudio de revisión retrospectivo realizado en Singapur en un centro de pacientes adultos con trauma diafragmático tratados entre el 1 de enero de 2003 y el 31 de diciembre de 2014. Se obtuvieron 46 pacientes, los cuales se dividieron en



---

subtipos, hernia diafragmática aguda (n = 14, 30.4%), rasgadura (n = 22, 47.8%) y contusiones (n = 10, 21.7%). Los pacientes con estos subtipos de lesión diafragmática tenían una tasa de mortalidad de 35.7% –100%, mientras que los rangos de ISS para sobrevivientes y muertes fueron 22.0–34.0 (rango Inter cuartil [RIC] 6.5–23.0) y 53.5–66.0 (RIC 16.0–28.5), respectivamente. Se identificaron las lesiones por radiografía de tórax (n = 2/33, 6,1%) y tomografía computarizada (n = 6/13, 46,2%). Todos los sobrevivientes (n = 21) y las muertes (n = 25) se sometieron a cirugía abierta o autopsia, respectivamente, lo que confirmó el diagnóstico. El uso de estudios de imagen no significancia (Lim, Teo, Chiu, Asinas-Tan, Seow, 2017).

En un centro médico de la Universidad de Cincinnati College of Medicine, en 2009 se obtuvo información de una base de datos de más de 20 mil pacientes y se identificaron con diagnósticos de lesiones diafragmáticas 254 pacientes, (79%) de estos sobrevivieron la cirugía, de las 81 (32%) muertes 33 (41%) se produjeron antes de llegar al centro de trauma, concluyeron que debido a las características de cada paciente, los que tenían mayor severidad de lesiones y edad avanzada tienen más riesgo a la muerte (Lewis et al., 2009).

Se realizó un estudio nacional prospectivo de pacientes tratados durante un periodo de seis años se incluyeron 23 pacientes, 19 fueron hombres (82.6 %) y cuatro mujeres (17.4 %). En nueve pacientes (39.1 %) fueron diagnosticadas hernias diafragmáticas agudas y en 14, hernias crónicas (60.9 %). En 18 (78.3 %) el diagnóstico se hizo mediante radiografía de tórax y la mayoría correspondió a hernias crónicas. El trauma contuso fue en 95.7 %, en la mayoría relacionado con accidentes vehiculares. Las principales lesiones asociadas fueron trauma encefálico, fracturas costales y contusión pulmonar. Hubo morbilidad en 6 pacientes.(Olivares-Becerra et al., 2006)

En el Hospital de tercer nivel de atención Cruz Roja Mexicana en un periodo de 7 años (hasta 2009) se identificaron 25 hombres y 7 mujeres con promedio de edad de 41.5 años (16 a 67 años). El mecanismo de lesión fue trauma contuso en todos los pacientes. El diagnóstico se realizó en forma transoperatoria. El grado de lesión



más frecuente fue el III que involucró 23 pacientes, seguido por el grado II con 4 enfermos; los grados I y IV con tres y dos casos, respectivamente. Se realizó abordaje por laparotomía en 29 de los casos y toracotomía en tres. La técnica quirúrgica utilizada fue la rafia en dos planos con sutura continua en todos los casos. El promedio de estancia intrahospitalaria fue de 8.5 días (4 a 13 días). La morbilidad fue del 18.75%. La mortalidad fue del 6.25% asociada a traumatismo craneoencefálico. La lesión traumática de diafragma es una entidad poco frecuente. Su diagnóstico requiere de un alto índice de sospecha clínica, basado en el mecanismo de lesión. La mortalidad por lesión diafragmática se relaciona con la magnitud de las lesiones acompañantes (Ferrufino, Vazquez, Delgadillo, 2009).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La lesión diafragmática se puede definir como un defecto resultante en el diafragma que puede permitir la herniación de órganos abdominales en la cavidad torácica. Siendo esta una patología infrecuente a nivel mundial como menciona Ascencio en una revisión extensa de la literatura que incluye 53,031 pacientes con un total de 592 pacientes (Petrone et al., 2017).

En una revisión extensa de en Estados Unidos en la National Trauma Data Bank encontraron un total de 883,309 pacientes de los cuales la lesión diafragmática solo representa el 0.46% (Fair et al., 2015).

En México se realizó un estudio en 2009 con un total de 32 pacientes con trauma toraco-abdominal y lesión diafragmática en un total de 7 años, todos fueron diagnosticados intraoperatoriamente, con una mortalidad del 6.25% con asociación a traumatismo craneoencefálico (Ferrufino, Vazquez, Delgadillo, 2009).

Otro estudio en 2006 se obtuvieron 23 pacientes en un periodo de 6 años, el 39.1 % fueron hernias diafragmáticas agudas y en el 60.9 % hernias crónicas. La etiología del trauma fueron accidentes vehiculares en 95.7 % (Olivares-Becerra et al., 2006).

En el Estado no existe ninguna investigación, ni estadística de este tipo lesión, que ayude a determinar el diagnóstico, pudiendo pasar oculta en muchos de los casos y ser por ende subdiagnosticada, y con ello presentar complicaciones como son las hernias diafragmáticas crónicas, dificultad respiratoria y hasta la muerte del paciente.

De acuerdo al estado del conocimiento revisado surge la pregunta de investigación ¿Cuáles son las lesiones asociadas a trauma diafragmático características del mismo y sus complicaciones en el hospital Gustavo A. Roviroso Pérez?



---

---

## 4. JUSTIFICACIÓN

La baja incidencia de trauma diafragmática y la dificultad para el diagnóstico vuelven esta lesión en un reto (Fair et al., 2015). Cada vez más pacientes con trauma contuso de abdomen son manejados no operatoriamente (Tserng, Gatmaitan, 2017). Los avances estudios de imagen en pacientes con trauma contuso de abdomen han tomado mucha relevancia para el manejo de la laparotomía exploradora y laparoscopia (Ilhan et al., 2015). Se ha reportado un retraso diagnóstico en un 42% de los pacientes que se ha realizado laparotomía exploradora en lesiones asociadas (Mahamid et al., 2017).

El conocer la epidemiología local servirá como guía para realizar un protocolo de atención para así evitar retrasos en el tratamiento hasta omisiones. Por lo que resulta en un beneficio para los pacientes y el hospital ya que el retraso conlleva a más gastos hospitalarios y gastos de bolsillo. Además, marca un antecedente para continuar con el manejo mínima invasión.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo general.

Analizar las lesiones y complicaciones asociados a la lesión diafragmática.

### 5.2 Objetivos específicos.

Determinar las características que se identifican en la lesión diafragmática.

Identificar las lesiones asociadas a la lesión diafragmática.

Determinar las principales complicaciones.

Analizar los índices predictores de gravedad en la lesión diafragmática.



## 6. MATERIAL Y MÉTODO

### 6.1 Tipo de estudio.

Es un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, retrospectivo.

### 6.2 Universo de estudio.

Pacientes que acudieron al hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez al departamento de urgencias de enero de 2016 a julio 2019.

### 6.3 Población de estudio.

Pacientes con trauma penetrante o contuso de tórax y abdomen.

### 6.4 Muestra.

Pacientes con lesión diafragmática que se diagnosticaron por radiografía, tomografía o en el transoperatorio en el servicio de Cirugía del hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en el periodo de enero 2016 a julio de 2019.

Muestra a conveniencia no estadística, se revisaron 400 expedientes de pacientes de los cuales se utilizaron para el estudio 39 los que tenían diagnóstico de lesión diafragmática.

#### 6.5.1 Criterios de inclusión

Todos los expedientes de pacientes que tuvieran diagnóstico de trauma contuso o penetrante de tórax y/o abdomen.

Expedientes con notas preoperatorias, postquirúrgicas y de egreso.

#### 6.5.2 Criterios de exclusión

Expedientes con nota preoperatorias incompleta

Expedientes con incompletos



## 6.6. Identificación de variables.

Tabla 2. Variables.

<b>Variable</b>	<b>Definición de variable</b>	<b>Clasificación (nominal u ordinal)</b>	<b>Medición</b>
<b>Escala de lesión diagramática de la AAST</b>	Escala de la asociación americana de cirugía de trauma	Nominal	Grado I Contusión Grado II Lesión menor a 2 cm Grado III de 2 a 10 Grado IV >10 cm Grado V >25 cm <sup>2</sup>
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento	Escala	Años vividos
<b>Genero</b>	Grupo al que pertenecen los humanos desde el punto de vista biológico	Nominal	Masculino Femenino
<b>Trauma contuso</b>	Agresión por objeto contuso o impacto sobre una superficie	Nominal	Presente o ausente



<b>Trauma penetrante</b>	Agresión con un objeto cortante, corto contundente	Nominal	Presente o ausente
<b>ISS</b>	Es una escala para evaluar la gravedad del trauma. Se correlaciona con la mortalidad, la morbilidad y el tiempo de hospitalización después del trauma.	Ordinal	Del 0 a 75
<b>RTS</b>	mide el componente dinámico agudo del traumatismo	Ordinal	Entre 0 y 7,8408.
<b>TRISS</b>	Es un modelo estadístico de regresión logística para calcular la probabilidad de supervivencia (PS) basado en el mecanismo lesional (contuso o penetrante), anatomía de la	Nominal	Del 0 al 100%



	lesión (ISS), parámetros fisiológicos (RTS) y edad del paciente como variable dicotómica		
<b>Días de estancia hospitalaria</b>	Días de estancia de un paciente hospitalizado	Ordinal	Días de pacientes hospitalizados
<b>Lesión hepática</b>	Hematoma, contusión o laceración hepática	Nominal	Presente o ausente
<b>Lesión de bazo</b>	Hematoma, contusión o laceración esplénica	Nominal	Presente o ausente
<b>Lesión de grandes vasos</b>	Laceración o avulsión de vena o arterias de gran calibre.	Nominal	Presente o ausente
<b>Lesión de colon</b>	Hematoma, laceración del colon	Nominal	Presente o ausente
<b>Lesión gástrica</b>	Hematoma o laceración del estomago	Nominal	Presente o ausente
<b>Neumonía</b>	Infección de origen biológico del parénquima pulmonar	Nominal	Presente o ausente



<b>Empiema</b>	Colección purulenta en la cavidad pleural	Nominal	Presente o ausente
<b>Hemotórax</b>	Colección hemática en la cavidad pleural	Nominal	Presente o ausente
<b>Mortalidad</b>	Sece de las funciones orgánicas o cerebrales de un paciente.	Nominal	Fallecido

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



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

Solicitar censo información al área de estadística sobre pacientes con trauma contuso y penetrante de tórax y abdomen en el periodo de enero de 2016 a julio de 2019.

Solicitar autorización para revisar expedientes a subdirección médica del hospital.

Solicitar espacio físico y expedientes al área de archivo clínico.

Realizar una base de datos en Access.

Revisar expedientes y captura en base de datos de los pacientes con lesión diafragmática.

Exportación de base de datos Access a SPSS.

#### 6.8 Descripción del instrumento.

Realizo una base de datos en Microsoft Access 2016 MSO (16.0.12228.20274), donde se incluyeron los siguientes variables masculino, femenino, edad en años cumplidos, número de expediente, trauma contuso, trauma penetrante, ISS, RTS, días de estancia hospitalaria, diagnostico laparoscópico, diagnostico radiográfico, diagnostico tomográfico, laparotomía, toracotomía, laparoscopia, grado de lesión diafragmática, lesión hepática, lesión esplénica, lesión grandes vasos, lesión de colon, lesión de estómago, neumonía, empiema, hemotórax, murió, posterior se realizó un formulario para introducción de los datos.



### 6.8.1 Instrumento:

Figura 2. Formato de recolección de datos

Formulario TDI

Nombre	<input type="text"/>	Lape	<input type="checkbox"/>
Masculino	<input type="checkbox"/>	Toracotomia	<input type="checkbox"/>
Femenino	<input type="checkbox"/>	Laparoscopia	<input type="checkbox"/>
Edad	<input type="text" value="0"/>	L.Higado	<input type="checkbox"/>
Expediente	<input type="text"/>	L.Bazo	<input type="checkbox"/>
Contuso	<input type="checkbox"/>	I Grandes Vasos	<input type="checkbox"/>
Penetrante	<input type="checkbox"/>	L.Colon	<input type="checkbox"/>
Iss	<input type="text" value="0.00"/>	L Intestino delgado	<input type="checkbox"/>
Dias de estancia hospitalaria	<input type="text" value="0"/>	Otras Lesiones	<input type="checkbox"/>
Lesion bilateral	<input type="checkbox"/>	Cierre primario	<input type="checkbox"/>
Lesion izquierda	<input type="checkbox"/>	Colocacion de malla	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Formato de base de datos Access

Masculino	Femenino	Edad	Expediente	Contuso	Penetrante	Iss	RTS	TRISS	Dias de estancia hospitalaria	Lesio
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	602798	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8.00	7.841	99.1%	13	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	606847	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.00	7.841	93.3%	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31	606936	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13.00	7.841	98.8%	21	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	61	602069	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	5.03	74.4%	3	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	602501	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.00	7.841	99.3%	11	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	598433	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	50.00	5.967	53.4%	38	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	596151	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8.00	7.841	99.1%	8	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	576686	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.00	7.841	99.3%	3	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	607970	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	22.00	7.841	97.9%	10	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23	566656	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	57.00	7.841	82.4%	7	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	567535	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	50.00	7.841	88.1%	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	595525	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	50.00	7.841	88.1%	35	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	593334	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	25.00	7.841	97.4%	12	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32	610047	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	32.00	7.841	96%	22	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	592203	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	32.00	7.841	96%	59	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	47	608890	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	32.00	7.841	96%	5	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	609867	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	48.00	7.841	89.4%	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	599500	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	5.03	88.1%	5	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24	595541	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	32.00	7.55	74.4	10	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	555181	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9.00	7.841	99.1%	4	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	562643	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16.00	7.55	98.7%	14	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	562427	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	32.00	7.841	96%	6	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	548933	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	50.00	7.841	88.1%	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	548707	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16.00	7.841	98.5%	8	

Fuente: Elaboración propia.



## 6.9 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 29ª asamblea medica mundial de Tokio Japón en octubre de 2000, que guían 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 titulo segundo, capítulo I, artículo 14 fracción VI que declara la aplicabilidad de estudios por profesionales de la salud; articulo 16 que obliga a la conservación de la privacidad en los estudios de investigación artículo 18 que estudia la prevención del daño en el paciente en cualquier estudio.

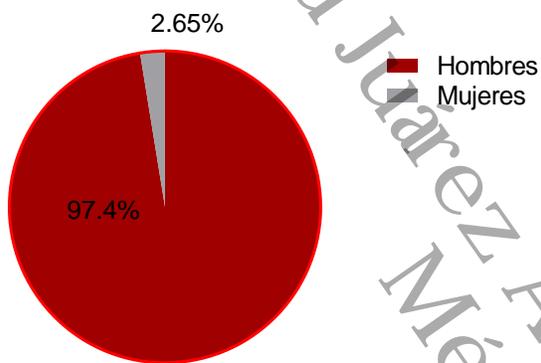
Todos los datos de los pacientes son únicamente utilizados para fines de investigación.



## 7. RESULTADOS

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo en el hospital regional de alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez", en el cual se encontraron 39 pacientes con lesión diafragmática de los cuales el 97.4% (38) fueron hombres y 2.65% (1) fue mujer, la edad media fue de 30.17 años ( $\pm 9.94$ ).

Grafica 1. Relación de género



Relación de género

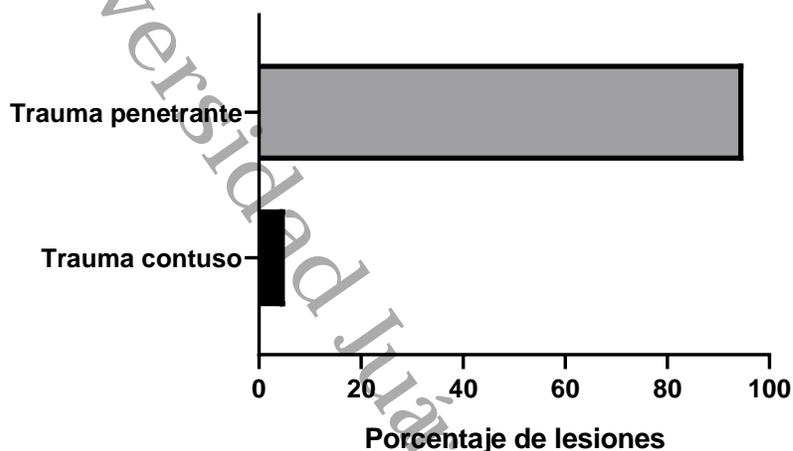
Fuente: Elaboración propia.

Se realizó la valoración de las características que se identifican en la lesión diafragmática, se mencionan los siguientes resultados:

El mecanismo de lesión se presentó penetrantes en el 94.9% (37 pacientes) y 5.1% contusos (2 pacientes). Las lesiones diafragmáticas fueron izquierdas en 69.2% (27) y derechas en 30.8% (12).



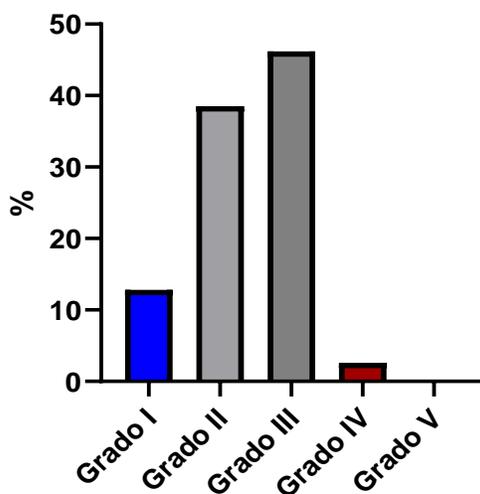
Gráfica 2. Mecanismo de lesión



Fuente: Elaboración propia.

La frecuencia según el grado según la AAST de lesión es: Lesión grado I 12.8% (5), lesión grado II 38.5% (15), lesión grado III 46.2% (18), lesión grado IV 2.6% (1), no se reportó ninguna lesión grado V.

Gráfica 3. Grados de lesión diafragmática



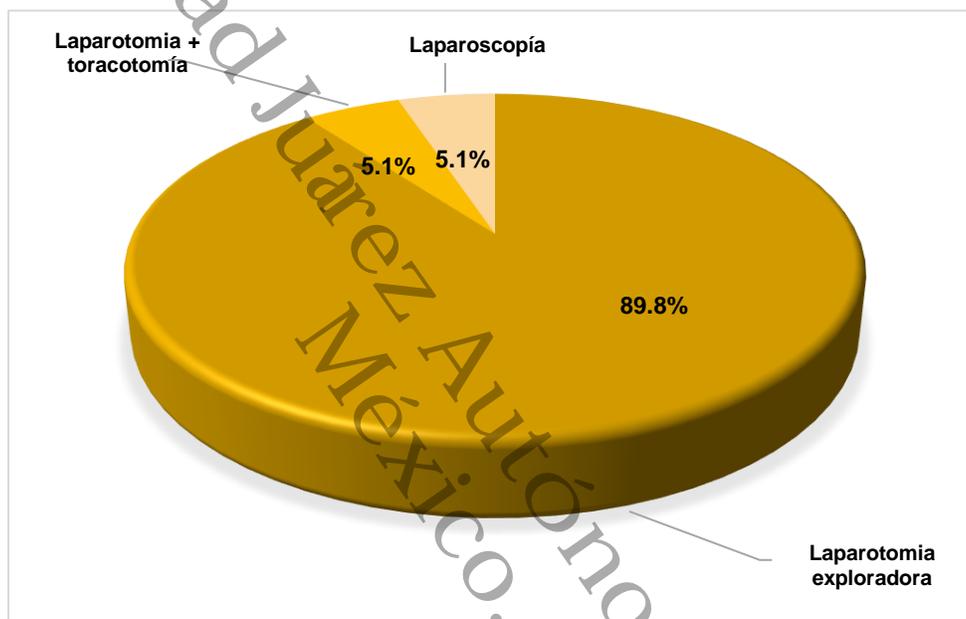
Fuente: Elaboración propia.



El 61.5% (24) requirieron de transfusiones. Los días de estancia hospitalaria fueron una media de 13.15 días ( $\pm$  14.53).

El tratamiento quirúrgico fue por laparotomía exploradora en el 89.8% (35), laparotomía + toracotomía en el 5.1% (2) y laparoscópica en el 5.1% (2).

Grafica 4. Manejo quirúrgico



Fuente: Elaboración propia.

Se realizó un análisis estadístico de los días de estancia por grado de lesión por medio de ANOVA, encontrando para el grado I una media 16.6 días ( $\pm$ 13.88), grado II una media 10.63 ( $\pm$ 11.0), grado III una media 14.88( $\pm$ 18.0), grado IV una media 7, encontrando una P 0.771, demostrando que no hay diferencia en la estancia con el grado de lesión.

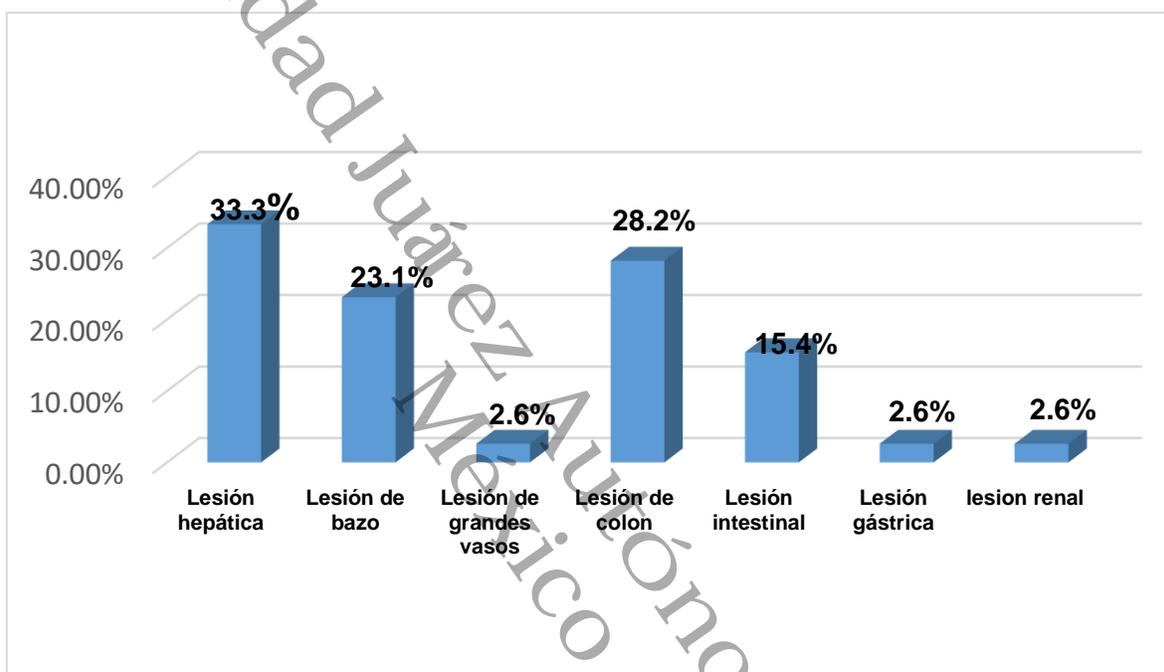
La mortalidad encontrada fue de 10.3% (4 pacientes). No hubo mortalidad en el grupo de origen contuso, hubo una mortalidad del 12.12% (4 pacientes) en el grupo de origen penetrante.



Identificar las lesiones asociadas a la lesión diafragmática:

Se identificó lesión hepática en 33.3% (13), lesión de bazo en 23.1% (9), lesión de grandes vasos en 2.6% (1), lesión de colon en el 28.2% (11), lesión intestinal en el 15.4% (6), lesión gástrica en el 2.6% (1), lesión renal 2.6% (1).

Grafica 5. Lesiones asociadas



Fuente: Elaboración propia.

Las lesiones asociadas a trauma contuso fueron lesión esplénica 2.6% p.413 (1) colon 2.6% p .490 (1), intestino delgado 2.6% p .287(1).

Las lesiones asociadas a trauma penetrante fueron lesión hepática 33.3% p .544 (13), esplénica 20.8% p.413 (8,) grandes vasos 2.6% p.946 (1), colon 26% p.490 (10), intestino delgado 13% p.287 (5), estomago 2.6% p.899(1).

Se analizo la triangulación de las variables de lesiones asociadas con mortalidad se encontró lesión de hígado en 2 pacientes que fallecieron, lesión esplénica en 1 paciente, lesión de colon en 1 paciente, lesión intestinal en 1 paciente, lesión gástrica en 1 paciente.



En cuanto al análisis estadístico se utilizó chi-cuadrada: en lesión hepática se encontró que la significancia exacta bilateral es de '.589 y unilateral .407.

Tabla 3. Mortalidad- lesión hepática.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.557 <sup>a</sup>	1	.455		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.035	1	.852		
Razón de verosimilitud	.529	1	.467		
Prueba exacta de Fisher				.589	.407
Asociación lineal por lineal	.543	1	.461		
N de casos válidos	39				

a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.33.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: Elaboración propia.

En lesión de esplénica se encontró que la significancia exacta bilateral es de 1.000 y unilateral .667.

Tabla 4. Mortalidad – Lesión esplénica

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	Df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.009 <sup>a</sup>	1	.923		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	.009	1	.924		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.667
Asociación lineal por lineal	.009	1	.924		
N de casos válidos	39				

a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .92.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: elaboración propia.



En lesión de grandes vasos se encontró que la significancia exacta bilateral es de 1.000 y unilateral .897.

Tabla 5. Mortalidad – Lesión grandes vasos

Pruebas de chi-cuadrado				
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.117 <sup>a</sup>	1	.732	
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000	
Razón de verosimilitud	.219	1	.639	
Prueba exacta de Fisher				1.000
Asociación lineal por lineal	.114	1	.735	.897
N de casos válidos	39			

a. 3 casillas (75.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .10.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: elaboración propia.

En lesión de colon se encontró que la significancia exacta bilateral es de 1.000 y unilateral .687.

Tabla 6. Mortalidad – Lesión de colon

Pruebas de chi-cuadrado				
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.023 <sup>a</sup>	1	.880	
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000	
Razón de verosimilitud	.023	1	.879	
Prueba exacta de Fisher				1.000
Asociación lineal por lineal	.022	1	.882	.687
N de casos válidos	39			

a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.13.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: elaboración propia



En lesión de intestino delgado se encontró que la significancia exacta bilateral es de .502 y unilateral .502.

Tabla 7. Mortalidad – Lesión de intestino

	Pruebas de chi-cuadrado				
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.317 <sup>a</sup>	1	.574		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	.280	1	.596		
Prueba exacta de Fisher				.502	.502
Asociación lineal por lineal	.308	1	.579		
N de casos válidos	39				

a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .62.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Fuente: elaboración propia

En lesión de gástrica se encontró que la significancia exacta bilateral es de .197 y unilateral .197.

Tabla 8. Mortalidad – Lesión gástrica

	Pruebas de chi-cuadrado				
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3.618 <sup>a</sup>	1	.057		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.498	1	.480		
Razón de verosimilitud	2.197	1	.138		
Prueba exacta de Fisher				.197	.197
Asociación lineal por lineal	3.525	1	.060		
N de casos válidos	39				

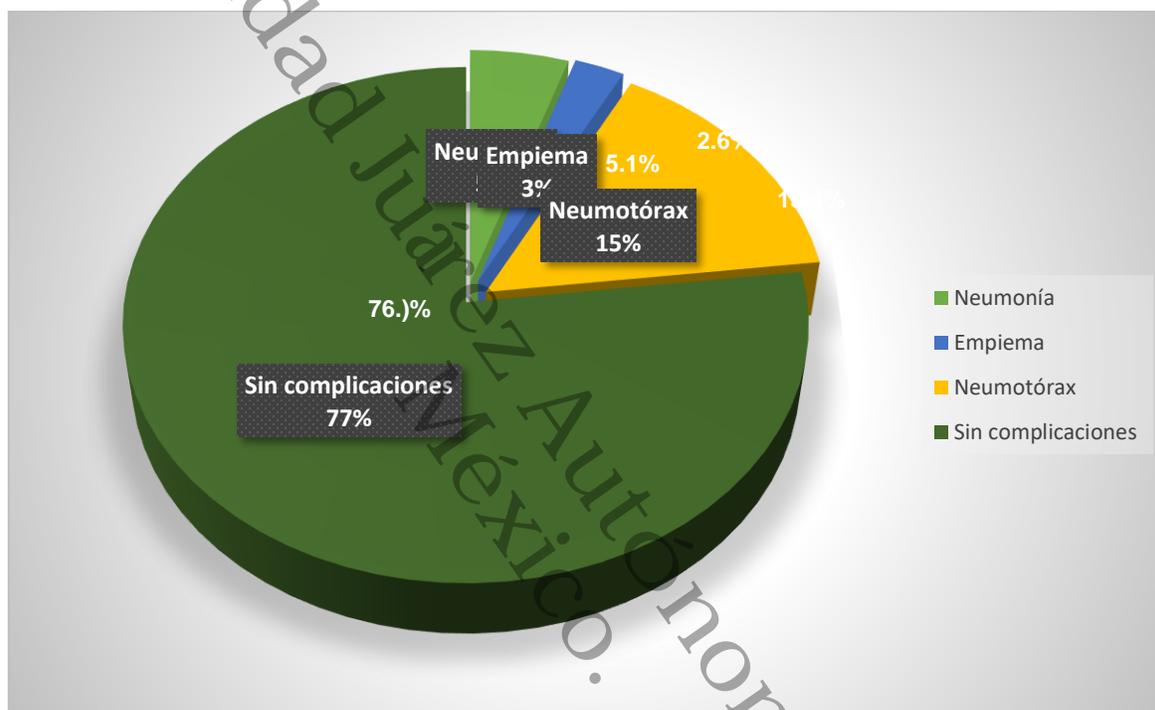
a. 3 casillas (75.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .21.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2



En cuanto a la determinación de las principales complicaciones se encontró:  
Las complicaciones encontradas fueron neumonía en el 5.1% (2), empiema en 2.6% (1), hemotórax 15.4% (6).

Grafica 6. Complicaciones asociadas.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al análisis de los índices predictores de gravedad en la lesión diafragmática:

Se analizaron los índices ISS, RTS, TRISS, los comparamos con mecanismo de lesión, mortalidad y supervivencia del paciente. Mediante la prueba T de Student se analizó los puntajes promedios de ISS, RTS Y TRISS, no encontrando diferencia estadística con los valores de las tres escalas obteniendo valores de medias y desviación estándar de ISS contuso 36.5 ( $\pm 28.99$ ), penetrante de 25.21 ( $\pm 18.14$ ), RTS contuso 7.55 ( $\pm 0$ ), penetrante 7.67 ( $\pm 0.5383$ ), TRISS contuso 84.85 ( $\pm 19.58$ ), penetrante 92.73 ( $\pm 9.6$ ).



## 8. DISCUSIÓN

En relación al análisis de resultados de esta investigación sobre lesión diafragmática en el Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, se encontraron algunos estudios realizados a nivel mundial sobre lesión diafragmática sobre diversos aspectos, dentro de estos se encuentra un estudio realizado por Cardoso de una serie de casos en el Hospital Risoleta Tolentino Neves, en Brasil desde enero de 2010 hasta diciembre de 2014 encontrando 103 pacientes, el 90.3% fueron hombres y el 9.7% mujeres con una media de edad 28.3 en hombres y 26 en mujeres.

La investigación que se realizó en el hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo de enero de 2016 a julio de 2019 en el cual se encontraron 39 pacientes con lesión diafragmática de los cuales el 97.4% fueron hombres y 2.65% fue mujer, la edad media fue de 30.17 años, se observó un aumento en la incidencia en hombres en un 7% con respecto. Con una media de edad equivalente en ambos estudios, con un menor número de pacientes en un periodo similar de tiempo. Ambos estudios coinciden en cuanto a la media de edad y género.

Un estudio realizado por Fair en Estados Unidos publicado en 2015 con base en la National Data Bank donde se usó el conjunto de datos recopilados y compilados en 2012. Se reportó una mortalidad 19.8% en BTDI y 8.8% PTDI, con una estancia hospitalaria de  $15 \pm 18$  para BTDI y  $12 \pm$  PTDI.

La investigación que se realizó en el hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo de enero de 2016 a julio de 2019 en el cual se encontró una mortalidad de 12.12% en PTDI y no hubo mortalidad en BTDI, lo que demuestra una mortalidad aumentada con respecto en el grupo de PTDI y una disminución en la mortalidad en BTDI

Los días de estancia hospitalaria fueron una media de 13.15 días ( $\pm 14.53$ ).



Una investigación prospectiva realizada en Canadá realizada por Hanna se reporta un ISS con una mediana de 22. El ISS en pacientes con TDI contundente fue significativamente mayor a 36 (rango, 10 a 75) que el ISS de 21 (rango, 9 a 75) en pacientes con pacientes con TDI penetrante.

La investigación que se realizó en el hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo de enero de 2016 a julio de 2019 en el cual se encontró valores de ISS de medias y desviación estándar en ISS contuso 36.5 ( $\pm$  28.99), penetrante de 25.21 ( $\pm$ 18.14), por lo que se observa rangos similares a este estudio prospectivo.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



---

---

## 9. CONCLUSIONES

En relación a los resultados encontrados y en base a los diversos estudios elaborados sobre lesión diafragmática las características identificadas fueron las siguientes

El mecanismo más frecuente de lesión fue penetrante, con predominio en el lado izquierdo, los grados de lesión con mayor trascendencia I, II, III; el tratamiento de elección fue laparotomía, con una mortalidad de baja en relación a los diversos estudios realizados.

Las lesiones asociadas más frecuentes en orden ascendente fueron:

Lesión hepática, lesión de colon, lesión esplénica, lesión intestinal, lesión gástrica, lesión grandes vasos, lesión renal, son las lesiones que corresponden frecuentemente al trauma penetrante toracoabdominal.

Las principales complicaciones fueron neumotórax, empiema, neumonía, que guardan relación a trauma torácico.

De los índices estudiados encontramos que el ISS es más asertivo en el caso de trauma contuso, sin embargo, para el caso de trauma penetrante guarda mayor correlación con TRISS al tener mayor puntaje, y no hay diferencia en el caso de RTS.

La lesión diafragmática se trata de una patología rara sin embargo en nuestro medio tiene una elevada incidencia, con un mecanismo de lesión que difiere a la mayoría de poblaciones, las complicaciones fueron similares a los diversos estudios.



---

---

## 10. RECOMENDACIONES

De acuerdo a lo encontrado podemos recomendar que se realice un estudio prospectivo ya que es una patología frecuente en nuestro medio hospitalario, se determine los índices predictivos ISS, RTS, se determine número de transfusiones de derivados sanguíneos, se determine si se realiza cirugía de control de daños, realizar base de datos radiológicos, así como de video en caso de realizarse toracoscopia y/o laparoscopia, días de estancia hospitalaria, así como días de estancia en terapia intensiva, se analice la creación de un mapa de toma de decisión para lesión diafragmática, analizar los casos que aunque no se han intervenidos se diagnostiquen con lesión diafragmática postmortem.

Otra limitante fue el no contar con base de datos radiológicos.

Una de las limitantes fue el expediente clínico, los cuales se encontraban desorganizados y en su mayoría con mal referencia diagnóstica. Otros de los aspectos fue el limitado acceso para la revisión de los expedientes.

Unos de los elementos que dificultó la elaboración de la investigación con todas las variables fue el tiempo con el que se cuenta para la dedicación en la elaboración del protocolo e investigación.

Para concluir el proceso de elaboración de esta investigación fue una experiencia grata formadora que nos permite adquirir habilidades para la investigación y nos motiva a la elaboración de más publicaciones.



---

---

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Abdelshafy, M., & Khalifa, Y. S. E. (2018). Traumatic diaphragmatic hernia challenging diagnosis and early management. *Journal of the Egyptian Society of Cardio-Thoracic Surgery*, 26(3), 219–227.  
<https://doi.org/10.1016/j.jescts.2018.07.001>
- Ali, J., & Qi, W. (1992). The cardiorespiratory effects of increased intra-abdominal pressure in diaphragmatic rupture. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 33(2), 233–239. Recuperado de <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005373-199208000-00012#>
- Cardoso, L. F., Gonçalves, M. V., Machado, C. J., Resende, V., Fernandes, M. P., Pastore-Neto, M., ... Pimenta Reis, G. V. O. (2017). Análise retrospectiva de 103 casos de lesão diafragmática operados em um centro de trauma. *Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgiões*, 44(3), 245–251.  
<https://doi.org/10.1590/0100-69912017003004>
- Fair, K. A., Gordon, N. T., Barbosa, R. R., Rowell, S. E., Watters, J. M., & Schreiber, M. A. (2015). Traumatic diaphragmatic injury in the American College of Surgeons National Trauma Data Bank: a new examination of a rare diagnosis. *The American Journal of Surgery*, 209(5), 864–869.  
<https://doi.org/10.1016/J.AMJSURG.2014.12.023>
- Ferrufino, A., Vazquez, J. C., & Delgadillo, S. (2009). Lesiones diafragmaticas por trauma contuso. Experiencia en un centro de trauma. *cirujano general*, 31(1), 26–30. Recuperado de [www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com)
- Galvagno, S. M., Nahmias, J. T., & Young, D. A. (2019). Advanced Trauma Life Support® Update 2019: Management and Applications for Adults and Special Populations. *Anesthesiology Clinics*, 37(1), 13–32.  
<https://doi.org/10.1016/j.anclin.2018.09.009>



- Hanna, W. C., Ferri, L. E., Fata, P., Razek, T., & Mulder, D. S. (2008). The Current Status of Traumatic Diaphragmatic Injury: Lessons Learned From 105 Patients Over 13 Years. *The Annals of Thoracic Surgery*, 85(3), 1044–1048. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.10.084>
- Hanna, W., Paola, F., Ferri, L., Razek, T., Ortega, D., & Herrera, L. R. (2009). Trauma de diafragma. En R. Ferrada & A. Rodriguez (Eds.), *Trauma sociedad panamerica de trauma* (segunda, pp. 329–336). Bogota: Distribuna.
- Hirshberg, A. (2013). Trauma Laparotomy: Principles and Techniques. En K. L. Mattox, E. E. Moore, & D. Feliciano (Eds.), *Trauma* (Seventh, pp. 512–528). McGraw- Hill.
- Ilhan, M., Bulakci, M., Bademler, S., Gok, A. F. K., Azamat, I. F., & Ertekin, C. (2015). The diagnostic efficacy of Computed Tomography in detecting diaphragmatic injury secondary to thoracoabdominal penetrating traumas: a comparison with diagnostic laparoscopy. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 21(6), 484–490. <https://doi.org/10.5505/tjtes.2015.94389>
- Lewis, J. D., Starnes, S. L., Pandalai, P. K., Huffman, L. C., Bulcao, C. F., Pritts, T. A., & Reed, M. F. (2009). Traumatic diaphragmatic injury: Experience from a level I trauma center. *Surgery*, 146(4), 578–584. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2009.06.040>
- Lim, B. L., Teo, L. T., Chiu, M. T., Asinas-Tan, M., & Seow, E. (2017, octubre 1). Traumatic diaphragmatic injuries: A retrospective review of a 12-year experience at a tertiary trauma centre. *Singapore Medical Journal*, Vol. 58, pp. 595–600. <https://doi.org/10.11622/smedj.2016185>
- Lim, K. H., Chung, B. S., Kim, J. Y., & Kim, S. S. (2015). Laparoscopic surgery in abdominal trauma: A single center review of a 7-year experience. *World Journal of Emergency Surgery*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0007-8>



- Mahamid, A., Peleg, K., Givon, A., Alfici, R., Olsha, O., & Ashkenazi, I. (2017). Blunt traumatic diaphragmatic injury: A diagnostic enigma with potential surgical pitfalls. *American Journal of Emergency Medicine*, 35(2), 214–217. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.10.046>
- Matsevych, O. Y., Koto, M. Z., Motilal, S. R., Kumar, N., Motilall, S. R., & Kumar, N. (2016). The role of laparoscopy in management of stable patients with penetrating abdominal trauma and organ evisceration. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 81(2), 307–311. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001064>
- McCool, F. D., Manzoor, K., & Minami, T. (2018). Disorders of the Diaphragm. *Clinics in Chest Medicine*, 39(2), 345–360. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2018.01.012>
- McDonald, A. A., Robinson, B. R. H., Alarcon, L., Bosarge, P. L., Dorion, H., Haut, E. R., ... Como, J. J. (2018). Evaluation and management of traumatic diaphragmatic injuries. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 85(1), 198–207. <https://doi.org/10.1097/ta.0000000000001924>
- Mirvis, S. E., & Shanmuganagthan, K. (2007). Imaging hemidiaphragmatic injury. *European Radiology*, 17(6), 1411–1421. <https://doi.org/10.1007/s00330-006-0553-2>
- Mjoli, M., Oosthuizen, G., Clarke, D., & Madiba, T. (2015). Laparoscopy in the diagnosis and repair of diaphragmatic injuries in left-sided penetrating thoracoabdominal trauma: Laparoscopy in trauma. *Surgical Endoscopy*, 29(3), 747–752. <https://doi.org/10.1007/s00464-014-3710-8>
- Nason, L. K., Walker, C. M., Mcneeley, M. F., Burivong, W., Fligner, C. L., & Godwin, • J David. (2012). CHEST IMAGING. *RadioGraphics*, 32, 51–70. <https://doi.org/10.1148/rg.322115127/-/DC1>
- Olivares-Becerra, J. J., Farías-Llamas, O. A., Candelas-Del Toro, O., Medrano-



- Muñoz, F., Fuentes-Orozco, C., & González-Ojeda, A. (2006). Hernia diafragmática traumática. En *Cirugía y cirujanos* (Vol. 74).
- Pacheco, A. (2011). Trauma de abdomen. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 22(5), 623–630. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(11\)70474-6](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(11)70474-6)
- Panda, A., Kumar, A., Gamanagatti, S., Patil, A., Kumar, S., & Gupta, A. (2014). Traumatic diaphragmatic injury: A review of CT signs and the difference between blunt and penetrating injury. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 20(2), 121–128. <https://doi.org/10.5152/dir.2013.13248>
- Patlas, M. N., Leung, V. A., Romano, L., Gagliardi, N., Ponticiello, G., & Scaglione, M. (2015). Diaphragmatic injuries: why do we struggle to detect them? *Radiologia Medica*, 120(1), 12–20. <https://doi.org/10.1007/s11547-014-0453-5>
- Perez Litz, et col. (2019). Neumonía adquirida en la comunidad. *Revista cubana de medicina intensiva y emergencias*, 18(2), e478. Recuperado de <http://orcid.org/0000-0002-5338-8788>
- Petrone, P., Asensio, J. A., & Marini, C. P. (2017). Diaphragmatic injuries and post-traumatic diaphragmatic hernias. *Current Problems in Surgery*, 54(1), 11–32. <https://doi.org/10.1067/j.cpsurg.2016.11.001>
- Porojan, V.-A., David, O. I., Coman, I. S., Coman, E. V., Draghici, D. A., Popescu, C., ... Grigorean, V. T. (2019). Traumatic Diaphragmatic Lesions - Considerations Over a Series of 15 Consecutive Cases. *Chirurgia*, 114(1), 73–82. <https://doi.org/10.21614/chirurgia.114.1.73>
- Rhee, C., & Klompas, M. (2017). New Sepsis and Septic Shock Definitions Clinical Implications and Controversies. *Infect Dis Clin N Am*, 31, 397–413. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2017.05.001>
- Scharff, J. R., & Naunheim, K. S. (2007). Traumatic diaphragmatic injuries. *Thoracic Surgery clinics*, 17(1), 81–85. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2007.03.006>



Shen, K. R., Bribriescio, A., Crabtree, T., Denlinger, C., Eby, J., Eiken, P., ...  
Kozower, B. (2017). The American Association for Thoracic Surgery  
consensus guidelines for the management of empyema. *Journal of thoracic  
and Cardiovascular Surgery*, 153(6), 129–146.  
<https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.01.030>

Tserng, T. L., & Gatmaitan, M. B. (2017). Laparoscopic approach to the  
management of penetrating traumatic diaphragmatic injury. En *Trauma Case  
Reports* (Vol. 10). <https://doi.org/10.1016/j.tcr.2017.05.010>

Undurruga felipe, Rodriguez patricio, L. D. (2011). Trauma de tórax. *Revista  
Médica Clínica Las Condes*, 22(5), 617–622. [https://doi.org/10.1016/s0716-  
8640\(11\)70473-4](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(11)70473-4)

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.