



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE URGENCIAS
MÉDICO QUIRURGICAS

**“FRECUENCIA DE PACIENTES CON TRAUMA TORÁCICO QUE
DESARROLLAN ALTERACIONES EN LA RELACION PAO₂/FIO₂ EN
LAS PRIMERAS 24 HRS DE INGRESO AL SERVICIO DE URGENCIAS
DEL HGZ 50 SLP”**

ALBERTO TOLENTINO FLORES

DIRECTOR CLINICO
DR. ALBERTO RUIZ MONDRAGÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

DIRECTOR METODOLOGICO
DRA. JUDITH LORENA ROMERO LIRA.
MAESTRIA EN EDUCACIÓN

FEBRERO 2022



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
 Facultad de Medicina
 Tesis para obtener el Diploma de la Especialidad en Medicina de Urgencias



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Urgencias

Médico Quirúrgicas

“FRECUENCIA DE PACIENTES CON TRAUMA TORÁCICO QUE DESARROLLAN ALTERACIONES EN LA RELACION PAO2/FIO2 EN LAS PRIMERAS 24 HRS DE INGRESO AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ 50 SLP”

ALBERTO TOLENTINO FLORES
CVU CONACYT: 967683

DIRECTOR CLÍNICO

DR. ALBERTO RUIZ MONDRAGÓN
 MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
 CVU CONACYT: 593278
 ORCID:0000-0002-2570-5926

DIRECTOR METODOLÓGICO

DRA. JUDITH LORENA ROMERO LIRA.
 MAESTRIA EN EDUCACIÓN
 CVU CONACYT: 593277

SINODALES

Gustavo Ibarra Cabañas

Juan Fernando Vidrio Muñoz

Iraida Martínez Moreno

Leo Arete Torres Sánchez

Febrero 2022



Frecuencia de pacientes con trauma torácico que desarrollan alteraciones en la relación PAO₂/FIO₂ en las primeras 24 hrs de ingreso al servicio de urgencias del HGZ 50
SLP por Alberto Tolentino Flores se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



RESUMEN

FRECUENCIA DE PACIENTES CON TRAUMA TORÁCICO QUE DESARROLLAN ALTERACIONES EN LA RELACION PAO₂/FIO₂ EN LAS PRIMERAS 24 HRS DE INGRESO AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ 50 SLP”

Dr. Alberto Tolentino Flores*; Dra. Judith Lorena Romero Lira**; Dr. Alberto Ruiz Mondragón***

Objetivo: Establecer la frecuencia de los pacientes y tipo de trauma torácico que desarrollaran alteraciones en la relación PaO₂/FIO₂ en las primeras 24hrs del ingreso al servicio de urgencias del HGZ 50 SLP. **Material y métodos:** Estudio prospectivo, longitudinal, analítico, se incluyeron el total de pacientes que ingresaron a urgencias del HGZ 50 con diagnóstico de trauma de tórax en el periodo de diciembre 2019 a octubre 2020. Se estableció la incidencia y análisis estadístico mediante estadística descriptiva con el programa SPSS (Versión 22). Así como un análisis mediante chi cuadrado de Pearson con una p significativa igual o menor a 0.05. **Resultados:** Durante el año de estudio hubo una frecuencia de 112 pacientes que ingresaron a urgencias con trauma de tórax, de los cuales 32 tuvieron alteraciones en la PaO₂/FiO₂. Hubo una asociación significativa entre el trauma cerrado de tórax y el desarrollo de alteraciones en la PaO₂/FiO₂ (p=0.24). **Conclusiones:** El trauma de tórax es más frecuente que lo reportado en estadísticas hospitalarias en nuestro medio. Existe una asociación entre el trauma cerrado de tórax y alteraciones en la PaO₂/FiO₂, lo que debe alertar al médico de urgencias para una identificación temprana de esta alteración y establecer medidas terapéuticas más específicas para evitar mayor complicación, disminuir estancias hospitalarias y reincorporar al paciente a su actividad social en forma temprana.

*Médico residente de tercer grado de Urgencias Médico Quirúrgicas del HGZ 50

**Especialista en medicina crítica, Maestra en Educación, adscrita al HGZ 50

***Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas, Maestro en Educación, adscrito al HGZ 50



ÍNDICE

RESUMEN	II
LISTA DE CUADROS	V
DEDICATORIAS	IX
AGRADECIMIENTOS	X
ANTECEDENTES	1
JUSTIFICACIÓN	21
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
HIPÓTESIS	24
OBJETIVOS	25
Objetivo general	25
Objetivos específicos	25
Objetivo secundario	25
SUJETOS Y MÉTODOS	26
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	26
ÉTICA	27
RESULTADOS	29
DISCUSIÓN	35
LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN	37
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	43
Anexo 1 carta de aceptación del protocolo	43
Anexo 2 Consentimiento informado	44
ANEXO 2.1 CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (PACIENTE)	44



ANEXO 3 CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (FAMILIAR)	47
anexo 4 hoja de recolección de datos	50
Anexo 5 Cronograma de actividades	51
Anexo 6 Informe técnico	52



LISTA DE CUADROS

Tabla 1 Definiciones de lesión pulmonar aguda y SIRA.....	11
Tabla 2 SIRA y alteraciones relacionadas.....	13
Tabla 3 Causas de SIRA.....	13
Tabla 4 Chi cuadrado trauma de tórax cerrado vs abierto	31



LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1 Frecuencia en edad de los participantes.	29
Gráfica 2 Frecuencia de género.	29
Gráfica 3 Frecuencia de alteración en la PaFi.....	30
Gráfica 4 Frecuencia de pacientes con alteración de PaFi y desarrollo de SIRA..	30
Gráfica 5 Tipo de trauma de tórax y su relación con desarrollo de SIRA.	32
Gráfica 6 Frecuencia de pacientes con DM	33
Gráfica 7 Frecuencia de pacientes con HAS.....	33
Gráfica 8 Número de comorbilidades en universo de estudio	34
Gráfica 9 Pacientes que presentaron otras comorbilidades.	34
Gráfica 10 Frecuencia de otra comorbilidad.....	35



LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

SIRA: síndrome de insuficiencia respiratoria aguda.

Pplt: presión plateau.

SaO₂: saturación de oxígeno.

PPFE: presión positiva al final de la espiración.

PaO₂/FiO₂: presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno.

RsRP: receptores de reconocimiento de patrones.

TLR: receptor tipo Toll.



LISTA DE DEFINICIONES

Contusión: Lesión o daño causado al golpear o comprimir una parte del cuerpo sin producir herida exterior.

Traumatismo: Lesión o daño de los tejidos orgánicos o de los huesos producido por algún tipo de violencia externa, como un golpe, una torcedura u otra circunstancia.



DEDICATORIAS

A mi familia por siempre creer y apoyar mis sueños.

Para Ana por su paciencia y apoyo incondicional.

A Mejía, Varela y Limón por todo en la medicina.

*...-No sé qué hace un Urgenciólogo, pero arréglame el relajo de urgencias y el
puesto es tuyo. Empiezas el 1ro de marzo...*

Arellano N, García J. El Urgenciólogo. Capítulo 1, página 19. Editorial Fénix. México, diciembre 2016.



AGRADECIMIENTOS

A mis residentes de mayor grado y maestros por su disciplina y enseñanzas.

A mis amigos que se volvieron mi familia en estos 3 largos años.

Al poderoso HGZ 50 por dármelo todo.

A todos aquellos que intervinieron para que hoy sea realidad un sueño que perseguí por tanto tiempo. En especial a mi familia, que nunca se dio por vencida cuando de apoyar se trató, todo lo que tengo y todo lo que soy en la vida es gracias a ustedes y a su amor, a su comprensión y desvelos. Porque estuvieron cuando debía despertar temprano o del hospital salí tarde en muchas ocasiones, por el consejo que me dieron cuando no sabía que elegir o simplemente por las llamas a media cena en los días festivos donde tuve que trabajar. Desde el primer día en la facultad o el primer día del internado hasta hoy han demostrado que no hay mejor equipo que estar siempre unidos. Mamá, Lucha, Tío Tavo, Efra siempre gracias eternamente por su amor.

Agradecerte Anita por las palabras, acciones y apoyo a lo largo de la residencia, porque no fue sencillo decir que sí a la locura de vivir en la lejanía este sueño. Porque en todos mis desvelos, en las noches donde me quedaba dormido en las videollamadas de estudio, en las peores y en las mejores guardias supiste siempre que decir para que tu novio se animara y pudiera seguir adelante, este triunfo es totalmente tuyo. Eres mi gran amor.

Agradecer infinitamente a Mejía por recibirme como su alumno, por enseñarme sin querer el camino a la especialidad y servicio de mis amores: las urgencias. De no haberte visto revivir a esa niña cuando hacíamos guardias, de no haber visto de ti esa pasión por el servicio no sé sinceramente que hubiese sido de mí, porque me enseñaste el hermoso arte de la medicina. A Varela con quien tuve tantas enseñanzas de vida, mi primera crisis como estudiante y también mi primer tropiezo como médico general, nunca te has ido y lo agradezco mucho, porque me diste tal vez sin saberlo eso que tanto necesita el urgenciólogo: practicidad y calma. Y a mi querido Limón, ejemplo de esfuerzo y superación en la vida, desde que pesábamos



y mediamos pacientes hasta ahora en la residencia compartiendo el mismo sueño, prometimos hacer la residencia juntos y cumpliste, además me enseñaste eso que a muchos no les interesa: hacer bien las cosas porque eso es lo que siempre nos toca. A los tres gracias infinitas, ustedes saben que solo los he desobedecido en una cosa en la vida, pero también saben de sobra que siempre fue más mi curiosidad por descubrir qué es lo que sabe hacer un Urgenciólogo. todo lo que soy en la medicina es gracias a Ustedes.



ANTECEDENTES.

Introducción

El presente protocolo traduce la relevancia que implican dos grandes entidades patológicas como lo son el traumatismo torácico y las alteraciones en la relación paO_2/FIO_2 que pudieran condicionar el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA). Es conocido que en la sociedad en la que vivimos no estamos exentos de presentar ningún tipo de enfermedad, accidente ni mucho menos un trauma directo en sus distintas variables, teniendo el trauma craneoencefálico, ocular, pulmonar, torácico, abdominal y con cada una de las estructuras anatómicas del cuerpo, ya que como ejemplo de ello podemos citar a Robin's en su libro de histopatología donde menciona que la única forma de no adquirir cáncer es no naciendo, de igual manera las formas para no ser partícipe de las cifras epidemiológicas del trauma torácico y del SIRA serían de un ser humano que permanece aislado del medio.

Destacamos la historia de ambas entidades, así como su epidemiología y relevancia a nivel mundial según se refiere en la variada literatura que existe, colocamos las estadísticas poblacionales tanto nacionales como internacionales para dar fe de la importancia que tienen estos dos padecimientos, por momentos muy valorados y en ocasiones despreciados por su impacto clínico para el personal de la salud, hablando de los niveles prehospitalario, servicios de urgencias y manejos individuales de las especialidades del mundo médico, donde como es costumbre es mayor la adrenalina que proyecta una fractura expuesta, la necesidad de un procedimiento invasivo al paciente, y donde se olvida e infradiagnostica a los padecimientos metabólicos y orgánicos, los cuales cobran relevancia una vez que el paciente se encuentra delicado y es un punto irreversible de la historia natural de la enfermedad donde el clínico poco ya puede hacer por un paciente que,



de ser atendido y diagnosticado de manera precoz, pudo haber evitado consecuencias fatales.

A continuación, se presentan las principales características del trauma torácico, seguido de las mismas que involucran al SIRA. Se presenta un protocolo desarrollado en una de las salas de urgencias más concurridas del centro-noreste del país como lo es San Luis Potosí.

TRAUMA DE TORAX

Los politraumatismos constituyen un serio problema de salud pública en la sociedad. Representan el 75% de los principales accidentes de una comunidad. Tan solo el trauma craneal genera gastos e incontables pérdidas día a día, no solo económicas, sino personales y familias que se desintegran a causa de la falta de un miembro. Los traumatismos torácicos representan un 4-8% de las afectaciones en el contexto de un politrauma y es el trauma cerrado de tórax que ocupando un segundo lugar en las muertes generadas en la sociedad representa un 95% de los casos de pacientes con afecciones torácicas posterior a un trauma. En el Hospital General de Zona 50, existe un subregistro de pacientes con trauma de tórax, ya que, en muchas ocasiones, se da prioridad a otra región afectada del cuerpo en el diagnóstico registrado, sin embargo, se tiene un promedio de 10 consultas al mes. (1)

Es de vital importancia conocer el contexto de los traumas del tórax, que por lo general en su mayoría son consecuencia de los accidentes automovilísticos donde los servicios de respuesta inmediata, paramédicos y protección civil son los primeros respondientes en estos accidentes. Destaca que este personal de la salud es prioritario para la pronta identificación y la rápida actuación con un paciente que presente un trauma torácico, y que el hecho de su llegada al sitio del accidente no solo representa un servicio más por cumplir, sino una oportunidad para poder ser parte de la atención integral de un paciente. (1,2)

El riesgo de fallecimiento en los pacientes con traumatismos torácicos severos se ha logrado disminuir un 25% en los últimos años, sin



embargo, esta meta se logra gracias a la rápida identificación de la gravedad del paciente al cual se le da la atención pre hospitalaria y hospitalaria. Cumplir con llevar al paciente a “un centro de referencia” no es lo más importante, identificar las causas y las posibles complicaciones que tendrá en el futuro inmediato nuestro paciente debido a las lesiones que presenta secundarias a un trauma torácico es lo esencial para salvarle la vida y sobre todo aumentar aún más el porcentaje de disminución de muertes por esta entidad. (1,2)

Es por esto que un adecuado actuar de estas lesiones torácicas en los servicios de urgencias debe ser de vital importancia para el urgenciólogo. Un 80% de todas las lesiones torácicas pueden ser manejadas en los servicios de urgencias ya que no requieren de intervenciones quirúrgicas, es decir, es totalmente trabajo y habilidad del urgenciólogo el desafío de diagnosticar y atender a estos pacientes, pero el 15% a 20% restante requerirá manejo quirúrgico, que es potencialmente un reto por la dificultad que pueden llegar a ser las lesiones de la caja torácica donde se contienen estructuras vitales. (1,2)

Con traumas contusos la descripción de los eventos es muy útil, puesto que en accidentes automovilísticos es necesario saber la dinámica del trauma, conocer si existió deformidad del volante, ruptura de cristales, así como saber si el individuo portaba o no dispositivo de seguridad al momento del accidente (1,2)

En caso de volcadura o pérdida compactación del vehículo conocer si existió extracción prolongada, otros lesionados y fallecimientos en el lugar. En el caso de traumatismos penetrantes lo esencial es conocer e identificar el mecanismo con el que se realizó, saber que elemento fue con el que se agredió a nuestro paciente y determinar en estos casos si existió un recorrido para descartar posibles estructuras u órganos adyacentes lesionados. (2)

El abordaje inicial se rige por el ABCDE del trauma establecido en las guías del ATLS, donde es prioritario evaluar las posibles lesiones



conjuntas, neurológicas, intrabdominales, vasculares. Evaluar la ingurgitación yugular, desviación traqueal, enfisema subcutáneo, inestabilidad de pared costal y ausencia de murmullo pulmonar otorgará información importante para el abordaje inicial. (2)

Se pueden dividir las lesiones del trauma torácico de acuerdo de diferentes formas, abierto o cerrado; con los compartimentos y estructuras que deben ser evaluados en los servicios de emergencia.

Trauma abierto de tórax: Toda lesión que implique comunicación entre la cavidad torácica con el exterior, son diversas las causas que llevan a este tipo de trauma.

Trauma cerrado de tórax. Toda lesión que no tenga comunicación entre la cavidad torácica y el exterior. Generalmente es debido a contusiones en la pared torácica, aplastamiento, y en general cambios de energía que no produzcan la comunicación comentada.

Ambos, tanto el trauma de tórax cerrado como el abierto, pueden llevar a las siguientes lesiones o ser secundario a estas.

Pared torácica. De acuerdo con su severidad los traumatismos contusos pueden generar fracturas costales, contusiones pulmonares (2)

Fractura costal

Con una incidencia que oscila entre 7 y 40 % en las distintas series publicadas. La presencia de fracturas costales bajas, en su mayoría de la 9 a 12va costillas y en ambos hemitórax, obliga a la exploración dirigida de eventuales lesiones hepáticas y esplénicas. (2,3)

Dependiendo de la magnitud del trauma las fracturas costales pueden estar asociadas a neumotórax, hemotórax, contusión pulmonar y tórax volante. La morbilidad y mortalidad está asociada al número de costillas fracturadas. La fractura costal es más frecuente en los pacientes geriátricos, quienes tienen un tórax más rígido y frágil, a diferencia de los jóvenes y niños que tienen las costillas más flexibles, por lo que se observan lesiones pulmonares severas en ausencia de fracturas costales. (2,3)



Parénquima Pulmonar

Contusión Pulmonar: La contusión pulmonar puede ser el resultado de un trauma cerrado o penetrante. El rango de contusión pulmonar irá desde aquellos casos silentes hasta aquellos con compromiso respiratorio que requieren ventilación pulmonar. La energía transmitida al parénquima pulmonar ocurre por rápida desaceleración, compresión, fuerzas de roce e inercia. La hemorragia y edema son el resultado de la destrucción del parénquima pulmonar. (2,3)

Lesiones de Parénquima Pulmonar

Es amplio el tipo de lesiones pulmonares que existen, desde las menores hasta las más delicadas, y en definitiva a las que ponen en riesgo la vida del paciente. Debido al tipo de lesiones que surjan en el árbol traqueo bronquial, esófago, grandes vasos y corazón, será determinante para el manejo quirúrgico de estos pacientes. (3)

La circulación pulmonar es un circuito de baja presión. Es por esto, que muchas de las lesiones y sangrados pulmonares, son auto limitadas. Cerca del 80% de los traumas penetrantes torácicos pueden ser manejados con una pleurostomía.

Los signos de exploración quirúrgica inmediata son debito de 1500 ml. hemático al posicionar la pleurostomía o 200 ml/hr por 3 a 4 horas. También se considera indicación quirúrgica la fuga aérea masiva.

Es necesaria una minuciosa clínica propedéutica, ya que el gasto que se genera al inicio de colocada la pleurostomía que sea inclusive menos de 1 litro, puede ser el reflejo de coágulos en la cavidad pleural o un hemotórax retenido. Es por esto por lo que la radiografía del tórax es un gabinete de utilidad importantísima. Se debe recordar que el paciente con una lesión penetrante a nivel del tórax en estado de choque es una indicación absoluta de exploración quirúrgica inmediata. (3)

Las tazas de mortalidad y morbilidad se elevan con los procedimientos quirúrgicos mayores o con una laparotomía agregada. Estas cifras están sustentadas por los complicadas que pueden ser las resecciones



en las lesiones por trauma. Surgen diferentes complicaciones posteriores a las resecciones las cuales son neumonía, dolor, sangrado post quirúrgico, infección del sitio quirúrgico, formación de empiemas.

(3)

NEUMOTÓRAX

Es el resultado que se obtiene tanto de un trauma penetrante como de un trauma contuso. Existen cifras de hasta el 20% de neumotórax posteriores a un trauma mayor. La causa principal de los traumas torácicos mayores es en número y serie los ocasionados por automóviles. Su formación bien sabida, consiste en la entrada de aire a la cavidad pleural desde el medio exterior debido a una pérdida de la continuidad en los tejidos, es decir una herida penetrante o desde el interior del pulmón por la formación de lesiones del árbol bronquial. La sintomatología es variada, ya que puede existir un paciente asintomático y asignológico, hasta aquellos con sintomatología general, cardiaca y pleural ocasionado por el colapso de las grandes arterias debido a un neumotórax a tensión. Es de relevancia y mayor precisión para el diagnóstico la tomografía de tórax ya que aporta especificidad, pero dependiendo de la magnitud de los síntomas y los signos además de siempre una adecuada historia clínica y la radiografía. (3)

Una de las principales entidades de diagnóstico clínico es el neumotórax a tensión, ya que por su alto riesgo vital no se debe esperar confirmar por medio de un estudio de gabinete. Existiendo siempre la sospecha clínica de antemano que consiste en murmullo pulmonar ausente, desviación traqueal e ingurgitación yugular, obliga al urgenciólogo a realizar la punción del segundo espacio intercostal en la línea media clavicular del lado que está comprometido. (3,4)

La pleurostomía es obligada en los neumotórax originados por lesiones penetrantes y en neumotórax de más de un 30% en traumas de origen contusos. El 20% de los neumotórax traumáticos están asociados a un hemotórax; por lo que el drenaje a utilizar se deberá adecuar al paciente.



Existen diversos estudios de manejo de neumotórax pequeños (< 20%) con aspiración por aguja. (3,4)

Como en todos los procesos diagnósticos y de estudio en la medicina la pleurostomía o el drenaje guiado por usg no son procedimientos exentos de complicaciones, puesto que los eventos adversos llegan a ocupar cifras que van desde el 5% al 35% de los casos. Números que se duplican o cuadriplican cuando la pleurostomía no es realizada por un cirujano. El uso de antibióticos profilácticos no está indicado en pacientes con pleurostomía. (4)

HEMOTÓRAX

Esta entidad ocurre por una lesión dentro del parénquima, de los vasos pulmonares, arterias intercostales. Las lesiones que pueden darse debido a una contusión, pueden ceder de forma espontánea, pero las lesiones vasculares van a requerir del manejo quirúrgico inmediato y es responsabilidad del médico de urgencias atender tempranamente estas patologías con un diagnóstico certero. El tratamiento indicado para esta entidad será la pleurostomía, que dependiendo del gasto hemático que nos arroje indicará la necesidad impetuosa de resolución quirúrgica. (4)

Cuando existen fallas en el diagnóstico y no se distingue un hemotórax y por tanto no se drena, el contenido hemático coagulado comienza a tener extensión de fibroblastos en su periferia a partir del séptimo día de retención de hemotórax. En las semanas sucesivas comienza a proliferar tejido fibroso que rodea el coagulo formando un tejido adherido con poca firmeza a las pleuras parietales y viscerales. El progreso de este tejido es continuar su desarrollo, aumentando su grosor y firmeza a ambas pleuras. Este crecimiento y adherencia del tejido puede llegar a producir una restricción en la expansión del pulmón comprometido, llevando a la formación de un fibrotórax. Una de las posibles complicaciones de un hemotórax retenido es la sobreinfección. Esta llevará a la formación de un empiema que, al igual que el tejido del



fibrotórax, requerirá debridación quirúrgica, pero con mayor morbi-mortalidad. (4)

Resolución Quirúrgica

Constantes debates se han llevado con respecto a la intervención quirúrgica en los pacientes con trauma torácico. Se pueden dividir en 3 momentos a destacar

- 1) Toracotomía inmediata
- 2) Urgente (dentro de 1 a 4 horas desde el ingreso)
- 3) Toracotomía diferida la cual se realiza después de 24hrs. del ingreso.

SINDROME DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

Existen múltiples y diversas definiciones del SIRA desde el momento en que fue descrito por primera vez, la unión de variables clínicas y de laboratorio, así como los consensos que existen en la historia hacen que esta definición sea difícil de realizar, puesto que más que un término estamos ante la presencia de un síndrome integramos en los siguientes párrafos los más comunes. (5)

El síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) es una patología pulmonar inflamatoria que involucra daño alveolar inflamatorio y difuso, condiciona múltiples cambios pulmonares desde vasculares en su permeabilidad, la aparente disminución de parénquima, datos clínicos y cifras de hipoxemia, hasta los infiltrados pulmonares y aumento del llamado espacio muerto, todo esto acompañado siempre de cambios radiológicos. A pesar de que el SIRA no tiene muchos años “descubierto” pues fue descrito en 1967, como se dijo anteriormente no hubo un acuerdo en definición de esta patología, y provocaba entre el gremio médico confusiones en el diagnóstico y por supuesto el tratamiento que a su vez resultaba en mal control y seguimiento tanto de forma personalizada a los pacientes como a nivel epidemiológico para implementación de nuevas formas de resolución. (5). Diversos



factores pueden intervenir en el inicio de SIRA como trauma, procesos sépticos o neumonías. (5)

Actualmente, la definición aceptada es la denominada definición de Berlín que fue realizada en el 3er consenso de dicha ciudad en el año 2012, ya que facilita el diagnóstico del SIRA y la implementación de una estrategia ventilatoria protectora.

(5)

En 1967 el Dr. Ashbaugh describió un estudio con 12 pacientes, de un total de 272 casos, que habían padecido una entidad clínica de rigen pulmonar con un cuadro caracterizado por disnea de instauración súbita, hipoxemia no refractaria, distensibilidad pulmonar distendida y con cambios alveolares difusos en las radiografías de tórax. Dentro de sus grupos de resultados se observó que existían membranas hialinas en 7 de los fallecidos, así como edema hemorrágico intersticial y alveolar difuso. (5)

Originalmente, la mayor parte de las definiciones requería de tres criterios clínicos básicos:

- Hipoxemia.
- Disminución de la distensibilidad respiratoria.
- Anormalidades en la radiografía de tórax.

Para 1988 el Dr. Murray desarrolló posterior a diversos estudios en pacientes con patologías pulmonares un sistema de puntuación que establecía la existencia de lesión pulmonar aguda o síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, por medio de la suma de 4 variables exclusivas de esta entidad integrando la causa o factor de riesgo etiológico las cuales comprenden: diferenciar el cuadro clínico como agudo o crónico, la radiografía de tórax, presión positiva al final de la espiración (PPFE) y distensibilidad pulmonar. Esto permitió definir qué tan grave se presentaba el cuadro y el riesgo de mortalidad. (5,6)



Para 1996, se definió formalmente al SIRA con los siguientes criterios:

- dificultad respiratoria grave de inicio agudo y súbito,
- infiltrados bilaterales, observados en la radiografía de tórax,
- hipoxemia grave, evaluada por la relación PaO_2 / FiO_2 menos de 200 mmHg.
- ausencia de hipertensión auricular izquierda, medida a través de la presión capilar en cuña pulmonar menor de 18 mmHg.
- ausencia de insuficiencia ventricular izquierda o ambas. (5,6)

Con base en estos parámetros la variable de hipoxemia grave se consideró el principal factor que repercute en el diagnóstico de la gravedad. Hoy en día es de conocimiento general que este instrumento no se utiliza de manera rutinaria en las unidades de terapia intensiva, ya que solo se reserva para pacientes que presenta una patología cardiopulmonar con tratamiento de difícil control y que actualmente se ha reemplazado por el ecocardiograma y el ultrasonido pulmonar. (5,6)

En 2012 en el llamado consenso de Berlín, uno de los cambios más relevantes fue la eliminación total del término de lesión pulmonar aguda por la de SIRA leve, esto apoyaba que la lesión pulmonar aguda finalmente era sólo la etapa previa de un SIRA moderado o grave. Para este fin consideró el grado de hipoxemia que se obtiene del producto de la división entre la PaO_2 / FiO_2 , el tiempo de inicio, y los hallazgos radiológicos junto con el nivel de la PPFE. Por lo anterior es que se consideró al SIRA una entidad totalmente aguda que involucra dentro de sus características un aumento de la permeabilidad endotelial y colapso alveolar acompañado de inflamación alveolar. (5) *El cuadro No. 1 resume las diferentes definiciones de lesión pulmonar aguda y SIRA.*

Se enfoca tres aspectos fundamentales: factibilidad, fiabilidad y validez. (5)

La gravedad del SIRA se divide en tres categorías, excluyentes entre sí y sustentadas en el grado de hipoxia con base en las cifras de la PaO_2 / FiO_2 :



- Leve (PaO_2 / FiO_2 200-300 mmHg).
- Moderado (PaO_2 / FiO_2 100-200 mmHg).
- Grave ($PaO_2 / FiO_2 < 100$). (5)

Tabla 1 Definiciones de lesión pulmonar aguda y SIRA

Características	Definición AECC	Definición de Berlín 2012
Inicio	Agudo	< 7 días desde el inicio de patología predisponente
Anormalidades radiográficas	Opacidades bilaterales	Opacidades bilaterales en la radiografía o tomografía no atribuibles a derrame pleural
Edema pulmonar no cardiogénico	No evidencia de elevación de la presión de aurícula izquierda, o presión capilar pulmonar < 18 mmHg	Insuficiencia respiratoria no atribuible a edema pulmonar o sobrecarga de volumen.
Oxigenación	Relación $PaO_2/FiO_2 < 300$ mmHg Lesión pulmonar aguda <200mmHg SIRA	Relación PaO_2/FiO_2 con empleo de >5cmH ₂ O de PEEP: 201-300mmHg SIRA leve 101-200mmHg SIRA moderado <100 SIRA grave
Condición predisponente	No especificada	Falla respiratoria no explicable completamente por insuficiencia cardíaca o sobrecarga Realizar estudios adicionales para descartar edema cardiogénico.

Obtenido de Rev Hosp Jua Mex 2015; 82(1): 31-42, Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda

Punto importante en el ajuste de la hipoxemia es la PPFE, la cual es medida por la Respecto a la relación de PaO_2 / FiO_2 porque ésta se ve modificada directamente por los niveles de PPFE. Acorde con los criterios mencionados y su validez en un estudio con más de 4000 pacientes que padecían SIRA se pudo estratificar la gravedad de con el incremento de la mortalidad y con los días del uso de ventilador de acuerdo a los grupos de SIRA leve, moderado y grave a decir: 27, 32 y 45% de mortalidad respectivamente. (5,6)



Estudios actuales demuestran que para la estratificación de la gravedad en los pacientes con SIRA se requiere una evaluación dinámica y constante de los parámetros ventilatorios en un lapso de 24 horas a partir del momento del diagnóstico. (5)

Un trabajo del grupo de Villar realizó un estudio de cohorte de 300 pacientes con SIRA en diversas unidades de terapia intensiva diagnosticados con la definición del consenso de Berlín, estratificados a las 24 horas con medidas de protección pulmonar, un índice de predicción de muerte intrahospitalaria, con un puntaje máximo de 9 puntos basados en:

- edad
- la relación PaO₂ /FiO₂
- presión plateau.

Esto demostró que con puntajes mayores de 7 tenían mortalidad de 83.3% (riesgo relativo de 5.7; IC95%, 3.0-11.0) y los pacientes con puntajes menores de 5 tuvieron mortalidad de 14.5% (6)

Ese mismo grupo evaluó 478 nuevos pacientes con SIRA moderado y grave de acuerdo desde su ingreso y su diagnóstico, y hasta el egreso del hospital. A las 24 horas los pacientes se reclasificaron en leves, moderados y graves. (6) Los resultados demostraron que de 173 pacientes que fueron diagnosticados al inicio con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda grave sólo 38.7% permanecía en este grupo y el restante 61.3% de pacientes inicialmente diagnosticados con SIRA grave se reclasificaron con SIRA leve, moderado o sin SIRA, reclasificación que mostró significación estadística con mortalidad de 67, 42.8, 24.1 y 12%, para cada grupo. (6). La mejoría en la supervivencia se ha logrado con el uso de la ventilación pulmonar protectora y la posición prono (6) El cuadro 2 resume las características clínicas mencionadas. El cuadro 3 menciona las principales causas del síndrome.



Tabla 2 SIRA y alteraciones relacionadas

Condiciones predisponentes	Proporción de pacientes con condición que desarrollan SIRA
Choque	18%
Aspiración	17%
Cirugía aórtica	17%
Cirugía de emergencia	17%
Cirugía cardíaca	10%
Abdomen agudo	9%
Trauma craneoencefálico	9%
Neumonía	8%
Modificadores de riesgo	Riesgo relativo para desarrollar SIRA
Índice de masa corporal	> 30 1.75
Diabetes	0.55
Hipoalbuminemia	1.58 FiO ₂ > 35% 2.77
pH Taquipnea	< 7.35 1.73
	1.99

Tabla 3 Causas de SIRA

Causas directas	Causas indirectas
Neumonía Aspiración	Sepsis extra pulmonar Pancreatitis
Inhalación de tóxicos Contusión pulmonar Vasculitis pulmonar	SIRS -trauma -páncreas Quemaduras

Obtenido de Rev Hosp Jua Mex 2015; 82(1): 31-42, Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda

Fisiopatología.

La fisiopatología del SIRA es muy compleja (7)



En el estudio del SIRA se distinguen tres fases fisiopatológicas:

- 1) Exudativa: con formación de edema, hemorragia intraalveolar, membranas hialinas y debido a los neutrófilos reacción inflamatoria.
- 2) Proliferativa temprana: con la producción de colágeno.
- 3) Proliferativa tardía o de resolución. (7)

Abarcando usualmente las primeras 24 a 48 horas se encuentra la fase exudativa, posterior a este tiempo se presenta la fase fibro-proliferativa entre los días dos a siete y la fase de fibrosis, después del día siete. (7)

El SIRA es una patología cuya base es un proceso inflamatorio, que se da por la lesión directa al endotelio y epitelio de los pulmones, que, a su vez, activa múltiples citosinas. Los macrófagos alveolares, las células dendríticas y las células epiteliales bronquiales cuentan con receptores de reconocimiento de patrones (RsRP), que detectan y responden a señales de estrés exógeno y endógeno. El grupo de proteínas RsRP incluye miembros del receptor de tipo Toll (TLR), receptor de lectina tipo C, entre otros. (7)

Los RsRP inician una serie de cascadas de señalización inflamatoria que guían la respuesta inmune del huésped eliminando tanto amenazas microbianas como las no microbianas.

La lesión endotelial en estos momentos fue activada de forma local y sistémica, genera un aumento de la permeabilidad vascular y expresión de moléculas de adhesión, como la endotelina-1 que es un péptido proinflamatorio y vasoconstrictor; el daño al endotelio microvascular es la causa inicial del aumento de la permeabilidad y, por lo tanto, de la formación de edema intersticial en el SIRA. (7)

Debemos tener en cuenta que el epitelio alveolar es predominantemente plano mono-estratificado, constituido en su 90% de neumocitos tipo I, ellos están adheridos a una lámina basal llevando a cabo el intercambio



gaseoso, y los neumocitos tipo II y son responsables de la formación de neumocitos tipo I, síntesis, excreción y reabsorción de factor surfactante, y equilibrio de líquidos y electrolitos intraalveolares. (7,8)

Durante el SIRA el daño alveolar mediado por citosinas proinflamatorias y neutrófilos genera disfunción de la regulación del líquido alveolar, el primer mecanismo perdido es la apertura de las uniones intercelulares, medido por la destrucción de proteínas de unión como la claudina y la zona ocludens tipo 1, 2 y 3, y ya que hasta 90% de la resistencia al paso de proteínas está mediado por la barrera alveolo capilar, el paso de proteínas a la luz alveolar genera un gradiente de presión coloidosmótica que atrae agua al espacio alveolar. (8)

La ineficiencia de los canales iónicos es el segundo de los mencionados mecanismos, dañados por endotoxinas bacterianas, IL-6 e IL-8, que provocan disfunción del canal epitelial de sodio sensible a amiloride (ENaCs), del regulador de conductancia transmembrana asociado a fibrosis quística (CFaTCR) y múltiples acuaporinas, que son bombas dependientes de sodio-potasio ATP-asa en la región basolateral de los neumocitos tipo I y II, generando acúmulo de electrolitos a nivel alveolar e intracelular, creando flujo de líquido hacia el espacio alveolar, además colección anormal de líquido intracelular, y por lo tanto, edema de los neumocitos, con la consecuente activación de la apoptosis celular temprana. (7)

Los neutrófilos son las principales células que median el proceso de lesión; el endotelio pulmonar expresa P-selectina y moléculas de adhesión intracelular tipo 1 (ICAM-1), que atraen al neutrófilo al parénquima. (7) Una vez que el neutrófilo se encuentra activado libera en el espacio intersticial y alveolar proteasas, como la neutrófilo elastasa, que rompen la matriz extracelular de los neumocitos tipo 1 y 2, otras enzimas como la colagenasa, gelatinasa A y B que rompen las fibras de colágeno tipo I, IV y VII, con mayor inestabilidad de la pared



vascular y alveolar, y en respuesta compensatoria, activan un proceso regenerativo que derivará en fibrosis pulmonar; de la misma forma, dichas citosinas pro inflamatorias activan al factor nuclear kappa-B (NFkB), el cual inicia, amplifica y mantiene la cascada de citosinas pro inflamatorias. (7,8)

Todo esto estrés oxidativo generado por los radicales libres y nitrógeno, y que son liberadas en respuesta a la lesión endotelial, dañan a la membrana celular. En la actualidad el sistema renina angiotensina (SR-A) es motivo de investigación, ya que se cree que contribuye a la fisiopatología del SIRA mediante el aumento de la permeabilidad vascular. El SR-A al dirigir una señal para el receptor de la angiotensina 1 (RAT1) regula la vasoconstricción, la permeabilidad y la fibrosis alveolar. Una variante de la ECA1, la ECA2, desvía la señal del SR-A para los receptores de angiotensina 2 (RAT2), que promueve la vasodilatación, disminuye la permeabilidad alveolar y la apoptosis, oponiéndose de este modo al mecanismo de señalización potencialmente perjudicial. (8)

Cuadro clínico.

Existen manifestaciones clínicas importantes en los pacientes con SIRA, que de forma aguda la primera que se agrega es la disnea la cual en una toma de gasometría arterial mostrará hipoxemia independiente del oxígeno suplementario que tenga el paciente, es decir se vuelve una hipoxemia refractaria. (8) Ante la sospecha diagnóstica inicial de SIRA es importante tener en mente todos los factores de riesgo que se asocien con su desarrollo. Puesto que no es una entidad que se presenta sola, siempre una patología subyacente lo puede acompañar. (8)



Se requiere un periodo de tiempo que abarque unas 12 a 24 horas para tener una certeza diagnóstica. Durante el transcurso de ese tiempo pueden ser evaluados los criterios del consenso de Berlín. (8) . La disnea es el síntoma principal en casi todas las causas de SIRA y su intensidad es muy variable. (8)

Se relaciona a la hipoxemia principalmente con trastornos del SNC entre los que destacan la somnolencia, disminución del estado de alerta, disminución del grado intelectual hasta extremos como el coma o la muerte, también el sistema cardiovascular se ve afectado por la hipoxemia, ya que genera de un inicio taquicardia e hipertensión arterial para posterior, al estar instaurada, la hipoxemia genere bradicardia, hipotensión, depresión miocárdica y finalmente shock cardiogénico. (8)

Diagnóstico

Dada la gran diversidad de etiologías que comprenden al SIRA es importante detallar que para su diagnóstico es imprescindible detallar una adecuada y minuciosa historia clínica, así como pruebas de laboratorio y gabinete que nos darán la mejor pauta para la certeza diagnóstica esperada en el SIRA. Deben ser interrogadas toxicomanías, enfermedades pulmonares previas entre las que destacan el EPOC, patología cardíaca con restricción hídrica, así como ocupación, años de exposición a materiales de riesgo e internamientos previos por fallas en el tratamiento de alguna enfermedad crónica degenerativa. (9)

Tratamiento

No existen hasta el momento medidas específicas para corregir la anomalía de la permeabilidad o la reacción inflamatoria dañina en el SIRA; por lo tanto, el tratamiento abarca de manera fundamental las medidas de apoyo para conservar las funciones celulares y fisiológicas, mientras se resuelve el daño pulmonar agudo.

(10)



Estas medidas se pueden dividir en terapéutica no farmacológica y farmacológica. La primera incluye la ventilación mecánica con parámetros de protección pulmonar, el apoyo respiratorio extracorpóreo, así como los cambios de posición del paciente, empleo de bajos volúmenes pulmonares (4-6 mL/kg de peso predicho), fracciones inspiradas de oxígeno (FiO_2) y presión positiva al final de la espiración (PEEP) elevadas, así como el mantenimiento de una presión Plateau (P_{plt}) ≤ 30 cmH₂O, conservando siempre como objetivo corregir la hipoxemia y evitar el desarrollo de mecanismos de mecano-transducción. (11) Los objetivos del tratamiento con ventilación mecánica consisten, en primer lugar, en conservar la saturación del oxígeno en sangre arterial (SaO_2) $\geq 90\%$, así como evitar complicaciones por el incremento de las presiones de las vías respiratorias (es decir, mantener la presión máxima o pico de la vía aérea ($P_{m\acute{a}x}$) ≤ 40 cmH₂O, y la presión Plateau (P_{plt}) ≤ 30 cmH₂O. Lo anterior se considera una estrategia encaminada a la protección del pulmón, por lo que algunos autores la consideran una ventilación protectora. (12)

La estrategia de protección pulmonar fue la primera que demostró reducir sustancialmente la mortalidad en la historia del SIRA, en la actualidad el uso de posición prono en pacientes con SIRA grave también ha demostrado disminución de la mortalidad en este grupo en particular. (13)

Si bien el tratamiento de soporte habitual de estos enfermos consiste en la ventilación mecánica, bien con empleo de modos convencionales como de no convencionales, ambos con parámetros de protección pulmonar, un porcentaje importante de los pacientes con SIRA no mejora lo suficiente como para permitir una disminución tanto de la FiO_2 como de la PEEP, lo que hace necesario el inicio de terapias adyuvantes tales como empleo de óxido nítrico, oxigenación con membrana extracorpórea y posición prono. (14)



Trauma y SIRA

El SIRA continúa siendo uno de los principales factores de riesgo que incrementa las cifras de mortalidad y morbilidad en pacientes que sufren un traumatismo. (15)

La etiología del SIRA en los pacientes con trauma es variable y multifactorial, donde se caracterizan las contusiones pulmonares y el trauma indirecto. Caracterizado por el aumento de la permeabilidad, edema pulmonar y disfunción respiratoria. (15)

Diversos estudios sobre la incidencia y tratamiento del SIRA implican la corrección de todas las situaciones fisiopatológicas como son los protocolos de resucitación, así como las lesiones pulmonares, lesiones que conllevan alteraciones en la coagulación y un agregado de condiciones que tienen como núcleo la mortalidad asociada a la falla pulmonar ventilatoria. (15,16)

Distintas publicaciones revelan datos sobre la tendencia que existe sobre SIRA y trauma torácico en las poblaciones europeas y en América del Norte, teniendo como resultado que no existen cambios en su etiología ni en su abordaje. (15,16)

Teniendo en cuenta las situaciones clínicas que se encuentran en los pacientes que presentan un trauma torácico, no es difícil entender las complicaciones y secuelas que esto genera, desde el hecho de un procedimiento quirúrgico, hasta mayor tiempo de estancia hospitalaria en UCI. (16)

La clínica destacada de mayor relevancia en el SIRA es la falla respiratoria catastrófica ya que condiciona un evento crítico de alta mortalidad que puede alcanzar el 50%, siendo uno de los factores de daño directo que desarrollan esta patología la contusión pulmonar postraumática. (16,17)

Otros estudios revelan que en más de un 50% de los pacientes con trauma tienen trauma torácico, esto debido a los múltiples factores que se mencionaron en el apartado de contusión torácica, principalmente



por los accidentes automovilísticos, y que en dicho contexto las contusiones pulmonares se encuentran alrededor del 30-75% de los pacientes como la entidad mas frecuente posterior al trauma. De igual manera están asociadas con una mayor mortalidad en los pacientes que desarrollan trauma torácico con SIRA. Comprobando que existe un deterioro multiorgánico que puede aparecer desde las 24 a 48 primeras horas del trauma inicial. (17)

En el estudio de A. Daurat et al de pacientes con trauma de tórax que desarrollaron SIRA se demostró que los criterios de SIRA ocurrieron apenas a 10 días de su ingreso al hospital. Para demostrar este estudio se ocuparon los criterios de Berlín con el propósito de identificar el SIRA. Estos pacientes fueron separados por categorías donde se concluyó que, de un total de 1079 pacientes con trauma, 25% desarrolló alteraciones en la PaO_2/FiO_2 , 20% fueron casos moderados y solo 5% se presentaron como SIRA severo. (17,18). En 41% de ellos el SIRA se desarrolló en las primeras 24 hrs y 18% en el segundo día, disminuyendo al 17% en el día 4to, con un 19% en el 5to y días siguientes. Teniendo un promedio de 2.5 días para desarrollar SIRA como tal. (18)

Walker y Einsman basados en los diversos factores de riesgo del SIRA señalaron distintos patrones de aparición del mismo. Todos en el contexto del trauma, caracterizando al SIRA como una patología heterogénea. (18)

Los resultados de los estudios concluyen que el trauma torácico es el principal factor de riesgo para desarrollar SIRA y una vez que se instaura son los pacientes que más complicaciones tienen en su evolución clínica.

Por lo que este estudio de investigación pretende identificar de forma temprana en pacientes con trauma de tórax las alteraciones de la relación paO_2/FiO_2 y con esto alertar a los médicos de urgencias de aquellos pacientes que presentan mayor lesión requieren una vigilancia



estricta ante el riesgo desarrollar SIRA por lo que deberán monitorizarse y mantenerse en vigilancia. (19)

JUSTIFICACIÓN.

En México el nivel de violencia, inseguridad y el ritmo de vida que se lleva de manera cotidiana origina que el traumatismo torácico sea la principal causa de muerte en 25% de los fallecimientos traumáticos. En América del norte, específicamente en EE. UU se estima en 40,000 muertes al año, siendo principalmente el traumatismo torácico que se produce en los primeros minutos, debido a lesiones de grandes vasos, corazón o árbol traqueo bronquial. (1)

El SIRA a lo largo de su historia ha sido clasificado y reclasificado para su mejor entendimiento y manejo de los pacientes. (5) Es una entidad hipóxica aguda y de gran relevancia en los pacientes, abarca un conjunto de manifestaciones clínicas que no requieren estudios de diagnóstico costosos, sino aquellos que están a la mano como una gasometría arterial, una radiografía de tórax y una calculadora. (6)

En el servicio de urgencias se maneja el estado agudo del paciente con trauma de tórax y posteriormente se deriva a la especialidad requerida, sin embargo, si durante el tiempo de estancia en este servicio se realiza una monitorización de la relación paO_2/FIO_2 y se identifican alteraciones tempranas se podrá mantener una mayor vigilancia y alertar al especialista encargado de este padecimiento ante el riesgo de poder progresar a SIRA y requerir incluso manejo en UCI.

Respecto a la asociación de trauma de tórax y SIRA se ha reportado que en general la tasa de complicaciones y muerte de los pacientes con trauma torácico con una sola lesión definida es del 16% y se incrementa al 42% cuando se identifica la afección de más de un órgano,(15,16,17) destaca el número de ingresos en nuestro nosocomio que fue de 20 pacientes con trauma en el 2018 de acuerdo al archivo clínico del hospital no teniendo clara la cifra de pacientes que presentan trauma ya



sea abierto o cerrado. Si al trauma de tórax se agrega SIRA la cifra en días de estancia hospitalaria y por ende de recursos monetarios y financieros se eleva en cantidades exorbitantes puesto que la cantidad de insumos destinados para este tipo de derechohabientes es elevada, ocupando un ventilador, monitorización, espacio físico en UCI, personal médico, etc. En nuestro medio no ha sido estudiada del todo ésta problemática, las alteraciones de la relación paO_2/FIO_2 permitirán conocer el problema, y en un momento dado, establecer una vigilancia más estrecha de los pacientes con trauma de tórax, a pesar de no poderse evitar, pero se podría identificar precozmente de tal forma que mejore el pronóstico del paciente al iniciar un tratamiento intensivo en sus primeras fases, con lo que se esperaría disminuir la mortalidad, así como incorporar al paciente a su vida, que un gran número de pacientes son de edad económicamente activa, beneficiando no solo al paciente en sí, sino a su familia (si es sustento de esta), a la sociedad, y al instituto al disminuir tiempos de estancia, incapacidades permanentes o pensiones a familiares directos que se reflejarían en la mejora de nuestras instalaciones al ahorrar esos recursos económicos en prevención.

Es por eso por lo que consideramos destacar la importancia del diagnóstico temprano de alteraciones en la relación paO_2/FIO_2 en los pacientes de la población del HGZ 50 en SLP, teniendo en cuenta cada una de las características que implican el trauma torácico. Creemos que es de interés general el crear un protocolo de actuación en pacientes que asistan a nuestra sala de urgencias para poder disminuir las complicaciones principales por el infra diagnóstico que puede tener esta enfermedad. Ya que hemos constatado que por la gran población que tenemos en nuestra sede en ocasiones se llega a dejar de lado la hipoxia manifestada posteriormente a la atención por el propio trauma de tórax considerando causas distintas al SIRA como origen de dicha alteración, así como atendiendo exclusivamente las lesiones óseas o



traumáticas, teniendo como consecuencia complicaciones mecánicas ventilatorias y posterior a ello empeoramiento de la clínica y el diagnóstico tardío de SIRA, en ocasiones en sus grados más avanzados lo que incrementa la mortalidad. El resultado de este estudio puede llevar a un protocolo de actuación en el área de urgencias de nuestro nosocomio extendido a la población en general para cada uno de los pacientes con esta patología disminuyendo así las complicaciones que la hipoxia manifestada por las alteraciones en la relación paO_2/FIO_2 y el trauma torácico pueda generar.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trauma de tórax es un padecimiento muy frecuente en nuestro medio, en 2018 se registró en el servicio de Urgencias del HGZ 50 22 casos de trauma de tórax, sin embargo, el sistema de registro de diagnósticos solo toma en cuenta una patología como motivo de consulta, en muchas ocasiones se coloca el diagnóstico de la patología traumática más grave, lo que hace que haya un subregistro de pacientes con trauma torácico en urgencias, es por esto que como objetivo secundario, se registrará la incidencia del trauma de tórax en urgencias en un año, lo que permitirá adicionalmente conocer la importancia del tema en nuestro medio.

Por otro lado, el trauma de tórax puede llevar alteraciones de la relación paO_2/FIO_2 lo cual no se ha estudiado en nuestro medio, sobre todo en las primeras 24hrs.

Sabemos que el servicio de urgencias del HGZ 50 SLP es un punto de referencia de pacientes y del mismo modo es un nosocomio de concentración poblacional, no es indiferente para el personal la llegada de pacientes con trauma torácico al servicio de urgencias. Por dicha razón es que nuestro protocolo de estudio se puede realizar en este hospital que cuenta con los servicios y la capacidad de resolución.



En el servicio de urgencias de nuestro nosocomio no existe un estudio que identifique la frecuencia de pacientes con trauma torácico y alteraciones de la relación paO_2/FIO_2 . Además de que en la literatura esta reportado que el SIRA en un bajo porcentaje se presenta en los pacientes con trauma de tórax, sin embargo, lo observado en nuestro servicio orienta a pensar que es una patología más frecuente que lo estimado en la literatura

Se cuentan con los recursos materiales y humanos necesarios para poder realizar este protocolo de investigación, es aplicable con el rango de edad epidemiológico frecuente, es viable ya que cuenta con gasómetro las 24 horas del día. Así como de demostrarse una alta incidencia, se tiene la capacidad en el HGZ 50 de tratar oportunamente las alteraciones de la relación paO_2/FIO_2 con lo que se podrían abatir tiempos de estancia hospitalaria, disminuir la mortalidad, reincorporar a su actividad económica al paciente en forma más temprana que beneficia no solo a su familia sino también a la sociedad en general, así como disminuir costos de atención del paciente con trauma de tórax al identificar y tratar en forma aguda estas alteraciones que podrían llevar a la presencia de SIRA.

HIPÓTESIS.

El 25% de los pacientes con trauma torácico desarrollaran alteraciones de la relación paO_2/FIO_2 en las primeras 24 hrs del ingreso al servicio de urgencias del HGZ 50 SLP



OBJETIVOS.

Objetivo general

Establecer la frecuencia de los pacientes con trauma torácico que desarrollaran alteraciones de la relación paO_2/FIO_2 en las primeras 24hrs del ingreso al servicio de urgencias del HGZ 50 SLP

Objetivos específicos

Establecer la asociación de los grados de alteración que se presentan en la relación paO_2/FIO_2 en base a los criterios que se utilizan en el SIRA que presentan los pacientes con trauma torácico que ingresan al área de urgencias del HGZ 50 SLP

Describir las características sociodemográficas de pacientes que desarrollan alteraciones de la relación paO_2/FIO_2 en las primeras 24 hrs del ingreso al servicio de urgencias del HGZ 50 SLP (edad, sexo)

Establecer los tipos de trauma de tórax que desarrollan alteraciones de la relación paO_2/FIO_2 en las primeras 24 hrs de su ingreso al área de urgencias (cerrado y abierto)

Objetivo secundario

Describir las comorbilidades de los pacientes que desarrollan alteraciones de la relación paO_2/FIO_2 a las 24hrs con trauma de tórax que ingresan a urgencias del HGZ 50

Reportar la incidencia de trauma de tórax en un año en el servicio de urgencias del

HGZ 50



SUJETOS Y MÉTODOS.

Tipo de Estudio:

Descriptivo, analítico

Diseño de Estudio:

Prospectivo,
longitudinal

Universo de estudio:

HGZ No. 50 del IMSS de San Luis Potosí

Población de estudio:

Pacientes con Trauma de tórax que ingresan a urgencias del HGZ 50

Tamaño de la muestra:

Al incluir dentro de los objetivos la incidencia del trauma de tórax, se incluirá al total de pacientes que ingresen a urgencias durante el periodo de un año idealmente de marzo 2020 a febrero 2021

Límite de tiempo:

Marzo 2020 a febrero 2021

Espacio: Área de urgencias del HGZ 50

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Análisis estadístico Se realizó mediante estadística descriptiva con el programa SPSS (Versión 22) Se utilizarán medidas de tendencia central con Chi cuadrada: Media, mediana, moda, proporción. Así como un análisis b, mediante la correlación de Pearson.



ÉTICA.

Según la declaración de Helsinki, el presente estudio consideró las recomendaciones para la investigación biomédica en seres humanos, la cual se adaptó en la 18a Asamblea Médica Mundial en la declaración de Helsinki en 1964. Conforme a la norma oficial de investigación, se sujetó a su reglamentación ética y se respetó la confidencialidad de los datos asentados en el protocolo. El estudio representa **RIESGO MAYOR AL MÍNIMO** (también acorde con el reglamento de la LGS en materia para investigación en salud (1)) para los pacientes, ya que la información se obtendrá de los expedientes médicos y gasometrías arteriales.

Este trabajo se apega a lo establecido en la Ley General de Salud, en su TITULO QUINTO, CAPITULO ÚNICO, Art 100, este protocolo de investigación se desarrollará conforme a lo siguiente:

I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;

II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;

III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;

IV. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes.

V. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.

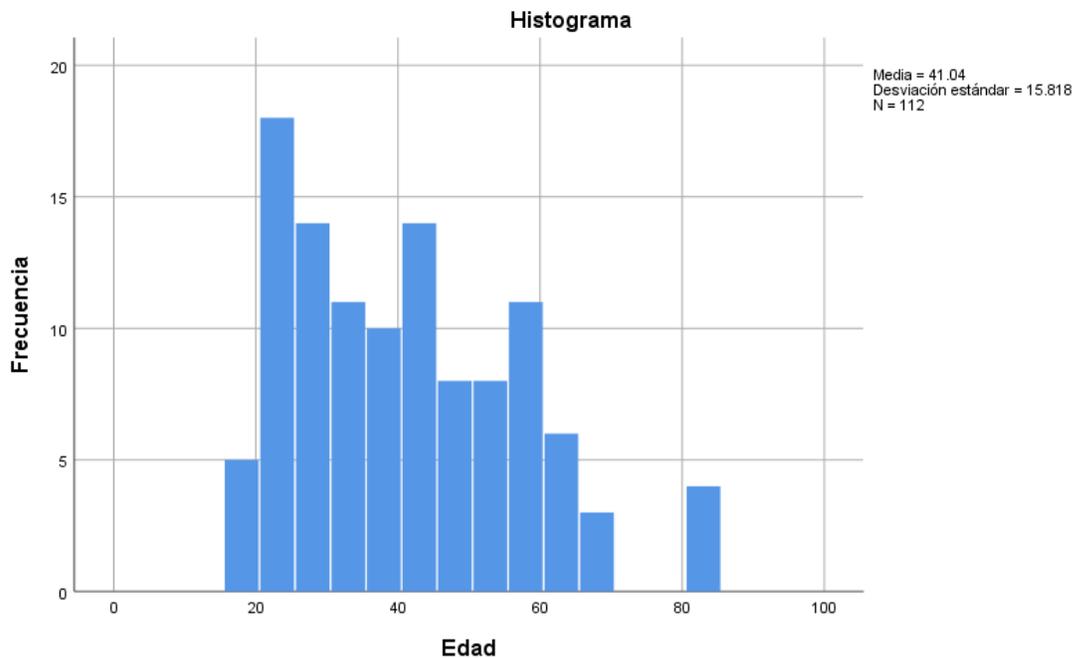


El protocolo de investigación será revisado por el comité de investigación y ética médica local para su autorización y validación previa.

Se garantiza la confidencialidad de los datos obtenidos en el presente estudio, los cuales serán utilizados exclusivamente para este protocolo.

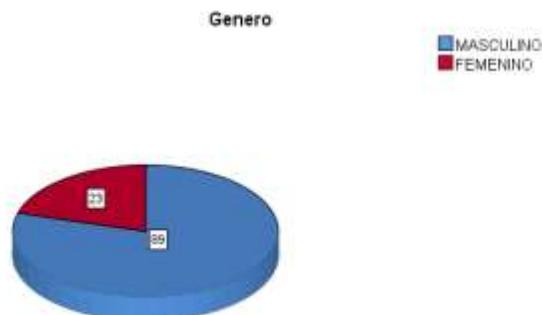
RESULTADOS.

Se incluyeron un total de 112 pacientes registrados con diagnóstico de trauma de tórax, presentando una edad promedio de 41.04, una mediana de 39.5, y moda de 25, identificamos un rango de 66 años, con un mínimo de edad de 18 años y máximo de 84 años. Tal como se observa en la Grafica 1:



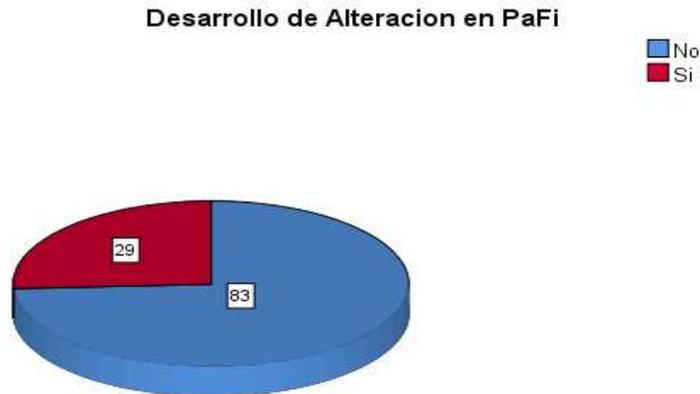
Gráfica 1 Frecuencia en edad de los participantes.

En cuanto al género de los participantes, 79.5% fueron del género masculino y 20.5% de género femenino. En la gráfica 2 se observa la frecuencia en género.



Gráfica 2 Frecuencia de género.

En el universo de 112 pacientes se desarrolló alteración de la PaFi en el 25.9% durante su estancia hospitalaria en urgencias, sin embargo 74.1 % no desarrolló alteración, la gráfica número 3 muestra las frecuencias.



Gráfica 3 Frecuencia de alteración en la PaFi.

Respecto a la alteración de la PaFi y su grado de severidad, del universo de 112 pacientes 29 de ellos desarrollaron alteraciones, encontrando 7.1% con SIRA leve, 11.6% con SIRA moderado y 7.1% SIRA severo, con un total acumulado de 25.9% La gráfica número 4 muestra la frecuencia dentro de los 29 pacientes que desarrollaron alteraciones en la PAFI



Gráfica 4 Frecuencia de pacientes con alteración de PaFi y desarrollo de SIRA



Se puede observar que solo 3 pacientes no desarrollaron algún tipo de SIRA.

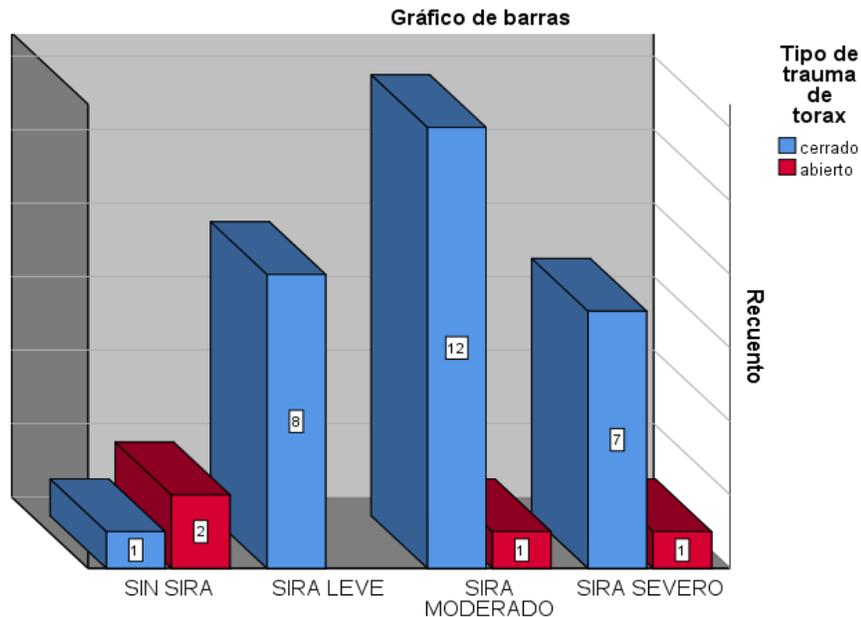
En el recuento de pacientes con SIRA y su asociación con el tipo de trauma de tórax, en nuestras tablas cruzadas se logró evidenciar que existe una alteración significativa entre el trauma cerrado de tórax y desarrollo de SIRA, teniendo como resultado 8 pacientes con SIRA leve, 12 pacientes con SIRA moderado y 7 con SIRA severo. Por su parte en el trauma de tórax abierto 1 paciente presentó SIRA moderado y 1 paciente SIRA severo.

Asociado a nuestra prueba de Chi-cuadrado donde obtuvimos significancia de 0.024, demostrando asociación significativa entre trauma de tórax cerrado y el desarrollo de SIRA; tal como se muestran en la tabla 4 y el gráfico 5:

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9.465 ^a	3	.024
Razón de verosimilitud	7.215	3	.065
Asociación lineal por lineal	1.668	1	.196
N de casos válidos	32		

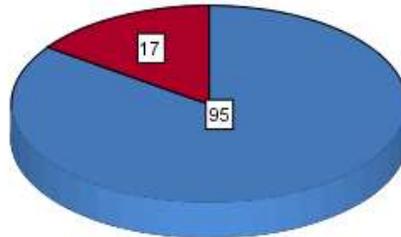
Tabla 4 Chi cuadrado trauma de tórax cerrado vs abierto



Gráfica 5 Tipo de trauma de tórax y su relación con desarrollo de SIRA.

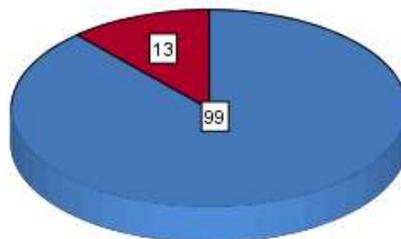
En cuanto a la frecuencia de comorbilidades asociadas se observó asociación con diabetes mellitus tipo 2, de los 112 pacientes, el 15.2% presentó la enfermedad, así como 11.6% presentaron hipertensión arterial al momento del estudio. Sin embargo, otras comorbilidades no estuvieron presentes, tal es el caso de la ERC, ICC y EPOC. A pesar de ello, se logró evidenciar que 22.3% de nuestro universo de población sí presentó otras comorbilidades no registradas para nuestro protocolo, artritis reumatoide 0.9%, abuso de sustancias 0.9%, un 9.8% de nuestra población tenía relación con el alcoholismo, la epilepsia, insomnio y trastorno de ansiedad abarcaron un 0.9% respectivamente de nuestra muestra y el tabaquismo presentó el mayor porcentaje asociado a nuestro universo de trabajo con un 13.4%. Las gráficas 6 a 10 muestran las frecuencias de lo descrito:

DM



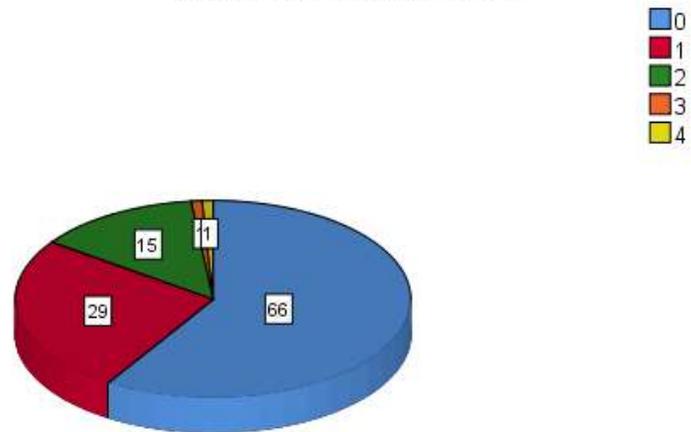
Gráfica 6 Frecuencia de pacientes con DM

HAS



Gráfica 7 Frecuencia de pacientes con HAS

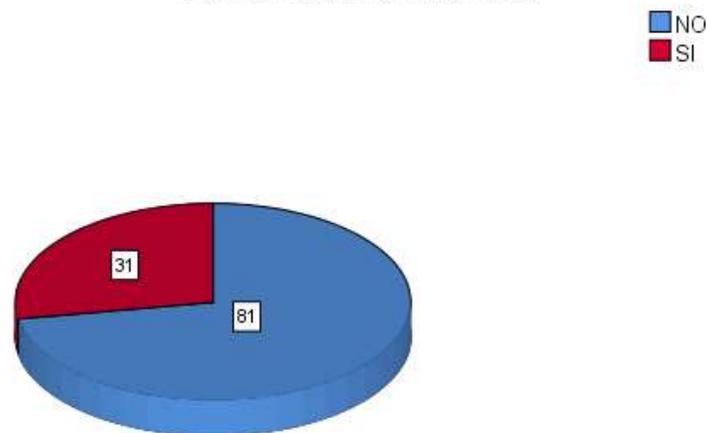
Numero de comorbilidades



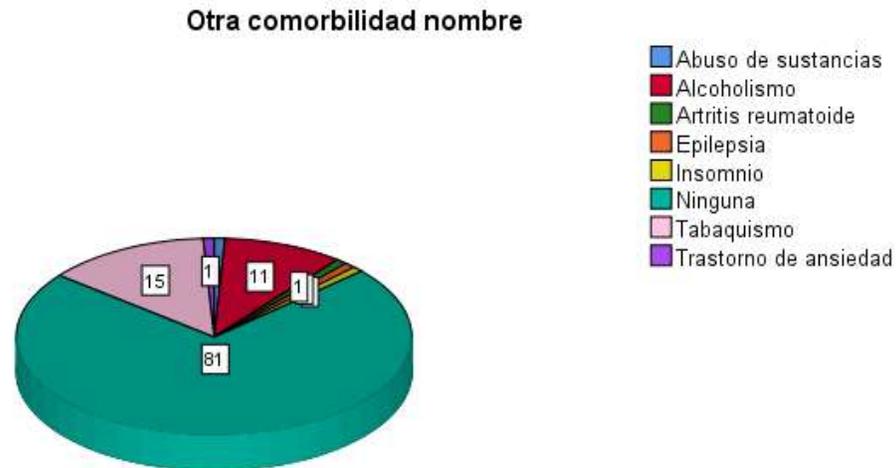
Gráfica 8 Número de comorbilidades en universo de estudio

Nótese que 29 pacientes tuvieron al menos 1 comorbilidad.

OTRAS COMORBILIDADES



Gráfica 9 Pacientes que presentaron otras comorbilidades.



Gráfica 10 Frecuencia de otra comorbilidad

Destaca el tabaquismo y alcoholismo en 1ro y 2do lugar respectivamente en nuestro universo de trabajo.

DISCUSIÓN.

El objetivo de nuestro protocolo fue establecer la frecuencia de los pacientes con trauma torácico que desarrollaran alteraciones de la relación paO_2/FIO_2 en las primeras 24hrs del ingreso al servicio de urgencias del HGZ 50 SLP.

Nuestro estudio traduce la relevancia que implican dos grandes entidades patológicas como lo son el traumatismo torácico y las alteraciones en la relación paO_2/FIO_2 que pudieran condicionar el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA). La importancia que tienen estos dos padecimientos, por momentos muy valorados y en ocasiones despreciados por su impacto clínico para el personal de la salud, hablando de los niveles prehospitalario, servicios de urgencias y manejos individuales de las especialidades del mundo médico, donde se infradiagnostica a los padecimientos metabólicos y orgánicos, los cuales cobran relevancia una vez



que el paciente se encuentra delicado y es un punto irreversible de la historia natural de la enfermedad donde el clínico poco ya puede hacer por un paciente que, de ser atendido y diagnosticado de manera precoz, pudo haber evitado consecuencias fatales.

Encontramos alteraciones de la PaFi y su grado de severidad en nuestro estudio teniendo que del universo de 112 pacientes 29 de ellos desarrollaron alteraciones, encontrando 7.1% con SIRA leve, 11.6% con SIRA moderado y 7.1% SIRA severo, con un total acumulado de 25.9%

Desde el 2003 Hernández, B.A en la ciudad de México realizó un protocolo de estudio donde se identificó la alta mortalidad de los pacientes con SIRA y que tenían algún tipo de trauma, teniendo una cifra de mortalidad reportada de 40-60%, sin embargo, no se asoció a ningún tipo específico de trauma torácico.

Por otro lado Patricio, M, et al, en el 2011 reportan una serie de mortalidad debida a trauma de tórax de un 75% como causa primaria y desarrollan que hasta un 80% de las lesiones causadas en tórax pueden ser resueltas de manera no quirúrgica, sin embargo de un 15 a 20% requerirá de manejo en un quirófano teniendo en cuenta la mortalidad elevada por la elevada complejidad que se presenta en las intervenciones torácicas.

Alberdi, F en el 2013 posterior a un estudio de 14 años respecto a los ingresos en UCI de pacientes con trauma concluye que La edad, la gravedad, y las características lesionales, influyen en la distribución temporal y causalidad de la mortalidad tardía.

Citamos los resultados de los protocolos anteriores debido a que ninguno especifica el tipo de trauma ni su relación directa con el SIRA, lo cual es un punto a favor de nuestro estudio ya que logramos establecer la relación directa que tiene el trauma cerrado de tórax con el desarrollo de SIRA, tal resultado se refleja en nuestras tablas cruzadas ya que se logró evidenciar que existe una alteración significativa entre el trauma cerrado de tórax y desarrollo de SIRA, teniendo como resultado 8 pacientes con SIRA leve, 12 pacientes con SIRA moderado y 7 con SIRA severo. Agregado a esto debemos tomar en cuenta que nuestro estudio se desarrolló en un nosocomio



de alta concentración poblacional y se encontró adecuada población a pesar de tener una pandemia que disminuyó significativamente los accidentes a nivel estatal. Otro punto a favor de nuestro protocolo respecto a los estudios comparados es que se desarrolló en el servicio de urgencias sin necesidad de obtener datos en UCI o piso de hospitalización.

Otros resultados que logramos identificar fueron las comorbilidades asociadas con el desarrollo de SIRA y su relación con el trauma de tórax, se observó asociación con diabetes mellitus tipo 2, de los 112 pacientes, el 15.2% presentó la enfermedad, así como 11.6% presentaron hipertensión arterial al momento del estudio.

LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.

Dentro de las fortalezas que pudimos encontrar en nuestro protocolo es que es el primero en su tipo que estudia la relación directa entre las alteraciones de la PaO₂/FiO₂ en nuestra unidad, por lo que consideramos de vital importancia para continuar con la prevención oportuna de los factores de riesgo y las complicaciones que se desarrollan aun en pacientes que no presentan una alteración anatómica visible, tal es el caso de los traumas de tórax cerrado ya que como se describió en un inicio, el hecho de tener infradiagnosticado este padecimiento ocasiona que se le dé nula relevancia. Otro tipo de fortaleza que encontramos de nuestro estudio es que, al ser con una gasometría, que no representa un desafío mayúsculo para nuestros residentes ni médicos del instituto, se puede continuar con un muestreo poblacional mayor, y mejor aún se puede iniciar un protocolo de actuación con los pacientes de trauma de tórax cerrado ya teniendo el antecedente de los resultados que publicamos en este estudio.

Dentro de la debilidad que podemos encontrar de nuestro protocolo es que en ocasiones por la cantidad de población que llega a la unidad es complicado que traumatismos menores pasen a sala de observación, por tanto, no cumplen las horas establecidas de nuestro objetivo y mucho menos se les toman estudios como la gasometría. Otra de las debilidades que encontramos de nuestro protocolo es



que nuevamente debido a la cantidad de población que se atiende en nuestra unidad es complicado que se tomen de manera inicial a su llegada a los pacientes con trauma torácico, agregado a ello tenemos en cuenta que aun nuestro nosocomio es receptor de pacientes COVID, lo que dificulta aún más que se detecten a tiempo los padecimientos de nuestro protocolo.

CONCLUSIONES.

- Existe alteración de la PaFi en pacientes con trauma torácico cerrado.
- Del universo de 112 pacientes 29 de ellos desarrollaron alteraciones, encontrando 7.1% con SIRA leve, 11.6% con SIRA moderado y 7.1% SIRA severo.
- En nuestro análisis de Chi-cuadrado obtuvimos significancia de 0.024, demostrando asociación significativa entre trauma de tórax cerrado y el desarrollo de SIRA.

Nuestro protocolo se desarrolló en una de las unidades de mayor concentración del estado de San Luis Potosí, logrando demostrar que existe un diagnóstico poco valorado por los servicios de atención tanto pre como hospitalarios, en efecto se logró constatar que aquel traumatismo donde se observan lesiones mayores y hemorragia abundante es aquel que se toma como prioritario, sin embargo, gracias al desarrollo de éste estudio se ha evidenciado que por más inocuo que se observe el diagnóstico de trauma torácico es de vital relevancia constatar que exista o no alteraciones de la PaFi logrando así evitar secuelas a largo plazo que pudieran ser de prevención siempre que se tenga el objetivo de desarrollar nuevamente este protocolo. Agregado a ello es necesario implementar medidas de prevención a nivel sociocultural respecto a la ingesta de bebidas etílicas y del tabaquismo puesto que son dos de las características acompañantes de los pacientes que se estudiaron, dicho esto sería un factor de riesgo menor y por tanto podría disminuir la incidencia de accidentes de alto impacto o desenlace fatal que condicione la alta mortalidad que se registra en los pacientes con trauma torácico.

Por último gracias al desarrollo de nuestro protocolo se logró la prevención de un desenlace fatal en aquellos pacientes con alteraciones de la PaFi ya que sirvió como punto de referencia para iniciar con tratamiento especializado, de la misma manera



se logró realizar un parteaguas en nuestra unidad médica para no menospreciar aquellos pacientes que ingresan con trauma cerrado de tórax, esperando sea de beneficio para futuras generaciones.



BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Díaz M, Basilio A, Cruz F, Briones J. Trauma. Un problema de salud en México, Academia Nacional de Medicina de México. 2016, por: Academia Nacional de Medicina de México (ANMM)
- 2.- Alberdi F, García I, Atutxa I, Sabarte M. Epidemiología del trauma grave. Servicio de medicina intensiva. Hospital Universitario Donostia, San Sebastián España. <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2014.06.012> 0210-5691/© 2014
- 3.- Jouffroy R, Langeron O, Riou B, Vivien B. Tratamiento del traumatismo grave del adulto en las primeras 24 hrs. EMC - Anestesia-Reanimación. Volume 42, Issue 1, February 2016, Pages 1-22 Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S12804703\(15\)76023-8](https://doi.org/10.1016/S12804703(15)76023-8)
- 4.- Patricio M, Rodríguez D, Lazo D, Undurraga F. Trauma de tórax. REV. MED. CLIN. CONDES – [serial online] publicado 2011; 22(5) 617-622
- 5.- Hernández-López G, Zamora S, Gorordo L, García-Román M, Jiménez A, Tercero B. Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda. Cuidados intensivos – [serial online] Rev Hosp Jua Mex 2015; 82(1): 31-42.
6. Carrillo R, Sánchez M, Medveczky N, Carrillo D. Evolución de la definición del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda. Medicina interna de México, 2018, vol. 34, no 4, p. 594-600. (DOI: <https://10.24245/mim.v34i4.2092>)
- 7.- Hernández A. Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda y trauma. Una visión práctica, TRAUMA, Vol. 6, Núm. 3, septiembre-diciembre, 2003, pp 95-102
- 8.- Lopez I, Maskin L, Rodríguez P, Bonelli I, Setten M, Valentini R. Epidemiología, diferencias clínicas y desenlaces de pacientes con SDRA en UCI. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo Volume 19, Issue 2, April–June 2019, Pages 74-80 © 2019 Asociación Colombiana de Medicina Crítica y Cuidado Intensivo. Published by Elsevier España.
- 9.- Lopez I, Maskin L, Rodríguez P, Bonelli I, Setten M, Valentini R. Mortalidad en el SDRA. Terapia Intensiva, Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas Norberto Quirno, CEMIC , Buenos Aires, Argentina 2016; 40(6) :356---363 DOI: 10.1016/j.medin.2015.10.007



- 10.- Bernard G, Artigas A, Brigham K. The American-European Consensus Conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149(3, pt. 1): 818-24.
- 11.- Alberdi F, Azaldegui F, Zabarte M, García I, Atutxa L, Santacana J, Cabarcos E, et al. Perfil epidemiológico de la mortalidad tardía de los politraumatismos graves. Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Donosita, San Sebastián, Donostia, España, Vol. 37. Núm. 6. páginas 383-390 (Agosto - Septiembre 2013) DOI: 10.1016/j.medin.2012.07.001. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es-perfil-epidemiologico-mortalidad-tardia-los-articuloS0210569112002306>
- 12.- Sauaia A, Moore F, Moore E, Moser K, Brennan R, Pons P. Epidemiology of trauma deaths: a reassessment. *J Trauma*, 38 (1995), pp. 185-193
- 13.- Am J. American Thoracic Society, Infectious Disease Society of America. *Respir Crit Care Med*. 2005;171:388e416.
- 14.- Deletombe B, Trouve-Buisson T, Godon A, Falcon D, Giorgis L, Payen J, et al. Dexmedetomidine to facilitate non-invasive ventilation after blunt chest trauma: A randomised, double-blind, crossover, placebo-controlled pilot study. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. Volume 38, Issue 5, October 2019, Pages 477-483. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2019.06.012>
- 15.- Moralesa D, Tapia P, Mercado P, Ortiz C. ¿Qué hemos aprendido de falla respiratoria catastrófica? [REV. MED. CLIN. CONDES] Vol. 30. Núm. 2. Tema central: Medicina intensiva, páginas 140-150 (Marzo - Abril 2019) disponible en DOI: 10.1016/j.rmclc.2019.02.001
- 16.- Daher P, Teixeira P, Coopwood T, Brown III L, Ali S, Brown C, et al. Mild to Moderate to Severe What Drives the Severity of ARDS in Trauma Patients?. *The American surgeon*, 84(6), 808-812. June 2018 vol. 84. [serial online] disponible en: <https://researchers.dellmed.utexas.edu/en/publications/mild-to-moderate-to-severe-what-drives-the-severity-of-ards-in-tr-2>



178.- Yongjun Qi. QI: vats combined mechanical ventilation treatment of ards. experimental and therapeutic medicine. Publicado online en: Mayo 18, 2016 [serial online] disponible en: <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3355> Pages: 1034-1038 2016

18.- Daurat A, Millet I, Roustan JP, Maury C, Taourel P, Jaber S, Capdevila X, Charbit J. Thoracic Trauma Severity score on admission allows to determine the risk of delayed ARDS in trauma patients with pulmonary contusion. [serial online] disponible en: Injury. 2016 Jan;47(1):147-53. DOI: 10.1016/j.injury.2015.08.031. Epub 2015 Aug 29

19.- Leblanc D, Bouvet C, Degiovanni F, Nedelcu C, Bouhours G, Rinea E, et al. Early lung ultrasonography predicts the occurrence of acute respiratory distress syndrome in blunt trauma patients. Intensive Care Med (2014) 40:1468–1474 DOI 10.1007/s00134-014-3382-9

20.- León F. Fundamentos y principios de bioética clínica, institucional y social - Acta bioeth. v.15 n.1 Santiago 2009. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S1726569X2009000100009>

21.-HCU C de D. Reglamento de la ley general de salud en materia de investigacion para la salud. DOF. 2014;1–31.



ANEXO 2 CONSENTIMIENTO INFORMADO

ANEXO 2.1 Carta de consentimiento informado (paciente)

	<p>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO</p> <p>(ADULTOS)</p> <p>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN (PACIENTE)</p>
Nombre del estudio:	"FRECUENCIA DE PACIENTES CON TRAUMA TORÁCICO QUE DESARROLLAN ALTERACIONES EN LA RELACION PAO ₂ /FIO ₂ EN LAS PRIMERAS 24 HRS DE INGRESO AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ 50 SLP"
Lugar y fecha:	San Luis Potosí Marzo 2020 – febrero 2021
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Los pacientes con trauma o lesiones en el pecho pueden desarrollar una enfermedad que hace que no se oxigene bien su sangre (SIRA), esto no siempre se presenta, pero existe el riesgo. Este estudio pretende identificar que tan frecuente es el SIRA en nuestra población y así, de ser muy frecuente, poder alertar a los médicos involucrados en su atención para estar más alertas y detectarse a tiempo, con lo que se trataría específicamente y su recuperación sería más rápida
Procedimientos:	Como parte del procedimiento para diagnosticar una mala oxigenación en su sangre (alteraciones de la relación paO ₂ /FIO ₂), se debe tomar una muestra de sangre de su arteria radial (donde tiene el pulso), con una jeringa con capacidad de 1 ml, realizando limpieza con una torunda de alcohol sobre el sitio por donde pasa que es a nivel de la muñeca, de manera inclinada en 45° se puncionará en un solo intento y aspirarán 0.15ml de sangre que es suficiente para que el gasómetro registre la prueba, la cual se tomaría en dos momentos: cuando ingresa a urgencias y la segunda toma se haría a las 24hrs de su ingreso a urgencias no siendo relevante si su paciente ha presentado mayor dificultad al respirar o ha necesitado de dispositivos avanzados. La toma de muestra forma parte del proceso de atención que reciben todos los pacientes con la misma enfermedad.
Posibles riesgos y molestias:	Como se introduce una aguja buscando la arteria, existe riesgo de puncionar un nervio lo que le ocasionaría dolor, así como después de la toma podría formarse un moretón, sangrado en caso de no hacer presión, puede infectarse, aumento de volumen por las punciones frecuentes. Estos riesgos son muy raros ya que existe una técnica para realizar la punción y la lleva a cabo personal con experiencia en la toma de estos estudios.



Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	De encontrarse que su sangre no se oxigena bien, se informará al médico en turno para que tome las medidas terapéuticas apropiadas y de seguimiento a esta situación, con lo que se pueden disminuir complicaciones y necesidad de mayor tiempo de estar internado.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Este estudio no contempla llevar a cabo tratamientos específicos, pero como se mencionó, el resultado de las gasometrías, de estar alterado, se dará a conocer a su médico tratante en turno para que él tome las medidas pertinentes.
Participación o retiro:	En el momento que usted firma este consentimiento informado acepta la incorporación al estudio, en el momento que lo decida puede salir del registro de pacientes, sin que esto repercuta en su atención en urgencias con calidad y calidez
Privacidad y confidencialidad:	Todos los datos obtenidos serán protegidos y serán de uso exclusivo del investigador y sus colaboradores únicamente para los fines que tiene el presente protocolo.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica.
Beneficios al término del estudio:	Participar en la realización de este estudio permitirá en un futuro cercano realizar un protocolo de prevención en ayuda de los pacientes que presenten trauma de tórax y lleguen a nuestro servicio, teniendo así herramientas que ayuden a dar un tratamiento óptimo y de calidad con base en los resultados obtenidos previamente
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Alberto Ruiz Mondragón Tel 444 8216363 ext 247 betoruizm74@gmail.com
Colaboradores:	Judith Lorena Romero Lira Romero, tel 444 8216363 ext 274 judite74@live.com.mx Alberto Tolentino Flores tel 2225678106 alberto_tole@hotmail.com
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP. 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx	
_____ Nombre y firma de familiar responsable.	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento



Testigo 1	Testigo 2
_____	_____
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio	
	Clave: 2810-009-013



ANEXO 3 *carta de consentimiento informado (familiar)*

	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)	
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN (FAMILIAR)	
Nombre del estudio:	"FRECUENCIA DE PACIENTES CON TRAUMA TORÁCICO QUE DESARROLLAN ALTERACIONES EN LA RELACION PAO2/FIO2 EN LAS PRIMERAS 24 HRS DE INGRESO AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ 50 SLP"
Lugar y fecha:	San Luis Potosí Marzo 2020 – febrero 2021
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Los pacientes con trauma o lesiones en el pecho pueden desarrollar una enfermedad que hace que no se oxigene bien su sangre (SIRA), esto no siempre se presenta, pero existe el riesgo. Este estudio pretende identificar que tan frecuente es el SIRA en nuestra población y así, de ser muy frecuente, poder alertar a los médicos involucrados en su atención para estar más alertas y detectarse a tiempo, con lo que se trataría específicamente y su recuperación sería más rápida
Procedimientos:	Como parte del procedimiento para diagnosticar una mala oxigenación en la sangre de su familiar (alteraciones de la relación paO2/FIO2), se debe tomar una muestra de sangre de la arteria radial de su familiar (donde tiene el pulso), con una jeringa con capacidad de 1 ml, realizando limpieza con una torunda de alcohol sobre el sitio por donde pasa que es a nivel de la muñeca, de manera inclinada en 45° se puncionará en un solo intento y aspirarán 0.15ml de sangre que es suficiente para que el gasómetro registre la prueba, la cual se tomaría a su paciente en dos momentos: cuando ingresa a urgencias y la segunda toma se haría a las 24hrs de su ingreso a urgencias no siendo relevante si su paciente ha presentado mayor dificultad al respirar o ha necesitado de dispositivos avanzados. La toma de muestra forma parte del proceso de atención que reciben todos los pacientes con la misma enfermedad.
Posibles riesgos y molestias:	Como se introduce una aguja buscando la arteria de su paciente, existe riesgo de puncionar un nervio lo que le ocasionaría dolor, así como después de la toma podría formarse un moretón, sangrado en caso de no hacer presión, puede infectarse, aumento de volumen por las punciones frecuentes. Estos riesgos son muy raros ya que existe una técnica para realizar la punción y la lleva a cabo personal con experiencia en la toma de estos estudios.



Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	De encontrarse que la sangre de su familiar no se oxigena bien, se informará al médico en turno para que tome las medidas terapéuticas apropiadas y de seguimiento a esta situación, con lo que se pueden disminuir complicaciones y necesidad de mayor tiempo de estar internado.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Este estudio no contempla llevar a cabo tratamientos específicos, pero como se mencionó, el resultado de las gasometrías, de estar alterado, se le dará a conocer al médico que esta tratando a su familiar para que él tome las medidas pertinentes.
Participación o retiro:	En el momento que usted firma este consentimiento informado acepta la incorporación de su familiar al estudio, en el momento que lo decida usted o su familiar puede salir del registro de pacientes, sin que esto repercuta en la atención en urgencias a su familiar con calidad y calidez
Privacidad y confidencialidad:	Todos los datos obtenidos serán protegidos y serán de uso exclusivo del investigador y sus colaboradores únicamente para los fines que tiene el presente protocolo.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica.
Beneficios al término del estudio:	Participar en la realización de este estudio permitirá en un futuro cercano realizar un protocolo de prevención en ayuda de los pacientes que presenten trauma de tórax y lleguen a nuestro servicio, teniendo así herramientas que ayuden a dar un tratamiento óptimo y de calidad con base en los resultados obtenidos previamente
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Alberto Ruiz Mondragón Tel 444 8216363 ext 247 betoruizm74@gmail.com
Colaboradores:	Judith Lorena Romero Lira Romero, tel 444 8216363 ext 274 judite74@live.com.mx Alberto Tolentino Flores tel 2225678106 alberto_tole@hotmail.com
En caso de dudas o aclaraciones sobre los derechos de su paciente como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP. 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx	
_____ Nombre y firma de familiar responsable.	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento



Testigo 1	Testigo 2
<hr/>	<hr/>
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio	
	Clave: 2810-009-013



ANEXO 4 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“FRECUENCIA DE PACIENTES CON TRAUMA TORÁCICO QUE
DESARROLLAN ALTERACIONES DE LA RELACION PAO₂/FIO₂ EN LAS
PRIMERAS 24 HRS DE
INGRESO AL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ 50 SLP”

Nombre del paciente	NSS
Edad	Trauma de tórax 1 Cerrado____ 2 Abierto_____
Genero	
Gasometría inicial PO ₂ ____ FiO ₂ ____ PO ₂ /FiO ₂ _____	Gasometría a las 24hrs PO ₂ ____ FiO ₂ ____ PO ₂ /FiO ₂ _____
ALTERACIONES DE LA RELACION PAO ₂ /FIO ₂	Comorbilidades
Leve____ Moderado_____ Severo_____	1.- DM____ 2.- HAS____ 3.-EPOC____ 4.- ICC____ 5.- ERC____ 6.- Otras____ Cual_____



ANEXO 5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Marzo - Julio 2019	Febrero 2020	Marzo 2020- febrero 2021	Abril 2021	Mayo 2021- febrero 2022
REDACCION Y DESARROLLO DE PROTOCOLO	X				
APROBACIÓN CLIES Y CEIS		X			
Trabajo de campo			X		
Análisis, redacción de resultados y conclusiones				X	
Difusión en foros de investigación					X



ANEXO 6 INFORME TÉCNICO

Sitio de realización del estudio: Hospital General de Zona IMSS 50.

Título del protocolo de investigación: “Frecuencia de pacientes con trauma torácico que desarrollan alteraciones en la relación PAO₂/FIO₂ en las primeras 24 hrs de ingreso al servicio de urgencias del HGZ 50 SLP”

Número de autorización del protocolo: R-2020-2402-023.

Estado actual del estudio: Finalizado.

Numero de sujetos enrolados: 112 pacientes.

Fecha de inicio de trabajo de campo: Marzo 2020

Fecha de corte del estudio: Febrero 2021

Centro de investigación participante

Unidad medica	Fecha y No. de autorización	Razón Social	Investigador principal	Total de enrolados	Total concluyeron
Hospital General de Zona No. 50	24/03/2020 R-2020-2402-023.	Instituto Mexicano del Seguro social	Alberto Ruiz Mondragón	112	112

Material y métodos

Tipo de Estudio:

Descriptivo, analítico

Diseño de Estudio:

Prospectivo, longitudinal

Universo de estudio:

HGZ No. 50 del IMSS de San Luis Potosí

Población de estudio:

Pacientes con Trauma de tórax que ingresan a urgencias del HGZ 50

Tamaño de la muestra:

Al incluir dentro de los objetivos la incidencia del trauma de tórax, se incluirá al total de pacientes que ingresen a urgencias durante el periodo de un año idealmente de marzo 2020 a febrero 2021. Se registraron un total de 112 pacientes. Y se utilizaron medidas de tendencia central con Chi cuadrada: Media, mediana, moda, proporción. Así como un análisis b, mediante la correlación de Pearson.

Límite de tiempo:

Marzo 2020 a febrero 2021

Espacio: Área de urgencias del HGZ 50



Análisis estadístico:

Se realizó mediante estadística descriptiva con el programa SPSS (Versión 22)

Cronograma de actividades

	MAR ZOJUL 2019	Febrero 2020	Marzo 2020- febrero 2021	Abril 2021	Mayo 2021- febrero 2022
REDACCION Y DESARROLLO DE PROTOCOLO	X				
APROBACIÓN CLIES Y CEIS		X			
Trabajo de campo			X		
Analisis, redacción de resultados y conclusiones				X	
Difusión en foros de investigación					X

Resultados: Durante el año de estudio hubo una frecuencia de 112 pacientes que ingresaron a urgencias con trauma de tórax, de los cuales 32 tuvieron alteraciones en la PaO₂/FiO₂. Hubo una asociación significativa entre el trauma cerrado de tórax y el desarrollo de alteraciones en la PaO₂/FiO₂ (p=0.24).

Conclusiones: El trauma de tórax es más frecuente que lo reportado en estadísticas hospitalarias en nuestro medio. Existe una asociación entre el trauma cerrado de tórax y alteraciones en la PaO₂/FiO₂, lo que debe alertar al médico de urgencias para una identificación temprana de esta alteración y establecer medidas terapéuticas más específicas para evitar mayor complicación, disminuir estancias hospitalarias y reincorporar al paciente a su actividad social en forma temprana.

Referencias bibliográficas:

Tolentino A. Frecuencia de pacientes con trauma torácico que desarrollan alteraciones en la relación PAO₂/FIO₂ en las primeras 24 hrs de ingreso al servicio de urgencias del HGZ 50 SLP [tesis de especialidad médica] San Luis Potosí (México) Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Febrero 2022