

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA TOMOGRAFÍA TORÁCICA EN
PACIENTE CON TRAUMA CERRADO DE TÓRAX.**

CLAUDIA LORENA RUANO ROCA

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Posgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en
Radiología e Imágenes Diagnósticas
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en
Radiología e Imágenes Diagnósticas
Enero 2017



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.034.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Claudia Lorena Ruano Roca

Carné Universitario No.: 200417957

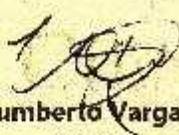
Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Radiología e Imágenes Diagnósticas**, el trabajo de tesis **SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA TOMOGRAFÍA TORÁCICA EN PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE TÓRAX**

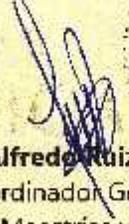
Que fue asesorado: Dra. María Fonseca de Chacón

Y revisado por: Dr. Eddy René Rodríguez González MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2017**.

Guatemala, 12 de septiembre de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado*


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Guatemala, 09 de agosto del 2016

Dr. Pablo Susarte Hernández
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con especialidad
en Radiología e Imágenes Diagnósticas
Hospital Roosevelt
Presente

Respetable Dr. Hernández:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el Informe final de graduación que presenta la Dra. Claudia Lorena Ruano Roca, carne 200417957, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e imágenes Diagnósticas, el cual se titula **"SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA TOMOGRAFIA TORACICA EN PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE TORAX"**.

Luego de efectuar la asesoría, hago constar que la Dra. Ruano Roca, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo esta lista para pasar a revisión de la Universidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente.

Dra. Maria Fonseca
Dra. María Fonseca de Chacón
Asesora de Tesis



Guatemala, 09 de agosto del 2016

Dr. Pablo Susarte Hernández
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con especialidad
en Radiología e Imágenes Diagnósticas
Hospital Roosevelt
Presente

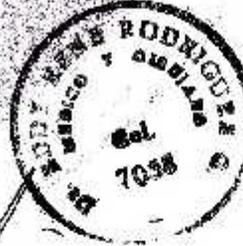
Respetable Dr. Hernández:

Por este medio informo que he revisado a fondo el Informe final de graduación que presenta la Dra. Claudia Lorena Ruano Roca, carne 200417957, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e imágenes Diagnósticas, el cual se titula **"SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA TOMOGRAFIA TORACICA EN PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE TORAX"**.

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. Ruano Roca, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo esta lista para pasar a revisión de la Universidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente.


Dr. _____ MSc.
Dr. Eddy René Rodríguez
Revisor de Tesis



ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	i
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II ANTECEDENTES.....	3
III. OBJETIVOS.....	23
IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....	24
V. RESULTADOS.....	32
VII. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	40
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	45
IX. ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.....	32
Tabla No. 2.....	33
Tabla No. 3.....	34
Tabla No. 4.....	35
Tabla No. 5.....	36
Tabla No. 6.....	37
Tabla No. 7.....	38
Tabla No. 8.....	39

i. RESUMEN

Se entiende por trauma al daño intencional producido al organismo que supera su margen de tolerancia, cuando el mecanismo de lesión es dirigido al tórax y el resultado no evidencia lesión expuesta se denomina, trauma cerrado de tórax. **Objetivos:** Evaluar la especificidad y sensibilidad de la tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax, que consultaron a la emergencia de cirugía del Hospital Roosevelt en el periodo de enero a octubre 2014. **Metodología:** Estudio de concordancia, que incluyo a todos los pacientes atendidos en la emergencia de adultos del Hospital Roosevelt; con trauma cerrado de tórax, mayores de 12 años de edad y con rayos x de tórax como primera prueba diagnóstica, durante el periodo de enero-octubre 2014 **Resultados:** La tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax, presento una sensibilidad del 93 % y una especificidad del 100 %; con un valor predictivo positivo del 100 % y 33 % de valor predictivo negativo. **Conclusiones:** Se determinó que la tomografía torácica es el método diagnóstico de mayor especificidad y sensibilidad en el estudio de pacientes con trauma cerrado de tórax, ayudando al pronto diagnóstico y rápida recuperación de los pacientes, disminuyendo el número de complicaciones que suman a la alta mortalidad de los mismos.

Palabras claves: Trauma cerrado de tórax, tomografía torácica, rayos x de tórax.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los accidentes viales son unos de los principales problemas de la sociedad del mundo, ya que año con año dicho problema va en constante crecimiento. El trauma cerrado de tórax se define como una fuerza externa, estrés o acto de violencia física contra la parte torácica de un ser humano, forma un problema de salud pública en el mundo, con una alta tasa de morbilidad y mortalidad tanto en países desarrollados, así como en subdesarrollados. Es la principal causa de muerte, hospitalización y de daño permanente a corto y largo plazo en las poblaciones más jóvenes. La Organización Mundial de la Salud (OMS) en un informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por tránsito reporto que en el mundo mueren 1.2 millones de personas por causa de accidentes en la vía pública y hasta 50 millones resultan heridas; siendo para el año 2020 la tercera causa de morbilidad en el mundo, concluyendo que 250,000 de las víctimas mortales son hombres de 15 a 29 años. Todos los años fallecen más de 1,2 millones de personas en las vías de tránsito del mundo, y entre 20 y 50 millones sufren traumatismos no mortales.

Como causas de traumatismo torácico se encontró en primer lugar, y de forma destacada, los accidentes de tráfico (70-90 %) en todas sus modalidades, seguidos de accidentes laborales, intentos de suicidio, accidentes deportivos y agresiones.

El trauma torácico es uno de los mayores causantes de morbilidad y mortalidad en la población alrededor del mundo. Se estima que 25 % de las muertes por trauma son consecuencia de lesiones torácicas y que estas contribuyen la mitad de la mortalidad general por trauma, siendo la segunda causa de muerte. En Guatemala, según memorias epidemiológicas que publicó el Ministerio de Salud Pública en el año 2007, las lesiones por accidente de tránsito afectaron a un total de 414 personas incidiendo en el 4.3 % de la morbilidad, siendo el sexo masculino el más afectado; hallazgo que respalda los resultados del actual estudio, observando una mayor afectación en el sexo masculino representado con el 93% de la población, principalmente entre las edades de 20 a 29 años de edad.

La asistencia radiológica al paciente con trauma cerrado de tórax, ha sufrido importantes modificaciones en los últimos años, impuestas por el desarrollo tecnológico y los cambios culturales sanitarios. En la actualidad la tomografía torácica ha desplazado a los estudios convencionales, con el fin de diagnosticar y brindar un

tratamiento más rápido. El propósito de evaluar la sensibilidad y especificidad de la tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax e implantar su progresiva accesibilidad, como parte del protocolo del manejo de pacientes con trauma cerrado de tórax, radico en base a criterios establecidos por el colegio americano de radiología en el año 2013, quienes determinaron que la tomografía de tórax es el método diagnóstico de primera línea a realizar en pacientes con trauma cerrado de tórax debido a su alta sensibilidad y especificidad. Los resultados de este estudio determinaron que la tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax presento una sensibilidad del 93 % y una especificidad del 100 % mostrando que las lesiones a pared torácica, en orden de frecuencia fueron seguidas por las lesiones a pleura las cuales fueron observadas en 24 pacientes de los 30 pacientes evaluados, siendo el neumotórax el hallazgo radiográfico más observado. Y por último se encontró las lesiones a mediastino, como las lesiones de menor frecuencia, observadas en 10 pacientes de los 30 pacientes evaluados, lo que mostro mejor resultado en el diagnóstico de trauma cerrado de tórax, determinando que la tomografía torácica es el mejor método diagnostico a realizar en la evaluación del paciente con trauma cerrado de tórax.

II. ANTECEDENTES

Brink M. en el 2009 evaluó los Criterios para el uso selectivo de la tomografía computarizada de tórax en pacientes con trauma cerrado de tórax; concluyo que, en los pacientes con traumatismo contuso con examen físico anormal, la radiografía convencional anormal, o ecografía anormal del tórax, la TC de tórax era el método para revelar lesiones. Sin embargo, no hubo una fuerte evidencia para sugerir que la TC podría omitirse en los pacientes sin estos criterios, o si estos hallazgos fueron de beneficio para los pacientes. ¹

En el Departamento de Radiología, Hospital General de Massachusetts, Boston, MA, Kaewlai R. en el 2008 realizo un estudio titulado. TC multidetector en traumatismo torácico cerrado, evidenciando que lesiones torácicas son causas importantes de morbilidad y mortalidad en pacientes con traumatismos. Estas lesiones representan aproximadamente el 25 % de los traumatismos relacionados con muertes en los Estados Unidos, sólo superada por lesiones en la cabeza. Las imágenes radiológicas juegan un papel importante en el diagnóstico y manejo del trauma torácico cerrado. Además de la radiografía convencional, TC torácica cada vez se está utilizando más, ya que rápidamente y con precisión puede ayudar a diagnosticar una amplia variedad de lesiones en los pacientes de trauma. Además, las imágenes de TC torácica y volumétricas reformateado proporcionan una mejor visualización de las lesiones, el aumento de la comprensión de las enfermedades relacionadas con el trauma y mejora la comunicación entre el radiólogo y el médico referente. ²

Trupka A , Waydhas C , Hallfeldt KK , en la universidad de Munich, Alemania, realizan un estudio en el 2007 titulado Valor de la tomografía computarizada torácica en la primera evaluación de pacientes con lesiones graves con traumatismo torácico cerrado: resultados de un estudio prospectivo. El objetivo de este estudio prospectivo fue evaluar si la tomografía computarizada torácica temprana (TCT) es superior a las radiografías de tórax, en el diagnóstico de traumatismo torácico cerrado y si la información adicional influye en las decisiones terapéuticas posteriores sobre el pronto manejo de pacientes con lesiones graves. Concluyendo que la TCT es muy sensible en la detección de lesiones torácicas después de un traumatismo torácico cerrado y es

superior a la radiografía de tórax de rutina en visualizar contusiones pulmonares, neumotórax y hemotórax.³

La TCT influye en el tratamiento terapéutico en un número importante de pacientes. Por lo tanto, se recomendó la TCT en el diagnóstico inicial de trabajo de los pacientes con lesiones múltiples y con sospecha de traumatismo torácico ya que el diagnóstico temprano y exacto de todas las lesiones torácicas, junto con las consecuencias terapéuticas suficientes puede reducir las complicaciones y mejorar el pronóstico de los pacientes con lesiones graves con traumatismo torácico cerrado.³

En el 2011 en el Departamento de Cirugía, Hospital General de Allegheny, Pittsburgh, Pennsylvania, EE.UU. Omert L , Yeane WW , Protetch J , realizan un estudio titulado: La eficacia de la tomografía computarizada torácica en el trauma torácico cerrado. Sugiriendo que la tomografía computarizada torácica (TCT) es superior a la radiografía simple de tórax (CXR) en la detección de lesiones torácicas. Este estudio examinó si TCT proporciona información adicional a los resultados de RX de tórax de rutina, si el resultado de información adicional genera un cambio de dirección, y si la TCT es más útil en pacientes con determinados mecanismos de lesión. Los pacientes de trauma fueron prospectivamente colocados en dos grupos control. De los pacientes del grupo (CTL) se sometieron a TCT como resultado de cualquier síntoma respiratorio clínico o hallazgo anormal visto en RX de tórax. Y los pacientes del grupo (MECH) fueron aquellos que no tenía signos torácicos y una RX de tórax negativa sin mecanismos severos experimentados de lesiones. La TCT muestra lesiones identificadas no vistas en radiografía de tórax en el 66 % del grupo de CTL y el 39 % del grupo MECH. La identificación de estas lesiones resultó en un cambio altamente significativo ($P < 0,001$) en la gestión clínica en 20 % del grupo de CTL y 5 % del grupo MECH. La TCT parece ser más útil en la evaluación de pacientes con trauma agudo cuando existe evidencia radiográfica de la lesión en el pecho y proporciona información adicional que repercute en la atención del paciente 20 por ciento de las veces. En los pacientes con mecanismos severos de lesiones y RX de tórax normales la TCT identifica rápidamente las lesiones torácicas ocultas que requieren tratamiento en el 5 % de esta población.⁴

Brink M , Kool DR , Dekker HM , en el 2009 realizan el estudio titulado. Los predictores de TC de tórax anormal después de un traumatismo cerrado: una evaluación crítica de la literatura.

El objetivo fue evaluar e identificar los predictores de tomografía computarizada de tórax en adultos que determinan o revelan lesiones relevantes en pacientes con traumatismo contuso. Indicando que en los pacientes con traumatismo contuso con examen físico anormal, la radiografía convencional anormal, o ecografía anormal del tórax, brindaba la pauta para realizar tomografía torácica; concluyendo que no hubo una fuerte evidencia para sugerir que la Tomografía torácica podría omitirse en los pacientes sin estos criterios, o si estos hallazgos son beneficiosos para los pacientes. ⁵

En el Departamento de Radiología de la Universidad de Ciencias de la Salud de Oregón, Portland 97201, EE.UU. Van Hise ML , Primack SL , Israel RS , Müller NL. Evaluaron la TC en trauma cerrado de tórax: indicaciones y limitaciones.

Concluyendo: La tomografía computarizada (TC) es la técnica de imagen de elección en la evaluación de pacientes con signos clínicos o radiológicos sugestivos de lesión aórtica, fractura de huesos, o un desgarro diafragmático tras un traumatismo torácico cerrado. La TC tiene en general una mayor sensibilidad que la radiografía en la detección de laceraciones pulmonares y neumotórax, puede estar indicada en casos de sospecha de lesión traqueo bronquial y es de uso limitado en la evaluación de fracturas costales, porque este tipo de lesiones son de importancia clínica limitada y por lo general se pueden identificar en la radiografía. Sin embargo, la TC proporciona una visualización óptima de fracturas de la columna torácica y la evaluación de fracturas esternales o luxación esternoclavicular, y con imágenes reformateadas en cortes sagital y coronal; ha aumentado la sensibilidad y la especificidad sobre la proporcionada por la TC axial convencional en la detección de la lesión diafragmática.

La evaluación óptima TC requiere una cuidadosa atención a la técnica, incluyendo el uso de material de contraste administrado por vía intravenosa y las imágenes reconstruidas multiplanares, así como una toma de conciencia de peligros potenciales. Aunque en muchos casos el diagnóstico se puede hacer con confianza sobre la base de hallazgos en la TC, a menudo se necesita más investigación para confirmar el diagnóstico. ⁶

En el Departamento de Radiología de la Universidad de Ciencias de la Salud de Oregón, Portland 97201, EE.UU. evaluaron los hallazgos radiológicos y CT en trauma torácico cerrado, concluyendo que las lesiones del tórax son una causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes con traumatismo contuso. Las imágenes radiológicas juegan un papel importante en el estudio diagnóstico de la paciente con trauma torácico. La radiografía de tórax es la técnica de imagen inicial obtenida, pero la tomografía computarizada (TC) ahora se utiliza con frecuencia en la evaluación del traumatismo torácico. La función principal de la TC de tórax ha sido para detectar lesiones en la aorta, pero la TC ha demostrado ser útil para la evaluación pulmonar, las vías respiratorias, fracturas, y lesiones diafragmáticas. La resonancia magnética (RM) tiene un papel limitado en la evaluación inicial del paciente con trauma, pero puede ser de utilidad para la evaluación de la columna vertebral y el diafragma en pacientes que están hemodinámicamente estable. ⁶

En el año 2013, el colegio americano de radiología, realiza el desarrollo de criterios, para determinar la apropiada selección de imágenes diagnosticas en condiciones médicas específicas, estos criterios fueron realizados por un panel de expertos los cuales se basaron en estudios realizados desde el año 1993 al año 2012; estableciendo que la tomografía torácica es el Gold estándar y el estudio de rutina a realizar en pacientes con trauma de tórax. Considerado que cuando el mecanismo de lesión sea de baja probabilidad para lesión torácica; mostrando estado menta normal, evaluación clínica normal y una radiografía de tórax normal, la tomografía de tórax podrá ser excluida, de lo contrario será un estudio de rutina a realizar. ⁷

2.1 TRAUMA DE TORAX

El trauma se define como una fuerza externa, estrés o acto de violencia física contra un ser humano. Constituye un gran problema de salud pública, y es la primera causa de mortalidad en las personas de edad productiva.

El trauma continúa siendo un problema de salud pública a nivel mundial, con una alta tasa de morbilidad y mortalidad tanto en países desarrollados, así como en subdesarrollados.

Es la principal causa de muerte, hospitalización y de daños permanente a corto y largo plazo en las poblaciones más jóvenes. Al- Koudmani menciona que la región este del Mediterráneo posee las tasas más altas de mortalidad de trauma alrededor del mundo. La OMS documentó más de 300,000 muertes por trauma en el 2008 ⁸.

En los Estados Unidos el trauma es la cuarta causa de muerte luego de la enfermedad coronaria, el cáncer y las enfermedades cerebro-vasculares.

Se estima que 25% de las muertes por trauma son consecuencia de lesiones torácicas y que éstas contribuyen la mitad de la mortalidad general por trauma. Además, se calcula que por cada persona que muere por trauma hay tres lesionados, lo cual se traduce en un gran costo económico, moral y social.⁸

2.2 MECANISMOS DE TRAUMA

El trauma de tórax, como el trauma general, se clasifica de acuerdo a su mecanismo en abierto y cerrado. El trauma abierto o penetrante corresponde a una lesión que viola la integridad de los tejidos; en el caso del trauma de tórax se define como la lesión que atraviesa la pleura parietal. ⁹

Es el tipo más común en nuestro medio y es causado por heridas por arma blanca y por arma de fuego. En la herida por arma blanca la lesión se produce únicamente en el trayecto que compromete el tejido penetrado, a diferencia de la lesión por proyectil de arma de fuego, en la cual no sólo hay afección por el trayecto del proyectil (cavidad permanente), sino también por la energía cinética que éste transfiere a los tejidos por donde cruza (cavidad temporal). ⁹

Al observar la fórmula de la energía cinética, $EC = M \times V^2$, se ve cómo el componente que mayormente afecta el resultado es la velocidad. Por ello los proyectiles de alta velocidad (>1500 m/seg) son los que producen máximo daño en los tejidos por inducir una mayor cavidad temporal; es 36 veces mayor la lesión de los proyectiles de alta velocidad que la de los proyectiles de baja velocidad. Las armas militares son de alta velocidad, a diferencia de las civiles, que son de baja velocidad. Siendo el pulmón un órgano que no es

totalmente sólido sino conformado por un considerable volumen de aire, la absorción de la energía cinética puede ser menor en comparación con otros órganos más sólidos, como el hígado, por ejemplo.

El trauma cerrado o contundente resulta de la aplicación de energía sobre los tejidos, lo cual los lesiona, sin violar su integridad. La lesión se produce por mecanismos de dispersión de la energía cinética, compresión y aceleración y desaceleración. Este tipo de trauma se asocia con la mayor mortalidad en los Estados Unidos, y es causado principalmente por accidentes de tránsito.⁹

2.3 FISIOPATOLOGÍA DEL TRAUMA DE TÓRAX

El sistema cardiovascular es el responsable de la oxigenación, la eliminación de CO₂ y el aporte de sangre a los tejidos periféricos; si se presenta una disfunción del sistema por trauma, ello se traduce en acidosis, hipercapnia e hipoxia tisular.

La hipoxemia resulta de dos mecanismos: la hipovolemia secundaria a sangrado, y la alteración de la relación V/Q secundaria a diversos mecanismos como contusión pulmonar, hematomas, colapso alveolar y cambios de la presión intratorácica (hemotórax, neumotórax).⁹

La hipercapnia se produce por una mala ventilación secundaria a cambios de la presión intratorácica y a alteración de la conciencia; la acidosis se da por una mala perfusión de los tejidos, que resulta en la acumulación intracelular de ácido láctico, y por elevación de la tensión del CO₂. El manejo de los pacientes afectados por estos mecanismos es multimodal.⁹

2.4 MANEJO INICIAL

El manejo inicial de todo paciente traumatizado se debe cumplir en todos los pacientes con trauma de tórax. La valoración sistemática más adecuada es la que describe el ATLS (Advanced Trauma Life Support) del American College of Surgeons, método que permite realizar una valoración rápida y precisa, con un orden para atender las prioridades a fin de controlar en forma efectiva las lesiones que podrían llevar a la muerte del paciente. El orden es el siguiente: revisión primaria rápida, resucitación de

las funciones vitales, revisión secundaria más detallada y, por último, inicio del manejo definitivo y la consideración de transferencia.¹⁰

2.4.1 REVISIÓN PRIMARIA

Es una valoración rápida de las funciones vitales y se basa en el ABC del programa ATLS del Colegio American de Cirujanos:

A: Vía aérea con control de la columna cervical.

B: Ventilación y oxigenación (breathing).

C: Tratamiento del shock y control de la hemorragia.

D: Rápida valoración neurológica.

E: Exposición total del paciente con control de la hipotermia.

2.4.1.1 RESUCITACIÓN (RESTITUCIÓN DE LAS FUNCIONES VITALES)

Debe ir de manera paralela con la revisión primaria, para actuar y solucionar los problemas que se presentan en cada uno de los puntos del ABC; se identifican 5 entidades que se relacionan con el trauma de tórax y que se deben diagnosticar y tratar rápidamente porque amenazan de manera aguda la vida del paciente: neumotórax a tensión, neumotórax abierto, tórax inestable, hemotórax masivo y taponamiento cardiaco. Además, se debe considerar la posibilidad de realizar una toracotomía de reanimación.

2.4.2 REVISIÓN SECUNDARIA

Consiste en una valoración completa del paciente mediante examen físico completo, incluyendo la búsqueda de 8 lesiones que pueden ser potencialmente letales e importantes de manejar: neumotórax simple, hemotórax, contusión pulmonar, lesiones del árbol traqueo bronquial, trauma cardiaco cerrado, ruptura traumática de la aorta, lesión traumática del diafragma y heridas mediastinales.¹⁰

2.4.3 MANEJO DEFINITIVO Y CONSIDERACIÓN DE TRANSFERENCIA

Se inicia el manejo particular de la zona traumatizada y se considera la necesidad de cirugía (si no se ha presentado una indicación en la valoración primaria), de estudios complementarios o de transferencia a un nivel de atención más alto si no se dispone de las facilidades necesarias para la debida atención del paciente.

2.4.4 MANEJOS ESPECÍFICOS EN EL TRAUMA DE TÓRAX

La resucitación se efectúa en forma expedita mientras se hace a valoración primaria. Los siguientes son aspectos específicos en el manejo del trauma de tórax:

- El control de la vía aérea se debe realizar al tiempo con la estabilización de la columna cervical hasta poder descartar lesión medular; primero se verifica la permeabilidad de la vía aérea, retirando cuerpos extraños y luego se procede a establecer la vía aérea por un método temporal o uno permanente. La obstrucción de la vía aérea se puede manifestar por inquietud, facies de ansiedad, color grisáceo o cenizo de la piel o cianosis, estridor y tirajes supra-esternales, epigástricos o intercostales.

El control de la vía aérea se efectúa de manera temporal o permanente; la temporal se hace mediante elevación de la mandíbula y el uso de una cánula oro faríngea o nasofaríngea; la modalidad permanente se realiza mediante intubación oro traqueal o naso traqueal, o por el método quirúrgico, que es la cricotiroidotomía. La traqueotomía no es un medio adecuado para establecer vía aérea de manera urgente. Las indicaciones para establecer una vía aérea definitiva son: apnea, hemorragia con pérdida mayor del 30 % del volumen circulatorio, tórax inestable, trauma craneano con índice de Glasgow menor de 8, trauma por inhalación e hipoxemia o hipercapnia severas. Si no se da la necesidad de control de vía aérea, se coloca oxígeno por Venturi al 50 %.

- La normalización de la función circulatoria requiere dos buenos accesos vasculares periféricos, un manejo agresivo inicial de líquidos y la identificación de otros lugares donde puede haber hemorragia activa; aunque el manejo agresivo inicial con líquidos parenterales puede llevar a edema del intersticio, su objetivo primordial es el control del shock por hipovolemia, y éste debe ser cumplido. En el control del volumen

circulatorio se debe tener en cuenta la autotransfusión, método por el cual la sangre que se encuentra en el tórax es recogida en bolsas de transfusión mediante punción del tubo de tórax “clampeado”, para ser transfundida nuevamente al espacio intravenoso.

La toracotomía inmediata que se realiza en el servicio de urgencias es un procedimiento de aplicación en el manejo inicial de un grupo de pacientes con indicaciones claras. Los pacientes que tienen una mayor posibilidad de supervivencia son aquellos con heridas penetrantes sobre el área precordial (especialmente por arma blanca), sin signos vitales, pero con viabilidad cerebral, en quienes se realiza la toracotomía de urgencia; sin embargo, este procedimiento se asocia con una altísima mortalidad, por lo cual algunos grupos lo cuestionan. En todo caso, es una operación formidable que sólo debe ser emprendida cuando existan las condiciones adecuadas para su realización y bajo estrictas indicaciones. Sus propósitos son: evacuación de la sangre presente en el pericardio que causa el taponamiento, control directo de la hemorragia, masaje cardíaco abierto, oclusión (“clampeo”) de la aorta descendente para mejorar perfusión cerebral y miocárdica y evitar el embolismo aéreo; posterior a esto, el paciente se traslada a salas de cirugía para manejo quirúrgico definitivo. ¹⁰

2.5 AYUDAS DIAGNÓSTICAS RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

Es el método más sencillo y de mayor utilidad diagnóstica en la valoración del paciente con trauma de tórax. Debe ser solicitada en todo paciente con trauma de tórax y en todo paciente con politraumatismo, especialmente en aquellos con trauma por mecanismos de alta cinética. Sirve para la valoración de los pulmones y de todas las estructuras adyacentes. Es el método más sencillo y de mayor utilidad diagnóstica en la valoración del paciente con trauma de tórax. Debe ser solicitada en todo paciente con trauma de tórax y en todo paciente con politraumatismo, especialmente en aquellos con trauma por mecanismos de alta cinética. Sirve para la valoración de los pulmones y de todas las estructuras que lo rodean; generalmente se toma la radiografía en proyección antero-posterior en posición supina, pero si el paciente se puede movilizar, se debe tomar la proyección vertical pósterioanterior. ¹¹

En las lesiones leves del tórax el examen físico puede ser normal, mientras la radiografía de tórax muestra anomalías que requieran algún tipo de tratamiento; la radiografía de tórax inicialmente puede presentar alteraciones leves, las cuales se hacen más marcadas con la evolución, llegando a ser de valor pronóstico a las 24 horas.¹¹

La radiografía de tórax puede demostrar enfisema subcutáneo, fracturas, ensanchamiento mediastinal, neumomediastino, neumotórax, hemotórax, cambios en el parénquima pulmonar, elevación del diafragma, aumento de la silueta cardiaca y la presencia de cuerpos extraños. Además, permite el seguimiento de los procedimientos ya realizados.

En pacientes con heridas precordiales que hagan sospechar una herida cardiaca, es procedente iniciar la toracotomía de urgencia (en las salas de urgencias o en el quirófano), y no perder tiempo precioso con radiografías u otros métodos diagnósticos.

11

2.6 TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTADORIZADA (TAC) DE TÓRAX

Como se señaló anteriormente, la TC de tórax es mucho más precisa que una radiografía de tórax en la evaluación de un traumatismo torácico cerrado.

Es una modalidad de confianza en la detección de tales traumatismos torácicos que gran parte de la literatura trata con medio de contraste IV, como un estándar de oro. Su utilidad reside en la identificación de patologías enmascaradas o no sospechadas y en la monitoria de otras. Ciertas lesiones se observan de manera más clara en la TAC de tórax; es de particular utilidad en la evaluación

de pacientes con trauma cerrado. Las siguientes lesiones son bien demostradas en la TAC: fracturas costales y del esternón, luxaciones esternoclaviculares, estado de las vértebras, pequeñas colecciones, neumotórax pequeños, contusión pulmonar y hernia visceral por lesión diafragmática. La TAC con medio de contraste permite el estudio de las estructuras vasculares, y es de gran utilidad en el diagnóstico de la ruptura traumática de la aorta.

La TAC sólo se debe realizar en pacientes hemodinámicamente estables.¹²

En resumen, la TC de tórax es la norma técnica de imagen rutina de oro para la detección de lesiones torácicas provocadas por traumatismo cerrado. Aunque todo el uso de la TC de tórax se ha convertido en norma, no hay acuerdo sobre si tórax de rutina. La tomografía es necesaria en todos los pacientes con antecedentes de traumatismo cerrado. Sin embargo, el uso rutinario de la TC de tórax debe ser fuerte considerada en pacientes con alto mecanismo, las radiografías de tórax anormales, alteración del estado mental.¹³

2.7 LESIONES ESPECÍFICAS

Aproximadamente 85% de las lesiones del tórax se manejan de manera simple, y únicamente 15% requieren intervención quirúrgica.

La cirugía solamente está indicada en sangrados masivos o persistentes, escapes de aire masivos o persistentes, lesiones traqueo-bronquiales, perforación esofágica, lesión cardíaca, lesión de diafragma, algunos tipos de fracturas, lesión de grandes vasos y problemas tardíos como el empiema postraumático. Algunas de las lesiones torácicas que pueden poner en peligro la vida del paciente se tratan de manera sencilla mediante el control de la vía aérea, la colocación de un tubo de tórax o de una aguja para drenar un neumotórax a tensión.

2.7.1 LESIONES PLEURALES

2.7.1.1 NEUMOTÓRAX SIMPLE

Es la lesión más común luego de trauma penetrante, y se produce por una pérdida de la continuidad del parénquima pulmonar o de la caja torácica, con entrada de aire al espacio pleural; se puede presentar también en casos de trauma cerrado por ruptura de los alvéolos, por incremento de la presión intratorácica, por desgarro pulmonar por mecanismo de aceleración y desaceleración o por ruptura del parénquima por una costilla fracturada.

El diagnóstico se hace en el examen físico, que demuestra hipoventilación con dificultad respiratoria en un tórax hiper-resonante; se puede presentar en pacientes asintomáticos. Se confirma el diagnóstico con una radiografía de tórax, en la cual se demuestra una línea de neumotórax dada por la pleura visceral y ausencia de

parénquima pulmonar por encima de tal línea. El neumotórax se cuantifica por medio de porcentajes relativos al volumen respecto al volumen de la cavidad torácica. Se maneja mediante la inserción de un tubo de toracostomía cerrada.

Existe controversia sobre el uso de antibióticos en los pacientes en quienes se coloca tubo de tórax. Nosotros lo recomendamos en heridas penetrantes, usando una cefalosporina de primera generación.¹⁴

2.7.1.2 NEUMOTÓRAX A TENSIÓN

Resulta de lesión de la caja torácica o del pulmón que establece un mecanismo valvular de una sola vía, el cual a su vez produce acumulación y atrapamiento del aire en el espacio pleural, hasta crear una gran presión positiva que causa colapso total del pulmón y desplazamiento del mediastino con angulación de las cavas y disminución del retorno venoso; todo esto se manifiesta en inestabilidad hemodinámica que pone en grave peligro la vida del paciente.

Se debe sospechar en todo paciente con inestabilidad hemodinámica; establecido el neumotórax a tensión, el paciente presenta ausencia de ruidos respiratorios en el hemitórax afectado y distensión de las venas del cuello con desplazamiento de la tráquea.¹⁴

El tratamiento consiste en la descompresión urgente y rápida del espacio pleural, lo cual se logra con la colocación de una aguja o catéter en el segundo espacio intercostal sobre la línea medio axilar, a fin de convertir un neumotórax a tensión en un neumotórax simple. Posteriormente se coloca un tubo de toracostomía a succión o drenaje cerrado.¹⁰

2.7.1.3 HEMOTÓRAX

Es la acumulación de sangre en el espacio pleural, lo cual resulta de una lesión del parénquima pulmonar, de la pared torácica, de los grandes vasos, del corazón o del diafragma. Se puede producir tanto en casos de trauma cerrado como de trauma penetrante, y la causa principal es la lesión del parénquima pulmonar.

Se detecta en la radiografía de tórax cuando se han acumulado más de 300 ml de sangre con borramiento del ángulo costofrénico o apariencia de líquido en el espacio

pleural. El manejo consiste en el drenaje del espacio pleural, generalmente mediante un tubo de toracotomía; el sangrado del parénquima se detiene con la expansión pulmonar, la baja presión intravascular y la alta concentración de tromboplastina tisular. El hemotórax simple es aquel que no cumple los criterios de hemotórax masivo.¹⁴

2.7.1.4 HEMOTÓRAX MASIVO

Se produce por la rápida acumulación de sangre en el espacio pleural. Su principal causa es la lesión del hilio pulmonar o de los vasos sistémicos de la reja costal. El paciente se puede presentar con inestabilidad hemodinámica y ausencia de ventilación en un hemitórax; el cuadro clínico es secundario a la hipovolemia y a la alteración V/Q que lleva a shock y dificultad respiratoria severa. El tratamiento consiste en el manejo del shock, descompresión del espacio pleural con un tubo de toracotomía, recolección del sangrado en bolsas de transfusión para volver a colocar la sangre en el espacio intravascular, y luego de una rápida estabilización se lleva a cirugía. El ATLS del American College of Surgeons define el hemotórax masivo como el drenaje de 1.500 mL de sangre en el espacio pleural en el momento de la colocación del tubo o un drenaje mayor de 200 mL por hora en 2 a 4 horas.¹⁵

2.7.2 LESIONES A PARENQUIMA PULMONAR

2.7.2.1 CONTUSIÓN PULMONAR

Se observa tanto en casos de trauma cerrado, como en los de trauma penetrante, especialmente en heridas con proyectiles de alta velocidad. Se han planteado varias hipótesis sobre el mecanismo, tales como el aumento brusco de la presión intra-alveolar causado por una sobre expansión intrapulmonar que produce ruptura de los alvéolos, o la continuación de la onda de contusión por el efecto de inercia que se inicia con el trauma que destruye los alvéolos. Todo lo anterior lleva a una lesión de la membrana alveolo-capilar que produce hemorragia intraalveolar, edema del intersticio, atelectasias en áreas adyacentes, aumento de la producción de moco, disminución en la producción de surfactante y aumento de la permeabilidad capilar. También la onda que se produce en el trauma puede llevar a laceración pulmonar y a

los cambios que caracterizan a la contusión pulmonar. Estos cambios pueden progresar con el transcurso del tiempo si hay continuidad en el sangrado parenquimatoso.

Todo lo anterior conduce a un aumento de peso de los pulmones con incremento de la resistencia arterial, del contenido del surfactante, disminución de la distensibilidad y del intercambio gaseoso, que lleva a la hipoxemia.

El paciente presenta disnea, cianosis y hemoptisis. En el examen físico se pueden escuchar estertores o ausencia de ruidos respiratorios. En la radiografía se observan infiltrados alveolares por la hemorragia dentro de los alvéolos que se va instaurando progresivamente entre las 6 y las 12 horas post trauma y duran aproximadamente una semana. El mejor método para la evaluación de la contusión pulmonar es la tomografía axial computadorizada (TAC).

Los pacientes con contusión pulmonar deben ser hospitalizados para observación cuidadosa y monitoreo respiratorio y cardiovascular. Si la contusión afecta a más del 30% del parénquima, se maneja en la unidad de cuidado intensivo. Se inicia suplemento de oxígeno para mantener la PaO₂ >60 mmHg, se controla el dolor y se realiza terapia respiratoria vigorosa. Cuando la respiración del paciente no es adecuada, se procede con intubación oro traqueal y ventilación mecánica.⁽¹⁶⁾

La utilización de esteroides y de antibióticos sigue causando controversia. Nosotros no los utilizamos de entrada. El antibiótico está indicado cuando se presentan signos de infección. La contusión pulmonar es una patología grave.

Dependiendo de la magnitud, tiene una mortalidad que oscila entre el 11 % y el 78 %.

¹⁶

2.7.2.2 LACERACIÓN DEL PARÉNQUIMA PULMONAR

Se observa con mayor frecuencia en trauma penetrante; la lesión puede producir sangrado del pulmón y escape aéreo en el espacio pleural. En la mayoría de los casos el problema se soluciona colocando un tubo de drenaje del tórax. En algunas oportunidades, cuando la laceración es grande, es necesario llevar el paciente a cirugía.¹⁷

2.7.3 LESIONES MEDIASTINALES

2.7.3.1 PNEUMOMEDIASTINO

El enfisema mediastinal o neumomediastino se ha reportado en 10 % de los pacientes con contusión torácica, pero menos del 2 % se debe a lesiones traqueo bronquiales y muchos menos a lesiones esofágicas. A pesar de que la causa del enfisema mediastinal es desconocida en la mayoría de los casos, muchas veces se puede atribuir al efecto Macklin. En 1939 se reportó el proceso fisiopatológico en el que la ruptura alveolar es la responsable del neumomediastino. Su descripción está basada en la sucesión de tres eventos importantes; ruptura alveolar, disección de las vainas bronco vasculares y diseminación del enfisema intersticial pulmonar hacia el mediastino. El efecto Macklin está ligado, pero no limitado a contusión torácica. El diagnóstico de esta entidad se basa en hallazgos clínicos, radiográficos en tórax, confirmación del efecto Macklin por tomografía computada, así como broncoscopio y endoscopia para descartar lesiones traqueobronquiales y esofágicas como la causa del enfisema mediastinal.¹⁸

2.7.3.2 LESIONES DEL ÁRBOL TRAQUEOBRONQUIAL

Ocurren principalmente en el trauma penetrante y se caracterizan por alta mortalidad debido a las lesiones asociadas, principalmente de los grandes vasos. En el trauma cerrado la lesión más común de la tráquea se ubica cerca (a unos dos cm) de la carina. Cuando la lesión es a nivel del cuello, puede presentarse como una herida soplante, con enfisema y hemoptisis. Si es intratorácica, se añade neumotórax, enfisema mediastinal, y al colocar un tubo de drenaje del neumotórax hay escape aéreo persistente. El método óptimo de diagnóstico es la broncoscopia, si el paciente se encuentra estable, pero en algunos casos se hace necesaria la cirugía de urgencia. Algunas veces estas lesiones se descubren de manera tardía por una estenosis traqueal o bronquial que requieren manejo quirúrgico.¹⁸

2.7.3.3 TAPONAMIENTO CARDIACO

Resulta de un trauma cardiaco penetrante, por acumulación de sangre en el saco pericárdico, lo cual lleva a un efecto restrictivo en las cavidades derechas con disminución del llenado cardiaco y del volumen de eyección, lo que puede conducir a la muerte. Beck describió la tríada para el diagnóstico: hipotensión, disminución de los ruidos cardiacos e ingurgitación de las venas del cuello, signos que se observan apenas en menos de la mitad de los pacientes con taponamiento; otros pacientes se pueden presentar asintomáticos.

El área precordial, la cual ha sido denominada como el “triángulo de la muerte”, va desde las clavículas, bajando por las líneas medioclaviculares hasta el epigastrio. Todas las lesiones penetrantes en esta localización se denominan heridas precordiales y en todo paciente afectado se debe descartar una lesión cardiaca.

Los pacientes con heridas precordiales se dividen en tres clases:

1. Paciente estable.
2. Paciente inestable (hipotensión y taquicardia).
3. Paciente en estado agónico.

De acuerdo con esta clasificación, se establece el diagnóstico de posible lesión cardiaca de la siguiente manera: en el tipo 1 por medio de ecocardiografía, ecografía o ventana pericárdica; en el tipo 2 por medio de la ventana pericárdica; y en el tipo 3 se requiere toracotomía de urgencia (anterolateral izquierda). Si por algún otro método se confirma la presencia de líquido en el saco pericárdico, se debe hacer una toracotomía izquierda anterolateral o una esternotomía para la reparación de la herida en el corazón.¹⁹

2.7.3.4 TRAUMA CARDIACO CERRADO

Una lesión frecuente en el trauma torácico cerrado es la contusión del miocardio. Resulta de la transmisión de la presión causada por el trauma, como onda de percusión desde la pared del tórax hacia el interior. En la práctica, su incidencia es de

10 % en el trauma cerrado; sin embargo, no se conoce su verdadera incidencia por la dificultad en definirla claramente por medio de los métodos diagnósticos disponibles en la actualidad. En el trauma cerrado, puede producirse también la ruptura de alguna de las cavidades cardíacas o la ruptura valvular. La ruptura de una cámara cardíaca produce un cuadro típico de taponamiento y muerte. En algunos casos en que se rompe la aurícula, los signos pueden desarrollarse lentamente. Se debe sospechar contusión miocárdica en pacientes con fracturas costales centrales y del esternón. Aumenta la sospecha cuando el electrocardiograma señala algún tipo de arritmia, especialmente supraventricular, complejos aislados o alteración en el segmento ST o en la onda T. Las enzimas cardíacas no han demostrado ser de gran utilidad en su diagnóstico. La troponina es más específica; sin embargo, no tiene valor predictivo en cuanto a la aparición de complicaciones. El ecocardiograma se utiliza en la evaluación anatómica y funcional del corazón. Demuestra existencia de hemopericardio, zonas aquinéticas o hipoquinéticas del miocardio y lesiones valvulares. La gammagrafía cardíaca es muy útil, pero sus imágenes sólo se hacen bien definidas después de 24 horas de ocurrido el trauma. El seguimiento de estos pacientes debe hacerse bajo monitoria cardíaca en la unidad de cuidados intensivos, para tratar debidamente las arritmias y la falla cardíaca que se puedan presentar. ¹⁹

2.7.3.5 RUPTURA TRAUMÁTICA DE LA AORTA

Es la causa más común de muerte súbita en los accidentes automovilísticos y en caídas de alturas. La lesión se produce por un mecanismo de aceleración y desaceleración que induce la ruptura en una zona de la aorta que se encuentra fija, correspondiente al nivel del ligamento arterioso. La mayoría de los pacientes muere en el lugar de los hechos; sin embargo, algunos llegan vivos al servicio de urgencias. Según la historia, si se trata de un trauma de alta cinética con gran desaceleración, se debe mantener un alto índice de sospecha en cuanto a la existencia de esta gravísima lesión. ²⁰

En la radiografía de tórax hay ocho signos de anormalidad que hacen sospechar la ruptura de la aorta:

- Ensanchamiento mediastinal.
- Anormalidad del contorno aórtico.

- Opacificación de la ventana aortopulmonar.
- Desviación de la tráquea.
- Desviación de la sonda nasogástrica.
- Depresión o verticalización del bronquio fuente izquierdo.
- Engrosamiento paratraqueal.
- Aparición de un casquete apical.

La radiografía de tórax no confirma el diagnóstico, pero hace sospecharlo; debe continuarse el estudio con una TAC, que es un método no invasor de alta fidelidad. Si se encuentran dudas, se debe realizar una aortografía, aunque el ecocardiograma trans esofágico se ha venido utilizando con buenos resultados, casi comparables a los de la angiografía. Se ha propuesto la realización de un manejo no quirúrgico, o cirugía diferida o colocación de un stent intravascular.²⁰

2.7.4 LESIONES DE LA PARED TORACICA

2.7.4.1 TÓRAX INESTABLE

Se define como la incompetencia de un segmento de la caja torácica con la producción de movimiento paradójico del segmento afectado durante la inspiración, que lleva a dificultad en la ventilación; en ocasiones se puede producir alteración del retorno venoso por compromiso de las cavas por movimiento del mediastino. Para que haya tórax inestable se deben presentar por lo menos 4 fracturas costales en 2 ó más sitios; se asocia con una alta frecuencia de contusión pulmonar (74% cuando hay 7 fracturas costales).

Lo que más lleva al deterioro de la oxigenación es el dolor y la contusión pulmonar asociada. Muchos de estos pacientes, tal vez la mayoría, pueden ser manejados con terapia respiratoria, oxígeno y control del dolor; la ventilación mecánica está indicada sólo cuando hay deterioro respiratorio a juzgar por la gasimetría: PaO₂ <60 mmHg con FIO₂ de 50%, PaCO₂ >35 mmHg, imposibilidad de un buen control del dolor, dificultad en el manejo de las secreciones o aumento progresivo del trabajo respiratorio. La necesidad de cirugía se deriva del control de lesiones asociadas, o cuando se presentan grandes defectos o lesiones masivas de la caja torácica.²¹

2.7.4.2 LESIÓN TRAUMÁTICA DEL DIAFRAGMA

Se presenta en casos de trauma penetrante toracoabdominal, pero también en el trauma cerrado. Hay pérdida de la continuidad del músculo diafragma, con herniación de las vísceras abdominales al tórax en razón de la presión negativa de éste. En el trauma cerrado, cuando hay fracturas de las 4 ó 5 últimas costillas se debe sospechar lesión del diafragma.²²

2.7.4.3 CONTUSIÓN O HEMATOMA DE LA CAJA TORÁCICA

Se produce por la ruptura de alguno de los vasos de la rica red que irriga la caja torácica, formando un gran hematoma de localización subcutánea. Se maneja mediante el control del dolor, pero en algunas oportunidades, cuando es de gran tamaño, se hace necesario evacuarlo quirúrgicamente y realizar hemostasis.²³

2.7.4.4 FRACTURAS COSTALES

Son las lesiones más frecuentes en el trauma de tórax. Se pueden presentar en el trauma cerrado o en heridas por proyectil de arma de fuego. Su diagnóstico se realiza por medio del examen físico. Con la palpación se localiza la zona dolorosa y en algunas circunstancias se encuentra crepitación o signo de la tecla en la costilla afectada. En la radiografía de tórax no siempre se ven las fracturas, especialmente si no están desplazadas. La radiografía de reja costal tiene poca aplicación. La gammagrafía ósea es muy útil después de las primeras 24 horas. Cuando se lesionan las dos primeras costillas se debe sospechar lesión de grandes vasos, y cuando se fracturan las últimas se debe descartar lesión diafragmática o intraabdominal. En su manejo, el control del dolor es lo más importante.²⁴

2.7.4.5 FRACTURAS ESTERNALES

Se observan con mayor frecuencia en el trauma cerrado cuando se presenta impacto por el timón del automóvil. Se debe descartar contusión del miocardio. La mayoría se localizan en el tercio superior, y el principal hallazgo es dolor a la palpación. Se pueden diagnosticar mediante radiografía lateral del esternón o gammagrafía ósea. Y aunque

la mayoría de estas diagnosticadas por rayos x de tórax, es indispensable la realización de tomografía torácica en estos pacientes, ya que se deberá descartar afectación a grandes vasos.²⁵

2.7.4.6 FRACTURA DE CLAVÍCULA Y ESCÁPULA

Son muy poco frecuentes; su diagnóstico se sospecha por deformidad de la clavícula y se observa con facilidad en la radiografía del tórax. El manejo es sencillo, con inmovilización y control del dolor. Se debe descartar lesión de los vasos subclavios. Las fracturas escapulares son muy raras y están asociadas con trauma de alta cinética. Su manejo es similar al de la fractura de la clavícula. Generalmente son difíciles de diagnosticar por radiografía de tórax, cuando se sospecha es mejor realizar una tomografía computarizada de tórax, para poder evaluar, extensión de la misma y afectación a estructuras adyacentes.²⁶

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

- 3.1.1** Determinar la especificidad y sensibilidad de la tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax que consultaron a la emergencia de cirugía del Hospital Roosevelt en el periodo de enero a octubre 2014

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 3.2.1** Cuantificar el valor predictivo positivo de tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax.
- 3.2.2** Cuantificar el valor predictivo negativo de tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax.
- 3.2.3** Determinar la concordancia entre la radiografía y tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax.
- 3.2.4** Realizar una caracterización en base a: edad, sexo y mecanismo de lesión.

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Se realizó un estudio de concordancia, que determinó la eficacia de la tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax, valorando la sensibilidad y especificidad, en base a valores predictivos positivos y negativos observados en la población involucrada, en el departamento de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Roosevelt; durante el periodo Enero-octubre 2,014.

4.2 POBLACION:

Todos los pacientes atendidos en la Emergencia de Adultos de Cirugía del Hospital Roosevelt; que sufrieron trauma cerrado de tórax, con radiografía de tórax como primera prueba diagnóstica.

4.2.1 SUJETO DE ESTUDIO:

Pacientes de ambos sexos, con trauma cerrado de tórax, atendidos en la emergencia de cirugía del Hospital Roosevelt, (enero-octubre 2014); a quienes se realizó radiografía torácica como primera prueba diagnóstica.

4.3 CALCULO DE MUESTRA

Se seleccionó el número total de pacientes con trauma cerrado de tórax, que consultaron a la emergencia de cirugía del Hospital Roosevelt, durante el periodo de Enero-Octubre 2,014 y cumplieron con los criterios de inclusión.

4.4 CRITERIOS DE INCLUSION

- a) Paciente con diagnóstico de trauma cerrado de tórax y radiografía de tórax como primera prueba diagnóstica.
- b) Ambos sexos
- c) Edad mayor de 12 años.

4.5 CRITERIOS DE EXCLUSION:

- a) Edad menor de 12 años.
- b) Pacientes embarazadas

- c)** Pacientes alérgicos al medio de contraste
- d)** Pacientes que se encontraron hemodinámicamente inestables.
- e)** Pacientes que, a su arribo a emergencia de cirugía, se llevó a sala de operaciones.

4.6 DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de Medición	Unidad de Medición
Sensibilidad	Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo.	$\text{Sensibilidad} = \frac{VP}{VP+FN}$	Cuantitativa	Razón	Porcentaje
Especificidad	Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo	$\text{Especificidad} = \frac{VN}{VN+FP}$	Cuantitativa	Razón	Porcentaje

Radiografía De tórax	Técnica diagnóstica para la obtención de imágenes a través de un tubo de rayos x.	Hallazgos radiográficos causados por trauma agudo cerrado de tórax	Cualitativa	Nominal	SI / NO
Tomografía Axial computarizada De tórax	Técnica diagnóstica para la obtención de imágenes a través de cortes o secciones del cuerpo humano.	Hallazgos tomográficos causados por trauma agudo cerrado de tórax	Cualitativa	Nominal	SI / NO
Trauma cerrado de tórax	Lesión provocada en tórax, que ocurre como consecuencia de golpe, desaceleración, o compresión.	Dato de presencia o ausencia de lesión y posible origen causa anotada en el registro médico.	Cualitativa	Nominal	SI / NO
Valor predictivo de una prueba positiva	Equivalencia a la probabilidad condicional de que los individuos con una prueba positiva tengan realmente la enfermedad	$VPP = \frac{VP}{VP+FP}$	Cuantitativa	Razón	Porcentaje
Índice de	Es el grado en que dos o más	$\kappa = \frac{P_0 - P_e}{1 - P_e}$	Cuantitativa	Razón	Proporción

Kappa	observadores, métodos, técnicos y observaciones están de acuerdo sobre el mismo fenómeno observado	$P_o = \frac{a+d}{N}$ $P_e = \frac{r_i + s_{ii}}{N^2}$ $P_o = \kappa + (1 - \kappa) P_e$			
Escala de Fleiss	Escala para evaluar el estado de concordancia entre estudios, a través del índice de capa	Menor de 0.2 Pobre 0.21 – 0.4 Débil 0.41 – 0.60 Moderado 0.61 – 0.80 Buena 0.8 – 1.00 Muy Buena	Cuantitativa	Razón	Porcentaje
Valor predictivo de una prueba negativa	Es la probabilidad condicional de que los individuos con una prueba negativa no tengan realmente la enfermedad	$VPP = \frac{VN}{FN+VN}$	Cuantitativa	Razón	Porcentaje
Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado	Mayores de 12 años.	Cuantitativa	Razón	Años

Sexo	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra	Dato del sexo indicado como femenino o masculino anotado en el registro clínico	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
Tipo de Lesión	Cualquier alteración a las condiciones normales de mantenimiento de un cuerpo u organismo	Hallazgos evidenciados en la tomografía axial computarizada de tórax	Cualitativa	Nominal	

4.7 PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS SUJETOS

1. Se tomó en cuenta en el estudio a todos los pacientes evaluados por médicos residentes de la emergencia del departamento de Cirugía, que fueron diagnosticados con trauma cerrado de tórax y cumplieron los criterios de inclusión, estos fueron llevados a sala de tomografía del departamento de Diagnóstico por imágenes del Hospital Roosevelt, en donde se realizó, tomografía axial computarizada de tórax (Tomógrafo marca Phillips), previo a llenar la boleta de recolección de datos, establecida para el estudio que se realizó. Anexo 1
2. El paciente fue colocado en el tomógrafo en decúbito supino, con ayuda del médico encargado (residente, interno o externo) y el técnico de radiología; previo a retirar todos los objetos de metal y firmar el consentimiento informado de tomografía (por el mismo, o algún familiar en caso el paciente no esté en condiciones para firmarlo).

3. Se realizó la fase simple utilizando cortes axiales y continuos de 5 mm de espesor con 5 mm de corrimiento, desde el opérculo torácico hasta las cúpulas diafragmáticas, generalmente se realizaron de 45 a 60 cortes.
4. Posteriormente se inició la fase contrastada, previo a su inicio, se inyectó por vía intravenosa 100 ml de medio de contraste aproximadamente en 5 minutos, realizando la misma cantidad de cortes.
5. Se finalizó el estudio y el paciente fue colocado en su camilla y trasladado a su respectivo servicio de encamamiento.
6. Las imágenes del estudio de tomografía realizado, fueron enviadas a sala de lectura del departamento de Diagnóstico por imágenes, en donde fueron interpretadas por el investigador y Dr. asesor de dicha investigación.
7. Con los datos de las boletas de recolección de cada paciente, se procedió a la tabulación de datos y resultados por medio del programa de Excel.

4.8 Instrumentos utilizados en la selección de la muestra:

Para la recolección de los datos se utilizó una boleta tipo entrevista con consentimiento informado; el cual consistió en tres bloques, (datos personales, mecanismo de acción del trauma, y resultados de rayos x convencional de tórax y tomografía axial computarizada de tórax) este fue llenado por el investigador.

4.9 Plan de análisis estadístico

Los datos recabados a través del instrumento de medición fueron tabulados en el programa de Excel, haciendo uso de tablas de 2x2, colocando a=número de pacientes diagnosticados como verdaderos positivos para trauma cerrado de tórax en estudio de Tomografía; b=número de pacientes diagnosticados como falsos positivos para trauma cerrado de tórax con estudio de; c=número de pacientes con lesiones por trauma cerrado de tórax diagnosticado en rayos x como falsos negativos en comparación a los hallazgos de tomografía y d=número de pacientes diagnosticados como verdaderos negativos en estudio de tomografía.

De los datos tabulados en las tablas de 2x2, se aplicó las pruebas de estimación de sensibilidad y especificidad, valor predictivo positivo y negativo, así como índice kappa y el coeficiente de correlación de concordancia, con lo cual se estableció la utilidad de la tomografía en pacientes con trauma cerrado de tórax.

4.10 Procedimiento para garantizar los aspectos éticos de la investigación

Todo el estudio fue enfocado al diagnóstico del paciente, no se utilizó nuevas técnicas o un grupo control por lo que a todos los pacientes se les trató por igual y realizando las mismas pruebas clínicas. Por lo que se cumplió con el principio de “Primeramente no hacer daño” ya que el único objetivo fue el de contribuir al diagnóstico del paciente.

V. RESULTADOS

El trauma cerrado de tórax es un problema de salud pública a nivel mundial, con una alta tasa de morbilidad y mortalidad tanto en países desarrollados, así como en países subdesarrollados, definiéndose como una fuerza externa o acto de violencia física contra la parte torácica de un ser humano, formando una de las principales causas de muerte, hospitalización y de daños permanente a corto y largo plazo en las poblaciones más joven.

Tabla No.1

Sensibilidad de la Tomografía Torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax.

Tomografía Torácica			
Radiografía Torácica	Positivo	Negativo	Total
Positivo	27	0	27
Negativo	2	1	3
Total	29	1	30

Fuente: Hoja de Recolección de Datos.

- **Sensibilidad:** $VP / (VP + FN) 27 / (27 + 2) = 0.93 * 100 \% = 93 \%$

En base al objetivo generales y específicos se determinó que la tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax presento una sensibilidad del 93 %.

Tabla No. 2

Especificidad de la Tomografía Torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax.

Tomografía Torácica			
Radiografía Torácica	Positivo	Negativo	Total
Positivo	27	0	27
Negativo	2	1	3
Total	29	1	30

Fuente: Hoja de Recolección de Datos.

- **Especificidad:** $VN / (VN + FP) = 1 / (1 + 0) = 1 * 100 \% = 100 \%$

En base al objetivo generales y específicos se determinó que la tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax presento una sensibilidad del 93 % y una especificidad del 100 %,

Tabla No. 3

Valor predictivo positivo de la Tomografía Torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax.

Tomografía Torácica			
Radiografía Torácica	Positivo	Negativo	Total
Positivo	27 (VP)	0 (FP)	27
Negativo	2 (FN)	1 (VN)	3
Total	29	1	30

Fuente: Hoja de Recolección de Datos.

- **VPP:** $VP / (VP + FP) 27 / (27 + 0) = 1 * 100 \% = 100 \%$

El resultado de valor predictivo positivo de los pacientes con trauma cerrado de tórax a quienes se les realizó tomografía torácica de tórax fue del 100 %

Tabla No. 4

Valor predictivo negativo de la Tomografía Torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax.

Tomografía Torácica			
Radiografía Torácica	Positivo	Negativo	Total
Positivo	27 (VP)	0 (FP)	27
Negativo	2 (FN)	1 (VN)	3
Total	29	1	30

Fuente: Hoja de Recolección de Datos.

- **VPN:** $VN / (VN + FN) = 1 / (1 + 2) = 0.33 * 100 \% = 33 \%$

El valor predictivo negativo del método diagnóstico que se estudió en pacientes con trauma cerrado de tórax fue del 33 %

Tabla No. 5

Concordancia entre la Radiografía y Tomografía torácica de paciente con trauma cerrado de tórax.

Tomografía Torácica			
Radiografía Torácica	Positivo	Negativo	Total
Positivo	27	0	27
Negativo	2	1	3
Total	29	1	30

Fuente: Hoja de Recolección de Datos.

Índice de Kappa: $P_o - P_e / 1 - P_e$

Po: $a + d / N$ $27 + 1 / 30 = 0.93$

Pe: $r t + s u / N^2$ $(29 \times 27 + 3 \times 1) / 30^2 = 0.87$

Índice de Kappa $0.93 - 0.87 / 1 = 0.46$

Escala de Fleiss:

Menor de 0.2 Pobre

0.21 – 0.4 Débil

0.41 – 0.60 Moderado

0.61 – 0.80 Buena

0.8 – 1.00 Muy Buena

La concordancia entre la radiografía de tórax y la tomografía torácica es de 0.46 clasificando esto, como una concordancia moderada entre ambos métodos diagnósticos para la evaluación del trauma de tórax.

Tabla No. 6

Sexo de paciente con trauma cerrado de tórax.

Sexo	Numero	Porcentaje
Masculino	28	93%
Femenino	02	07%
Total	30	100%

Fuente: Hoja de Recolección de Datos.

La mayor población afectada con trauma cerrado de tórax que consulto en la emergencia del hospital Roosevelt entre los meses de enero a octubre del 2014, fue el sexo masculino representado con el 93 %.

Tabla No. 7

Edad en años de pacientes con trauma cerrado de tórax.

Edad en años	Numero	Porcentaje
12 – 20	02	6.66 %
21 – 30	12	40 %
31 – 40	17	23.33 %
41 – 50	05	16.66 %
51 – 60	03	10 %
61	01	3.33 %
Total	30	100 %

Fuente: Hoja de Recolección de Datos.

La edad de mayor incidencia que se observa en la población de estudio, se encontró entre los 21 a 30 años de edad, representado con el 40 %, seguido de la edad de 31 a 40 años; representado con el 23.33 %

Tabla No. 8

Mecanismo de lesión de pacientes con trauma cerrado de tórax.

Mecanismo de la lesión	Numero n = 30	Porcentaje
Accidente de Vehículo motor	21	70 %
Caída de gran altura	01	3.33 %
Peatón atropellado por coche	06	20 %
Asalto	02	6.66 %

Fuente: Hoja de Recolección de Datos.

Se demostró que el sexo masculino es el más afectado en el trauma cerrado de tórax siendo las edades de 21 a 30 años las que presentaron mayor incidencia, cuyo mecanismo de lesión de mayor frecuencia en nuestra población fue el vehículo motor; representado con el 70%, seguido por peatones que fueron atropellados por coche y por ultimo caídas de grandes alturas.

VII. DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS

A través de los resultados obtenidos se pudo establecer que la tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax juega un papel importante en el diagnóstico y manejo temprano de estos pacientes; de manera que algunos de los hallazgos observados en tomografía no son visibles en estudios convencionales, o no son adecuadamente caracterizables; debido a la sumatoria de densidades que se observó en los estudios convencionales, haciendo pasar por desapercibidas lesiones importantes.

Entre los resultados evaluados, los cuales fueron colocados en la hoja de recolección, posterior a la información que se solicitó al paciente o familiar del mismo y a la lectura de los estudios de radiografía y tomografía de tórax que se realizaron; se obtuvo como resultado que el estudio de tomografía torácica presentó una sensibilidad del 93%, una especificidad del 100% y un valor predictivo positivo del 100% en el diagnóstico de trauma cerrado de tórax, demostrando ser el Gold estándar y la mejor modalidad de rutina para la detección de lesiones torácicas en pacientes con trauma cerrado de tórax.

Lo anteriormente explicado se respalda al evaluar la concordancia que existe entre el estudio de rayos x de tórax y la tomografía torácica, teniendo como resultado un índice de Kappa de 0.46, lo cual en la escala de Fleiss, indica una concordancia moderada para estos dos métodos diagnósticos, lo que demostró que los hallazgos en radiografía torácica pueden quedar obliterados por la mala técnica del estudio, la movilidad del paciente, la dificultad respiratoria, el material de vestimenta o material médico que lleve el paciente al momento del estudio o bien la superposición de imágenes. Lo que concluyó la eficacia de la tomografía torácica en la detección de lesiones torácicas a causa de trauma cerrado de tórax.

En cuanto a las características demográficas en los paciente evaluados se evidencio una mayor incidencia de trauma cerrado de tórax en pacientes de sexo masculino, los cuales sumaron 28 pacientes de los 30 pacientes estudiados, la mayoría de la población afectada se encontró entre las edades de 21 a 30 años, estableciendo que la principal causa de trauma cerrado de tórax, fue el accidente de vehículo motor; representado por 21 pacientes de la totalidad, observando que el sitio de mayor visibilidad de lesión es la cabeza y el cuello, seguido por el tórax.

Estos datos están respaldados por el instituto nacional de ciencias forenses de Guatemala quien reporto que el sexo masculino entre las edades de 20 a 30 años, presento una mayor tasa de mortalidad a causa de traumatismo por hechos de tránsito. Siendo las lesiones de pared torácica, las más frecuentes al momento de un trauma cerrado de tórax, observando que las fracturas costales presentan una mayor incidencia en este grupo de lesiones, seguidas por las lesiones pleurales en donde el neumotórax, es el hallazgo de mayor incidencia en la población de estudio.

Las contusiones pulmonares son las lesiones más frecuentes en el grupo de lesiones a pared torácica, y las de menor frecuencia en el estudio fueron las lesiones a mediastino.

Sin embargo, la radiografía de tórax, aunque no brindó el diagnóstico definitivo ayudo a la sospecha de lesiones a través de signos sugestivos de las mismas, por lo que la inmediatez en la realización de tomografía ayudo a un tratamiento inmediato en base a los hallazgos radiográficos encontrados y por ende a un mejor pronóstico de los pacientes con trauma cerrado de tórax; disminuyendo con ello las estadísticas de mortalidad.

Los resultados de este estudio determinaron que la tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax presento una sensibilidad del 93% y una especificidad del 100% mostrando que las lesiones a pared torácica, en orden de frecuencia fueron seguidas por las lesiones a pleura las cuales fueron observadas en 24 pacientes de los 30 pacientes evaluados, siendo el neumotórax el hallazgo radiográfico más observado. Y por último se encontró que las lesiones a mediastino, son las lesiones de menor frecuencia, encontrándose en 10 pacientes de los 30 pacientes evaluados.

Un estudio realizado en el departamento de Radiología, Hospital General de Massachusetts, Boston MA, en octubre del año 2008, evidencio que las lesiones torácicas son causas importantes de morbilidad y mortalidad en pacientes con traumatismos. Estas lesiones representaron aproximadamente el 25% de los traumatismos relacionados con muertes en los Estados Unidos, superadas únicamente por lesiones en la cabeza. Las imágenes radiológicas de tomografía jugaron un papel importante en el diagnóstico y manejo del trauma torácico cerrado principalmente para la detección de lesiones a grandes vasos las cuales presentaron una tasa de mortalidad alta. Concluyendo que la tomografía computarizada de tórax mostro mayor

sensibilidad y especificidad que los rayos X para la detección de anomalías intratorácica en pacientes con trauma cerrado de tórax.

En Guatemala, según memorias epidemiológicas que publicó el Ministerio de Salud Pública en el año 2007, las lesiones por accidente de tránsito afectaron a un total de 414 personas incidiendo en el 4.3% de la morbilidad. Estas cifras se han multiplicado en los últimos años, ya que para el año 2009 las lesiones por accidente de tránsito afectaron a un total de 11,079 personas, equivalente a un 8.19 x 100,000 habitantes de tasa de incidencia, con 61% de la población afectada siendo masculina. En este estudio se evidencio una mayor incidencia de trauma cerrado de tórax en pacientes de sexo masculino, los cuales sumaron 28 pacientes de los 30 pacientes estudiados, la mayoría de la población afectada se encontró entre las edades de 21 a 30 años, estableciendo que la principal causa de trauma cerrado de tórax en la población de estudio, fue el accidente de vehículo motor, evidenciando que entre los principales factores de riesgo que afecto estas estadísticas, fueron el abuso de exceso de velocidad y el abuso de sustancias ilícitas.

Los resultados anteriormente descritos, demostraron que la tomografía torácica fue el estudio de mayor sensibilidad y especificidad en pacientes con trauma cerrado de tórax, evaluados en este estudio, esto se determinó en base a comparación entre ambos métodos diagnósticos, así como grandes limitantes que se encontraron al realizar algunos rayos x de tórax, como la baja calidad de la imagen, la mala posición y pobre inspiración, esto estuvo determinado por la poca colaboración de los pacientes la cual fue reflejo del Glasgow que tenía el paciente al momento del estudio

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.2** Se determinó que la tomografía torácica es el método diagnóstico de mayor sensibilidad en el estudio de pacientes con trauma cerrado de tórax, que ingresaron a la emergencia de cirugía de adultos del Hospital Roosevelt, entre el mes de enero a octubre del 2014, representado por el 93%
- 6.1.3** Se estableció que la especificidad de la tomografía torácica fue del 100% en los pacientes con trauma cerrado de tórax que ingresaron a la emergencia de cirugía de adultos del Hospital Roosevelt, entre el mes de enero a octubre del 2014
- 6.1.4** Se demostró que el valor predictivo positivo de tomografía torácica en pacientes con trauma cerrado de tórax fue del 100%
- 6.1.5** Se determinó que la concordancia que existe entre el estudio de rayos x de tórax y la tomografía torácica, es moderada teniendo como resultado un índice de Kappa de 0.46.
- 6.1.6** Se estableció que la población masculina entre las edades de 21 a 30 años, represento la población de mayor morbilidad para el trauma cerrado de tórax, siendo la principal causa el accidente de vehículo motor.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1** Se recomienda que todo paciente con diagnóstico de trauma cerrado de tórax, que ingrese a la emergencia de adultos de cirugía del Hospital Roosevelt, posterior a la evaluación clínica, brindada por un médico residente, si este se encuentre hemodinámicamente estable con un estado neurológico normal; corroborado a través de la escala de Glasgow y el mecanismo de lesión sugieren una baja probabilidad de trauma torácico significativo, evidenciando un examen físico normal y radiografía de tórax, podrá valorarse la realización de tomografía torácica basada en criterios clínicos y examen físico del paciente. De lo contrario deberá realizarse un estudio de tomografía torácica.
- 6.2.2** Se recomienda que las tomografías de tórax de pacientes con trauma cerrado de tórax, sea vista por residentes de radiología de segundo año, con la supervisión de residente de tercer año, para reducir la posibilidad de falsos negativos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Brink M , Deunk J , Dekker HM. Criterios para el uso selectivo de la tomografía computarizada de tórax en pacientes con traumatismo contuso. Departamento de Radiología, Centro Médico de la Universidad de Radboud Nijmegen. Eur Radiol 2010 Apr; 20 (4) :818-28. [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19760233>
2. Kaewlai R , Avery LL , Asrani AV. TC multidetector de traumatismo torácico cerrado. Departamento de Radiología, Hospital General de Massachusetts, Boston, MA. EE.UU. Radiographics. 2008. . [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
3. Trupka A , Waydhas C , Hallfeldt KK. Valor de la tomografía computarizada torácica en la primera evaluación de pacientes con lesiones graves con traumatismo torácico cerrado: resultados de un estudio prospectivo. Alemania 2007. [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9314300>.
4. Omert L , Yeane WW , Protetch J . La eficacia de la tomografía computarizada torácica en el trauma torácico cerrado. Hospital General de Allegheny, Pittsburgh, Pennsylvania, EE.UU. 2011. [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11450784>
5. Brink M , Kool DR , Dekker HM ,_Los predictores de TC de tórax anormal después de un traumatismo cerrado: una evaluación crítica de la literatura. epartamento de Radiología, Centro Médico de la Universidad de Radboud Nijmegen. 2009. [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19185657>

6. Van Hise ML , Primack SL , Israel RS._CT en trauma cerrado de tórax: indicaciones y limitaciones. Departamento de Radiología de la Universidad de Ciencias de la Salud de Oregon, Portland. EE.UU. 2008. [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9747608>
7. Jonathan H, Chung, Cristian W, Cox, Criteria Appropriateness, in blunt chest trauma, first línea evaluation. 2013. [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2014] Disponible en: <http://www.acr.org.com>
8. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial: es hora de pasar a la acción. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2009. [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013]. Disponible en: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009.
9. Camacho F, Zamarriego R, Gonzales M. Trauma tórax. [en línea] Bogotá: Universidad del Bosque. Colombia. 2003. . [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013] Disponible en: <http://www.aibarra.org/Apuntes/criticos/Guias/Trauma>
10. *Protocolo para manejo de urgencias en el departamento de cirugía del Hospital Roosevelt. 2013. Guatemala 2013.* [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013]Disponible en: [http:// www.hospitalroosevelt.gob.gt/HR2/Docs/protocoloUrgenciasCirugia.pdf](http://www.hospitalroosevelt.gob.gt/HR2/Docs/protocoloUrgenciasCirugia.pdf)
11. R. Smejkal, KF O Malley, E David. Routine initial computed tomography of the chest in blunt torso trauma. ChesT Journal, September 1991 vol, 100 No. 3. [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013] Disponible en: <http://journal.publications.chestnet.org/article.aspx?articleid=1064212>
12. Zinck SE , Primack SL ._Los hallazgos radiológicos y CT en trauma torácico cerrado. Departamento de Radiología de la Universidad de Ciencias de la Salud de Oregon, Portland 97201, EE.UU. 2000 [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10798627>.

13. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®: Suspected spine trauma. Available at: <http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/AppCriteria/Diagnostic/SuspectedSpineTrauma.pdf>. Accessed agosto 23, 2015. Disponible en: <http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/AppCriteria/Diagnostic/BluntChestTrauma.pdf>
14. *Nathan T. Mowery, MD, Oliver.* Practice Management Guidelines for Management of Hemothorax and Occult Pneumothorax . 2011. [en línea]. [accesado 23 Junio del 2013]. Disponible en: www.east.org/Content/documents/practicemanageme
15. M. Martí DeGracia. Manejo radiológico del paciente politraumatizado. Evolucion historica y situacion actual. Hospital Universitario La Paz, Madrid, Espana. 2010. Elsevier Radiologia.2010;52(2):105–114. . [en línea] [accesado 23 Junio del 2013]. Disponible en: <http://www.elsevier.es>.
16. M. Martí, De Gracia, J. M. Artigas. Manejo radiológico del paciente politraumatizado. Evolucion historica y situacion actual. Elsevier, Radiologia.2010;52(2):105–114. [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013] Disponible en: http://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/agosto10/espana/espana_esp_06.pdf
17. Al-Koudmani I, Darwish B, Al-Kateb K, Talfour Y. Chest trauma experience over eleven-year period at al-moussat university teaching hospital Damascus:a retrospective review of 888 cases. Journal of Cardiothoracic Surgery [en línea] 2012 [accesado 23 de Junio del 2013]; Disponible en: <http://www.cardiothoracicsurgery.org/content/7/1/35>
18. Hatem Akadhi, Simon Wildermuth, Lutus Desbiolles. Vascular Emergencies of the thorax after blunt thorax after blunt and iatrogenic trauma: Multi-detector row CT and three-dimensional imaging. Radiographics. September-october 2004. [en línea] 2012

[accesado 23 de Junio del 2013]; Disponible en:
<http://www.radiographics.org/content/24/5/35>

19. Sierra S, Jaramillo J. Otros: trauma cardíaco. En: Charria D, Guerra P, Manzur <http://www.elsevier.es> F, et al. Texto de cardiología. [en línea] Bogotá: Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular; 2007. [en línea] [accesado 23 Junio del 2013]. Disponible en: <http://www.scc.org.co/libros/libro%20cardiologia/libro%20cardiologia/capitulo16.pdf>.
20. Mark S. Parker, Tracy L. The role of helical CT in the evaluation of potentially acute thoracic Aortic injuries. AJR May 2001, volume 176 Number 5. [en línea]. [Accesado el día 23 de Junio del 2013] Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/abs/10.2214/ajr.176.5.1761267>.
21. Shahani R. Penetrating chest trauma. [en línea] Poughkeepsie (NY): emedicine. medscape.com; 2011. [accesado 23 de Junio del 2013]. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com>
22. Matthias Traub, Mark Stevenson. The use of chest computed tomography versus chest X-ray in patients with major blunt trauma. Australia 2006. [en línea] [accesado 23 Junio del 2013]. Disponible en: www.elsevier.com/locate/injury.
23. Naglaa L. Dabeesa, Alsaiagy A. Salamaa. Multidetector computed tomography imaging of blunt chest trauma. The egyptia Journal of Radiology Nuclear Medicine Abril 2014. [en línea] [accesado 20 Julio 2014]. Disponible en: www.elsevier.com/locate/ejrn.
24. Akselc, Nuettin O. Seref Kerem C. The significance of routine thoracic computed tomography in patients with blunt chest trauma. Diciembre 2014. [en línea] [accesado 20 Mayo 2015]. Disponible en: www.elsevier.com/locate/injury.
25. Artigas JM, Martí M. Manejo Radiológico del paciente politraumatizado. Del Cura JL, Pedraza L, Gayete A. Radiología Esencial. Primera Edición. Madrid, Buenos Aires, etc. Editorial Panamericana 2010: 1771-1784).

26. Hessmann MH, Hofmann A, Kreitner KF, Lott C, Rommens PM. The benefit of multislice CT in the emergency room management of polytraumatized patients. *Acta Chir Bel.* 2006;106:500–7.

IX. ANEXOS

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA TOMOGRAFIA TORACICA EN
PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE TORAX**



No. De Boleta: _____

REGISTRO MEDICO: _____

RAYOS X: _____

EDAD: _____

SEXO:

MECANISMO DE LESION: _____

LESIONES ASOCIADAS: **SI** **NO**

TIPO:

HALLAZGOS DE RADIOGRAFIA TORACICA: **SI** **NO**

TIPO:

HALLAZGOS TOMOGRAFIA AXIAL TORACICA: **SI** **NO**

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA TOMOGRAFÍA TORÁCICA EN PACIENTES CON TRAUMA DE TÓRAX**” para pronósticos de consulta académica, sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción, o comercialización total o parcial.