



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
HOSPITAL CIVIL DE CULIACÁN



**Tomografía en Trauma Contuso Toracoabdominal: Hallazgos más Frecuentes
en Pacientes del Hospital Civil de Culiacán**

Tesis para obtener el grado de especialista en: “Imagenología Diagnóstica y
Terapéutica”

por

Dr. Alejandro Herrera Sánchez

Directores de tesis:

Dra. Martha Adriana González Fernández

Dr. Edgar Dehesa López

Dr. Felipe Peraza Garay

04 de febrero, 2020. Culiacán, Sinaloa.

FIRMAS

Dr. Carlos Fernando Corona Sapien

Director del Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud

Dr. Edgar Dehesa López

Subdirector de Investigación

Dra. Erika María Celis Aguilar

Subdirector de Enseñanza

FIRMAS

Dra. Martha Adriana González Hernández

Médico radiólogo

Hospital Civil de Culiacán

Dr. Edgar Dehesa López

Médico Nefrólogo

Hospital Civil de Culiacán

Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud

Dr. Felipe Peraza Garay

Doctor en Estadística

Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud

Agradecimientos

A Dios, a mi familia, profesores y compañeros, así como al personal del Hospital Civil de Culiacán y del Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Tomografía en Trauma Contuso Toracoabdominal: Hallazgos más Frecuentes en Pacientes del Hospital Civil de Culiacán

Introducción:

El traumatismo contuso de tórax y abdomen es una de las principales causas de morbi-mortalidad en pacientes adultos jóvenes que se encuentran en edad productiva, principalmente del sexo masculino, en la mayoría de los casos secundaria a accidentes de tránsito, sin embargo, no se cuenta con datos sobre la cantidad de estudios realizados, mecánica de trauma o lesiones diagnosticadas con mayor frecuencia en nuestra población.

Objetivo:

Determinar los hallazgos mas frecuentes encontrados por tomografía en pacientes con trauma contuso torácico y abdominal.

Metodología:

Estudio prospectivo, observacional y transversal, tomando como universo de estudio a pacientes que ingresaron al departamento de urgencias del Hospital con diagnóstico de traumatismo torácico y abdominal cerrado del 01 de diciembre de 2017 al 24 de marzo de 2019; las interpretaciones de los estudios fueron realizadas por los médicos adscritos al área de radiología en el turno correspondiente al arribo de los pacientes.

Resultados:

En total se realizaron 375 tomografías por trauma en el período de marzo de 2017 a marzo de 2019, excluyéndose 319 (85%) por haberse realizado en fase simple. Se recopiló una muestra de 56 pacientes con predominio del sexo masculino: 50 hombres (89%) y 6 mujeres (11%), con una media de edad de 29.6 años y un rango de entre 18 a 73 años. Dentro de las etiologías reportadas como causantes de trauma contuso en este estudio se encuentra el accidente en motocicleta como el evento más frecuente (48.2%, n= 27) seguido del accidente en automóvil (28.6%, n= 16), atropellamiento (8.5%, n=5), agresión física (10.7%, n=6), caídas y de causa desconocida (ambos 1%,

n= 1). En cuanto a las tomografías valorados se encontraron 42 con lesión a uno o varios órganos (75%) y 14 estudios dentro de la normalidad (25%). Los hallazgos tomográficos más frecuentes fueron el líquido libre en cavidad abdominal (37.5%, n= 21), contusión pulmonar (33.9%, n= 19), la lesión esplénica (32.1%, n= 18), lesión hepática (25%, n= 14) y el estudio normal (25%, n=14). Dentro de las lesiones que pueden ser subdivididas en grados, los más reportados fueron: lesión esplénica grado III (33.3%, n= 6), lesión hepática grado III (50%, n= 7) y en cuanto a la lesión renal, las grado II y IV con igual frecuencia cada una (30%, n= 3).

Conclusiones:

El presente estudio demuestra que los hallazgos epidemiológicos y tomográficos en nuestra población son similares a los reportados en la literatura, sin embargo se debe resaltar que en el accidente en motocicleta es la causa más frecuente de traumatismo contuso y que además se asocia a mayor cantidad de lesiones viscerales. También destaca que hasta un 25 % de estudios resultaron ser normales, lo cual sugiere que puede haber una indicación excesiva de tomografías o falta de apego a las indicaciones de dicho estudio. Finalmente, se excluyeron un gran número de estudios (85%) porque no fueron realizados como se indica en la literatura, principalmente sin medio de contraste endovenoso, lo que nos debe llevar a reflexionar sobre el uso del método diagnóstico en nuestra institución.

Palabras clave:

Trauma contuso, tórax, abdomen, lesión, Hospital Civil de Culiacán, tomografía, imagen

INDICE

Capítulo I. Marco teórico	1
Capítulo II. Planteamiento del problema	19
Capítulo III. Justificación	19
Capítulo IV. Hipótesis	19
Capítulo V. Objetivo general	20
Capítulo VI. Objetivos específicos	20
Capítulo VII. Material y método:	20
a) Diseño del estudio	20
b) Universo del estudio	20
c) Lugar de realización	20
d) Periodo de tiempo de realización	20
e) Criterios de inclusión	20
f) Criterios de eliminación	21
g) Análisis estadístico propuesto	21
h) Cálculo de la muestra	21
i) Descripción general del estudio	21
j) Definición operacional de variables	21
k) Definición operacional de variables	33
Capítulo VIII. Aspectos éticos	34

Capítulo IX. Presupuesto y personal	34
Capítulo X. Cronograma	34
Capítulo XI. Resultados	34
Capítulo XII. Discusión	37
Capítulo XIII. Conclusión	40
Capítulo XIV. Bibliografía	42

Capítulo I. Marco teórico

La definición del paciente politraumatizado consiste en todo aquel paciente que presenta dos o más lesiones traumáticas graves, ya sean periféricas, viscerales complejas o algunas otras asociadas, que conllevan una disfunción respiratoria o circulatoria y ponen en riesgo la vida, por lo que debemos tener en cuenta que estas lesiones irán acompañadas de traumatismos craneoencefálicos, lesión de columna cervical, caja torácica, de pelvis y extremidades (1).

El politrauma es un problema de salud Pública que ha incrementado la mortalidad general hasta un 12%, además de ser la primera causa de muerte en individuos que se encuentran entre los 18 y 44 años, en México y el mundo. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en nuestro país las muertes atribuidas a los accidentes en general ocupan el lugar número cuatro dentro de las primeras causas de muerte (1,2,3).

El traumatismo cerrado o contuso, también llamado traumatismo por impacto, es la causa de la mayoría de las lesiones, a consecuencia casi siempre de los accidentes de tráfico, siendo el sexo masculino el más afectado (3,5). En Norteamérica se calcula que cada año los accidentes de tráfico provocan 42 500 muertes, 350 00 hospitalizaciones y 4 millones de visitas a los departamentos de urgencias. Otras causas frecuentes son los accidentes domésticos y los laborales, como el caso de lesiones por aplastamiento, onda expansiva y por caídas (2). En la Ciudad de México, según el Sistema de Atención Prehospitalaria de Urgencia y los reportes mensuales de servicios de la central de comunicaciones de la Cruz Roja Mexicana, los accidentes automovilísticos ocuparon el primer lugar en frecuencia de los casos reportados (35%), seguidos por las caídas (27.7%) y los accidentes por violencia (26%) (4). En Norteamérica, se ha reportado que en el politraumatismo por accidentes de tránsito las extremidades resultan ser las más afectadas, seguidas del cráneo (70%), tórax (50%), abdomen (30%) y la pelvis (25%) (2). En la Ciudad de México, según la Cruz Roja, las extremidades se ven afectadas en un 70.5% de los casos, cráneo y cara en un 46.5%, columna vertebral en el 20.7%, tórax en el 12.3%, pelvis en el 10.1% y abdomen en el 5.5%. (4)

Una selección de pacientes apropiada, que incluye el uso de telecomunicaciones y el transporte rápido a los centros específicos de traumatológicos ha mejorado la supervivencia de las víctimas de accidente de tráfico. Dichos centros de traumatológicos son eficaces en la reducción de la morbilidad del paciente accidentado (2).

Un avance importante en los cuidados de los pacientes con politrauma ha sido el uso de la tomografía computarizada (TC) para su evaluación inmediata. Las mejoras en el *hardware* y *software* de la última década en los equipos han proporcionado una progresiva rapidez para la obtención de imágenes y adquisición más rápida de los datos, al tiempo que han mejorado la resolución espacial (2,7). La continua evolución en la tecnología desde la TC convencional hasta la helicoidal y, después, desde la TC de detector simple hasta la TC multidetector (TCMD), permitieron una rapidez y una calidad de las imágenes de la TC sin precedentes. Es por eso que ha consolidado su papel como principal herramienta en el diagnóstico y la evaluación de pacientes hemodinámicamente estables víctimas de un traumatismo cerrado (2,7).

Los TCMD de última generación poseen diversas ventajas para estos pacientes. El reducido tiempo necesario para la obtención del escáner permite cubrir zonas más amplias en un solo periodo de apnea, con una mayor resolución espacial, hace posible la rápida realización de varios estudios en un paciente con lesiones a distintos niveles del cuerpo. Los artefactos por movimiento se reducen de manera ostensible con el TCMD y la imagen con el bolo de contraste mejora claramente, al contar con una mejor opacificación con el material de contraste intravenoso de los vasos sanguíneos y con un mayor realce con el contraste IV de órganos sólidos. Además, se obtiene una elevada calidad de las modificaciones multiplanares y de las reconstrucciones multiplanares y de las reconstrucciones tridimensionales (3D), manteniendo la resolución espacial, gracias a la imagen casi isotrópica que proporcionan, debido a que utilizan una colimación más fina (2).

Traumatismo torácico cerrado

Mecánica del trauma

El traumatismo clásicamente se ha dividido en penetrante y cerrado, en función de si atraviesa la pared torácica o abdominal o si no lo hace. El traumatismo torácico cerrado es mucho más frecuente que el traumatismo torácico penetrante, y es el responsable de casi el 90% de las lesiones torácicas que se producen en la población civil. El traumatismo torácico es la principal causa de muerte en 25% de los fallecimientos traumáticos y contribuye en manera importante en otro 25% de los casos. En Estados Unidos se ha visto que, asociado a politraumatismos, el índice de mortalidad alcanza un 35% (2,8).

El traumatismo torácico cerrado se origina por la transferencia de energía cinética a través de la pared torácica y al contenido torácico a través de diversos mecanismos sinérgicos, como: impacto directo, deceleración brusca de la inercia, cizallamiento y la implosión. El impacto directo, como el que produce después de golpes fuertes y directos sobre el tórax, causa la liberación brusca de energía cinética que puede fracturar estructuras óseas y contundir, aplastar o desgarrar los tejidos blandos que quedan por debajo. Cuando la pared torácica se comprime de forma visible por la fuerza del impacto, el consiguiente aumento de la presión intratorácica puede llevar a la ruptura de alveolos y las estructuras de soporte. La deceleración súbita inercial en el momento del impacto es el principal factor de lesión en los accidentes de tráfico a alta velocidad. La deceleración inercial distribuye distintos momentos de rotación a tejidos torácicos y es la causa de que estructuras móviles o elásticas roten alrededor de sus puntos de fijación. La correspondiente deformación torsional y la sobrecarga frente a la rotura en las interfaces torácicas internas (interfaz entre los tejidos alveolares móviles y el intersticio broncovascular más fijo) puede ser origen de fisuras microscópicas o grandes desgarros. El cizallamiento se produce cuando la onda de un choque cinético importante por una súbita compresión se refleja en parte en las interfaces aire-líquido, como sucede en la superficie alveolocapilar. La correspondiente liberación de energía ocasiona una rotura local del tejido próximo al punto de impacto de la onda expansiva. La lesión por cizallamiento se manifiesta habitualmente en la parte anterior del pulmón durante la brusca compresión del tórax anterior en lesiones por impacto contra el volante. La implosión es la onda de baja presión que sigue a una compresión por alta presión de la onda expansiva del cizallamiento ocasiona la ruptura

del tejido pulmonar por la sobre expansión que se produce por el rebote de las burbujas de aire dentro del alveolo. En la mayoría de los casos, el traumatismo torácico cerrado es resultado de la combinación de estos mecanismos de transferencia de energía (2,7,9).

Indicaciones

Aunque la TC es la técnica de elección en el traumatismo craneal y torácico, su papel específico en la evaluación del traumatismo torácico cerrado sigue en desarrollo. Esto se debe en gran parte a la cantidad de información que proporciona la radiografía torácica, que continúa siendo la principal herramienta diagnóstica en el cribado de pacientes con traumatismo torácico cerrado (6,7). Muchas alteraciones traumatológicas del tórax (neumotórax a tensión, hemotórax contusión pulmonar) pueden diagnosticarse o sospecharse con un nivel de fiabilidad razonable a partir del estudio de radiografías convencionales. En los pacientes postraumatológicos estables la TC torácica puede realizarse para confirmar, o mejor dicho, definir, toda la extensión de la lesión torácica que con frecuencia queda infradimensionada en la evaluación de la radiografía torácica. La TC puede resultar particularmente rentable en pacientes con hallazgos radiológicos ambiguos con estudios radiográficos técnicamente inadecuados (10). La TC también puede utilizarse para diagnosticar lesiones no evidentes radiográficamente o en quien fueron sospechadas clínicamente, como los desgarros parenquimatosos o el neumotórax oculto. La TC se está convirtiendo rápidamente en la principal modalidad de imagen, después de la radiografía, en la evaluación de pacientes con posible lesión aórtica traumatológica. En el último estadio poslesión, las indicaciones adicionales para el uso de la TC son la visualización de las zonas de infección torácica, el diagnóstico diferencial de las alteraciones de la pleura con respecto de las del parénquima y como orientación para intervenciones terapéuticas, como el drenado de un empiema o la revisión de tubos de toracostomía mal colocados u obstruidos (6,7,10).

Cabe mencionar que en la evaluación del traumatismo torácico y abdominal no suele utilizarse la resonancia magnética (RM) de forma sistemática debido a la larga duración del estudio y al mal acceso a un paciente que por otra parte requiere una

monitorización continua lo cual limita su aplicación para obtener imágenes en los pacientes traumatológicos. En ocasiones determinados pacientes que están hemodinámicamente estables, la RM puede ser útil para la evaluación inicial cuando se sospechen lesiones en la columna y en el diafragma (2).

Técnica

Los estudios torácicos después de traumatismos con TCMD se realizan normalmente con una colimación de 5 mm, una inclinación de 1.0 a 1.5, e intercalados de 5 mm a lo largo de todo el tórax, después de la administración del bolo intravenoso de contraste. Habitualmente se infunden entre 90 ml y 120 ml de contraste no iónico con una concentración de yodina de 240 mg a 300 mg/ml utilizando una bomba de inyección de 2 ml a 4 ml por segundo a través de una vía periférica de 20 G o mayor (2). La inyección en la fosa antecubital derecha es la preferida, por encima de la izquierda, para evitar el artefacto del contraste en la vena braquiocefálica izquierda, se puede limitar la evaluación del mediastino. Se comienza la obtención de imágenes después del retraso de 20-25 segundos durante una única fase de apnea, y se revisan las imágenes con parámetros de pulmón, tejido blando y ventana ósea. Cuando estén indicadas las modificaciones multiplanares o en 3D, se reconstruyen las imágenes con un intervalo de 3mm. La sincronización cardiaca puede mejorar aun mas la calidad de la imagen al limitar el artefacto que se produce por el movimiento del corazón y además mejora la reconstrucción. Los parámetros como la colimación del corte, el ángulo y el intervalo de reconstrucción, pueden variar en función del número de detectores de la TC. En los equipos se 16 detectores, la colimación normalmente elegida es de 1.5 mm y 0.75 mm. Con los equipos de 64 canales se pueden conseguir colimaciones de 1.2 a 0.6 mm (2, 11).

Zonas traumatológicas

Pared torácica: con frecuencia el traumatismo torácico se ve acompañado por una lesión de la estructura ósea y de los tejidos blandos torácicos, lo cual aumenta la morbimortalidad ósea y de los tejidos blandos torácicos. En la mayoría de las lesiones de la pared torácica, la combinación de una exploración física y radiográfica suelen bastar para determinar su naturaleza y extensión. Sin embargo, se pueden detectar

los siguientes hallazgos con precisión: contusión de la pared con o sin fracturas, con patrón reticular de mayor densidad de la grasa subcutánea, que normalmente es homogénea; hematomas de tejido blando, que lucen como masas focales que obstruyen los planos grasa-tejido; enfisema subcutáneo, como bandas con falta de atenuación dentro de la grasa subcutánea y a lo largo de los músculos (4). El enfisema subcutáneo puede indicar la presencia de neumotórax o neumomediastino asociado; las fracturas costales también se aprecian de manera fiable, aunque carecen de valor clínico y pronóstico, se producen en aproximadamente 50% de los traumatismos torácicos cerrados, implicándose de las costillas cuarta a novena por lo general; en ocasiones, al fracturarse las primeras costillas, se puede producir un hematoma extrapleural o “casquetes pleurales” (2) que pueden simular hemotórax en las radiografías, siendo perfectamente discernibles en la TC; las fracturas de tres o más costillas consecutivas en uno o varios puntos de la caja torácica pueden dar origen a un tórax inestable, complicación que puede ser fatal de no ser atendida. Otras fracturas que pueden visualizarse por TC son la escapular, la esternal o la de columna torácica, siendo esta última la de mayor interés clínico debido al daño que puede causar en la médula espinal. Las fracturas esternales cobran importancia por su probable relación con una lesión miocárdica y en menor grado con la formación de un hematoma secundario a desgarro de la arteria mamaria interna (4).

Espacio pleural: El neumotórax es una complicación frecuente, asociado (30%) o no (70%) a fracturas costales, produciéndose en aproximadamente el 40% de las víctimas. También puede concurrir un hemotórax. Si bien la radiografía suele ser suficiente para detectar un neumotórax en posición supina lo suficientemente significativo para ameritar toracostomía inmediata, la TC puede detectar neumotórax ocultos (2-12%), además de que se ha reportado que hasta un 30% de neumotórax de pacientes en estado crítico no fueron vistos por radiografía (2,10). Cabe mencionar que el reconocimiento del neumotórax, incluso pequeños, es importante para pacientes que requieren ventilación mecánica asistida o inducción anestésica, por la posibilidad de que puedan aumentar el volumen del neumotórax.

Además del neumotórax, es posible identificar derrames pleurales o hemotórax. El hemotórax se produce hasta en un 50% de los pacientes con traumatismo torácico cerrado. La TC y la ecografía resultan más sensibles que las radiografías para detectar colecciones líquidas en el espacio pleural (2,10).

Parénquima pulmonar: la contusión pulmonar es la lesión más frecuentemente encontrada en los traumatismos torácicos cerrados, produciéndose desde un 30 a un 75% de los casos (9).

Desgarros, neumatoceles y hematomas pulmonares: el desgarro es una fisura en el parénquima pulmonar que se desarrolla a través de los cuatro mecanismos del trauma cerrado descritos previamente o como consecuencia de una herida penetrante. Estas fisuras tienen a formar espacios, que pueden ser llenados de aire a partir de fisuras concomitantes de bronquios y vasos pulmonares, ocasionando neumatoceles, hematomas o una combinación de ambas. Los desgarros pulmonares se dividen en cuatro grados: tipo I, más frecuente, se aprecia como cavidades intraparenquimatosas con o sin niveles hidroaéreos; los de tipo II son infrecuentes, tienen aspecto similar pero localizados en las bases paravertebrales; los de tipo III parecen cavidades periféricas pequeñas o hipodensidades lineales próximas a una costilla fracturada que ha perforado el pulmón próximo, se asocian habitualmente a un neumotórax. Los del tipo IV son raros, se producen en zonas de adhesión pleuro-parenquimatosas. Y solo se diagnostican quirúrgicamente (2).

Aorta y grandes vasos: 90% se producen en el istmo aórtico, es decir el cayado aórtico distal a la inserción del ligamento arterioso, justo después del origen de la arteria subclavia izquierda. 5% afectan a la aorta ascendente, por encima de la válvula. En este caso la TC puede demostrar la evidencia de una lesión aórtica tanto de forma directa (pseudoaneurisma, colgajo de la íntima, deformidad en el contorno aórtico) como indirecta (hemorragia mediastinal) (2).

Corazón y pericardio: Las lesiones cardíacas agudas son la contusión, la necrosis miocárdica transparietal, y el desgarro y ruptura del pericardio, el tabique miocárdico, los músculos papilares, las válvulas cardíacas y las arterias coronarias. Se desconoce la incidencia exacta, sin embargo, las series de autopsias han demostrado que más

del 10% de las muertes presentan datos de lesión cardíaca y en 5% la lesión cardíaca era letal. Los métodos de imagen tienen escaso valor en este caso, sin embargo, los hallazgos radiológicos son la evidencia de fallo congestivo como dilatación cardíaca y edema pulmonar; el hemopericardio agudo puede producirse también después de una lesión del corazón o del pericardio, siendo la TC muy sensible para detectar la presencia de líquido en el pericardio, sospechándose la hemorragia si el líquido tiene una elevada densidad. La rápida acumulación de sangre puede ocasionar un tamponamiento cardíaco. Los signos por TC en este caso son líquido hemorrágico en pericardio, venas centrales distendidas (cava, hepáticas, renales) y linfedema periportal intrahepático. El neumopericardio es una manifestación frecuente de traumatismo torácico cerrado y se cree debido a la disección de aire a lo largo de las vainas perivasculares o peribronquiales hasta alcanzar el pericardio, que a través de la adventicia de los vasos pulmonares, alcanza el pericardio. Pequeñas cantidades carecen de importancia, sin embargo, en raras ocasiones, grandes cantidades pueden causar un neumopericardio a tensión (2,10, 13).

Tráquea y bronquios: la lesión a este nivel es grave, pero infrecuente. La mayoría de las fisuras afectan a la tráquea distal (15%) o la porción proximal de bronquio principal (80%) y más del 80% de todas las fisuras se producen en un perímetro de de 2.5 cm con el centro en la carina (2). Las fisuras de los bronquios principales se manifiestan por neumotórax grande que se extiende y no resuelve con tubo de drenado torácico. Las de la tráquea y porción proximal del bronquio izquierdo desembocan habitualmente en neumomediastino (10).

Esófago: son extremadamente raras y los signos para reconocerlo por TC son engrosamiento esofágico, líquido periesofágico, aire extraluminal y un derrame pleural. La identificación de aire extraesofágico es el signo más útil (14).

Diafragma: ocurre en el 5% de los traumatismos torácicos cerrados y del 65 al 85% de los casos son en el lado izquierdo. Los signos radiográficos son inespecíficos, por lo que la TC se utiliza para estas situaciones. En los cortes axiales, el diafragma se ve como una estructura delgada y curvilínea con densidad de tejido blando, delimitada centralmente por grasa subdiafragmática y en la periferia del pulmón. Las porciones

posterolaterales del diafragma pueden habitualmente apreciarse mejor y las fisuras en dichas zonas son fácilmente detectables. Las fisuras que afectan a la cúpula diafragmática o las porciones en contacto con las vísceras son más difíciles de detectar, salvo que se asocien a herniación de contenido abdominal. Los signos de rotura diafragmática son una brusca falta de la continuidad del diafragma, la herniación de vísceras o de la grasa abdominal en el tórax, y la estrechez en forma de embudo del estomago o el intestino en el punto de la herniación (2,15).

Traumatismo abdominal cerrado

Mecánica del trauma

Las principales causas de trauma abdominal cerrado son los choques vehiculares, caídas, asalto y accidentes deportivos (29, 30). Usualmente se requieren fuerzas considerables para lesionar vísceras sólidas y huecas. Los tres principales mecanismos del trauma en estos casos son: desaceleración, compresión externa y lesiones por aplastamiento. La desaceleración rápida genera fuerzas de cizallamiento que crean movimientos contrarios entre estructuras adyacentes causando desgarros en los puntos de fijación como los pedículos vasculares y las uniones mesentéricas. En las lesiones por aplastamiento, las fuerzas desproporcionadas aplastan las vísceras entre la pared abdominal y la columna vertebral o los huesos de la pared torácica. Las fuerzas de compresión pueden causar un incremento súbito en la presión intraabdominal, resultando en la ruptura de las vísceras huecas (23, 28).

Por orden de frecuencia, las estructuras y órganos abdominales comúnmente más dañados son el bazo, el hígado, los riñones, el intestino delgado y/o el mesenterio, la vejiga, colon y/recto, diafragma, páncreas y los grandes vasos, sin olvidar que múltiples vísceras pueden resultar lesionadas de forma simultánea (23). Los impactos frontales (como en aquellos conductores que no portaban cinturón de seguridad) e daño se localiza en estructuras de la línea media: esternón, aorta corazón, bazo, lóbulo hepático izquierdo, páncreas y el intestino delgado. Los impactos del lado izquierdo producen daños ipsilaterales: en la caja torácica, pulmón izquierdo, bazo, lóbulo hemático izquierdo. Los que se producen en el lado derecho a su vez causan: daño en la caja torácica, pulmón derecho lóbulo hepático derecho y riñón del mismo lado (2).

El empleo de TC requiere un paciente cooperativo, hemodinámicamente estable. Los estudios por TC están disponibles en la mayoría de los centros de trauma y, con los escáneres helicoidales, el tiempo de exploración se ha reducido significativamente (21).

La precisión de la TC en pacientes hemodinámicamente estables con trauma abdominal cerrado ha sido bien establecido. La sensibilidad entre el 92% y el 97,6% y una especificidad de hasta el 98,7% ha sido reportado en pacientes sometidos a TAC de urgencia. (16,17) La mayoría de los autores recomiendan la admisión y observación tras una TC negativa. (18,19) En un estudio reciente de 2774 pacientes, los autores concluyeron que el valor predictivo negativo (99,63%) de la TC era suficientemente alto para permitir una alta segura de los pacientes con Trauma abdominal cerrado después de una TC negativa. (20)

La tomografía computarizada es superior a la evaluación clínica y al lavado peritoneal como métodos diagnósticos de lesiones abdominales importantes. Por tal motivo, el rol del radiólogo en el algoritmo de manejo no puede ser subestimado (21,23).

Técnica

La optimización de la técnica en TC para el trauma abdominal requiere la consideración de algunos aspectos importantes para la adquisición de imágenes y su interpretación (21). Lo más importante es el uso apropiado del medio de contraste y la adquisición de un número apropiado de fases con el medio de contraste (en el tiempo correcto). Además, la dosis de radiación liberada debe ser la mínima necesaria sin que comprometa u oscurezca la información diagnóstica importante (23).

Uso del medio de contraste: todos los pacientes traumatológicos deben recibir un bolo intravenoso de material de contraste típicamente de 100 – 150 ml (350 mg de yodo por ml), idealmente inyectado a una velocidad de 3-5 ml/s por un catéter de 18 a 20 G en una vena periférica grande. El uso de un inyector con sistema de doble jeringa permite administrar de 30-70 ml de solución salina posterior al medio de contraste, como un bolo de empuje, también a una velocidad de 3.5 ml por segundo. Aunque método del bolo único es el más usado en general, también se ha propuesto la técnica de bolo

dividido. Con esta última técnica, es posible una adquisición para evaluar la integridad visceral y el sistema colector renal, disminuyendo el número de series adquiridas y minimizando la dosis de radiación. El contraste vía oral para la evaluación de pacientes traumatológicos no se administra como parte del estudio del trauma abdominal cerrado (2,23).

Imágenes en multifase: un protocolo ideal de TC de trauma debe ser un que maximice la detección de lesiones abdominales y al mismo tiempo minimiza los riesgos para el paciente. El tomógrafo con multidetector ofrece la posibilidad de tomar imágenes en múltiples fases de contraste. Muchas combinaciones de contraste se han propuesto, y siguen acumulándose datos que apoyan varios métodos (23, 26).

Un protocolo de TC trauma típico incluye la fase venosa portal de abdomen y pelvis, que es adquirida de 65 a 80 s después del comienzo de la administración del medio de contraste. Si bien el pico de realce de las diferentes vísceras es ligeramente diferente en el tiempo, la fase venosa portal ofrece una máxima detección de daños parenquimatosos. Mayores retrasos (75-80 s) son usados cuando el tomógrafo es de 16 detectores. Además de la fase portal, una fase tardía (5-10 minutos) después de la administración intravenosa del medio de contraste es necesaria en pacientes con sospecha de lesiones no confirmadas en la fase venosa portal. Estas fases tardías aumentan la sensibilidad para detectar afecciones traumatológicas del tracto urinario, así como una caracterización más profunda de los daños que involucren a la vasculatura de las vísceras abdominales. Una adquisición selectiva de la fase tardía limita la cantidad de radiación liberada. Este enfoque demanda que el radiólogo evalúe la fase portal en la consola o en la sala de interpretación mientras el paciente aún está en a mesa del tomógrafo (2,23,26).

Existe evidencia creciente que apoya el empleo de una fase arterial (25-30s después de la administración del medio de contraste) para el abdomen y pelvis en pacientes de forma selectiva: aquellos con mecanismos severos de trauma y aquellos con fractura desplazada del anillo pélvico en la radiografía portátil de admisión. La fase arterial facilita la detección de lesiones a los grandes vasos, así como de la vasculatura de los órganos sólidos que no son aparentes en la fase portal y en la tardía. En la pelvis

ayuda a demostrar extravasación activa del medio de contraste de origen arterial. Con TC de 64 cortes es posible agregar angiografías de todo el cuerpo con un único bolo de medio de contraste (23).

En pacientes en quienes se sospecha que padezcan lesión vesical, debe practicárseles una cistografía por TC. Un examen de estos requiere al menos de 300-400 ml de contraste diluido en agua (40 ml de contraste para 360 ml de solución salina) que se pasan por infusión e goteo a través de una sonda Foley. En el politrauma severo, la cistografía se puede obtener de forma simultánea con la fase tardía, para limitar la dosis de radiación (2,23,26,).

Hallazgos por TC del trauma abdominal

Hemoperitoneo y líquido libre peritoneal: tanto las lesiones de vísceras huecas como las de órganos sólidos se ven acompañadas frecuentemente por hemoperitoneo. Un análisis cuidadoso de la atenuación ayuda a identificar el origen del sangrado. La sangre no coagulada, con una densidad típica de 30-45 UH, tiende a fluir entre los recessos peritoneales contiguos, siguiendo la gravedad y eventualmente pueden ocupar toda la cavidad. La sangre que localizada adyacente al origen de la hemorragia está parcialmente coagulada y tiende a ser más densa (45-70 UH), este hallazgo se denomina el signo del coágulo centinela (2,23).

Bazo: es el órgano más lastimado en orden de frecuencia. Dada su función inmunológica y el riesgo potencial de infección posterior a una esplenectomía, la preservación del bazo es actualmente de gran relevancia clínica. Las decisiones en el manejo de una lesión esplénica aguda se basan en la edad del paciente, así como en los síntomas y signos clínicos, junto con la clasificación y hallazgos determinados por la TC. La escala de lesión esplénica fue desarrollada por la Asociación Americana de Cirugía del Trauma y toma en cuenta el tamaño y localización de las laceraciones y hematomas esplénicos. A partir del grado III y mayores requieren manejo quirúrgico (2, 21,23,)

Las laceraciones y hematomas tienen aspecto de defectos lineares o como áreas geográficas relativamente hipoatenuantes dentro del parénquima. Cabe mencionar

que la clasificación mencionada es un predictor limitado sobre el pronóstico del paciente y específicamente, en cuanto a valorar el éxito del manejo no quirúrgico. Para que estos valores mejoren, es importante tomar en cuenta hallazgos adicionales, como la cantidad de hemoperitoneo, sangrados activos o daños vasculares contenidos (pseudoaneurismas, fistulas arteriovenosas) (21,23).

Figura 1. Escala de lesiones esplénicas (23)

Grado y tipo de lesión	Descripción
I	
Hematoma	Subcapsular, área < 10%
Laceración	Desgarro capsular, < 1 cm de profundidad parenquimatosa
II	
Hematoma	Subcapsular, 10-15% de la superficie o intraparenquimatoso < 5 cm de diámetro
Laceración	1-3 cm de profundidad intraparenquimatosa, no involucra vasos trabeculares.
III	
Hematoma	Hematoma subcapsular, >50% de superficie o expansivo; ruptura subcapsular o hematoma intraparenquimatoso; hematoma intraparenquimatoso > 5 cm o expansivo.
Laceración	>3 cm de profundidad parenquimatosa o que envuelva las trabéculas vasculares
IV	

Laceración	Involucra segmentos o vasos hiliares, produce una devascularización mayor (>25% del bazo)
-------------------	---

V

Laceración	Bazo completamente escindido
-------------------	------------------------------

Vascular	Lesión vascular hilar que priva la vascularidad del bazo
-----------------	--

Hígado: Las lesiones hepáticas son comunes y asociadas a complicaciones importantes. Así como en el bazo, las laceraciones de hígado ha sido manejadas de forma no quirúrgica de forma exitosa, contando también con una clasificación de severidad de lesiones hepáticas (23).

Las laceraciones hepáticas tienen aspecto linear ramificado de baja atenuación. Los hematomas parecen áreas mal definidas hipoatenuantes en el parénquima o subcapsulares. Los hallazgos adicionales útiles a considerar para la toma de decisiones en el manejo del paciente son: la extensión de la lesión al as venas hepáticas mayores, la presencia de sangrado activo en la cavidad peritoneal, la cual se puede tratar usualmente con intervención endovascular y la presencia de una gran hemoperitoneo (25).

Figura 2. Escala de lesiones hepáticas (23)

Grado y tipo de lesión	Descripción
I	
Hematoma	Subcapsular, área < 10%
Laceración	< 1 cm de profundidad
II	

Hematoma Subcapsular, 10-15% de la superficie; hematoma intraparenquimatoso < 10 cm de diámetro

Laceración 1-3 cm de profundidad o < 10 cm longitud.

III

Hematoma Hematoma subcapsular, >50% de superficie o expansivo; ruptura subcapsular o hematoma intraparenquimatoso; hematoma intraparenquimatoso > 10 cm o expansivo.

Laceración >3 cm de profundidad parenquimatoso

IV

Laceración Disrupción parenquimatoso que involucra el 25-75% del lóbulo hepático o de uno a tres segmentos en un único lóbulo

V

Laceración Ruptura >75% de un lóbulo hepático o más de tres segmentos en un mismo lóbulo

Vascular Lesión de las venas yuxtahepáticas

VI

Vascular Avulsión hepática

Las laceraciones hepáticas tienen aspecto lineal ramificado de baja atenuación. Los hematomas parecen áreas mal definidas hipoatenuantes en el parénquima o subcapsulares. Los hallazgos adicionales útiles a considerar para la toma de decisiones en el manejo del paciente son: la extensión de la lesión a las venas hepáticas mayores, la presencia de sangrado activo en la cavidad peritoneal, la cual

se puede tratar usualmente con intervención endovascular y la presencia de un gran hemoperitoneo (25).

Lesiones intestinales y mesentéricas: ocurren en un 5% de los pacientes con traumatismo abdominal cerrado. Retraso en el diagnóstico de 8-12 horas aumentan la morbilidad y mortalidad por peritonitis y sepsis. Al menos la mitad de las lesiones de víscera hueca afectan al intestino delgado, seguidas en frecuencia por el colon y el estómago (27). Los segmentos más afectados son el yeyuno proximal (distal al ligamento de Treitz) y el íleon distal (proximal a la válvula ileocecal). Desafortunadamente los signos tomográficos sensibles son muy poco específicos y los más específicos son muy poco sensibles. Dentro de los específicos se encuentran el hematoma mesentérico, la extravasación peritoneal del medio de contraste y una terminación abrupta o una irregularidad en las paredes del mesenterio (23). Los menos específicos pero sensibles, son engrosamiento mural, realce de la pared intestinal anómalo, una atenuación mal definida o estriación del mesenterio y el líquido libre. El gas extraluminal es altamente sugestivo, pero no patognomónico. La cantidad de gas libre varía ampliamente, por lo que se recomienda evaluar el abdomen con ventana ósea o pulmonar, además de la ventana de tejidos blandos de rutina, lo que facilita la detección de pequeñas cantidades de gas. También es importante revisar todas las fases ya que en ocasiones el neumoperitoneo puede aparecer solo en las fases tardías (30).

Lesiones pancreáticas y duodenales: Las lesiones del abdomen superior con el volante o manubrios de bicicleta son los mecanismos típicos que lastiman al páncreas y/o al duodeno, involucrando regularmente el lóbulo hepático izquierdo. La sensibilidad para diagnosticar lesiones hepáticas con la TC se ha reportado entre un 70 a 95%. De hecho, las lesiones pancreáticas pueden no ser evidentes hasta después de 12 horas posteriores al trauma. Los signos indirectos incluyen líquido peripancreático o en el plano que lo separa de la vena esplénica y el engrosamiento de la fascia renal anterior izquierda. El cuerpo y cabeza son las partes más frecuentemente afectadas. El tipo de lesiones están clasificadas como: contusión, laceración y la transección. Las contusiones son áreas focales de baja atenuación o agrandamiento. Las laceraciones

pueden ser superficiales o extenderse a través de todo el páncreas, resultando en una fractura o ruptura. Si el conducto pancreático se ve afectado, representa una causa de importante morbilidad (23, 21). Si tal laceración es superior al 50% del grosor, usualmente compromete al conducto pancreático. En cuanto a las lesiones duodenales, tendrán las mismas características señaladas en los hallazgos que en el resto de las porciones del tracto digestivo (23, 2).

Lesiones del tracto urinario y glándulas suprarrenales: generalmente causadas por accidentes de tránsito, se sospechan a partir de hematuria en un paciente con traumatismo reciente. Al igual que con el bazo e hígado, existe una clasificación de la severidad de las lesiones renales (23, 21, 26).

Figura 3. Escala de lesiones renales (23)

Grado y tipo de lesión	Descripción
I	
Contusión	Hematuria (micro o macroscópica), resto de estudios negativos
Hematoma	Subcapsular, no expansivo, sin laceración del parénquima
II	
Hematoma	No expansivo, perirrenal, confinado al retroperitoneo renal
Laceración	< 1 cm de profundidad del parénquima de la corteza renal, no extravasación urinaria
III	
Laceración	Laceración parenquimatosa de la corteza renal >1cm de profundidad sin ruptura del sistema colector o extravasación urinaria

IV

Laceración	Laceración parenquimatosa que se extiende a través de la corteza renal, médula y sistemas colectores.
Vascular	Lesión a la arteria o vena renal, con hemorragia contenida.

V

Laceración	Riñón completamente fragmentado
Vascular	Avulsión del hilio renal, devascularización renal

Las rupturas de la vejiga urinaria ocurren como complicación de fracturas pélvicas especialmente en pacientes que tienen la vejiga distendida al momento del impacto. Así, los pacientes con hematuria macroscópica y fracturas pélvicas deben ser estudiados con una cistografía por TC. Las rupturas vesicales pueden ser intraperitoneales, extraperitoneales o combinadas. En las primeras el medio de contraste fluye a través de los espacios peritoneales circundantes, mientras que en la segunda fluye por el espacio perivesical y otras localizaciones extraperitoneales.

Las lesiones de las glándulas suprarrenales ocurren con menor frecuencia (2%), requiriendo grandes cantidades de fuerza para producirse y generalmente están asociadas a otras lesiones de órganos localizados en línea media. En TC, se manifiestan como hematomas focales hipodensos o como crecimientos glandulares con hemorragias mal definidas, confinadas o extendiéndose fuera de la glándula (23).

Grandes vasos y hemorragia retroperitoneal: incluyen la aorta, vena cava inferior, vasos pélvicos, vasos renales, tronco celiaco, vasos mesentéricos superiores, vasos lumbares e ilíacos. Son lesiones poco comunes, pero altamente letales, por la rápida pérdida de sangre en los espacios retroperitoneales. Por lo tanto, es importante su diagnóstico pronto y preciso. (19, 23) En tomografía, el diagnóstico de ruptura aórtica

es obvio cuando hay un gran hematoma o extravasación activa de sangre con medio de contraste. Las lesiones más sutiles, como pequeños pseudoaneurismas, desgarros de la íntima o pequeñas trombosis, pueden tener mayor dificultad para ser identificadas, por lo que pueden requerir técnica de angiografía por TC (24).

Capítulo II. Planteamiento del problema

¿Cuáles son los hallazgos tomográficos frecuentemente observados en TCMD en pacientes con traumatismo toracoabdominal cerrado?

Capítulo III. Justificación

Los traumatismos en general representan una causa importante de morbi-mortalidad, sobre todo en adultos jóvenes, tanto en México como en el mundo, sin embargo en nuestro país no se ha caracterizado ni cuantificado la prevalencia de las alteraciones radiológicas más frecuentemente encontradas en los pacientes afectados.

Si bien se pueden usar la mayoría de las modalidades diagnósticas por imagen (rayos X, ultrasonido y resonancia magnética) en la evaluación de los traumatismos de tórax y abdomen, la tomografía simple y contrastada es el método de elección por costo, rapidez de adquisición y su resolución espacial en dichas regiones.

El Hospital Civil de Culiacán, siendo un centro de concentración por excelencia en el estado de Sinaloa, cuenta con un departamento de traumatología bien establecido y por tanto es una institución de referencia traumatológica.

A pesar de ello no se ha cuantificado la prevalencia de lesiones o hallazgos más frecuentes en nuestra población, lo cual sería relevante para que tanto el personal encargado del diagnóstico, así como los encargados del tratamiento, se encuentren mejor preparados para el abordaje de dichas afecciones, sobretodo tomando en cuenta los más prevalentes.

Capítulo IV. Hipótesis

Los hallazgos por tomografía en traumatismo contuso de tórax y abdomen serán similares a los reportados en la literatura.

Capítulo V. Objetivo general:

- Determinar los hallazgos mas frecuentes encontrados por tomografía en pacientes con trauma contuso torácico y abdominal.

Capítulo VI. Objetivos específicos

- Determinar el tipo y grado de lesión en los órganos sólidos abdominales en pacientes con trauma contuso.
- Determinar el número de lesiones presentadas por paciente
- Correlacionar la causa del trauma con las lesiones presentadas tomográficamente

Capítulo VII. Material y método

a) Diseño de estudio

Estudio prospectivo observacional y transversal.

b) Universo de estudio

Pacientes que ingresaron al departamento de urgencias del Hospital Civil de Culiacán con diagnóstico de traumatismo torácico y abdominal cerrado.

c) Lugar de realización

Área de Imagenología del Hospital Civil de Culiacán. Sinaloa, México.

d) Período de realización

1 de diciembre de 2017 al 24 de marzo de 2019.

e) Criterios de inclusión

Todo aquel paciente que ingresó al departamento de urgencias con traumatismo contuso de tórax y/o abdomen, previa evaluación clínica por parte de médico tratante y que fueron candidatos a estudio tomográfico.

d) Criterios de exclusión

Traumatismo penetrante de tórax y abdomen, sin previa evaluación clínica, pacientes no cooperadores, alérgicos al yodo o a quienes por alguna razón no se les administró medio de contraste.

e) Criterios de eliminación

Estudios tomográficos con artefacto por movimiento o técnicamente deficientes.

f) Análisis estadístico propuesto

Los datos se resumieron en frecuencias y porcentajes para variables categóricas y con medias y desviación estándar para numéricas. Se construyeron intervalos de confianza del 95% para las prevalencias. Y pruebas chi cuadrada para compararlas con otras variables categóricas.

g) Cálculo del tamaño de la muestra

Se consideraron todos los pacientes que acudieron en el período de tiempo señalado, debido al gran número de categorías de la variable respuesta.

h) Descripción general del estudio: descripción y gráfico.

Los pacientes que ingresaron al departamento de urgencias por traumatismo toracoabdominal, en el periodo comprendido de diciembre de 2017 a marzo de 2019, que clínicamente presentaron indicación para un estudio tomográfico para el diagnóstico de lesiones viscerales de las regiones torácica y abdominal.

Fueron sometidos al estudio bajo el protocolo señalado por la literatura, administrándose medio de contraste yodado hidrosoluble a cargo del técnico radiólogo en turno.

Los estudios realizados se interpretaron por el médico radiólogo adscrito al área de tomografía en turno. Posteriormente se concentraron los datos en tablas del programa Excel. El análisis estadístico de los datos concentrados se realizó con el programa SPSS.

i) Definición operacional de variables:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Tiempo cronológico de vida	Años de vida cumplidos por el paciente al momento de la captura de datos	Cuantitativa discreta	18-100 años
Sexo	Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino	Femenino: género gramatical, propio de la mujer Masculino: género gramatical, propio del hombre	Cualitativa nominal	Masculino o femenino
Etiología	Causa de una enfermedad	Evento condicionante de trauma contuso	Cualitativa nominal	Accidente en automóvil, accidente en motocicleta, atropellamiento, caída, agresión física, desconocido
Fracturas	Solución de continuidad en estructuras óseas por	Fracturas de esqueleto axial (columna vertebral, arcos costales, escápulas y huesos de la pelvis)	Cualitativa nominal	Presente o ausente

	causa traumática			
Alteración del espacio pleural	Ocupación anormal del espacio pleural virtual	Derrame pleural: ocupación por material líquido Neumotórax: ocupación del espacio pleural por aire Hemotórax: sangre en espacio pleural	Cualitativa nominal	Neumotórax, hemotórax, derrame pleural
Trauma pulmonar	Daño estructural del parénquima pulmonar	Contusión hemorrágica: ocupación alveolar por material hemático que por imagen se manifiesta con patrón en vidrio esmerilado o consolidación Laceración: desgarro parenquimatoso pulmonar, en imagen se observa como neumatoceles dentro de una zona de consolidación	Cualitativa nominal	Presente o ausente
Lesión de la aorta torácica	Daño aórtico generado por	Laceración; desgarro de la íntima que se extiende a la pared	Cualitativa nominal	Presente o ausente

	causa traumática	<p>Transección: laceración de las tres capas condicionando ruptura del vaso</p> <p>Pseudoaneurisma: Ruptura aórticaa contenida por la adventicia o tejidos periaórticos</p> <p>Hematoma aórtico intramural: Hematoma dentro de la pared de la aorta</p>		
Lesión cardíaca	Daño estructural o funcional secundario a traumatismo en corazón o pericardio	Contusión, la necrosis miocárdica transparietal, y el desgarro y ruptura del pericardio, el tabique miocárdico, los músculos papilares, las válvulas cardíacas y las arterias coronarias. Por tomografía se observan datos indirectos como ocupación hemática del pericardio, herniación cardíaca, deformidad en los contornos ventriculares, congestión venosa sistémica	Cualitativa nominal	Presente o ausente

Fisura de tráquea y bronquios	Solución de continuidad en los componentes de la pared de la vía aérea	Laceración traqueobronquial que en imagen se manifiesta como una comunicación de la luz traqueobronquial con tejidos blandos periféricos y paso de gas a estos últimos con enfisema y neumomediastino	Cualitativa nominal	Presente o ausente
Ruptura diafragmática	Solución de continuidad en el músculo diafragma	Manifestado por disrupción en los contornos del diafragma, engrosamiento focal, signo de la víscera no dependiente (caída de vísceras hacia pared abdominal posterior), paso de vísceras abdominales hacia el tórax	Cualitativa nominal	Presente o ausente
Hemoperitoneo	Sangre en cavidad peritoneal por lesión a otras vísceras abdominales	Signo indirecto de lesión visceral, en imagen se manifiesta como ocupación hiperdensa en espacios peritoneales y extraperitoneales	Cualitativa nominal	Presente o ausente

Hematoma omental	Colección de sangre localizada en omento mayor	Se observa como imagen con densidad sangre en el espesor del omento mayor	Cualitativa nominal	Presente o ausente
Lesión del bazo	Daño por causa traumática del bazo	Manifestado por laceración, hematoma parenquimatoso o hematoma subcapsular	Cualitativa nominal	Presente o ausente;
Grado de lesión esplénica	Escala desarrollada por la AAST para clasificar la lesión esplénica de acuerdo con su gravedad y definir manejo terapéutico	Grado I: Hematoma: Subcapsular, área < 10%; Laceración: Desgarro capsular, < 1 cm de profundidad parenquimatoso Grado II: Hematoma: Subcapsular, 10-15% de la superficie o intraparenquimatoso < 5 cm de diámetro; laceración: 1-3 cm de profundidad intraparenquimatoso, no involucra vasos trabeculares Grado III:	Cualitativa ordinal	I, II, III, IV y V (escala de lesión esplénica de la AAST)

		<p>Hematoma: subcapsular, >50% de superficie o expansivo; ruptura subcapsular o hematoma intraparenquimatoso; hematoma intraparenquimatoso > 5 cm o expansivo; laceración: >3 cm de profundidad parenquimatosa o que envuelva las trabéculas vasculares</p> <p>Grado IV: Involucra segmentos o vasos hiliares, produce una devascularización mayor (>25% del bazo)</p> <p>Grado V: Laceración: Bazo completamente escindido; vascular: Lesión vascular hilar que priva la vascularidad del bazo</p>		
Lesión hepática	Daño hepático estructural	Las manifestaciones incluyen laceración, hematoma	Cualitativa nominal	Presente o ausente

	por causa traumática	parenquimatoso o subcapsular		
Grado de lesión hepática	Escala desarrollada por la AAST para clasificar la lesión del hígado de acuerdo a su gravedad y definir manejo terapéutico	<p>Grado I:</p> <p>Hematoma: Subcapsular, área < 10%; laceración: < 1 cm de profundidad</p> <p>Grado II:</p> <p>Hematoma: Subcapsular, 10-15% de la superficie; hematoma intraparenquimatoso < 10 cm de diámetro; laceración: 1-3 cm de profundidad o < 10 cm longitud</p> <p>Grado III:</p> <p>Hematoma: Hematoma subcapsular, >50% de superficie o expansivo; ruptura subcapsular o hematoma intraparenquimatoso; hematoma intraparenquimatoso > 10 cm o expansivo; laceración: >3 cm de</p>	Cualitativa ordinal	lesión grado I, II, III, IV, V y VI

		<p>profundidad parenquimatosa</p> <p>Grado IV:</p> <p>Laceración: Disrupción parenquimatosa que involucra el 25-75% del lóbulo hepático o de uno a tres segmentos en un único lóbulo</p> <p>Grado V:</p> <p>Laceración: Ruptura >75% de un lóbulo hepático o más de tres segmentos en un mismo lóbulo; vascular: Lesión del as venas yuxtahepáticas</p> <p>Grado VI: vascular: avulsión hepática</p>		
Lesión intestinal	Daño en pared del tracto digestivo	Se manifiesta como hematoma mural, laceración o perforación, esta última con liquido y gas libre en cavidad abdominal	Cualitativa nominal	Presente o ausente
Lesión pancreática	Alteración estructural secundaria a	Lesión manifestada por laceración, transección, conminución (fractura),	Cualitativa nominal	Presente o ausente

	causa traumática	hematoma o pseudoquiste		
Lesión renal	Alteración estructural renal por traumatismo	Consiste en laceración, hematoma parenquimatoso o hematoma subcapsular	Cualitativa nominal	Presente o ausente,
Grado de lesión renal	Escala desarrollada por la AAST para clasificar la lesión del riñón de acuerdo a su gravedad y definir manejo terapéutico	Grado I: contusión: Hematuria (micro o macroscópica), resto de estudios negativos Hematoma: Subcapsular, no expansivo, sin laceración del parénquima Grado II: Hematoma: No expansivo, perirrenal, confinado al retroperitoneo renal Laceración: < 1 cm de profundidad del parénquima de la corteza renal, no extravasación urinaria Grado III: Laceración parenquimatosa de la	Cualitativa ordinal	grado I, II, III, IV y V

		<p>corteza renal >1cm de profundidad sin ruptura del sistema colector o extravasación urinaria</p> <p>Grado IV:</p> <p>Laceración: se extiende a través de la corteza renal, médula y sistemas colectores.</p> <p>Vascular: Lesión a la arteria o vena renal, con hemorragia contenida.</p> <p>Grado V:</p> <p>Laceración: Riñón completamente fragmentado</p> <p>Vascular:</p> <p>Avulsión del hilio renal, devascularización renal</p>		
Lesión ureteral	Alteración en las paredes ureterales por causa traumática	Consiste en perforación, transección, avulsión completa, disección; en imagen se manifiesta por urinomas o extravasación de contraste ureteral		

Vejiga urinaria	Daño estructural de los componentes de la pared vesical por causa traumática	Manifestación en 5 formas: Contusión: desgarro incompleto de la mucosa; ruptura subserosa: ruptura intersticial por desgarro en la serosa; ruptura intraperitoneal: ruptura con paso del contenido vesical a cavidad peritoneal; ruptura extraperitoneal: secundaria a fracturas pélvicas o trauma penetrante, paso del contenido vesical a contenido extraperitoneal	Cualitativa nominal	Presente o ausente
Lesión de glándula suprarrenal	Alteración estructural por causa traumática	Se manifiesta como hemorragia en glándula suprarrenal	Cualitativa nominal	Presente o ausente
Lesión arterial	Alteración estructural en los componentes arteriales por traumatismo	Laceración, disección transección, pseudoneurisma, extravasación activa del medio de contraste	Cualitativa nominal	Presente o ausente

j) Estandarización de instrumentos de medición

- Tomógrafo: Se utilizaron para la adquisición de las imágenes, un equipo tomográfico marca Siemens modelo *Somatom* con 32 detectores.

Se utilizó un sistema PACS basado en DICOM para el envío electrónico del conjunto de imágenes hacia el procesador, utilizando el programa *Horos V1.1.7* para visualizar cada uno de los estudios, realizando las reconstrucciones multiplanares requeridas.

- Protocolo para estudio torácicos: adquisición con una colimación de 5 mm, una inclinación de 1.0 a 1.5, e intercalados de 5 mm a lo largo de todo el tórax, después de la administración del bolo intravenoso de contraste. Se infunden entre 90 ml y 120 ml de contraste no iónico con una concentración de yodina de 240 mg a 300 mg/ml utilizando una bomba de inyección de 2 ml a 4 ml por segundo a través de una vía periférica de 20 G o mayor (2). La obtención de imágenes se da después del retraso de 20-25 segundos durante una única fase de apnea, y se revisan las imágenes con parámetros de pulmón, tejido blando y ventana ósea. Se podrán realizar modificaciones multiplanares o en 3D, se reconstruyen las imágenes con un intervalo de 3mm.

- Protocolo para estudios tomográficos de abdomen: Sobre el uso del medio de contraste, los pacientes recibirán un bolo intravenoso de material de contraste típicamente de 100 – 150 ml (350 mg de yodo por ml), idealmente inyectado a una velocidad de 3-5 ml/s por un catéter de 18 a 20 G en una vena periférica grande, con un inyector que posee sistema de doble jeringa, que permite administrar de 30-70 ml de solución salina posterior al medio de contraste, como un bolo de empuje, también a una velocidad de 3 .5 ml por segundo. No se usará contraste oral.

Imágenes en multifase: con tomógrafo con multidetector se tomarán imágenes en múltiples fases de contraste, que incluye la fase venosa portal de abdomen y pelvis, de 65 a 80 s después del comienzo de la administración del medio de contraste, a valorar la necesidad de una fase tardía (5-10 minutos) después de la administración intravenosa del medio de contraste en pacientes con sospecha de lesiones no confirmadas en la fase venosa portal o del tracto urinario.

Capítulo VIII. Aspectos éticos

Protocolo con número de registro: 283 ante el comité de investigación del Hospital Civil de Culiacán.

Este protocolo se rigió de acuerdo a la Ley General de Salud en su Título Quinto “Investigación para la salud” Capítulo único, Artículo 100; donde se establece los principios científicos y éticos para el desarrollo de investigaciones en materia de salud, y de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la Salud lo correspondiente al Título Segundo “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos” Capítulo 1, Artículos 13 al 27 y al Título Sexto “De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de atención a la salud” Capítulo Único, Artículos 113-120

Investigación sin riesgo ya que implica una evaluación prospectiva de procedimientos ya solicitados por el médico tratante sin implicar modificación del seguimiento o tratamiento del paciente que llevaba hasta el momento de realizarse el estudio.

Capítulo IX. Presupuesto y personal

Los gastos de papelería y empleo de equipo computacional con el programa Excel fueron asumidos por el investigador.

Capítulo X. Cronograma de actividades

Captura de datos a partir del 1 marzo de 2017 a 31 de marzo de 2019.

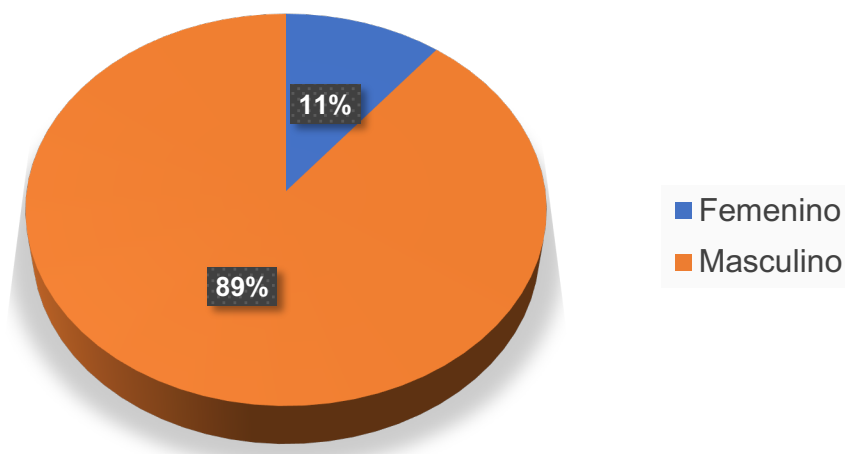
Análisis estadístico en mayo de 2019.

Entrega de protocolo terminado en julio de 2019.

Capítulo XI. Resultados

En total se realizaron 375 tomografías por trauma contuso en el período de marzo de 2017 a marzo de 2019 excluyéndose 319 (85%) porque fueron adquiridos en fase simple. Se recopiló una muestra de 56 pacientes de los cuales hubo franco predominio del sexo masculino: 50 hombres (89%) y 6 mujeres (11%) (figura 4), con una media de edad de 29.6 años y un rango de 18 a 73 años.

Figura 4. Gráfica de frecuencia por género



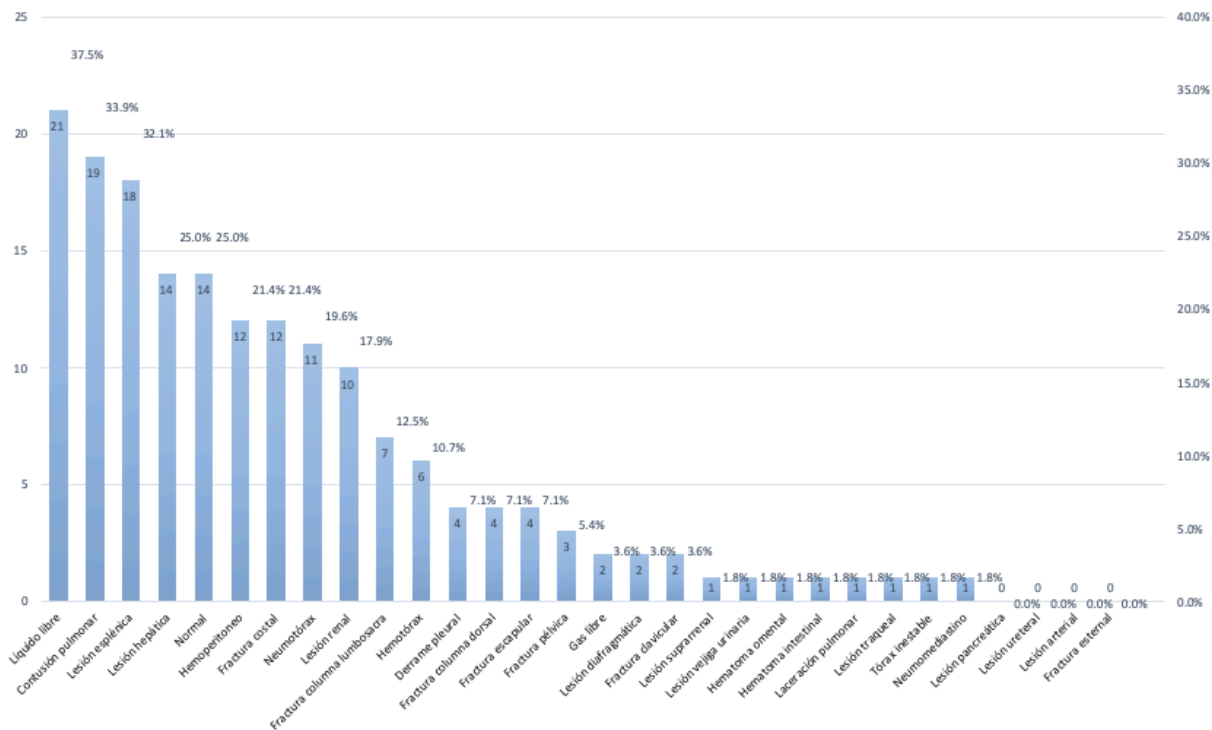
Dentro de las etiologías reportadas como causantes de trauma contuso en este estudio se encuentra el accidente en motocicleta como el evento más frecuente (48.2%, n=27) seguido del accidente en automóvil (28.6%, n=16), atropellamiento (8.5%, n=5), agresión física (10.7%, n=6), caídas y de causa desconocida (1%, n= 1) (figura 5).

Figura 5. Tabla de etiologías más frecuentes

Etiología	Frecuencia	Porcentaje (%)
Accidente en auto	16	28.6
Accidente en motocicleta	27	48.2
Atropellamiento	5	8.9
Agresión física	6	10.7
Caída	1	1
Desconocido	1	1

En cuanto a las tomografías valorados se encontraron 42 con lesión a uno o varios órganos (75%) y 14 estudios dentro de la normalidad (25%). Los cinco hallazgos tomográficos más frecuentes fueron el líquido libre en cavidad abdominal (37.5%, n=21), contusión pulmonar (33.9%, n=19), la lesión esplénica (32.1%, n=18), lesión hepática (25%, n=14) y el estudio normal (25%, n=14); el resto se encuentran en la gráfica correspondiente (figura 6).

Figura 6. Frecuencia de lesiones por órgano



Dentro de las lesiones de vísceras abdominales que pueden ser subdivididas en grados, los más reportados fueron: lesión esplénica grado III (33.3%, n= 6), lesión hepática grado III (50%, n= 7) y en cuanto a la lesión renal, las grado II y IV con igual frecuencia cada una (30%, n= 3) (figuras 7-9).

Figura 7. Tabla por grado de lesión hepática

Grados de lesión hepática	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	1	7.1
II	2	14.2
III	7	50
IV	1	7.1
V	3	21.4

Figura 8. Tabla por grado de lesión esplénica

Grados de lesión esplénica	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	3	16.6
II	5	27.7
III	6	33.3
IV	3	16.6
V	0	0

Figura 9. Tabla por grado de lesión renal

Grados de lesión renal	Frecuencia	Porcentaje (%)
I	2	20
II	3	30
III	2	20
IV	3	30
V	0	0

Capítulo XII. Discusión

Los hallazgos en cuanto a epidemiología resultaron ser parecidos a la literatura nacional e internacional donde reportan mayor afectación del sexo masculino con edad promedio de 30 años (1,2,3,5). Sobre la frecuencia de hallazgos tomográficos también hubo coincidencias con los reportados en la literatura estadounidense: las lesiones torácicas más frecuentes fueron la contusión pulmonar, fracturas costales y neumotórax (2,9,10); los hallazgos en abdomen más reportados fueron, a excepción del líquido libre que fue nuestra variable más frecuente: lesión esplénica, lesión hepática y lesión renal (23). En cuanto a los datos diferentes en nuestra población destaca que la causa más frecuente de lesión a órganos toracoabdominales es el accidente en motocicleta y que un 25% de los estudios indicados por trauma contuso se reportaron dentro de la normalidad.

En cuanto a la literatura mexicana o latinoamericana, no se encontraron estudios desde la perspectiva radiológica similares al presente trabajo y que además estudien traumatismos torácicos y abdominales contusos en el mismo artículo, por lo que no es posible contrastar directamente con otros estudios similares. Sin embargo, existen trabajos realizados por especialistas predominantemente quirúrgicos e intensivistas donde indagan sobre el perfil epidemiológico y clínico de los pacientes con traumatismo específico de una región, sea torácico o abdominal, en la mayoría de ellos sin distinción entre las lesiones más frecuentes por trauma contuso o penetrante (31,32, 33, 34, 35).

Sobre el trauma torácico en literatura mexicana y latinoamericana se observa similitud en cuanto al sexo y edad más afectados, por ejemplo, en el estudio de Jiménez Fernández en México se encontró que el sexo masculino fue el más frecuente con 86.5% mientras que el sexo femenino se reportó en 13.5% de los casos (31); en otro estudio venezolano de Araujo C. de igual forma presentó porcentajes por sexo masculino y femenino del 88.0% y 12.0% respectivamente (32). La edad promedio con traumatismo torácico en ambos estudios, en orden, fue de 38.1 años y 34.5 años.

En cuanto a la frecuencia de lesiones o hallazgos, el único estudio que desglosa la frecuencia de lesiones o hallazgos respecto al tipo de trauma, en este caso contuso, fue el de Araujo en Venezuela (32) en el cual reportaron hemoneumotórax como el hallazgo más frecuente (15.5%), seguido de neumotórax (17.9%) y hemotórax (12.5%), lo cual difiere del presente estudio ya que las los hallazgos torácicos más frecuentes fueron, en orden descendente, la contusión pulmonar, las fracturas costales y el neumotórax en tercer lugar. Cabe mencionar que en dicho estudio no se explica el método con el que lograron efectuar los diagnósticos, lo cual podría ser una variable con clara influencia sobre las frecuencias reportadas ya que la tomografía es más sensible para detectar fracturas costales y contusiones pulmonares en comparación con la radiografía de tórax.

Sobre la etiología ninguno de los estudios comentados hace distinción entre accidente de tránsito por motocicleta o por automóvil, sin embargo, el accidente de tránsito en

general es la causa más común en múltiples estudios, incluso en aquellos donde se tomó en cuenta etiologías de trauma penetrante (31, 32, 33).

Los estudios en los cuales se ha caracterizado el perfil epidemiológico de los pacientes con trauma abdominal a nivel nacional y/o en el resto del continente son similares a aquellos donde estudian el trauma torácico: también han contabilizado la frecuencia de trauma abierto, por lo que las comparaciones se tratarán de hacer únicamente con los reportes de trauma cerrado que mencionen.

Al igual que en nuestro trabajo, se encontró que el sexo masculino en edad productiva ha sido el más afectado para traumatismo abdominal en estudios realizados en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, en un 91.4% y 75.5%, con edades promedio de 28.7 y 34.9 años (34, 35).

En cuanto al mecanismo de lesión reportaron también como causa principal de trauma contuso el accidente en automotor en 73% de los casos, sin embargo, tampoco se hace distinción ente accidente en motocicleta o automóvil. La diferencia se encuentra en el segundo y tercer lugar, encontrándose que la agresión física con un 15% seguido del atropellamiento con 8% respectivamente (35), lo cual difiere sólo en el orden de lo reportado por nuestro equipo donde el segundo y tercer lugar lo ocupan las agresiones físicas y el atropellamiento (10.7%y 8.9%).

Sobre la frecuencia de órganos lesionados, no se menciona como se determinó el diagnóstico (con laparotomía, ultrasonido o tomografía), sin embargo los porcentajes que reportan son: lesión esplénica con 22.9%, hepática con 18.7 %, vía biliar extrahepática con 16.3%, lesión del páncreas con 5.4% y estómago con 2.0% (34); en nuestro estudio el líquido libre fue el hallazgo más frecuente (37.5%), lo cual bien podría sugerir lesión intestinal pero también mesentérica o lesión de otra víscera sólida; en segundo lugar se encuentra la lesión esplénica (32.1%), en tercer lugar la lesión hepática (25%), hemoperitoneo (21.4%) y lesión renal (17.9%).

No se encontraron estudios en los cuales se reportara la frecuencia de los órganos sólidos lesionados por grado del AAST para realizar comparaciones.

Nuestra institución resultó ser un lugar propicio para la realización de este trabajo, ya que es un centro de segundo nivel de atención que brinda los servicios de urgencias, cirugía general, traumatología y terapia intensiva, con una gran cantidad de pacientes a quienes se les practica estudio tomográfico por trauma: 375 pacientes en un período de 2 años. Además, se cuenta con un sistema de archivo electrónico que facilita la búsqueda de reportes y datos demográficos de los pacientes.

Como se mencionó antes, no se lograron recabar estudios con similares características desde la perspectiva radiológica en nuestra región, por lo que este trabajo cobra mayor relevancia en cuanto a su aporte de información.

No se hizo seguimiento clínico o en cuanto al desenlace terapéutico de estos pacientes porque esto puede constituir tema de otros trabajos de investigación para las especialidades encargadas de darles manejo.

Por último vale la pena mencionar que se excluyeron una gran cantidad de estudios indicados por trauma contuso debido a que no suelen realizarse con medio de contraste en esta institución (generalmente indicándose únicamente al visualizar datos indirectos de lesión a órganos toracoabdominales en la fase simple, por alta sospecha debido al deterioro hemodinámico o descenso en la hemoglobina), por lo que es posible que esto limite la cuantificación de otras variables que se presenten con menor frecuencia y que en el presente estudio tuvieron un valor de 0.

Capítulo XIII. Conclusión

Los resultados de este estudio cobran relevancia y utilidad para conocer a nuestra población debido a la escasa información que hay en nuestro país y en Latinoamérica sobre el perfil epidemiológico y clínico-radiológico de los pacientes ingresados a hospitalización por trauma toracoabdominal.

El presente trabajo demuestra que hay hallazgos epidemiológicos y tomográficos similares en nuestra población con respecto a los reportados en la literatura, que en resumen son: mayor afección de adultos jóvenes del sexo masculino, siendo la causa más frecuente de traumatismo contuso el accidente en motocicleta (48%), mismo mecanismo de lesión que se asocia a mayor cantidad de lesiones viscerales

reportadas por imagen, lo cual puede tener repercusiones en cuanto a morbimortalidad de dicho grupo etáreo que se encuentra en edad productiva y que además constituye el denominado bono demográfico de nuestra sociedad. El seguimiento de estos pacientes podría ser tema para otros protocolos subsecuentes de investigación.

Otro hallazgo importante para comentar es que un 25% (n= 14) de los estudios incluidos resultaron estar dentro de la normalidad, lo cual nos puede señalar una sobreindicación de tomografías en nuestra institución. Así mismo, la gran cantidad de estudios excluidos (85% del total de tomografías adquiridas) por haberse realizado en fase simple, es decir, sin la administración de medio de contraste, nos debe obligar a cuestionarnos sobre la forma en la que estamos llevando a cabo estos estudios ya que los protocolos en la literatura hablan del uso de medio de contraste de forma inherente cuando existe indicación de tomografía por traumatismo cerrado o penetrante. Todo esto nos obliga a reflexionar sobre el uso que se le da en nuestra institución a este método diagnóstico.

Capítulo XIV. Bibliografía

1. De la Torre-Martínez D. Tratamiento multidisciplinario del paciente politraumatizado. *Ortho-tips*, 2013; 9 (1): 65-73.
2. Molina PL, Quinn MT, Bouchard EW, Lee JK. Tomografía computarizada en el traumatismo abdominal. En: Lee JK, Sagel SS, Stanley RJ, Heiken JP. *Body TC con correlación RM*. 4ª ed. Madrid: Marbán; 2007.
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [página de internet]. Principales causas de mortalidad [Actualizado el 26 de mayo de 2016; citado el 25 de julio de 2016]. INEGI. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/Default.aspx?t=mdemo107&s=est&c>
4. Guevara-López U, Rodríguez-Cabrera R, Covarrubias-Gómez A, De Font-Reaulx E, Torres-González R, Carrasco-Rojas JA, et al. Desarrollo de los parámetros de práctica para el manejo del paciente politraumatizado en el área de urgencias hospitalarias. *Rev Med Anest* 2007; 30(3): 141-146.
5. Guevara-Rubio N, Olivarez-Bonilla M, Ortega-Sánchez R. Perfil epidemiológico del paciente con trauma de tórax en el Servicio de Urgencias Adultos del Hospital General José G Parres” periodo enero a diciembre 2009. *Arch Med Urgen Mex* 2012; 4(3) 105-111.
6. Blyth A. Thoracic trauma. *BMJ* 2014; 348:bmj.g1137 [citado el 26 de julio de 2016]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.g1137>
7. Jöres AP, Heverhagen JT, Bonél H, Exadaktylos A, Klink T. Diagnostic Accuracy of full-body linear X-Ray scanning in multiple trauma patients in comparison to computed tomography. *Rofo* 2016; 188(2): 163-71.
8. Corbacioglu SK, Er E, Aslan S, Seviner M, Askel G, Dogan NÖ, et al. The significance of routine thoracic computed tomography in patients with blunt chest trauma. *Injury, Int H. Care* 2015 en prensa.
9. Rodriguez RM, Friedman B, Landorf MI, Baumann BM, Nishijima DK, Hendey GE, et al. Pulmonary contusion in the pan-sca era. *Injury, Int. J. Care Injured* 2015 en prensa.

10. Pillgram-Larsen J, Lovastakkken K, Hafsaal G, Solehim K. Initial axial computerized tomography examination in chest injuries. *Injury* 1993 24(3):182-184.
11. Dreizin D, Munera F. Multidetector CT for Penetrating Torso Trauma: State of the Art. *Radiology*. 2015; 277(2):338-55.
12. Kaewlai R, Avery LL, Asrani AV, Novelline RA. Multidetector CT of Blunt Thoracic Trauma. *RadioGraphics*. 2008;28(6):1555-70.
13. Restrepo CS. Imaging patients with cardiac trauma. *RadioGraphics* 2012; 32(3): 632-649.
14. Oray NC, Sivirikaya S, Bayram B, Tufan E, Dicle O. Blunt trauma patient with esophageal perforation. *West J Emerg Med* 2014; 15(6) 659-662.
15. Desir A, Ghaye B. CT of Blunt Diaphragmatic Rupture. *RadioGraphics*. 2012;32(2):477-98.
16. Peitzman AB, Makaroun MS, Slasky BS, Ritter P. Prospective study of computed tomography in initial management of blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1986. 26: 585-592.
17. Webster VJ. Abdominal trauma: pre-operative assessment and postoperative problems in intensive care. *Anest Int Care* 1985. 13: 258-262.
18. Lang EK. Intraabdominal and retroperitoneal organ injuries diagnosed on dynamic computed tomograms obtained for assessment of renal trauma. *J Trauma* 1990. 30:1161-1168
19. Matsubara TK, Fong HM, Burns CM. Computed tomography of abdomen (CTA) in management on blunt abdominal trauma. *J trauma* 1990. 30: 410-414.
20. Livingston DH, Lavery RF, Pasanante MR. Admission or observation is not necessary after negative abdominal computed tomography scan in patients with suspected blunt abdominal trauma: results of a prospective, multi-institutional trial. *J trauma* 1998. 44: 272-282.
21. Hoff WS, Holevar M, Nagy KK, Patterson L, Young JS, Arrillaga A, et al. Evaluation of blunt abdominal trauma. *J Trauma* 2002. 53(3) 602-615.
22. Alonso RC, Nacenta SB, Martinez PD, Guerrero AS, Fuentes CG. Kidney in Danger: CT Findings of Blunt and Penetrating Renal Trauma. *RadioGraphics*. 2009;29(7):2033-53.

23. Soto JA, Anderson SW. Multidetector CT of Blunt Abdominal Trauma. *Radiology*. 2012;265(3):678-93.
24. Baghdanian AH, Armetta AS, Baghdanian AA, LeBedis CA, Anderson SW, Soto JA. CT of Major Vascular Injury in Blunt Abdominopelvic Trauma. *RadioGraphics*. 2016;36(3):872-90.
25. Yoon W, Jeong YY, Kim JK, Seo JJ, Lim HS, Shin SS, et al. CT in Blunt Liver Trauma. *RadioGraphics*. 2005;25(1):87-104.
26. Stuhlfaut JW, Lucey BC, Varghese JC, Soto JA. Blunt Abdominal Trauma: Utility of 5-minute Delayed CT with a Reduced Radiation Dose. *Radiology*. 2006;238(2):473-9.
27. Brofman N, Atri M, Hanson JM, Grinblat L, Chughtai T, Brenneman F. Evaluation of Bowel and Mesenteric Blunt Trauma with Multidetector CT. *RadioGraphics*. 2006;26(4):1119-31.
28. Beck D, Marley R, Salvator A, Muakkassa F. Prospective study of the clinical predictors of a positive abdominal computed tomography in blunt trauma patients. *J Trauma* 2004. 57(2) 296-300.
29. Tillou A, Gupta M, Baraff LJ, Schriener DL, Hoffman JR, Hiatt JR, et al. Is the use of pan-computed tomography for blunt trauma justified? A prospective evaluation. *J Trauma* 2010. 67(4): 779-787.
30. Permentier K. Hollow visceral injury after blunt lower thoracic and abdominal trauma. *Eur J Emer Med* 2003. 10(4): 337-41.
31. Jiménez-Fernández CA, et al. Trauma de tórax. Experiencia de un año en el hospital de tercer nivel Hospital Civil Fray Antonio Alcalde. *Revista Médica MD* 2012. 3(4): 186-190.
32. Araujo C. Trauma torácico durante el período 2012-2016: causas, complicaciones, estrategias diagnósticas y terapéuticas. *Academia Biomédica Digital* 2017. 69: e1-e7.
33. Gauchón-Gauchón MA, Aguirre-Vintimilla MA, Lituma-Yascaribay SC, Tapia-Gudiño JA. Manejo del trauma de tórax y características demográficas, hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca – Ecuador. *Rev Fac Cienc. Med. Univ. Cuenca* 2015. 33(3): 25-31.

34. Parra-Romero G. et al. Trauma abdominal: experiencia de 4961 casos en el occidente de México. *Cirugía y cirujanos*. 2019; 87: 183-189.
35. Leonher-Ruezga KL, Jiménex-Gómez JA, Ramírez-González LR, Santa-Cruz MS, Gil-Vigna JJ, Tello-Barba IM. Trauma abdominal cerrado y penetrante con lesión a órganos abdominales. *Rev Latinoam Cir* 2013; 3(1): 20-24.