

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POST GRADO



**CORRELACIÓN ENTRE ULTRASONIDO F.A.S.T. Y LOS
HALLAZGOS QUIRÚRGICOS EN LOS PACIENTES CON
TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN
ARTURO MORÁN HIDALGO**

Tesis
Presentada ante las autoridades de la Escuela de Estudios de Postgrado de
la Facultad de Ciencias Médicas.
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General.
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

ME.OI.259.2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Arturo Francisco Morán Hidalgo

Registro Académico No.: 200417858

No. de CUI: 2462060121601

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Cirugía General**, el trabajo de TESIS **CORRELACIÓN ENTRE ULTRASONIDO F.A.S.T. Y LOS HALLAZGOS QUIRÚRGICOS EN LOS PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN**

Que fue asesorado por: Dr. Edgar Guzmán, MSc.

Y revisado por: Dra. Carolina Eugenia Durán Díaz, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Abril 2022**

Guatemala, 15 de marzo de 2022.

MARZO 21, 2022

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MSc.
Coordinador General de
Maestrías y Especialidades



/dlsr

Cuilapa, Santa Rosa 03 de septiembre de 2,021

*Dr. Vinicio Ordoñez Samayoa MSc
Docente Responsable de la Maestría de Cirugía General
Escuela de Estudios de Post-Grados
Facultad de Medicina Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa "Licenciado Guillermo Fernández"*

Respetable Dr. Ordoñez:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Dr. Arturo Francisco Morán Hidalgo, carné 200417858, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, el cual se titula **"CORRELACION ENTRE ULTRASONIDO F.A.S.T. Y LOS HALLAZGOS QUIRURGICOS EN LOS PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN"**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Arturo Francisco Morán Hidalgo, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Dr. Edgar E. Guzmán O.
Msc. CIRUGIA GENERAL
COLEGIO

Dr. Edgar Guzmán MSc.

Asesor de Tesis

Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa
"Licenciado Guillermo Fernández Llerena"

Cuilapa, Santa Rosa 03 de Septiembre de 2,021

Dr. Vinicio Ordoñez Samayoa MSc
Docente Responsable de la Maestría de Cirugía General
Escuela de Estudios de Post-Grados
Facultad de Medicina Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa "Licenciado Guillermo Fernández"

Respetable Dr. Ordoñez:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Dr. Arturo Francisco Morán Hidalgo DPI- 2462060121601, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, el cual se titula "CORRELACION ENTRE ULTRASONIDO F.A.S.T. Y LOS HALLAZGOS QUIRURGICOS EN LOS PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN".

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. Arturo Francisco Morán Hidalgo, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Dra. Carolina E. Durán Díaz MCs
Medicina Interna
Dermatología
Col. No. 8679

Dra. Carolina Eugenia Durán Díaz MSc
Revisor de Tesis

Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa
"Licenciado Guillermo Fernández Llerena"



DICTAMEN.UdT.EEP/314-2021
Guatemala, 29 de septiembre de 2021

Doctor

Vinicio Luis Miguel Ordoñez Samayoa, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General

Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa

Doctor Ordoñez Samayoa:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final del médico residente:

ARTURO FRANCISCO MORÁN HIDALGO

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, registro académico 200417858. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

“CORRELACIÓN ENTRE ULTRASONIDO F.A.S.T. Y LOS HALLAZGOS QUIRÚRGICOS EN LOS PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN”

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.

Responsable

Unidad de Tesis

Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo
LARC/karin ..

AGRADECIMIENTOS

A Mi Padre Dios, por brindarme la virtud de la perseverancia y permitirme, en el tiempo que El mejor considero, alcanzar mis metas.

A mi Papá, que está en el cielo junto a Dios, por siempre brindarme su apoyo moral, económico y ser mi ejemplo a seguir académicamente.

A mi Madre por toda la educación, carácter, temple y sabiduría aleccionados desde muy temprana edad, que me han llevado a ser el hombre que soy ahora.

A mi hermana, por tener siempre su apoyo incondicional ante cualquier situación.

A la cúpula de jefes de cirugía del Hospital de Cuilapa, por siempre, ver en mí a un cirujano.

Al Hospital Regional de Cuilapa, por ser la mejor escuela que pude haber tenido para mi formación profesional.

INDICE DE CONTENIDOS

Resumen	i
Introducción	1
Antecedentes	3
Definición	3
Epidemiología.....	3
Clasificación	4
Mecanismo de Acción	5
Ultrasonido F.A.S.T.	6
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Material y Métodos	15
Población y Muestra	15
Recolección de Datos	15
Criterios de Inclusión y Exclusión	15
Ejecución	15
Tipo de Investigación	16
Resultados	17
Discusión y Análisis	21
Conclusiones	25
Recomendaciones	26

Aportes	27
Referencias Bibliográficas	28
Anexos	34

RESUMEN

En cirugía es determinante el uso de estudios diagnósticos, más si el examen físico no es concluyente y no se puede obtener una historia clínica. El ultrasonido F.A.S.T. es una técnica radiológica la cual permite mediante su uso, observar la cavidad abdominal de manera no invasiva y rápida, y así poder determinar si el paciente necesita o no intervención quirúrgica. **Objetivo:** determinar si existe concordancia entre los hallazgos del método F.A.S.T. (Focused Abdominal Sonography for Trauma), y el hallazgo quirúrgico en la detección de líquido libre intraabdominal, en pacientes con trauma cerrado de abdomen. **Métodos:** un estudio correlacional, observacional y transversal. Se realizó F.A.S.T. a los pacientes comprendidos entre las edades de 4 a 80 años, con diagnóstico de trauma cerrado de abdomen que consultaron a la emergencia, con resultado positivo todo aquel paciente con más de 100cc de líquido libre intra abdominal. **Resultados:** se realizaron 70 ultrasonidos FAST, donde se obtuvo 0.87 como resultado de Índice de concordancia Kappa Cohen, que explica un “acuerdo muy bueno” entre diagnósticos, esto indica que con resultado FAST positivo, el hallazgo quirúrgico será positivo para la presencia de líquido libre en cavidad abdominal en pacientes con trauma cerrado de abdomen. **Conclusiones:** el trauma cerrado de abdomen debe ser considerado un problema de magnitud en la salud pública de nuestro país, y la detección oportuna de las lesiones, mejora de modo significativo a través del uso de ultrasonografía en la sala de emergencia.

Palabras clave: trauma cerrado de abdomen, FAST, líquido libre intraabdominal, hallazgo quirúrgico.

I. INTRODUCCIÓN

En cirugía como en otras especialidades es determinante el uso de estudios diagnósticos, más si el examen físico no es concluyente y la historia clínica es sugestiva de algún tipo de lesión intra-abdominal. Estos estudios pueden ser obviados en una emergencia si el examen físico es muy sugestivo de hemorragia o lesión a órganos sólidos, y es determinado en un momento cuando se debe decidir si el paciente es llevado a sala de operaciones o no. El ultrasonido F.A.S.T. es una técnica radiológica conocida, la cual permite mediante uso de ultrasonido observar la cavidad abdominal de manera no invasiva y rápida (en 5 minutos como máximo), y así poder determinar si el paciente necesita o no intervención quirúrgica mediante la observancia de líquido libre en cavidad abdominal, y dependiendo de la pericia del operador al poder visualizar lesión de órganos sólidos.

En el hospital regional de Cuilapa, especialmente en los días de fin de semana y los turnos de noche, no se cuenta con la disponibilidad diagnóstica ideal, únicamente se dispone de laboratorios y radiografías. En el pensum de estudios de la maestría de cirugía general, el aprendizaje de la técnica de ultrasonido F.A.S.T. no ha sido contemplada. La implementación de la técnica F.A.S.T. tanto como método diagnóstico y como parte del aprendizaje del pensum de la maestría de cirugía, sería una herramienta útil, y serviría como alternativa a estudios más costosos; además de estar disponible a toda hora y todos los días. La realización de un estudio en el Hospital Regional de Cuilapa, donde se compare el diagnóstico obtenido por un ultrasonido F.A.S.T., con los hallazgos quirúrgicos en una cirugía de emergencia, sustentaría las bases para establecer la técnica de ultrasonido F.A.S.T. como una técnica válida y permanente dentro del hospital, y así solicitar su introducción dentro del pensum de estudios de la maestría de cirugía general. Lo anterior, en pro de mejorar la atención dada a la población por parte del departamento de cirugía.

En este estudio se contó con la colaboración del radiólogo adscrito en el hospital Dr. Fredy Cabrera, que fue el encargado de la capacitación y la introducción a la técnica F.A.S.T.

Como es bien sabido a nivel mundial, la efectividad de esta técnica es operador dependiente, y para darle validez a este estudio se determinó la concordancia entre los hallazgos obtenidos por ultrasonido y los hallazgos obtenidos durante la cirugía, al igual que se calculó la especificidad y la sensibilidad de esta técnica, y se recolectó datos epidemiológicos de los casos estudiados.

El diagnóstico oportuno, y la toma de decisión apremiante con respecto de llevar a sala de operaciones a un paciente o no, son elementos cruciales en el desarrollo de una emergencia. Los auxiliares diagnósticos con radiografías, ultrasonido y tomografía muchas veces son críticos y necesarios, ante la clínica dudosa y los resultados de gabinete poco concluyentes. El ultrasonido F.A.S.T., es una herramienta que debería implementarse en la emergencia de hospital regional de Cuilapa, ya que sirve como alternativa al lavado peritoneal, y aunque no sustituye a una tomografía o un ultrasonido formal, en horarios inhábiles donde no se tienen estas herramientas, es de importante ayuda diagnóstica.

II. ANTECEDENTES

2.1 DEFINICIÓN

La causa de trauma cerrado de abdomen y la necesidad de tener estudios diagnósticos para tomar decisiones correctas, es por la epidemia global que sufre el mundo llamada traumatismo. El termino traumatismo se refiere a “Lesión o daño de los tejidos orgánicos producido por algún tipo de violencia externa, como un golpe, una torcedura u otra circunstancia” (1). Esta definición general, engloba muchas partes del cuerpo, como por ejemplo el abdomen, que es una parte importante de nuestro cuerpo.

2.2 EPIDEMIOLOGÍA

El traumatismo como se menciona, está considerado como una verdadera epidemia a nivel mundial, como causa directa del aumento de violencia y accidentes de tránsito. Según estadísticas recolectadas en un estudio de tesis en el 2009, cada año a nivel mundial, mueren 5 millones de personas por lesiones traumáticas, siendo el traumatismo abdominal el más frecuente (2).

En este estudio, en 1994 se evidenció que la tasa de mortalidad por traumatismos fue de 177 por cada 100,000 habitantes. Diez años después, en el 2004, las principales causas de morbilidad en adolescentes, fueron en orden de frecuencia, los accidentes de tránsito, las heridas por arma blanca y por proyectil disparado por arma de fuego; recabando entre los 3 elementos, un total de 91% de todas las causas. En el año 2005, las 3 primeras causas de morbilidad de los departamentos de cirugía a nivel nacional, fueron heridas producidas por proyectil disparado por arma de fuego, accidentes de tránsito y arma blanca (2).

En comparación, estadísticas más recientes revelan que, entre enero de 2013 a agosto de 2019, se reportó un total de 39 mil 512 accidentes de tránsito, donde han muerto 11 mil 012 personas y 55 mil 408 han sufrido algún tipo de lesión incapacitante, de las cuales 17 mil 771 eran mujeres y 37 mil 637 hombres. Por lo que en promedio,

cada día mueren cinco personas, en hechos de tránsito en las carreteras de Guatemala (3).

En Centro América en el año 2019, según los rankings de la organización WHR (Ranking Mundial de Salud), Guatemala tiene la mayor tasa de mortalidad por cada 100 mil habitantes, la cual es de 22. La tasa de El Salvador es de 20, la de Nicaragua es de 17, Costa Rica de 14, México de 12 y Panamá 11(4).

Según el Instituto Nacional de Estadística, solo en el departamento Guatemala, 353 personas murieron en hechos de tránsito en 2017, seguido de Escuintla con 185, Petén con 99, Izabal con 83 y Santa Rosa ocupa el quinto lugar con 80 personas (4).

El IGSS (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social), en la sede del Hospital General de Accidentes Ceibal, detalló que, en el 2019 fueron atendidas 18,124 personas por accidente en motocicleta, las cuales derivaron en traumas de cráneo con mayor frecuencia, contusión y trauma cerrado de abdomen en segundo lugar, y fracturas de huesos largos en tercer lugar (5).

En estadísticas propias, del lugar donde se realizó este estudio, el departamento de epidemiología del Ministerio de Salud, mostro que el departamento de Santa Rosa, es el área de salud con la mayor tasa de morbilidad del año 2019 y periodo enero – septiembre del año 2020, por lesiones de causa externa, entiéndase trauma de cráneo, trauma cerrado de abdomen, fracturas, esguinces, vapuleos, envenenamientos, lesiones auto inducidas, etc., con una tasa de morbilidad de 29 por cada 100,000 habitantes; siendo la cantidad total de 11,000 lesiones de causa externa (6).

2.3 CLASIFICACIÓN

Como se ha podido observar, los accidentes de tránsito y la violencia han desembocado en muchas causas de trauma, especialmente en el trauma de abdomen. Se ha tenido que diferenciar 2 tipos de trauma de abdomen, trauma cerrado o no penetrante y trauma abierto o penetrante.

El trauma cerrado o no penetrante, que ha sido el criterio principal en este estudio, es ocasionado por golpes contusos, es decir golpes que no penetran en el abdomen, aunque pueden dejar marcas a su paso como equimosis, laceraciones, etc. En este tipo de lesión, los pacientes acuden con piel íntegra, y generalmente con signos de lesión evidente, como lo son equimosis o laceraciones.

El trauma abierto o penetrante, es una lesión que aparte de dañar la piel y tejido celular subcutáneo, penetra alguna fascia abdominal que es la que separa directamente las vísceras del ambiente exterior. Por penetrar la fascia de separación, este es un tipo de lesión que representa una emergencia quirúrgica, es una prioridad, ya que, en dependencia del lugar, el tipo de arma penetrante y la dirección de la penetración, así será el órgano dañado y la gravedad de la lesión. En este contexto, las heridas por proyectil disparado por arma de fuego son las más dañinas, ya que pueden tener trayectos indefinidos comprometiendo múltiples órganos no contiguos (7).

2.4 MECANISMO DE ACCIÓN

Se postula, que el mecanismo de acción en la mayoría de los traumas cerrados de abdomen son tres: primero, un choque o aplastamiento de los órganos contra la columna vertebral o pelvis; segundo, un desgarramiento del órgano o de su meso por una desaceleración o parada súbita; y tercero, lesiones por estallamiento (entiéndase intestino, estómago, vejiga, vesícula y colon); cuando una víscera hueca está llena y se produce una presión ocasionada por desaceleración o por un objeto exterior, como el cinturón de seguridad. (8)

La determinación de la existencia de una patología intra abdominal por trauma, es dada en primer lugar, por la alta sospecha clínica, que es fundamentada por el conocimiento de la historia y de la cinemática del trauma; en segundo lugar, por la exploración física, y en tercer lugar por los exámenes complementarios como radiografías, F.A.S.T. o tomografía abdominal; si la estabilidad hemodinámica del paciente y los recursos lo permiten. Sin embargo, el examen físico determina muchas

veces solo las lesiones que son muy evidentes, lesiones mayores, que provocan de manera rápida, la descompensación del paciente y signos clínicos como abdomen en tabla, rebote abdominal; un dolor que no cede a la analgesia o de carácter lancinante o terebrante. Pero muchas lesiones, pueden no manifestarse durante el período de evaluación y tratamiento inicial, ya que el mecanismo lesional o la lesión en sí, es de baja intensidad y las manifestaciones clínicas se observan en horas o días posteriores. (8)

El paciente con signos peritoneales evidentes o en estado de shock, debe ser explorado quirúrgicamente sin realizar otro tipo de estudio que, lo único que hará será retrasar el tiempo de atención del paciente. Si el examen físico es dudoso o poco concluyente, si el paciente tiene un estado mental alterado, o requiere una anestesia general para tratar lesiones no abdominales, se debe recurrir a estudios diagnósticos especiales para descartar una lesión abdominal, estudios como radiografías, ultrasonido F.A.S.T., lavado peritoneal diagnóstico o tomografía. En una monografía realizada en el Hospital Roosevelt sobre el uso del F.A.S.T. extendido al tórax, se demostró que, después de la tomografía y del lavado peritoneal diagnóstico, el ultrasonido F.A.S.T. tiene una alta sensibilidad y especificidad en algunos estudios, que va del 92 al 98% respectivamente, para la detección de líquido libre en el abdomen o en el tórax (9,10).

2.5 ULTRASONIDO F.A.S.T.

El ultrasonido F.A.S.T. como toda herramienta médica, cuenta con su propia historia. El descubrimiento de las ondas acústicas por debajo del umbral auditivo, se remonta a 1794, donde estudiando a los murciélagos, se descubrió el método de ubicación que ellos usan durante la noche. En 1880, se desarrolló la idea de la “piezo electricidad”, donde al aplicar presión sobre los cristales de cuarzo se generaba en ellos una corriente eléctrica y al aplicar, por el contrario, a los mismos cristales de cuarzo electricidad, estos se ponían a vibrar, generando ondas imperceptibles al oído humano. En 1944, se creó el primer transductor y comenzó a utilizarse en medicina como método de diagnóstico (11).

En 1970, se reportó en Asia el primer uso del ultrasonido en trauma abdominal y torácico, al utilizarse en la etapa final de la guerra de Vietnam. El primer estudio realizado acerca de esta técnica, se reportó al año siguiente, en 1971 en Europa, enfocándose en el trauma esplénico, donde demostró su capacidad y su certeza para el diagnóstico en manos entrenadas, así como las cualidades de ser reproducible por médicos no radiólogos, ser rápido y no invasivo. Sin embargo a pesar de los buenos resultados esta técnica, no tuvo la popularidad que se esperaba, especialmente por el advenimiento de la tomografía axial computarizada (T.A.C) (11).

En 1996, se acuña el termino Focused Assesment Sonography of Trauma (F.A.S.T.), y se comenzó a realizar por cirujanos en Estados Unidos. En el 2001, la American College of Emergency Physicians actualiza sus protocolos de atención en pacientes traumatizados, incluyendo dentro de estas guías, la aplicación del ultrasonido F.A.S.T. Actualmente el ultrasonido F.A.S.T., ha sido un método útil y en varios centros hospitalarios ha reemplazado al lavado peritoneal, no así, a la tomografía axial computarizada. (12,13)

Como cualquier otro estudio diagnóstico, el ultrasonido F.A.S.T., ha precisado sus ventajas y desventajas. Entre las desventajas, se ha encontrado que no identifica con exactitud el sitio de lesión, si bien identifica la presencia de líquido libre, no se puede distinguir entre sangre y material intestinal o ascitis, y que la precisión del resultado es operador dependiente. Entre sus ventajas se han encontrado, que es un estudio que es móvil, es decir se puede realizar a pie de la cama del paciente en la mesa del quirófano o en una camilla móvil, el tiempo requerido para la realización del estudio es de 5 minutos; es un procedimiento no invasivo, puede repetirse con facilidad y la curva de aprendizaje es corta.

Las indicaciones para realizar ultrasonido F.A.S.T. son (14):

- Trauma toraco abdominal cerrado
- Trauma toraco abdominal penetrante
- Sospecha de trauma toraco abdominal en mujer gestante
- Paciente poli traumatizado con alteración del estado de conciencia
- Sospecha de taponamiento pericárdico

- Paciente poli traumatizado con hipotensión de origen desconocido.
- Como método de seguimiento en pacientes con politraumatismo en la unidad de cuidados intensivos o post quirúrgicos.

Las contraindicaciones para realizar USG F.A.S.T. son las siguientes:

- Presencia de quemaduras o falta de integridad de la piel, que afecta la colocación del transductor.
- Urgencia de una laparotomía.

2.5.1 Técnica

El ultrasonido F.A.S.T., examina de forma secuencial la presencia o ausencia de líquido libre, y cuantifica de forma aproximada la cantidad del mismo, siendo estos sus únicos objetivos. No se debe intentar identificar o clasificar lesiones de órganos sólidos o tratar de identificar lesiones de visera hueca, ya que el intentar hacer esto, aumentaría el tiempo de realización del estudio y la identificación de las lesiones, corresponde a personal más entrenado en radiología como médicos radiólogos (13,15).

La identificación del líquido libre, se realiza en 4 lugares o ventanas: el saco pericárdico; la fosa de Morrison en el hipocondrio derecho entre el bazo y el riñón; detrás del bazo en el hipocondrio izquierdo y en el espacio posterior a la vejiga en la pelvis (Fig.1). Idealmente, se debe contar con una vejiga llena para poder crear una ventana acústica adecuada. Se examinan estas zonas porque la sangre, como cualquier fluido se acumula en áreas dependientes a la gravedad. Aunque la cantidad mínima de líquido que puede ser detectado por este método, aún no se establece, se puede decir que con 100cc de líquido presente, este puede ser detectado por ultrasonido. Sin embargo, en algunas revisiones y a artículos, se ha indicado que se puede estimar (no calcular, porque el cálculo del líquido en ultrasonido conlleva más tiempo), la cantidad de líquido según el número de ventanas donde se encuentre líquido libre: 1 o 2 ventanas, un volumen menor de 250cc; de 3 a 4 ventanas, de 250 a 500cc. (9,13,15).

El ultrasonido F.A.S.T., se realiza siguiendo una secuencia específica de pasos, que aseguran su certeza en el diagnóstico y su rapidez. Comienza en primer lugar con el área pericárdica, ya que el área entre el pericardio y el corazón puede ser usada como guía, para poder comparar otras áreas si hay líquido libre o no, y si se utiliza con ultrasonidos menos modernos, en el área pericárdica se puede ajustar la imagen para asegurar que si hay sangre en el pericardio, este se mire anecoico. Se coloca gel y colocando la frecuencia en 3.5 MHz, se coloca el transductor en el área subxifoidea, ya sea colocándolo de forma longitudinal para una vista sagital o de forma horizontal para una vista transversa (fig.2). El área subxifoidea no es difícil de observar, pero lesiones como quemaduras por fricción, fracturas, enfisema subcutáneo, un área subcostal estrecha afectan la visualización. Si la ventana subxifoidea no puede verse con claridad o hay algo que impida la realización de la primera parte del F.A.S.T., se debe esta entonces, reemplazar por una ventana para esternal (fig. 3).

A continuación, el transductor se coloca en el tórax anterior derecho, en la línea axilar media, entre las costillas 11 y 12 para obtener imágenes sagitales del hígado, riñón derecho y diafragma; y determinar la presencia o ausencia de sangre en la fosa de Morrison y en el espacio subfrénico derecho (fig. 4). En esta parte, la fosa de Morrison y el espacio subfrénico, es donde mayormente se acumula sangre y es más fácil encontrarla. Tanto así, que si se encuentra líquido libre en este lugar y el paciente está en ese momento inestable hemodinámicamente, se justifica interrumpir el F.A.S.T. y llevar al paciente en ese momento a sala de operaciones. (13,16,17,18)

El siguiente paso, es ir a evaluar el hipocondrio izquierdo, posicionando el transductor en la línea axilar posterior entre la onceava y decima costillas, donde el bazo, el riñón izquierdo y el espacio entre ellos son visualizados para encontrar líquido libre (fig. 5). Esta ha sido la ventana más difícil de ver (13,16,17,18).

Finalmente el transductor, es posicionado aproximadamente 4cm superior a la sínfisis del pubis, donde se observa la vejiga y la pelvis para evaluar la presencia de sangre en este espacio (fig. 6).

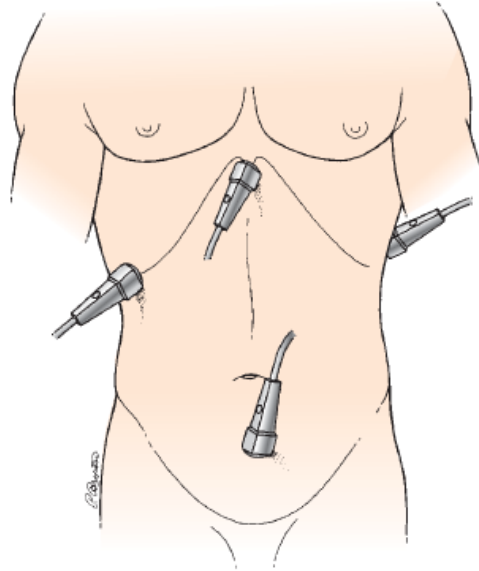


Figura 1: Las 4 ventanas que evalúa el F.A.S.T. *Extraído de:* Cristopher J, Dente and Grace S. Surgeon-performed ultrasound in acute care surgery. En Mattox K, Moore E, Feliciano D. Trauma. 7 ed. Chicago: McGraw-Hill Medical; 2013: p 301-320. (12)

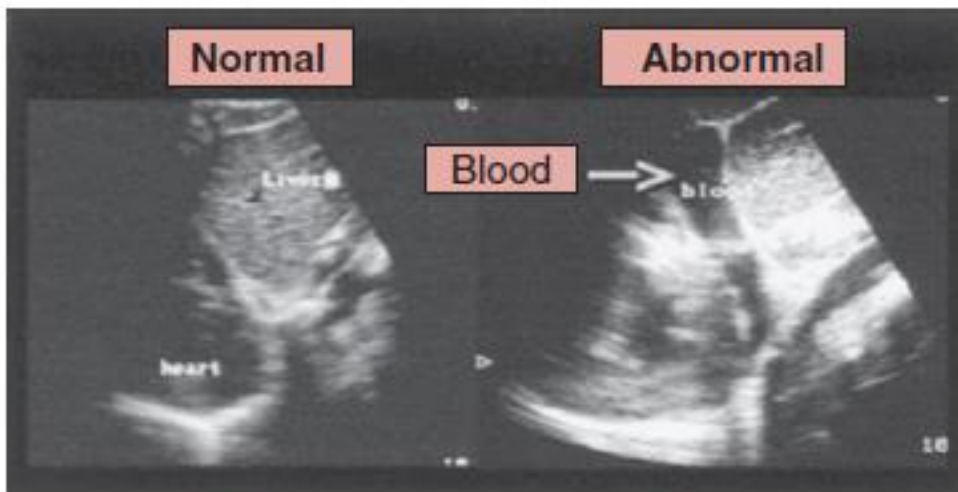


Figura 2: Ventana subxifoidea. *Extraído de:* Cristopher J, Dente and Grace S. Surgeon-performed ultrasound in acute care surgery. En Mattox K, Moore E, Feliciano D. Trauma. 7 ed. Chicago: McGraw-Hill Medical; 2013: p 301-320. (12)



Figura 3: Ventana para esternal. *Extraido de:* Cristopher J, Dente and Grace S. Surgeon-performed ultrasound in acute care surgery. En Mattox K, Moore E, Feliciano D. Trauma. 7 ed. Chicago: McGraw-Hill Medical; 2013: p 301-320. (12)

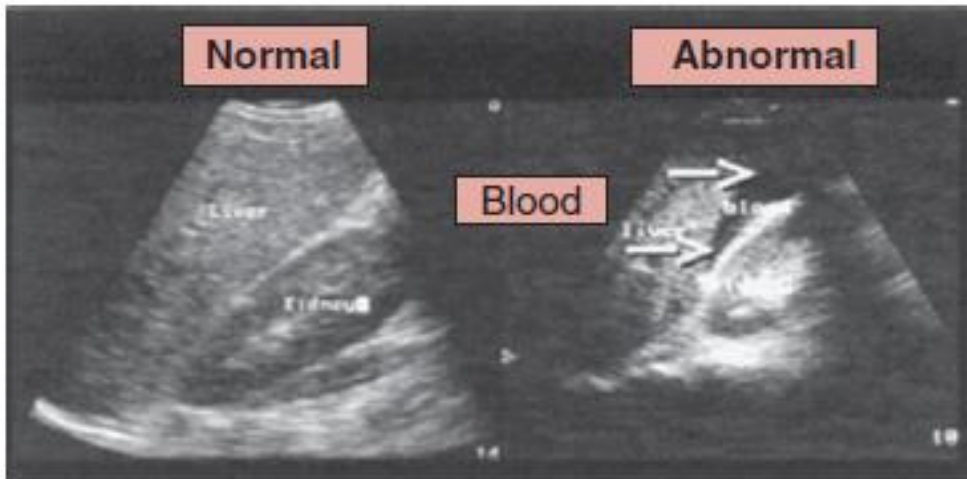


Figura 4: Ventana en hipocondrio.derecho. *Extraido de:* Cristopher J, Dente and Grace S. Surgeon-performed ultrasound in acute care surgery. En Mattox K, Moore E, Feliciano D. Trauma. 7 ed. Chicago: McGraw-Hill Medical; 2013: p 301-320. (12)

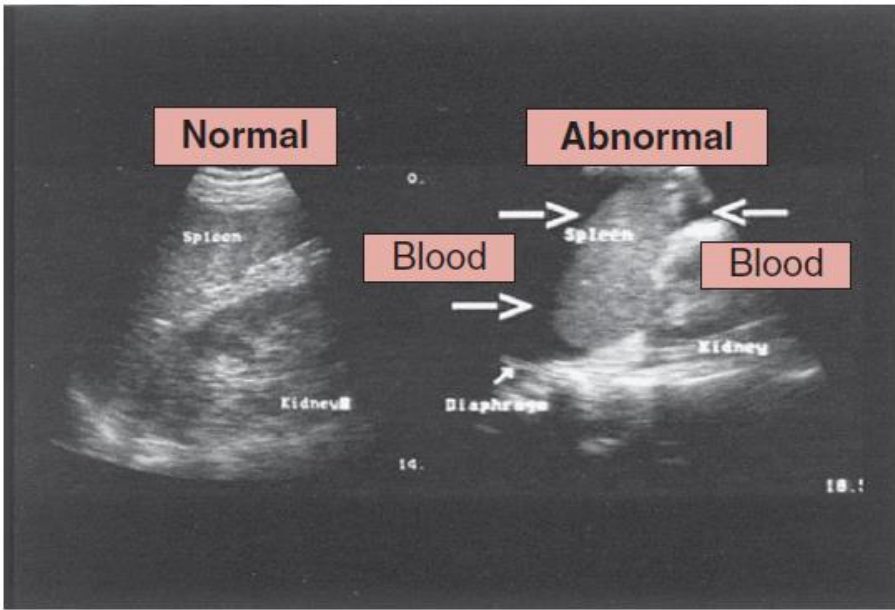


Figura 5: Ventana en hipocondrio izquierdo. *Extraído de:* Cristopher J, Dente and Grace S. Surgeon-performed ultrasound in acute care surgery. En Mattox K, Moore E, Feliciano D. Trauma. 7 ed. Chicago: McGraw-Hill Medical; 2013: p 301-320. (12)

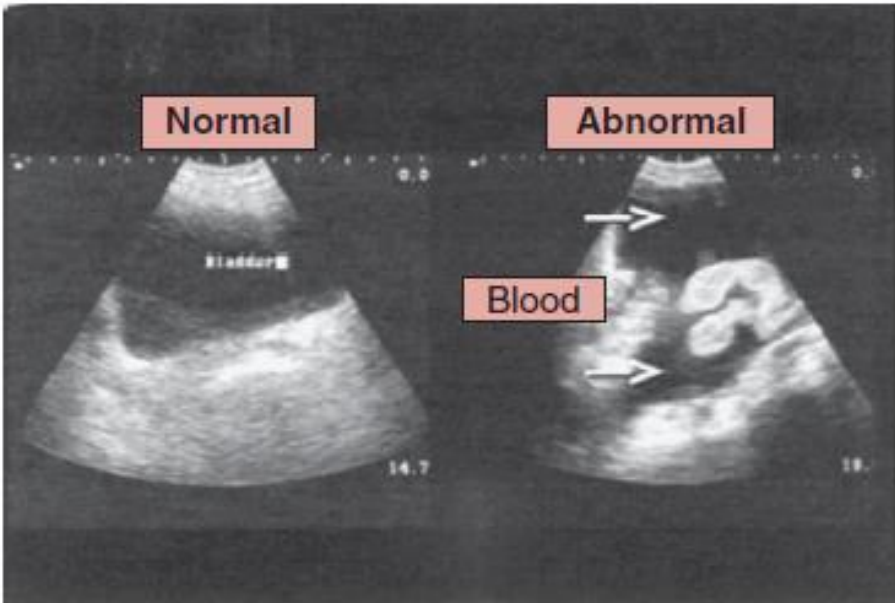


Figura 6: Ventana Pélvica. *Extraído de:* Cristopher J, Dente and Grace S. Surgeon-performed ultrasound in acute care surgery. En Mattox K, Moore E, Feliciano D. Trauma. 7 ed. Chicago: McGraw-Hill Medical; 2013: p 301-320. (12)

2.5.2 Resultados

Para poder interpretar los hallazgos del usg F.A.S.T., se debe hacer diferencia en que si la valoración se hace en el episodio agudo o después de 24 horas. En el episodio agudo donde se es imposible distinguir entre sangre, orina, material intestinal o transudado; la presencia de líquido libre se observa como un espacio anecoico (espacio que no presenta ecos internos y puede observarse negro u oscuro). En cambio pasadas las 24 horas el líquido intestinal forma sedimentos y la sangre forma coágulos, por lo que el líquido libre en estas condiciones es capaz de formar ecos internos, manifestándose como hiperecoico (más brillante o blanco que el tejido que lo rodea). (19,20)

Si se observa cualquier línea, entre los órganos a examinar mayor de 0.5mm anecoica en el episodio agudo o hiperecoica después de 24 horas del trauma, se puede decir que hay presencia de líquido libre en la cavidad abdominal. Si este líquido se encuentra en 2 cuadrantes, se estima que la cantidad no sobrepasa los 250cc, si esta cantidad se observa en los 4 cuadrantes se estima que la cantidad de líquido es de 500cc o más. Si el paciente que sufrió una contusión de abdomen, tiene criterios para ingreso, presenta alteración del estado de la conciencia, o se vuelve hemodinámicamente inestable, se repetirá el estudio F.A.S.T. a las 6 y 12 horas de su ingreso. (19,20,21)

Si el estudio F.A.S.T. es negativo, pero el paciente se encuentra hemodinámicamente inestable y ya se ha descartado todos los posibles lugares de sangrado, se deberá realizar una tomografía abdominal o lavado peritoneal diagnóstico, y se actuara según los resultados. Si el estudio F.A.S.T. es negativo y no se cuenta con estudio de tomografía o por alguna razón el lavado peritoneal no puede realizarse y la sospecha clínica de lesión interna es alta, el paciente debe llevarse a sala de operaciones para una laparotomía exploradora o una laparoscopia diagnostica, si se cuenta con el equipo necesario. (21,22)

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GENERAL:

3.1.1. Determinar la correlación, entre la detección de líquido libre intra abdominal, por el ultrasonido F.A.S.T. y los hallazgos quirúrgicos en pacientes con trauma cerrado de abdomen, que acuden a la Emergencia del Departamento de Cirugía del Hospital Regional de Cuilapa.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

3.2.1 Caracterizar a los pacientes que acuden a la emergencia de cirugía, cuyo motivo de consulta, es trauma cerrado de abdomen y en quienes se realiza F.A.S.T.

3.2.2 Identificar los hallazgos más frecuentes en pacientes con trauma cerrado de abdomen con ultrasonido F.A.S.T. positivo, que fueron intervenidos quirúrgicamente.

3.2.3 Calcular la sensibilidad, especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo del método de diagnóstico F.A.S.T. en pacientes con trauma cerrado de abdomen.

IV MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

Se seleccionó a los pacientes que consultaron a la emergencia de cirugía, niños y adultos, comprendidos en las edades de 4 a 80 años con impresión clínica de trauma cerrado de abdomen. Se tomaron en cuenta pacientes con diagnóstico de trauma cerrado de abdomen, durante el tiempo comprendido entre 01 de julio del 2017 al 31 de diciembre del año 2019.

4.2 RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizaron ultrasonidos F.A.S.T. junto con el llenado del instrumento de recolección de datos (Anexo 1), y según el resultado obtenido se llevó a sala de operaciones para realizar el procedimiento quirúrgico necesario, se ingresó o se dio egreso a su hogar. Se realizó seguimiento a los pacientes ingresados para observación, mediante la revisión de expedientes clínicos, libros de sala de operaciones de cirugía general.

4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Se incluyeron en el estudio, a pacientes comprendidos en las edades de 4 a 80 años, que presentaron diagnóstico de trauma cerrado de abdomen.

Se excluyeron a todos aquellos pacientes a los que previamente se les realizó lavado peritoneal, que presentaron trauma penetrante de abdomen y con datos incompletos.

4.4 EJECUCIÓN

A los pacientes seleccionados, se les realizó ultrasonido F.A.S.T. por los médicos residentes de cirugía de primer año del 2017, los de segundo año del 2018 y los de tercer año del 2019, en la Emergencia del Departamento de Cirugía del Hospital

Regional de Cuilapa, generalmente pocos minutos después de haber llegado al hospital, previo interrogatorio y examen físico pertinentes. El ultrasonido F.A.S.T, si era positivo el paciente era llevado a sala de operaciones, si era negativo y el paciente se encontraba inconsciente se realizaba un lavado peritoneal confirmatorio, y si este, era positivo, el paciente era llevado a sala de operaciones. Si el ultrasonido era negativo y el paciente estaba consciente y hemodinámicamente estable, se ingresaba para observación en el servicio. Por el contrario, si era negativo, pero el paciente estaba consciente, hemodinámicamente inestable, o el examen físico revelaba alta sospecha de lesión intra abdominal, el paciente era llevado a sala de operaciones.

Para realizar el análisis de los resultados, se utilizó la prueba estadística de Kappa-Cohen.

4.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio es una investigación observacional y transversal.

V RESULTADOS

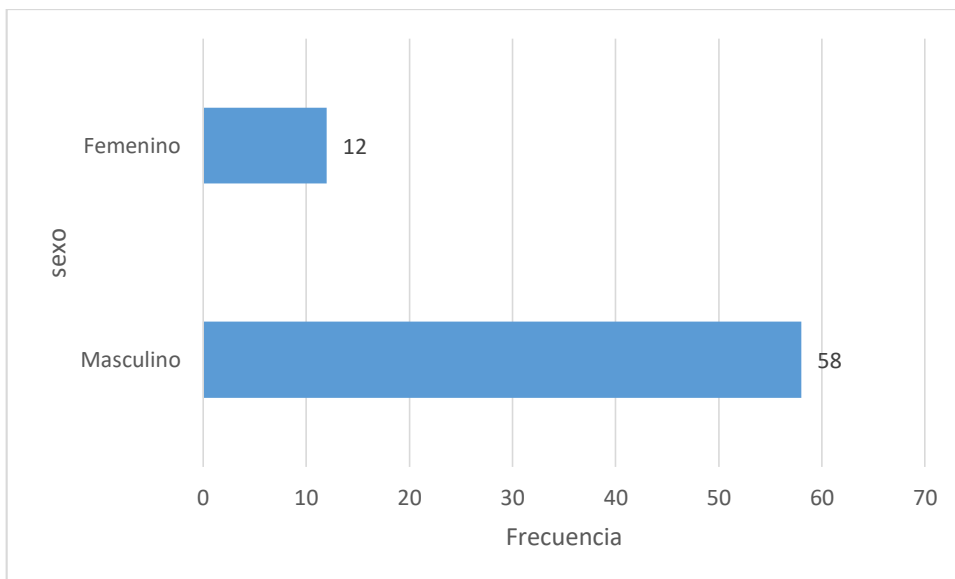
Cuadro No. 1. Distribución por sexo de variables evaluadas

	Frecuencia (N)			Porcentaje (%)		
	M	F	Total	M	F	Total
Pacientes Investigados	58	12	70	83	17	100
Pacientes con estudio F.A.S.T Positivo	18	7	25	72	28	100
Pacientes con estudio F.A.S.T negativo	38	7	45	84	16	100
Pacientes llevados a sala de operaciones	27	8	35	77	23	100
Pacientes a los que se le realizo lavado peritoneal	24	4	28	86	14	100

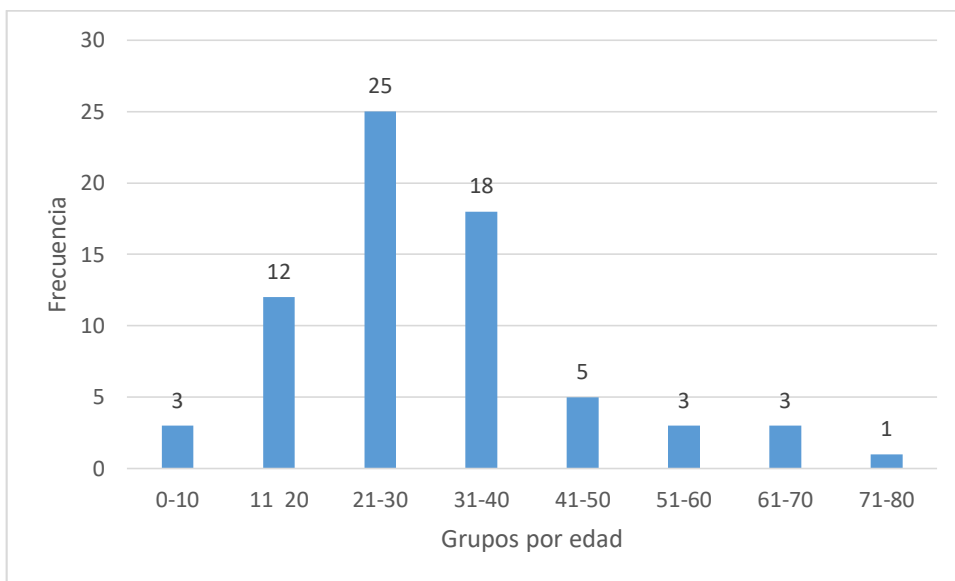
Cuadro No. 2. Distribución por edad.

Edad	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
0 – 10	3	4
11 – 20	12	17
21 – 30	25	36
31 - 40	18	26
41 – 50	5	7
51 – 60	3	4
61 – 70	3	4
71 – 80	1	2
Total	70	100

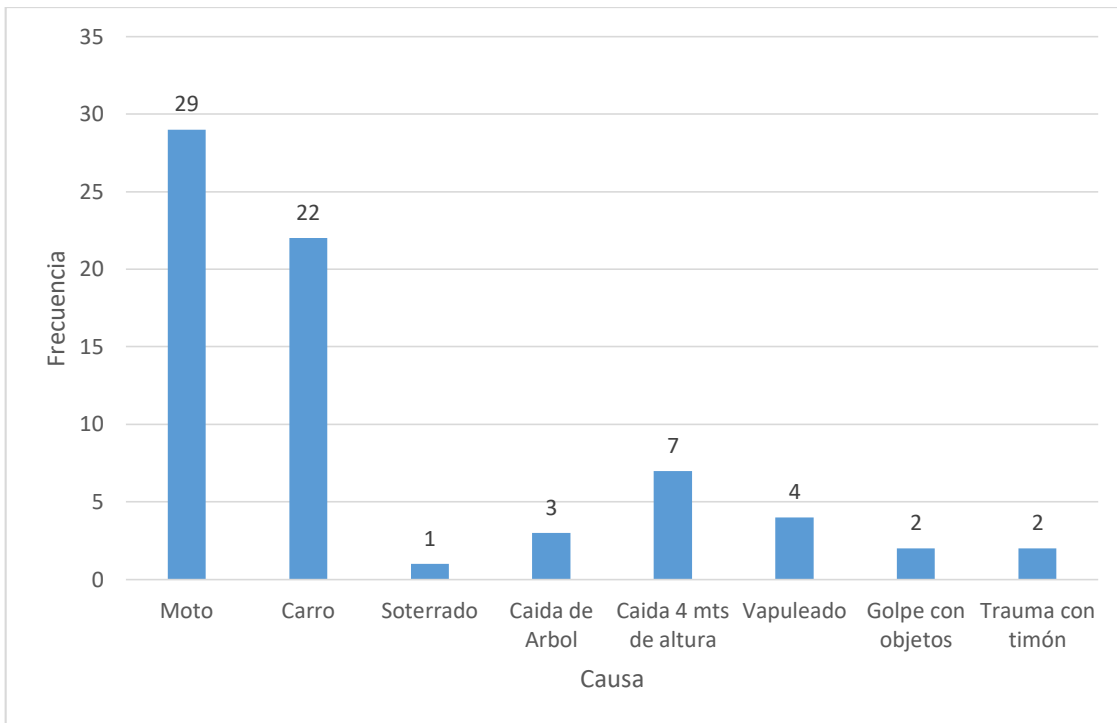
Grafica No.1. Distribución por sexo de pacientes evaluados.



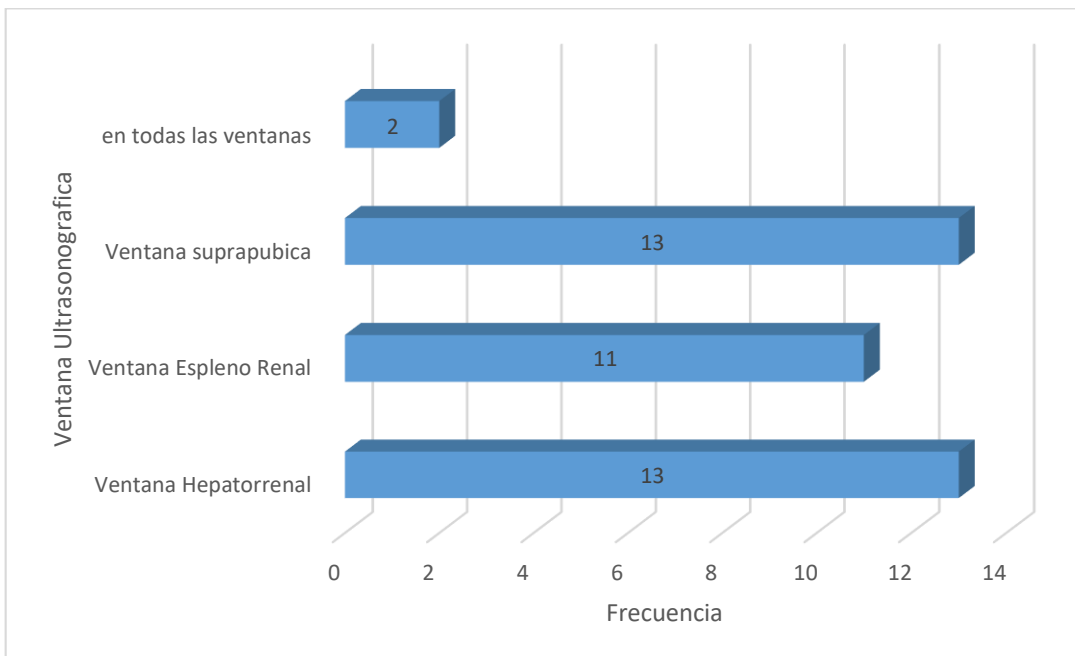
Grafica No.2. Distribución según edad.



Grafica No. 3. Frecuencia de la causa del trauma cerrado de abdomen.

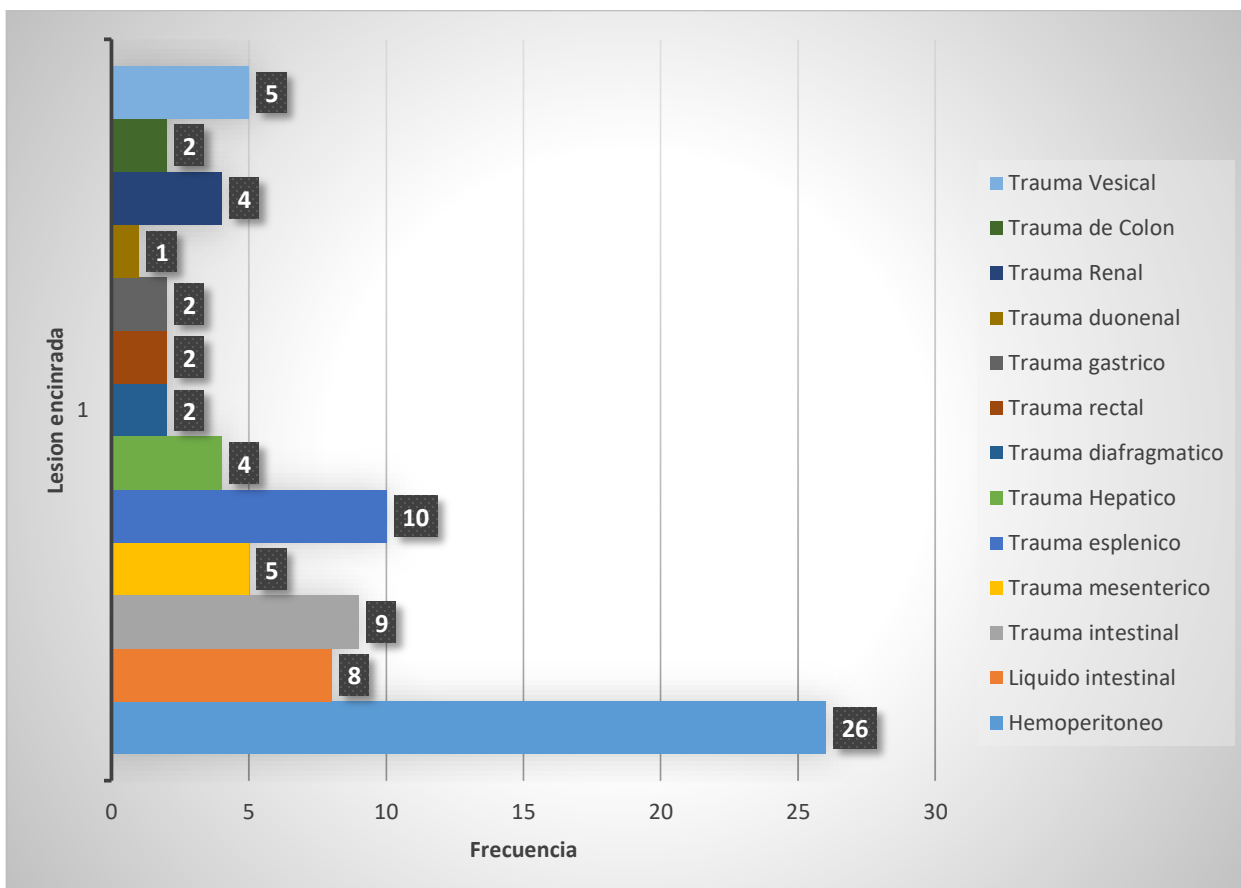


Grafica No. 4. Presencia de líquido libre según la ventana ultrasonográfica evaluada.



En varios paciente hubo más de una ventana con líquido libre, los datos no son excluyentes entre sí.

Grafica No. 5. Frecuencia de lesiones encontradas en las laparotomías exploradoras realizadas.



VI DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

En este estudio, se encontró que el género masculino fue quienes consultaron con mayor frecuencia por trauma cerrado de abdomen, mientras que el intervalo de edad que más consultó a la Emergencia del Departamento de Cirugía del Hospital Regional de Cuilapa, corresponde a 21 – 30 años de edad, cifra similar a la reportada por el Instituto Nacional de Estadística para el 2011. La proporción mayor de género masculino, podría responder a las actividades y/o imprudencias que la mayoría de jóvenes realizan en el departamento de Cuilapa, como manejar en estado de ebriedad, manejar motocicleta sin casco y sobre todo a la falta de educación e índice de analfabetismo. En cuanto al intervalo de edad más afectado, son las personas jóvenes las más expuestas a accidentes y violencia, secundario a su estilo de vida, inmadurez y labilidad en su carácter y falta de educación vial.

A los 70 pacientes que se les realizó ultrasonido FAST, 25 de ellos, presentaron líquido intra abdominal y los 45 pacientes restantes, no presentaron líquido libre. De estos 45 pacientes en los que no se observó líquido libre, 7 de ellos, en realidad si tenían líquido libre observado, como hemoperitoneo en el lavado peritoneal y se encontró lesión de órganos en la laparotomía exploradora. En estos casos, a los pacientes se le realizó lavado peritoneal como prueba confirmatoria por estar ellos inconscientes, o fueron llevados a sala de operaciones a pesar de un resultado negativo, debido a la fuerte sospecha clínica de un trauma intra abdominal, aunque el ultrasonido F.A.S.T. no observaba líquido intra abdominal. Se logra observar que estos casos en los que no se logró percibir el líquido libre, fueron durante los primeros meses de entrenamiento en los que la habilidad para realizar ultrasonidos de manera rápida y efectiva a un no se había desarrollado completamente. Esta falla en el diagnóstico, también se dio por la poca cantidad de líquido libre que se encontró en hallazgo operatorio en sala de operaciones, y se puede ver que se logra detectar líquido libre, por arriba de 200cc en el abdomen y por debajo de esta cantidad, fue más difícil para el autor visualizar líquido libre durante los primeros meses de entrenamiento.

Lo anterior, se ve reflejado en los datos obtenidos con las pruebas estadísticas. Con respecto al índice de concordancia de Kappa Cohen, se logra ver que la asociación entre hallazgo del ultrasonido FAST y el hallazgo quirúrgico, aunque es catalogada como “muy buena”, no es la concordancia ideal o la concordancia que reflejan otros estudios realizados sobre el tema.

Se realizó la medición del índice de concordancia estadística, *Kappa Cohen* para determinar la concordancia entre el hallazgo de líquido libre a través del FAST y hallazgo quirúrgico de líquido libre, obteniendo 0.87 como resultado de la prueba, lo cual nos demuestra que la concordancia entre los hallazgos del usg FAST y los hallazgos de una laparotomía con lo que respecta al hallazgo de líquido libre es buena y estadísticamente significativa. (23,24). Para la prueba ultrasonográfica realizada en la Emergencia del Departamento de Cirugía de adultos del Hospital Regional de Cuilapa, en pacientes con trauma cerrado de abdomen la sensibilidad y especificidad corresponden a 79% y 94% respectivamente, valor predictivo positivo 0.93, valor predictivo negativo 0.83. Se tuvieron 2 falsos positivos y 7 falsos negativos con respecto a la presencia de líquido libre en F.A.S.T. En un estudio de tesis realizado en el Hospital Roosevelt en el 2013 en donde también se midió la sensibilidad y especificidad para la prueba ultrasonográfica F.A.S.T. se encontró que la sensibilidad y especificidad fue de 100% y 97%. Esta diferencia es atribuible a la experiencia que tiene dicho hospital en la realización de F.A.S.T. pues ellos llevan más de 6 años de utilizar el F.A.S.T. como herramienta diagnóstica. (23)

Con respecto, a la sensibilidad del ultrasonido F.A.S.T., el resultado de un 79% significa, que la sensibilidad de este estudio es “regular” (20,21). Esto muestra, que la ausencia de líquido libre intra abdominal detectado por ultrasonido F.A.S.T. en pacientes que arriban a la Emergencia del Departamento de Cirugía del Hospital Regional de Cuilapa, no descarta al 100% la ausencia de trauma intra abdominal.

Sin embargo, con lo que a la especificidad se refiere, los resultados de este estudio demuestran que la especificidad es alta en un 94%. Esto lo podemos interpretar diciendo que, el encontrar líquido libre intra abdominal en un ultrasonido F.A.S.T.,

confirma de manera certera (en un 95%) la presencia de lesión intra abdominal. (24,25,26)

Estas inferencias se pueden corroborar con los resultados obtenidos durante este estudio, en donde se demuestra que hubo más casos falsos negativos que falsos positivos. y, la presencia de falsos negativos se debió a la inexperiencia del operador.

Con respecto al valor predictivo positivo, este indica la proporción de los individuos que, presentando una patología determinada, presenten positivo el examen diagnóstico para esa misma patología. En este caso, se observa que el valor predictivo positivo para el ultrasonido F.A.S.T. de 0.92 con lo que se demuestra que esta es una prueba confiable. (25,26)

El valor predictivo negativo, se refiere a la proporción de individuos que, no presentando una patología determinada, tengan el examen diagnóstico negativo para esa misma patología. En este estudio los resultados demostraron dicho valor en 0.83, menor que el valor predictor positivo. Con lo que nos demuestra, que esto está en concordancia con la sensibilidad, al demostrar la posibilidad de falsos negativos. (25)

Estos resultados, sin embargo no niegan la hipótesis de la concordancia entre el F.A.S.T., y el hallazgo quirúrgico de líquido libre, ya que este tipo de estudios son operadores dependientes, los cuales mejoran con la experiencia y el número de estudios realizados por el operador.

Los resultados, aunque diferentes, tienen similitud con otros estudios realizados (27,28,29,----32) en el país y alrededor del mundo con respecto a la utilidad y beneficio del ultrasonido F.A.S.T, como se ampliará a continuación.

Por ejemplo en un estudio sobre la utilización del ultrasonido F.A.S.T. extendido en la unidad de cuidado crítico concluyo que posee una sensibilidad y especificidad del 83% y 100% respectivamente para detectar liquido libre (27). Lo cual se asemeja con los resultados de esta investigación.

En una investigación en el país de Estados Unidos donde se tuvo una muestra de 1000 pacientes adultos con trauma cerrado de abdomen se calculó la sensibilidad y especificidad del ultrasonido F.A.ST. En 88% y 99% respectivamente.(28) Estos

resultados son muy similares a los de este estudio, a pesar de que la muestra de este estudio es significativamente menor.

En un artículo publicado en el Journal of Emergencies, Trauma and Shock acerca de un estudio hecho en la India donde se compara la sensibilidad y especificidad de ultrasonidos F.A.S.T. hechos por radiólogos y por médicos no radiólogos se encontró que, de 145 ultrasonidos realizados, la sensibilidad y especificidad de los ultrasonidos hechos por médicos no radiólogos fue de 100 y 97% respectivamente y la sensibilidad y especificidad de los realizados por médicos radiólogos fue de 95 y 97% respectivamente. Estos resultados también son congruentes y parecidos a los obtenidos en este estudio. (29)

Con lo que respecta al ultrasonido F.A.S.T. en niños en algunos estudios que se han enfocado en este grupo poblacional han evidenciado que la sensibilidad es demasiado baja encontrándose entre el 30 y el 50% (30,31) en comparación con la sensibilidad en los adultos. Esta baja tan drástica en los valores de sensibilidad se atribuye a que los niños consientes en un estado de nerviosismo y alteración son poco colaboradores para poder realizar un ultrasonido de calidad, al moverse de manera constante y respirar de manera alterada y rápida; sin contar el efecto negativo que el llanto vigoroso puede ocasionar en el operador. Sin embargo en otros estudios se indica que el ultrasonido F.A.S.T. se puede realizar de manera confiable en niños si se les sujeta adecuadamente y el estudio es realizado por operadores experimentados. Bajo estas condiciones se ha encontrado sensibilidades parecidas a las de los adultos que van desde el 81 al 97% (32). Por estas razones en este estudio no se separó a los pacientes pediátricos de los adultos, y se calculó una sensibilidad y especificidad en conjunto ya que el ultrasonido F.A.S.T. es útil y confiable independientemente de la edad (32). En este estudio se les realizó ultrasonido F.A.S.T a 4 niños, de los cuales uno fue positivo para líquido libre intra abdominal y fue llevado a sala de operaciones encontrando lesión de órgano sólido y hemoperitoneo. En los restantes 3 el ultrasonido fue negativo y los pacientes no fueron llevados a sala de operaciones.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 Existe un “acuerdo muy bueno”, entre los resultados del ultrasonido F.A.S.T., y el hallazgo quirúrgico para la detección de líquido libre en pacientes con impresión clínica de trauma cerrado de abdomen. Esto significa que el ultrasonido F.A.S.T., puede utilizarse para la toma de decisiones de llevar o no a un paciente a sala de operaciones. Para la detección de líquido libre en pacientes con impresión clínica de trauma cerrado de abdomen mediante F.A.S.T., se tiene una sensibilidad de 78%, especificidad 94%, con detección de valor predictivo positivo 0.92, valor predictivo negativo de 0.83.
- 6.1.2 De las 70 personas a las que se les realizó ultrasonido F.A.S.T en la Emergencia del Departamento de Cirugía de Adultos del Hospital Regional de Cuilapa, 58 pertenecieron al género masculino y 12 al género femenino; entre el intervalo de 21 a 30 años de edad, se obtuvo la mayor frecuencia, con 25 de los 70 pacientes.
- 6.1.3 La ventana heparrenal y suprapúbica, presentó el mayor número de casos con resultado F.A.S.T. positivo, ambos con el 13 pacientes (19%).
- 6.1.4 El mecanismo de trauma de mayor frecuencia, fue los accidentes en motocicleta con 29 pacientes (41%).
- 6.1.5 Los hallazgos más frecuentes, en pacientes que fueron llevados a sala de operaciones, luego de la obtención de F.A.S.T. positivo fueron: hemoperitoneo (37%), acompañado de trauma esplénico (14%) o hepático (6%), así como trauma mesentérico (5%).

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Debido a la alta confiabilidad que el estudio F.A.S.T. presenta en la detección de líquido libre, en pacientes con impresión clínica de trauma cerrado de abdomen, es una herramienta diagnóstica que debe incorporarse a todos los centros de trauma del país, especialmente en los hospitales escuela; con la finalidad de disminuir la práctica de procedimientos quirúrgicos innecesarios.
- 6.2.2 Es necesario incorporar al entrenamiento de los residentes de cirugía, el estudio y realización del ultrasonido F.A.S.T., con el propósito de estar actualizados acerca de los métodos de diagnóstico de un trauma cerrado de abdomen.
- 6.2.3 Es significativo realizar estudios de esta índole, ya que a través de ellos se demuestra la relevancia de invertir en equipo y tecnología que funcione, como método de ayuda diagnóstica para el clínico y repercute en una adecuada atención al paciente.
- 6.2.4 Se recomienda la incorporación del estudio F.A.S.T. al pensum de estudios del post grado de cirugía del Hospital de Cuilapa ya mayor experiencia con este método de diagnóstico mayor será la confiabilidad, y hasta entonces se podrá sustituir con el ultrasonido F.A.S.T. otros métodos de diagnóstico invasivos.

6.3 APORTES

La realización de este trabajo fue de mucho beneficio tanto para el autor como para los pacientes. Para el autor se dio la oportunidad de aprender a realizar un método diagnóstico efectivo y con ello aprender así mismo a tomar decisiones tomando en cuenta todos los auxiliares diagnósticos disponibles además de ser el primer estudio realizado en el hospital donde se realiza este método diagnóstico y gracias a ello se pudo adquirir un ultrasonido propio para el departamento que pueda ser utilizado para la mejora en la atención de los pacientes.

Durante la realización del protocolo de este trabajo se había contemplado que la mayoría de los residentes aprendieran a utilizar el ultrasonido y a realizar estudios F.A.S.T. sin embargo debido a la dinámica del trabajo en un hospital escuela y a los intereses de cada uno no fue posible que todos realizaran estudios F.A.S.T. Esto es importante ya que pone a disposición de cualquier residente este auxiliar diagnóstico y no solo en unos cuantos.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lexico, diccionario de Oxford [En Línea]. Michigan: Oxford University Press; [actualizado 5 jun 2020; citado 09 abr 2021]; español; [una pantalla]. Disponible en: <https://www.lexico.com/es/definicion/traumatismo>
2. Mazariegos Enríquez MG, López Orellana ME. Caracterización epidemiológica, clínica y terapéutica de pacientes mayores de 15 años con traumatismo abdominal, ingresados a los hospitales: General San Juan de Dios y Roosevelt [tesis de Licenciatura]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2009.
3. Castañon M. Accidentes de tránsito han cobrado la vida de más de 11 mil personas. Diario La Hora [en línea]. 23 de Sep 2019 [citado el 09 abr 2021]; Nacionales. Disponible en: <https://lahora.gt/accidentes-de-transito-han-cobrado-la-vida-de-mas-de-11-mil-personas-mariela-castanon-nacionales-lahora/>
4. García O, Orantes V. Cinco personas mueren al día en hechos de tránsito en Guatemala, así va la estadística este año. Prensa Libre [en línea]. 17 nov 2019 [citado el 09 abr 2021]; Comunitario. Disponible en: <https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/cinco-personas-mueren-al-dia-en-hechos-de-transito-en-guatemala-asi-va-la-estadistica-este-ano/>
5. Noticias IGSS [en línea]. Guatemala: Departamento de Comunicación Social y Relaciones Públicas del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social; 10 jun 2020 [citado el 09 abr 2021]. Día mundial de la seguridad vial; [2 pantallas]. Disponible en: <https://www.igssgt.org/noticias/2020/06/10/dia-mundial-de-la-seguridad-vial-el-igss-ha-brindado-atencion-a-mas-de-18-mil-pacientes-por-accidentes-de-transito/>

6. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Boletín de semana epidemiológica No. 37. Informe del departamento de epidemiología. Guatemala: MSPAS; sep 2020. Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/phocadownloadpap/boletin-semana-epidemiologica/Semepi-37.pdf>
7. American College of Surgeons. Programa avanzado de apoyo vital en trauma. 7 ed. Chicago Illinois: Comité de trauma del colegio americano de Cirujanos; 2017
8. Lawrence ND. Stomach and small bowel. En Mattox K, Moore E, Feliciano D. Trauma. 7 ed. Chicago: McGraw-Hill Medical; 2013: p 581-602.
9. Barrilaro G. Tratamiento no operatorio de los traumatismos abdominales. En Neira J. Manual de cirugía de trauma. [en línea]. Buenos Aires: Comisión de trauma de la asociación Argentina de Cirugía; 2019 [citado en 05 jul 2020]; p 119-132. Disponible en: http://aac.org.ar/manual_trauma/archivos/12.Cap%C3%ADtulo%209_01.pdf
10. Siguantay MA, Alvarado HF, Regalado FR. Ultrasonido torácico extendido en trauma (EFAST). Rev Guatem Cir [en línea]. 2013 [citado el 09 abr 2021]; 19 (6). Disponible en: <http://pp.centramerica.com/pp/bancofotos/1519-28753.pdf>
11. Gomez Montes CV, Trillo Fernandez C. Ecografía en urgencias: (EFAST). Med fam Andal [en línea]. 2019 [Citado el 01 ago 2020]; 1 (8). Disponible en: https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2019/08/v20n1_AE_eFast.pdf
12. Cristopher J, Dente and Grace S. Surgeon-performed ultrasound in acute care surgery. En Mattox K, Moore E, Feliciano D. Trauma. 7 ed. Chicago: McGraw-Hill Medical; 2013: p 301-320.

13. Dinamarca V. Ecografía abdominal dedicada al trauma (FAST). Rev Med Clin Londres [en línea] 10 nov 2012 [citado el 15 abril 2018] 24; 63-37. Disponible en: <https://www.readcube.com/articles/10.1016%2Fs0716-8640%2813%2970130-5>
14. Gross R. FAST (Focused Assesment by Sonography in Trauma). En Frankel H. Ultrasound for Surgeons. 2 ed. Texas: Landes Bioscience: 2005 p 11-26.
15. Tso P, Rodriguez A, Cooper C, Militello P, Mirvis S, Badellino MM, et al. Sonography in blunt abdominal trauma: a preliminary progress report. J Trauma. [en línea]. Jul 1992 [citado el 28 ago 2017]; 1: 39–43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1635104/>
16. Chiu WC, Cushing BM, Rodriguez A, Ho SM, Mirvins SE, Shanmuganathan K, et al. Abdominal injuries without hemoperitoneum: a potential limitation of focused abdominal sonography for trauma (FAST). J Trauma [En línea]. Abr 1997 [Citado el 28 ago 2017]; 4: 617-623. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9137247/>
17. Garita Hernández N, Gutiérrez Naranjo M. Ultrasonido FAST. Rev Med Cost Rica [en línea] 2015 [citado el 15 abr 2018] 614; 65-68. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2015/rmc151l.pdf>
18. Motta-Ramírez GA, Bastida-Alquicira J, Béjar-Cornejo JR, Craviotto AB, Salgado-Camarillo J. El ultrasonido y su papel preponderante en situaciones de urgencia. Anales Rad Mex. [en línea] 22 oct 2014 [Citado el 14 ago 2019] 13: 404-427. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2014/arm144g.pdf>

19. Peitzman A, Ugarte S. Manejo del trauma abdominal cerrado en la unidad de cuidados intensivos. En Ordoñez C, Ferrada R, Buitrago R. Cuidado Intensivo y Trauma. 2 ed. Bogotá: Distribuna editorial: 2009 p 561-568.
20. Rozycki GS, Ochsner MG, Feliciano DV, Thomas B, Boulanger BR, Davis FE, et al. Early detection of hemoperitoneum by ultrasound examination of the right upper quadrant: a multicenter study. J Trauma. [en línea]. Nov 1998 [citado el 28 ago 2017]; 5; 878–883. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9820696/>
21. Muñoz-Cruzado VM, Pareja Ciuró F, Peñuela Arredondo JD. Manual de algoritmos para el paciente politraumatizado. Rev AEC. [En línea] Sevilla, 6 sep 2018 [Citado el 25 abr 2020]. Disponible en: <https://www.hospitaluvrocio.es/wp-content/uploads/2021/03/librotraumavi.pdf>
22. Catre MG. Diagnostic peritoneal lavage versus abdominal computed tomography in blunt abdominal trauma: a review of prospective studies. Can J Surg [en línea]. Abr 1995 [citado el 28 ago 2017]; 2: 117-122. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7728665/>
23. Quintanilla Chacon AA, Acuerdo entre los diagnósticos del método "FAST" Y "Hallazgo quirúrgico" en la detección de líquido libre intraabdominal de pacientes con trauma cerrado de abdomen que acuden a la Emergencia del Departamento de Cirugía en el Hospital Roosevelt. [tesis de licenciatura]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de ciencias de la Salud; 2013.
24. López de Ullibarri GI, Pita Fernandez S. Medidas de Concordancia: El índice de Kappa. Cad Aten Primaria. [en línea] 1999 [Citado 25 oct 2020] 6: 169-171. Disponible en: <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/kappa/kappa.asp>

25. Gilberto J, Vizcaino Salazar S. Importancia del cálculo de la sensibilidad, la especificidad y otros parámetros estadísticos en el uso de las pruebas de diagnóstico clínico y de laboratorio. Art. Reflexio. [en línea] Ago 2017 [Citado el 25 oct 2020] 23: 365-386. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/05/883697/importancia-calculo-sensibilidad-y-especificidad.pdf>
26. Macías Morán JJ, Litardo Ferandez CR, Ramirez Lopez GL, Reyes Ramos EF. Sensibilidad y Especificidad de la ecografía FAST en trauma abdominal. RECIAMUC [en línea] 2 abr 2018 [citado el 24 may 2020] 3: 626-643. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/358/372>
27. Rozycki GS, Pennington SD, Feliciano DV. Surgeon-performed ultrasound in the critical care setting: its use as an extension of the physical examination to detect pleural effusion. J Trauma. [en línea]. Abr 2001 [citado el 28 ago 2017]; 4:636–642. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11303157/>
28. [McKenney](#) MG, [Martin](#) L, [Lentz](#) K, [Lopez](#) C, [Sleeman](#) D, [Aristide](#) G, et al. 1,000 consecutive ultrasound for blunt abdominal trauma. J Trauma. [en línea] abr 1996. [citado el 28 ago 2017]; 4; 607-610. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8614041/>
29. Sanjeev B, Tej S, Radhakrishnan R, Lalit K, Sagar G. To determine the accuracy of focused assessment with sonography for trauma done by nonradiologists and its comparative analysis with radiologists in emergency department of a level 1 trauma center of India. J Emerg Trauma Shock [en línea] jun 2013 [citado el 25 abr 2020] 1; 42-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3589858/>
30. Mutabagani KH, Coley BD, Zumberge N, McCarthy DW, Besner GE, Caniano DA, et al. Preliminary experience with focused abdominal sonography for trauma

(FAST) in children: is it useful? J Pediatr Surg. [en línea] Ene 1999 [citado el 28 ago 2017]; 1; 48–54. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10022142/>

31. Scaife E, Rollins M, Barnhart D, Downey E, Black R, Meyers R, et al. The role of focused abdominal sonography for trauma (FAST) in pediatric trauma evaluation. J Pediatr Surg [en línea] jun 2013 [citado el 22 feb 2021] 48; 1377-1383. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23845633/>

32. Catalan F, Diva Villao M, Astudillo D. Ecografía FAST en la evaluación de pacientes traumatizados. Rev Med Clin Londres [en línea] 2011 [Citado el 18 may 2018] 22; 633-639. Disponible en: http://www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/med_22_5/ecografia-fast.pdf

PERMISO DE AUTOR

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "CORRELACIÓN ENTRE ULTRASONIDO F.A.S.T. Y LOS HALLAZGOS QUIRURGICOS EN LOS PACIENTES CON TRAUMA CERRADO DE ABDOMEN" para propósitos 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.